

PLAN DE GESTION DE L'EAU DE LA RÉGION DE BRUXELLES-CAPITALE POUR LA PÉRIODE 2022-2027

bruxelles environnement .brussels

TABLE DES MATIERES

CHAPITRE 1 : EVALUATION DU PLAN DE GESTION DE L'EAU 2016-2021 COMME PRÉALABLE À L'ADOPTION DU PGE 2022-2027 28

1.1 PRESENTATION SUCCINTE DE TOUTE MODIFICATION OU MISE A JOUR INTERVENUE DEPUIS LE DEUXIÈME PGE 29
1.1.1 Une structure logique répondant aux exigences de la Directive 2000/60/CE avec des références dynamiques pour en faciliter la lecture et la compréhension générale 29
1.1.2 La réalisation d'un processus participatif pour la proposition des mesures 29
1.1.3 Intégration de mesures de prévention et de gestion des risques liés aux épisodes de sécheresse 30
1.1.4 Une prise en considération des charges polluantes en provenance des autres régions et une objectivation de l'impact de la Région de Bruxelles-Capitale sur la qualité de nos masses d'eau de surface 30
1.1.5 Des dérogations aux objectifs environnementaux pour report d'échéance confirmées en attendant d'évaluer l'état que devraient avoir les masses d'eau à l'horizon 2027 31

1.2 EVALUATION DES PROGRÈS ACCOMPLIS DANS LA RÉALISATION DES OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX AU COURS DE LA PÉRIODE DU PLAN PRÉCÉDENT, ASSORTIE D'EXPLICATIONS POUR TOUT OBJECTIF QUI N'A PAS ÉTÉ ATTEINT 31
1.2.1 Eaux de surface 32
1.2.1.1 Qualité écologique 32
1.2.1.2 Etat chimique 36
1.2.2 Eaux souterraines 41
1.2.2.1 Aspects qualitatifs 41
1.2.2.2 Aspects quantitatifs 44

1.3 PRESENTATION SUCCINCTE ET MOTIVEE DE TOUTE MESURE PREVUE DANS UNE VERSION ANTERIEURE DU PLAN QUI N'A FINALEMENT PAS ETE MISE EN ŒUVRE 46
1.4 PRESENTATION SUCCINCTE DE TOUTE MESURE TRANSITOIRE ADOPTEE DANS LE CADRE DU DEUXIEME PLAN DE GESTION DE L'EAU 48

CHAPITRE 2 : ÉTAT DES LIEUX ET ANALYSE DE LA SITUATION 50

2.1 DESCRIPTION GÉNÉRALE DES CARACTÉRISTIQUES DE LA PARTIE BRUXELLOISE DU DISTRICT HYDROGRAPHIQUE INTERNATIONAL DE L'ESCAUT 51
2.1.1 Eaux de surface 51
2.1.1.1 Cartographies indiquant l'emplacement et les limites des masses d'eau et leurs caractéristiques 51
2.1.1.2 Cartographie des écorégions et typologie des masses d'eau de surface 53
2.1.1.3 Caractérisation des statuts des masses d'eau de surface 54
2.1.1.4 Identification des conditions de référence pour les types de masses d'eau 55
2.1.2 Eaux souterraines 57
2.1.2.1 Cartographies indiquant l'emplacement des masses d'eau souterraine 57
2.1.2.2 Limites et caractéristiques des masses d'eau souterraine 61
2.1.2.3 Identification des masses d'eau souterraine dont dépendent des écosystèmes aquatiques et/ou terrestres 64
2.1.3 Caractéristiques pertinentes de la Région de Bruxelles-Capitale dans l'analyse de la situation 64
2.1.3.1 Population et activités économiques en RBC 65
2.1.3.2 Topographie, vallées et bassins versants 68
2.1.3.3 Urbanisation, voûtements des cours d'eau et imperméabilisation des sols 70
2.1.3.4 Occupation des sols 76
2.1.3.5 Réseau d'égouttage et stations d'épuration 79

2.2 RÉSUMÉ DES PRESSIONS ET INCIDENCES IMPORTANTES DE L'ACTIVITÉ HUMAINE SUR L'ÉTAT DES EAUX DE SURFACE ET DES EAUX SOUTERRAINES 87
2.2.1 Eaux de surface 89
2.2.1.1 Introduction et méthode de travail 89
2.2.1.2 Pressions spécifiques exercées sur la Senne 104
2.2.1.3 Les pressions sur le Canal 111
2.2.1.4 Les pressions sur la Woluwe 115
2.2.1.5 Résumé des pressions et incidences importantes de l'activité humaine sur l'état des masses d'eau de surface 120
2.2.2 Eaux souterraines 122
2.2.2.1 Pressions sur la qualité des eaux souterraines 122
2.2.2.1.1. Pressions naturelles 122
2.2.2.1.2. Pressions anthropiques significatives 124
2.2.2.2 Pressions sur la quantité des eaux souterraines 143
2.2.2.2.1. Généralités 143
2.2.2.2.2. Pressions naturelles 144
2.2.2.2.3. Pressions anthropiques 146
2.2.2.2.4. Modélisation géologique et hydrogéologique 150
2.2.2.3 Résumé des pressions et incidences importantes de l'activité humaine sur l'état des masses d'eau souterraine 155

2.3 RÉSUMÉ DE L'ANALYSE ÉCONOMIQUE DES SERVICES LIÉS À L'UTILISATION DE L'EAU ET DONNÉES SUR L'UTILISATION EFFICACE ET DURABLE DE L'EAU 157
2.3.1 Analyse économique des services liés à l'utilisation de l'eau 157
2.3.1.1 Introduction 157
2.3.1.2 Activités liées à l'utilisation de l'eau en Région de Bruxelles-Capitale et instruments économiques 159
2.3.1.2.1. Activités de l'eau ayant un impact significatif sur l'état de l'environnement : « les utilisations de l'eau » 159
2.3.1.2.2. Activités liées à l'eau ayant un impact non significatif sur l'état de l'environnement : « activités » 163
2.3.1.2.3. Les services liés à l'utilisation de l'eau 164
2.3.1.3 Les opérateurs bruxellois de l'eau 165
2.3.1.4 Les secteurs économiques 166
2.3.1.4.1. Évaluation du niveau de récupération des coûts des services liés à l'utilisation de l'eau… 166
2.3.1.5 Le « coût-vérité » des services 167
2.3.2 Utilisation efficace et durable de l'eau 179
2.3.2.1 Consommation générale 179
2.3.2.2 Consommation de type domestique 183
2.3.2.3 Consommation non domestique 185
2.3.2.4 Utilisation alternative et potentielle 186
2.4 Caractérisation et cartographie des inondations 188
2.5 Le changement climatique en Région de Bruxelles-Capitale : état des connaissances liées à la gestion de l'Eau 214
2.5.1 Tendances actuelles observées à Uccle sur les variables influençant le cycle hydrologique 214
2.5.1.1 Moyennes saisonnières 214
2.5.1.2 Evénements extrêmes 220
2.5.2 Prédictions d'évolution du climat à l'échelle du 21ème siècle sur les variables hydrologiques dans la zone de Bruxelles 226
2.5.2.1 Moyennes saisonnières 228
2.5.2.2 Evénements extrêmes 239

CHAPITRE 3 : IDENTIFICATION ET REPRÉSENTATION CARTOGRAPHIQUE DES ZONES PROTÉGÉES 245
3.1 ZONES DE PROTECTION POUR LE CAPTAGE D'EAU DESTINÉE À LA CONSOMMATION HUMAINE 247

3.2 ZONES SENSIBLES DU POINT DE VUE DES NUTRIMENTS 248
3.2.1 Zones sensibles 248
3.2.2 Zones vulnérables aux nitrates d'origine agricole 248
3.3 ZONES SENSIBLES À RISQUE ACCRU ET ZONES TAMPONS À L'ÉGARD DES PESTICIDES 249
3.4 ZONES DÉSIGNÉES COMME ZONE DE PROTECTION DES HABITATS ET DES ESPÈCES 253
3.4.1 Sites NATURA 2000 253
3.4.2 Ecosystèmes terrestres dépendant des eaux souterraines 254
3.4.3 Ecosystèmes aquatiques associés aux eaux souterraines 254

CHAPITRE 4 : OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX 256

4.1 OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX POUR LES EAUX DE SURFACE 257
4.1.1 État écologique 260
4.1.1.1 Objectifs environnementaux pour les paramètres biologiques 260
4.1.1.2 Objectifs environnementaux pour les paramètres physico-chimiques soutenant les paramètres biologiques 262
4.1.1.3 Objectifs environnementaux pour les polluants spécifiques du bassin versant 265
4.1.1.4 Objectifs environnementaux pour les paramètres hydromorphologiques soutenant les paramètres biologiques 266
4.1.1.5 Évaluation du potentiel écologique global 267
4.1.2 État chimique 268
4.1.2.1 Objectifs environnementaux pour les substances européennes dans la colonne d'eau 268
4.1.2.2 Objectifs environnementaux pour les substances européennes dans le biote 269
4.1.2.3 Objectifs pour les substances européennes dans les sédiments 269
4.1.2.4 Évaluation de l'état chimique global 270

4.2 OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX POUR LES EAUX SOUTERRAINES 270
4.2.1 Objectif de bon état quantitatif 270
4.2.1.1 Définition du bon état quantitatif 270
4.2.1.2 Objectif d'atteinte du bon état quantitatif 270
4.2.2 Objectif du bon état chimique 271
4.2.2.1 Définition du bon état chimique 271
4.2.2.2 Objectifs environnementaux de qualité des eaux souterraines 271
4.2.2.2.1. Normes de qualité des eaux souterraines 272
4.2.2.2.2. Valeurs seuils 273

4.3 OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX POUR LES ZONES PROTÉGÉES 275
4.3.1 Les masses d'eau de surface et souterraines désignées pour le captage d'eau destinée à la consommation humaine 276
4.3.2 Les zones sensibles à l'eutrophisation 281
4.3.3 Zones vulnérables aux nitrates d'origine agricole 282
4.3.4 Les sites de haute valeur biologique 283
4.3.5 Les réserves naturelles, les réserves forestières ainsi que les zones spéciales de conservation inclues dans le réseau Natura 2000 283
4.3.6 Ecosystèmes terrestres dépendant et aquatiques associés aux eaux souterraines 285
4.3.6.1 Ecosystèmes terrestres dépendant des eaux souterraines 286
4.3.6.1.1. Objectifs de bon état quantitatif des zones d'alimentation hydrogéologique des écosystèmes terrestres dépendant des eaux souterraines 286
4.3.6.1.2. Objectifs de bon état chimique des zones d'alimentation des écosystèmes terrestres dépendant des eaux souterraines 286
4.3.6.2 Ecosystèmes aquatiques associés aux eaux souterraines 287
4.3.6.2.1. Objectif de bon état quantitatif des eaux souterraines en interaction avec les écosystèmes aquatiques 287

4.3.6.2.2. Objectifs de bon état chimique des eaux souterraines associées aux écosystèmes aquatiques 287

CHAPITRE 5 : LES PROGRAMMES DE SURVEILLANCE DE L'ÉTAT DES MASSES D'EAU 289

5.1 EAUX DE SURFACE 290
5.1.1 Description et cartographie des programmes de surveillance 290
5.1.1.1 Contrôle de la qualité biologique 291
5.1.1.2 Contrôle de la qualité physico-chimique et chimique 292
5.1.1.3 Contrôle de la qualité hydromorphologique 296
5.1.1.4 Contrôle des aspects quantitatifs nécessaires au bon état/bon potentiel 297
5.1.2 Description et cartographie des résultats des programmes de surveillance 299
5.1.2.1 Évaluation du potentiel écologique 299
5.1.2.2 Évaluation de l'état chimique 316
5.1.2.3 Évaluation de l'état des masses d'eau de surface - Résumé 329

5.2 EAUX SOUTERRAINES 330
5.2.1 Description et Cartographie des réseaux de surveillance 330
5.2.1.1 Réseau de surveillance de l'état chimique 330
5.2.1.2 Programme de surveillance de l'état quantitatif 347
5.2.2 Description et cartographie des résultats des programmes de surveillance mis en œuvre 355
5.2.2.1 Etat chimique 355
5.2.2.2 Modalités d'identification des tendances à la hausse significatives et durables en vue de l'évaluation de l'état chimique à l'horizon 2027 357
5.2.2.3 Etat quantitatif 363

5.3 ZONES PROTÉGÉES 367
5.3.1 Programme de surveillance de la zone de protection des captages d'eau destinée à la consommation humaine 367
5.3.1.1 État chimique 367
5.3.1.2 État quantitatif 375
5.3.2 Réseau de surveillance des écosystèmes terrestres dépendant des eaux souterraines 381
5.3.2.1 Contrôle additionnel de l'état chimique des écosystèmes terrestres dépendant des eaux souterraines 383
5.3.2.2 État quantitatif 389
5.3.3 Réseau de surveillance des écosystèmes aquatiques associés aux eaux souterraines 392
5.3.3.1 Contrôle additionnel de l'état chimique des écosystèmes aquatiques associés 396
5.3.3.2 État quantitatif des écosystèmes aquatiques associés aux eaux souterraines 402
5.3.4 Réseau de surveillance de la zone vulnérable aux nitrates d'origine agricole 405
5.3.4.1 Description du programme de surveillance de la zone vulnérable aux nitrates d'origine agricole 405

CHAPITRE 6 : PROGRAMME DE MESURES 411

6.1 STRUCTURE ET NOTIONS TRANSVERSALES DU PROGRAMME DE MESURES 412

6.2 LES PRINCIPAUX ACTEURS DE LA MISE EN ŒUVRE DE LA POLITIQUE DE L'EAU 416

6.3 MÉTHODOLOGIE D'ÉLABORATION DU PROGRAMME DE MESURES 418
6.3.1 Obligations spécifiques à la directive 2000/60/CE 419
6.3.2 Obligations spécifiques à la directive 2007/60/CE 420

6.3.3 Obligations spécifiques à la Région de Bruxelles-Capitale 420

6.4 PROPOSITION DE PROGRAMME DE MESURES 421
6.4.1 Mesures de base, mesures complémentaires et supplémentaires 421

CHAPITRE 7 : DÉROGATIONS 761

7.1 PRÉSENTATION SYNTHÉTIQUE DE L'ANALYSE DE L'ÉCART PAR RAPPORT AUX OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX (« GAP ANALYSIS ») 763
7.1.1 Eaux de surface 763
7.1.2 Eaux souterraines 767
7.2 ANALYSE COÛT-EFFICACITÉ DU PROGRAMME DE MESURES 768
7.2.1 Estimation du coût de mise en œuvre du scénario maximaliste et du scénario efficace 768
7.2.2 Evaluation de l'efficacité des scénarios proposés 769
7.2.3 Analyse coût-efficacité 771
7.3 DÉROGATIONS : VERS UNE RÉALISATION PROGRESSIVE DES OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX 773
7.3.1 Motifs de dérogation aux objectifs environnementaux 773
7.3.1.1 Coûts disproportionnés du scénario maximaliste 773

CHAPITRE 8 : RÉSUMÉ DES MESURES PRISES POUR L'INFORMATION ET LA CONSULTATION DU PUBLIC 788

TABLE DES MATIERES DES CARTES

Carte 1.1 Evolution de la qualité biologique et du potentiel écologique des masses d'eau de surface 33

Carte 1.2 Evolution de l'état chimique des masses d'eau de surface avec (au-dessus) ou sans (en-dessous) les substances omniprésentes 38

Carte 1.3 Représentation cartographique de l'état chimique des masses d'eau souterraine et des tendances identifiées significatives et durables 42

Carte 1.4 Représentation cartographique de l'état quantitatif des masses d'eau souterraine 44

Carte 2.1 District hydrographique international de l'Escaut 49

Carte 2.2 Réseau hydrographique de la Région de Bruxelles-Capitale 52

Carte 2.3 Cartographies des cinq masses d'eau souterraine situées sur le territoire de la Région de Bruxelles-Capitale 59

Carte 2.4 Zones agricoles et industrielles au Plan régional d'affection du sol 68

Carte 2.5 Carte topographique (altitudes et pentes) de la RBC 69

Carte 2.6 Précipitations annuelles sur la Région de Bruxelles-Capitale / Jaarlijks neerslagwaarden voor het Brussels Hoofdstedelijk Gewest 69

Carte 2.7 Cours d'eau et sous-bassins versants de la Région de Bruxelles-Capitale 68

Carte 2.8 Réseau hydrographique aux environs de 1770 68

Carte 2.9 Réseau hydrographique en 1858 69

Carte 2.10 Réseau hydrographique en surface dans les années 1970. 72

Carte 2.11 Plan Régional d'Affectation du Sol 77

Carte 2.12 Réseau hydrographique, réseau de collecte des eaux usées et stations d'épuration 79

Carte 2.13 Données cartographiques du projet ETAL de VIVAQUA 79

Carte 2.14 Assainissement des eaux usées en Région de Bruxelles-Capitale : bassins techniques et stations d'épuration 82

Carte 2.15 Carte des déversoirs d'orage 85

Carte 2.16 Bassins versants effectifs de la Senne et du Canal, situés en amont et dans la RBC 109

Carte 2.17 Bassin versant de la Woluwe (théorique et effectif) 119

Carte 2.18 Moyenne des moyennes annuelles en nitrates sur la période de 2006-2016 des réseaux de surveillance « nitrates » 126

Carte 2.19 Evolution de la tendance des concentrations en nitrates en chaque site d'échantillonnage sur la période 2006-2016 128

Carte 2.20 Probabilité d'appartenance aux 5 classes d'émissions de nitrates discriminées par l'analyse isotopique 129

Carte 2.21 Précipitations annuelles sur la Région de Bruxelles-Capitale 130

Carte 2.22 Carte de l'inventaire de l'état du sol en Région de Bruxelles-Capitale 141

Carte 2.23 Observations d'inondations significatives (précipitations avec PR ≥ 10 ans) pour la période 2007-2017 194

Carte 2.24 Bassins d'orage et bassins-tampon de la Région 198

Carte 2.25 Recensement des observations d'inondations historiques et la carte d'aléa d'inondation 202

Carte 2.26 Carte de risque d'inondation (pluviale) qui indique, par quartier, le pourcentage d'habitants potentiellement touchés, accompagnée d'un diagramme circulaire avec la ventilation de ce pourcentage selon les scénarios de risque 208

Carte 2.27 Carte des risques pour les différents moyens de transport (voiries régionales, voies ferrées du train, ligne de trams et métros) en RBC 211

Carte 2.28 Carte de risque d'inondation pour différentes infrastructures potentiellement polluantes (IED, STEP en Seveso) 212

Carte 2.29 Carte de risque pour les zones protégées 213

Carte 2.30 Baisse piézométrique moyenne en mètre au droit de la masse d'eau souterraine du Système Nord-Ouest des sables du Bruxellien et de Tielt (BR04) (respectivement, partie supérieure et inférieure) induite par les changements climatiques - simulation entre 2013 et 2100. 237

Carte 2.31 Baisse piézométrique moyenne en mètre au droit de la masse d'eau souterraine des Sables du Bruxellien (BR05) induite par les changements climatiques - simulation entre 2013 et 2100. 238

Carte 3.1 Zones de protection des captages d'eau destinée à la consommation humaine 247

Carte 3.2 Zone sensible à l'eutrophisation 248

Carte 3.3 Zone vulnérable aux nitrates d'origine agricole 249

Carte 3.4 Zones d'interdiction d'usage de pesticides pour la protection des eaux souterraines 250

Carte 3.5 Zones tampons pour les eaux de surface à l'égard des pesticides 251

Carte 3.6 Zones sensibles à risques accrus à l'égard des pesticides (enjeux naturels) . 252

Carte 3.7 Sites Natura 2000 en Région de Bruxelles-Capitale 253

Carte 3.8 Localisation des écosystèmes terrestres dépendant des eaux souterraines ... 254

Carte 3.9 Localisation des écosystèmes aquatiques associés aux eaux souterraines ... 255

Carte 5.1 Sites de contrôle de la qualité biologique, physico-chimique et chimique de la colonne d'eau, chimique du biote et chimique des sédiments 289

Carte 5.2 Réseau de surveillance quantitative des eaux de surface en Région bruxelloise 298

Carte 5.3 Évaluation de la qualité biologique globale : situation en 2004, 2007, 2009*, 2010*, 2013 et 2016 299

Carte 5.4 Évaluation de la qualité physico-chimique, situation en 2009, 2012 et 2016 303

Carte 5.5 Évaluation de la qualité chimique pour les polluants spécifiques (2009-2016) 309

Carte 5.6 Evaluation de la qualité hydromorphologique (2016) 313

Carte 5.7 Évaluation globale du potentiel écologique (2016) 315

Carte 5.8 Évaluation de l'état chimique de la colonne d'eau (2009-2016) (avec les substances omniprésentes) 319

Carte 5.9 Évaluation de l'état chimique du biote (2009-2016) (avec les substances omniprésentes) 321

Carte 5.10 Évaluation globale de l'état chimique (avec les substances omniprésentes) (2016) 322

Carte 5.11 Évaluation de l'état chimique sans les substances omniprésentes (2016) 323

Carte 5.12 Réseau de surveillance de l'état chimique du Système du Socle et des craies du Crétacé et du Socle 336

Carte 5.13 Réseau de surveillance de l'état chimique des sables du Landénien 336

Carte 5.14 Réseau de surveillance de l'état chimique du Système Nord-Ouest des sables du Bruxellien et de Tielt et des sables du Bruxellien 337
Carte 5.15 sites de contrôle opérationnel de la masse d'eau des sables du Bruxellien 344
Carte 5.16 Réseau de surveillance quantitatif du Système du Socle et des craies du Crétacé et du Socle 352
Carte 5.17 Réseau de surveillance quantitatif des sables du Landénien 352
Carte 5.18 Réseau de surveillance quantitatif du système nord-ouest des sables du Bruxellien et de Tielt..... 353
Carte 5.19 Représentation cartographique de l'état chimique des masses d'eau souterraine et des tendances identifiées significatives et durables 361
Carte 5.20 Représentation cartographique de l'état quantitatif des masses d'eau souterraine 366
Carte 5.21 Représentation cartographique du programme de surveillance de l'état chimique des eaux souterraines dans la zone de captage d'eau destinée à la consommation humaine 369
Carte 5.22 Représentation cartographique de l'état chimique et des tendances identifiées comme significatives et durables au sein de la zone de protection des captages d'eau destinée à la consommation humaine (situation 2018). 374
Carte 5.23 Représentation cartographique du programme de surveillance de l'état quantitatif des sables du Bruxellien dans la zone de captage d'eau destinée à la consommation humaine 377
Carte 5.24 Représentation cartographique de l'état quantitatif de la zone de protection des captages d'eau destinée à la consommation humaine (situation en 2018). 380
Carte 5.25 Représentation cartographique des écosystèmes terrestres dépendant des eaux souterraines..... 382
Carte 5.26 Lignes de courant simulées constituant les zones d'alimentation hydrogéologique des écosystèmes terrestres identifiés comme dépendant des eaux souterraines 383
Carte 5.27 Représentation cartographique du programme de contrôle additionnel de l'état chimique des écosystèmes terrestres dépendants 384
Carte 5.28 Représentation cartographique de l'état chimique des écosystèmes terrestres dépendant de la masse d'eau des sables du Bruxellien 388
Carte 5.29 Représentation cartographique du programme de surveillance de l'état quantitatif du Bruxellien des écosystèmes terrestres dépendant des eaux souterraines 389
Carte 5.30 Écosystèmes aquatiques associés à la masse d'eau des sables du Bruxellien 393
Carte 5.31 Flux modélisés échangés entre les eaux de surface et les eaux souterraines pour des valeurs de flux comprises entre 0 et (+/-) 11711.2 m^3/jour 394
Carte 5.32 Lignes de courant simulées constituant les zones d'alimentation hydrogéologique des étangs eutrophes..... 395
Carte 5.33 Contrôle additionnel de l'état chimique des écosystèmes aquatiques associés à la masse d'eau des sables du Bruxellien..... 397
Carte 5.34 Etat chimique du contrôle additionnel des zone d'alimentation des eaux de surface de la Woluwe et des écosystèmes aquatiques associées aux eaux souterraines 401
Carte 5.35 Les sites du programme de surveillance de l'état quantitatif mis en œuvre dans les zones d'alimentation des eaux de surface de la Woluwe et des écosystèmes aquatiques associés aux eaux souterraines..... 402

Carte 5.36 **Représentation cartographique du programme de surveillance des sables du Bruxellien dans la zone vulnérable aux nitrates d'origine agricole 406**

Carte 5.37 **Localisation des permis d'environnement à risques de pollution nitriques 409**

Carte 5.38 **Représentation cartographique de l'état chimique du Bruxellien dans la zone vulnérable aux nitrates d'origine agricole 410**

Carte 7.1 **Représentation cartographique de la demande de dérogations aux objectifs environnementaux de la Directive-Cadre Eau pour les trois masses d'eau de surface de la Région de Bruxelles-Capitale..... 784**

Carte 7.2 **Représentation cartographique de la demande de dérogation aux objectifs environnementaux de la Directive-Cadre Eau pour la masse d'eau souterraine des sables du Bruxellien..... 786**

TABLE DES MATIERES DES FIGURES

Figure 1.1 Cycle d'élaboration du Plan de gestion de l'eau 23

Figure 1.2 Figure 1.2: Etat de mise en œuvre des mesures du PGE 2016-2021 (situation en décembre 2020) 47

Figure 2.1 Ratio de qualité écologique (EQR) pour les masses d'eau artificielles ou fortement modifiées 56

Figure 2.2 Visualisations en 3D des Unités Stratigraphiques de la Région de Bruxelles-Capitale (partie Sud) 58

Figure 2.3 Visualisations en 3D des Unités Stratigraphiques de la Région de Bruxelles-Capitale (partie Nord) 59

Figure 2.4 Caractéristiques régionales issues du rapport de l'Institut Bruxellois de Statistiques et d'Analyses (IBSA, année 2019) 65

Figure 2.5 Évolution de la population en RBC 66

Figure 2.6 Situation du marché du travail en Région de Bruxelles-Capitale en 2019 et répartition du nombre de navetteurs vers et de Bruxelles 67

Figure 2.7 Parts des cours d'eau à ciel ouvert et voûtés en RBC 74

Figure 2.8 Évolution de l'imperméabilisation des sols dans le bassin de la Senne, comprenant la Région bruxelloise 75

Figure 2.9 Occupation du sol sur base des superficies cadastrées (12.879 ha) (2020) 76

Figure 2.10 Principe de fonctionnement de la technologie membranaire utilisée à la station d'épuration Sud 83

Figure 2.11 Fonctionnement d'un déversoir d'orage 85

Figure 2.12 Illustration schématisée de l'interaction entre les chapitres 4, 5 et 6 pour l'état des masses d'eau de surface et souterraine 87

Figure 2.13 Répartition relative des émissions nettes annuelles en azote (Nt), phosphore (Pt), matières en suspension (MES), demande biologique en oxygène (DBO) et demande chimique en oxygène (DCO) vers la Senne, le Canal et la Woluwe (chiffres pour l'année 2016). 93

Figure 2.14 Répartition relative des émissions nettes en azote total (Nt), phosphore total (Pt), matières en suspension (MES), demande biologique en oxygène (DBO) et demande chimique en oxygène (DCO) par secteur (chiffres pour l'année 2016). 94

Figure 2.15 Répartition relative des principales sources d'émissions nettes en HAP (somme des 16), Zinc, Nickel, Plomb et Cadmium par secteur pour l'année 2016. 94

Figure 2.16 Principaux cheminements pour les HAP (somme des 16) sur l'année 2016 (somme des 16, 120 kg, 2016) 95

Figure 2.17 Principaux cheminements pour la matière organique sur l'année 2016 (somme de DBO et DCO, 18.600 tonnes, 2016) 95

Figure 2.18 Interactions entre les composantes de l'hydromorphologie 99

Figure 2.19 Exemple d'obstacles à la migration des poissons 103

Figure 2.20 Principales sources pour les HAP (somme des 16) pour l'année 2016 vers la Senne 105

Figure 2.21 Principaux cheminements pour les HAP (somme des 16) pour l'année 2016 vers la Senne 105

Figure 2.22 Principales sources pour les métaux (2016) vers la Senne 105

Figure 2.23 Principaux cheminements pour les métaux (2016) vers la Senne 105

Figure 2.24 Principales sources pour les nutriments et matières organiques (2016) 106
Figure 2.25 Principaux cheminements pour les nutriments et matières organiques (2016) 106
Figure 2.26 Principales sources pour les huiles minérales vers la Senne pour l'année 2016 106
Figure 2.27 Principaux cheminements pour les huiles minérales vers la Senne pour l'année 2016 106
Figure 2.28 Aperçu du pertuis de la Senne 108
Figure 2.29 Schéma de connectivité entre le réseau d'égouttage, le Canal et le réseau hydrographique 110
Figure 2.30 Coupe longitudinale du Canal (tronçon bruxellois) 111
Figure 2.31 Bilan des transferts d'eau avec le Canal 112
Figure 2.32 Principales sources pour les HAP (somme des 16) pour l'année 2016 vers le Canal 113
Figure 2.33 Principaux cheminements pour les HAP (somme des 16) pour l'année 2016 vers le Canal 113
Figure 2.34 Principales sources d'émissions (a) des principaux polluants vers le Canal et leurs cheminements (b) 114
Figure 2.35 Principales sources pour les HAP (somme des 16) pour l'année 2016 vers la Woluwe 116
Figure 2.36 Principaux cheminements pour les HAP (somme des 16) pour l'année 2016 vers la Woluwe 116
Figure 2.37 Coupe des berges de la Woluwe 117
Figure 2.38 Hydrogramme 120
Figure 2.39 Evolution temporelle des moyennes annuelles des concentrations en nitrates des sites de surveillance ayant caractérisé l'état pour le Plan de gestion de l'Eau 2016-2021 125
Figure 2.40 Etat de la masse d'eau souterraine des sables du Bruxellien en matière de nitrates 127
Figure 2.41 Résultat de l'analyse en Composante Principale (ACP) 131
Figure 2.42 Pourcentage des sites de surveillance présentant des quantifications par gamme de concentrations et par paramètre. 134
Figure 2.43 Etat de la masse d'eau souterraine des sables du Bruxellien en matière de pesticides 135
Figure 2.44 Evolution temporelle des concentrations moyennes annuelles des pesticides triaziniques/uréïques et métabolites (déséthylatrazine, desisopropylatrazine, BAM) sur la période de 2009 à 2018. 136
Figure 2.45 Etat de la masse d'eau souterraine des sables du Bruxellien en matière de tétrachloroéthylène 138
Figure 2.46 Evolution temporelle sur la période de 2009 à 2018 des concentrations moyennes annuelles en tétrachloroéthylène des sites de surveillance ayant caractérisé l'état au cours du (2016-2021) 139
Figure 2.47 Evolution temporelle sur la période de 2009 à 2018 des concentrations moyennes annuelles en trichloroéthylène des sites de surveillance ayant caractérisé l'état au cours du (2016-2021) 139
Figure 2.48 Types de polluants quantifiés par site de surveillance pour les masses d'eau souterraine du Socle et craies du Crétacé (BR01) et du Socle (BR02) 142

Figure 2.49 Types de polluants quantifiés par site de surveillance pour la masse d'eau du Landénien BR03 143
Figure 2.50 Cycle de l'eau (souterraine) 144
Figure 2.51 Bilan hydrologique 144
Figure 2.52 Bilan hydrologique à Uccle sur la période de 1976-2019 (en mm/an) 145
Figure 2.53 Fractions de volume prélevées en 2018 par masse d'eau souterraine et par usage 148
Figure 2.54 Evolution des volumes captés entre 1990 et 2018 par masse d'eau souterraine et par usage 149
Figure 2.55 Evolution des volumes captés dans la zone de protection des captages d'eau souterraine destinée à la consommation humaine, 1990-2018 150
Figure 2.56 Construction du modèle géologique de la région de Bruxelles-Capitale, Brustrati3D 151
Figure 2.57 Visuels 3D des modèles hydrogéologiques BPSM (système phréatique) et Hydroland (sables du Landénien) (système phréatique) et Hydroland (sables du Landénien) 153
Figure 2.58 Bilan hydrogéologique au droit de la région bruxelloise (moyennes sur 2013) – inflow (bleu) / outflow (rouge) 154
Figure 2.59 Définition des activités liées à l'utilisation de l'eau 157
Figure 2.60 Évolution du coût-vérité de l'eau entre 2015 et 2018 173
Figure 2.61 Evolution de la Consommation en RBC vs. Les Volumes non enregistrés 180
Figure 2.62 Répartition de la consommation en eau de distribution entre les différents secteurs (2018) 181
Figure 2.63 Évolution de la consommation domestique, des secteurs secondaire et tertiaire sur les 10 dernières années 181
Figure 2.64 Consommation en eau de distribution par les ménages (2002-2018) 183
Figure 2.65 Répartition par poste de la consommation d'eau par les ménages 184
Figure 2.66 Nombre total d'observations par épisode d'inondation 191
Figure 2.67 Courbes de Quantité-Durée-Fréquence pour la pluviosité à Uccle 192
Figure 2.68 Sensibilité du territoire selon sa position dans le bassin versant 197
Figure 2.69 Disparition des zones naturelles de débordement (lit majeur) suite aux multiples modifications du réseau hydrographique 198
Figure 2.70 Effet de l'urbanisation sur les débits de crues (INBO, 2014) 199
Figure 2.71 Méthodologie exploité dans la réalisation des cartes des zones d'aléa 201
Figure 2.72 Exemple d'un levé de géomètre repris de l'Atlas du réseau hydrographique pour le pertuis de la Senne (à gauche), profil en travers d'un cours d'eau, avec niveau d'eau simulé (à droite). 203
Figure 2.73 Simulations des niveaux de débordements à partir du modèle numérique de terrain et des résultats de calculs hydrauliques réalisés pour chaque profil en travers (lignes vertes). 203
Figure 2.74 capture d'écran d'un zoom d'un modèle hydraulique permettant de simuler le niveau d'eau en fonction des hydrogrammes de crue en tous points du cours d'eau. 204
Figure 2.75 Pluies synthétiques pour les différents temps de retour (10, 100, extrême) considérés dans les cartes d'aléa de la RBC 204

Figure 2.76 Capture d'écran du webgis présentant les inondations fluviales, avec en bleu les niveaux de submersions simulés. 205
Figure 2.77 Importance des dommages pour les inondations les plus graves entre 2008 et 2017 en RBC 206
Figure 2.78 Schéma exprimant de manière simplifiée le risque d'inondation en tant que combinaison entre l'aléa d'inondation et les enjeux pour la population, l'environnement, l'économie, etc. 207
Figure 2.79 Nombre d'habitants potentiellement impactés par une inondation pluviale ou fluviale 209
Figure 2.80 Nombre total de bâtiments et de logements (sous-catégorie de bâtiment) potentiellement affectés par une inondation pluviale et/ou fluviale. 207
Figure 2.81 pourcentage des établissements sensibles potentiellement concernés par une inondation pluviale. 210
Figure 2.82 Anomalie des moyennes saisonnières de température 215
Figure 2.83 Anomalie des températures annuelles moyennes en Europe 216
Figure 2.84 Anomalie des températures estivales moyennes en Europe 216
Figure 2.85 Anomalie des cumuls annuels d'évapotranspiration potentielle à Uccle 217
Figure 2.86 Anomalie des cumuls annuels de précipitation à Uccle 217
Figure 2.87 Anomalie des cumuls saisonniers de précipitation à Uccle 218
Figure 2.88 Bilan hydrologique 220
Figure 2.89 Durée des vagues de froid à Uccle 221
Figure 2.90 Rigueur des hivers, selon le nombre de Hellmann 221
Figure 2.91 Nombre de jours de neige à Uccle 222
Figure 2.92 Durée des vagues de chaleur à Uccle 222
Figure 2.93 Pluviosité lors des périodes sèches à Uccle 223
Figure 2.94 Pluviosité lors des périodes sèches estivales à Uccle 223
Figure 2.95 Durée des périodes sèches à Uccle 224
Figure 2.96 Blocages atmosphériques de juin et juillet 2018 224
Figure 2.97 Anomalie dans la moyenne annuelle de l'humidité des sols européens 225
Figure 2.98 Maximum horaire des précipitations à Uccle 225
Figure 2.99 Part des pluies intenses à Uccle 226
Figure 2.100 Scénario d'émission des gaz à effet de serre 227
Figure 2.101 Scénario de forçages radiatifs liés à l'émission des gaz à effet de serre 227
Figure 2.102 Evolution des températures saisonnières à Uccle 228
Figure 2.103 Evolution de la température mondiale et européenne 229
Figure 2.104 Répartition spatiale des changements de températures attendus 230
Figure 2.105 Bilan saisonniers de l'évapotranspiration potentielle et évolutions 230
Figure 2.106 Ampleur de la variation d'évapotranspiration potentielle mensuelle, selon différents modèles 231
Figure 2.107 Bilan saisonniers de précipitation et évolutions 232
Figure 2.108 Répartition spatiale des changements de précipitation hivernale attendus 232
Figure 2.109 Répartition spatiale des changements de précipitations attendus 233
Figure 2.110 Ampleur de la variation de précipitation mensuelle, selon différents modèles 233

Figure 2.111 Evolution du bilan hydrologique et de la recharge de nappe 234
Figure 2.112 Changement des débits moyens des cours d'eau à l'horizon 2100 en Europe 239
Figure 2.113 Répartition spatiale de l'îlot de chaleur urbain moyen sur 30 ans (1981-2010) pendant la nuit pendant les vagues de chaleur 240
Figure 2.114 Ampleur de la variation des intensités de précipitation extrême, selon différents modèles 241
Figure 2.115 Répartition spatiale des changements de précipitation extrême attendus en Belgique, selon différents modèles 241
Figure 2.116 Facteurs d'intensification des pluviosités extrêmes en fonction de leur durée 242
Figure 2.117 Impacts du changement climatique dans les régions d'Europe 243
Figure 2.118 Disponibilité en eau par habitant au sein de l'OCDE 244
Figure 4.1 Éléments pertinents pour l'étude de la qualité des masses d'eau de surface et matrices dans lesquelles le contrôle de la qualité chimique peut s'effectuer .. 257
Figure 4.2 Définition du bon état, l'objectif à atteindre pour les masses d'eau de surface, sur base de l'état (ou potentiel) écologique et de l'état chimique 259
Figure 4.3 Figure 4.3: Éléments de qualité intervenant dans l'évaluation du potentiel écologique et de l'état chimique 259
Figure 4.4 Rôles respectifs de la qualité biologique, physico-chimique et hydromorphologique, et des polluants spécifiques dans la classification du potentiel écologique 267
Figure 5.1 Évolution des éléments de qualité biologique dans la Senne à la sortie de la Région 299
Figure 5.2 Figure 5.2: Évolution des éléments de qualité biologique dans le Canal à la sortie de la Région 301
Figure 5.3 Évolution des éléments de qualité biologique dans la Woluwe à la sortie de la Région 302
Figure 5.4 Figure 5.4: Diminution relative des concentrations en DBO, DCO, Nt et Pt (axe de gauche, adimensionnel) et augmentation en oxygène dissous (axe de droite, mg/L) entre 2002 et 2016 à ZEN OUT 306
Figure 5.5 Indice QUALPHY de qualité hydromorphologique global pour tous les tronçons à ciel ouvert (souterrains exclus). L'indice global correspond à la moyenne des indices des différents tronçons pondérée suivant leurs longueurs respectives. 311
Figure 5.6 Indice QUALPHY de qualité hydromorphologique global pour tous les tronçons (à ciel ouvert et souterrains) des 3 masses d'eau de surface. L'indice global correspond à la moyenne des indices des différents tronçons pondérée suivant leurs longueurs respectives. 311
Figure 5.7 Inventaire de la franchissabilité des obstacles sur la Woluwe 312
Figure 5.8 Figure 5.8: Chronique piézométrique du site 388 sur la période de 1989 à 2020 379
Figure 5.9 Figure 5.9: Moyenne des niveaux piézométriques mensuels de 9 puits stratégiques suivis par l'exploitant d'eau (2014 – 2019) 379
Figure 6.1 Schéma de la structure de l'Axe 5 610
Figure 6.2 Maillage Pluie 612
Figure 6.3 Les quatre piliers de la GiEP, facteurs de Résilience urbaine 612
Figure 7,1 Écart qui subsiste entre le bon état et l'objectif que la Région de Bruxelles-Capitale peut atteindre selon le scénario de mise en œuvre du programme de mesures 764

Figure 7.2 Écart dans le scénario « business as usual » 764
Figure 7.3 Comblement de l'écart grâce au scénario maximaliste 765
Figure 7.4 Ecart subsistant dans le cadre de la mise en œuvre du scénario efficace dans l'optique d'une atteinte du bon état à l'horizon 2033 765

TABLE DES MATIERES DES TABLEAUX

Tableau 1.1 Évaluation de la classe de qualité atteinte (bleu = « très bonne », vert = « bonne », jaune = « moyenne », orange = « médiocre », rouge = « mauvaise ») pour les seize paramètres physico-chimiques sélectionnés pour la Senne et le Canal en regard des normes et limites de classes appliquées dans le cadre du présent Plan de Gestion : situation en 2012 et en 2016 34
Tableau 1.2 Évaluation de la classe de qualité atteinte (bleu = « très bonne », vert = « bonne », jaune = « moyenne », orange = « médiocre », rouge = « mauvaise ») pour les seize paramètres physico-chimiques sélectionnés pour la Woluwe en regard des normes et limites de classes appliquées dans le cadre du présent Plan de Gestion : situation en 2012 et en 2016 35
Tableau 1.3 Évaluation de la qualité chimique pour les polluants spécifiques sur 2009, 2012 et 2016 et par eau de surface (Senne, Canal, Woluwe), avec paramètres en cause en cas d'une évaluation en mauvais état. 36
Tableau 1.4 Présentation synthétique de l'évolution de l'état des masses d'eau entre 2012 et 2016 39
Tableau 1.5 Evaluation de l'état des masses d'eau souterraines (2018) 44
Tableau 1.6 Présentation synthétique de l'évolution de l'état des masses d'eau souterraine de 2009 à 2018 46
Tableau 2.1 Ecorégion et typologie des masses d'eau de surface 53
Tableau 2.2 Altérations hydromorphologiques des masses d'eau de surface en RBC 54
Tableau 2.3 Tableau de correspondance entres Unités Stratigraphiques, Hydrogéologiques et masses d'eau souterraine 58
Tableau 2.4 Caractéristiques des masses d'eau souterraine 62
Tableau 2.5 Correspondances des aquifères et masses d'eau souterraine dans un contexte transfrontalier 63
Tableau 2.6 Comparaison de l'occupation des sols avec les deux autres Régions 77
Tableau 2.7 Liste des paramètres ou substances « à problème » pour la Senne, le Canal et la Woluwe. 88
Tableau 2.8 Émissions nettes en charge absolue (kg) et en contribution relative (%) à l'émission nette totale pour les principales sources et cheminements (Woluwe année 2016). 116
Tableau 2.9 Résumé des principales pressions sur la Senne, le Canal et la Woluwe (2016)120
Tableau 2.10 Synthèse des pressions qualitatives et quantitatives sur l'état des masses d'eau souterraine 156
Tableau 2.11 Coûts annuels de gestion des cours d'eau non navigables et étangs 162
Tableau 2.12 Evolution des Volumes consommés en m³ (2015-2018) 167
Tableau 2.13 Données chiffrées du coût-vérité pour la production d'eau potable 167
Tableau 2.14 Données chiffrées du coût-vérité pour la distribution d'eau potable 168
Tableau 2.15 Données chiffrées du coût-vérité pour le service d'approvisionnement d'eau potable 169
Tableau 2.16 Données chiffrées du coût-vérité pour la collecte des eaux résiduaires urbaines 170

Tableau 2.17 Données chiffrées du coût-vérité pour l'épuration des eaux résiduaires urbaines 171

Tableau 2.18 Tableau 2.18: Données chiffrées du coût-vérité pour l'assainissement des eaux résiduaires urbaines 171

Tableau 2.19 Coût-vérité total de l'eau en 2018 (en €) 172

Tableau 2.20 Tarification de l'eau pour les usages domestiques et non-domestiques (année 2018) 174

Tableau 2.21 Volumes d'eau produites et fournies annuellement par VIVAQUA 179

Tableau 2.22 Données chiffrées sur la consommation d'eau en Région de Bruxelles-Capitale 180

Tableau 2.23 Consommation non domestique par secteur en 2018 185

Tableau 2.24 Potentiel de récupération des eaux de pluie pour les usages domestiques 186

Tableau 2.25 Potentiel de récupération des eaux de pluie pour les activités tertiaires..... 187

Tableau 2.26 Les inondations avec une période de retour de précipitations ≥ 10 ans et le nombre d'observations par sous-bassin versant 193

Tableau 2.27 Baisse simulée des niveaux de nappe à l'horizon 2100 236

Tableau 4.1 Éléments de qualité biologique pris en compte dans l'évaluation de la qualité biologique des eaux de surface bruxelloises 261

Tableau 4.2 Limites des classes de qualité, exprimées en valeurs d'EQR, en fonction des éléments de qualité biologique. Pour les macro-invertébrés, des limites différentes ont été fixées pour les trois masses d'eau de surface. 262

Tableau 4.3 Normes de qualité environnementale appliquées pour l'évaluation de la qualité physico-chimique dans le cadre du présent Plan de Gestion 263

Tableau 4.4 Classes de qualité appliquées pour l'évaluation de la qualité physico-chimique dans le cadre du présent Plan de gestion de l'eau 264

Tableau 4.5 Signification et interprétation des 5 classes de qualité QUALPHY 266

Tableau 4.6 Normes de qualité 272

Tableau 4.7 Valeurs seuils pour les paramètres polluants à risque pour les eaux souterraines 274

Tableau 4.8 Normes de qualité des eaux brutes souterraines destinées à la consommation humaine au droit de la zone de protection de captages d'eau 278

Tableau 4.9 Valeurs seuils des eaux brutes souterraines destinées à la consommation humaine au droit de la zone de protection de captages d'eau 278

Tableau 4.10 Normes de qualité de l'eau distribuée par le réseau selon l'AGRBC du 24 janvier 2002 279

Tableau 4.11 Prescriptions relatives aux rejets provenant des stations d'épuration des eaux urbaines résiduaires 281

Tableau 4.12 Prescriptions relatives aux rejets provenant des stations d'épuration des eaux urbaines résiduaires et effectués dans des zones sensibles 282

Tableau 4.13 Normes de qualité environnementale appliquées pour l'évaluation de la qualité physico-chimique dans le cadre du présent Plan de Gestion 284

Tableau 4.14 Limites des classes de qualité, exprimées en valeurs d'EQR, pour l'élément de qualité biologique « macro-invertébrés » 285

Tableau 4.15 Valeurs seuils fixées dans les zones d'alimentation hydrogéologique des écosystèmes terrestres dépendants de la masse d'eau des sables du Bruxellien 286

Tableau 4.16 Valeurs seuils spécifiques fixées dans les zones d'alimentation hydrogéologique des eaux de surface de la Woluwe et des écosystèmes aquatiques associés à la masse d'eau souterraine des sables du Bruxellien en vue de prévenir les risques d'eutrophisation et de salinisation 287

Tableau 5.1 Aperçu général des programmes de surveillance de la qualité des eaux de surface mis en place en Région de Bruxelles-Capitale (2021). 290

Tableau 5.2 Liste des sites de contrôle de la qualité biologique, de la qualité physico-chimique et chimique de la colonne d'eau, et de la qualité chimique du biote 292

Tableau 5.3 Liste des sites de contrôle de la qualité chimique des sédiments 294

Tableau 5.4 Evaluation de la classe de qualité atteinte (bleu = « très bonne », vert = « bonne », jaune = « moyenne », orange = « médiocre », rouge = « mauvaise ») pour les seize paramètres physico-chimiques sélectionnés pour la Senne et le Canal en regard des normes et limites de classes appliquées dans le cadre du présent Plan de Gestion 304

Tableau 5.5 Évaluation de la classe de qualité atteinte (bleu = « très bonne », vert = « bonne », jaune = « moyenne », orange = « médiocre », rouge = « mauvaise ») pour les seize paramètres physico-chimiques sélectionnés pour la Woluwe en regard des normes et limites de classes appliquées dans le cadre du présent Plan de Gestion 305

Tableau 5.6 Évaluation de la qualité chimique pour les polluants spécifiques sur 2009, 2012 et 2016 et par eau de surface (Senne, Canal, Woluwe), avec paramètres en cause en cas d'une évaluation en mauvais état. 310

Tableau 5.7 Évaluation du potentiel écologique global et des différents éléments de qualité intervenant dans son évaluation pour la Senne, le Canal et la Woluwe pour l'année de référence 2016 315

Tableau 5.8 Évaluation du potentiel écologique global pour la Senne, le Canal et la Woluwe pour les périodes 2007-2009, 2012-2013 et 2016 315

Tableau 5.9 Paramètres non évalués dans l'état chimique selon la matrice et la masse d'eau. 317

Tableau 5.10 chimique de la colonne d'eau, du biote, et état chimique global par masse d'eau pour le Plan de Gestion de l'Eau 2022-2027 320

Tableau 5.11 État chimique de la colonne d'eau, du biote, et état chimique global par masse d'eau pour les années de référence 2012 et 2016 324

Tableau 5.12 Analyse de l'évolution à long terme des substances européennes pertinentes dans les sédiments de la Senne (sites classés de l'amont vers l'aval) de 2013 et 2017 326

Tableau 5.13 Analyse de l'évolution à long terme des substances européennes pertinentes dans les sédiments du Canal et de la Woluwe (sites classés de l'amont vers l'aval) de 2013 et 2017 328

Tableau 5.14 Résumé de l'état des masses d'eau de surface 329

Tableau 5.15 Evolution des densités de sites de contrôle de surveillance par masse d'eau souterraine - 2009 à 2018 333

Tableau 5.16 Evolution du nombre de sites de contrôle de surveillance par masse d'eau souterraine - 2009 à 2018 333

Tableau 5.17 Evolution des sites de contrôle de surveillance par masse d'eau – de 2009 à 2018 335

Tableau 5.18 Méthodes d'analyse des paramètres dans le cadre du programme de surveillance de l'état chimique des eaux souterraines 339

Tableau 5.19 Nombre de sites de contrôle et densité du contrôle opérationnel de la masse d'eau des sables du Bruxellien (2018) 343

Tableau 5.20 Evolution des sites de contrôle opérationnel de la masse d'eau des sables du Bruxellien de 2009 à 2018 343

Tableau 5.21 Méthodes d'analyse des paramètres dans le cadre du contrôle opérationnel de l'état chimique des eaux souterraines pour paramètres fondamentaux et à risque 345

Tableau 5.22 Evolution de la densité des sites de contrôle piézométrique par masse d'eau souterraine de 2009 à 2018 348

Tableau 5.23 Evolution du nombre de sites de surveillance piézométrique par masse d'eau souterraine de 2009 à 2018 349

Tableau 5.24 Liste des sites de surveillance piézométrique de 2009 - 2018 350

Tableau 5.25 Mesures du débit des sources, émergences de la masse d'eau des sables du Bruxellien 351

Tableau 5.26 Récapitulatif de l'état de la zone de protection des captages des eaux souterraines destinées à la consommation humaine et des tendances identifiées nécessitant la mise en œuvre de mesures au cours de ce Plan 2022-2027. 373

Tableau 5.27 Surveillance quantitative spécifique à la zone de captage des eaux destinées à la consommation humaine (2018) 376

Tableau 5.28 Contrôle additionnel de l'état chimique des écosystèmes terrestres dépendants 384

Tableau 5.29 Récapitulatif de l'état et des tendances identifiées nécessitant la mise en œuvre de mesures au cours du PGE (2022-2027) au sein des zones d'alimentation hydrogéologique des écosystèmes terrestres dépendants 387

Tableau 5.30 Contrôle additionnel de l'état quantitatif des écosystèmes terrestres dépendants 390

Tableau 5.31 Contrôle additionnel de l'état chimique dans les zones d'alimentation hydrogéologique des eaux de surface et écosystèmes aquatiques associés à la masse d'eau des sables du Bruxellien 397

Tableau 5.32 Récapitulatif de l'état et des tendances identifiées nécessitant la mise en œuvre de mesures au cours du PGE (2022-2027) au sein des zones d'alimentation hydrogéologique de la Woluwe et des écosystèmes aquatiques associés 399

Tableau 5.33 Contrôle additionnel de l'état quantitatif dans les zones d'alimentation hydrogéologique des eaux de surface et écosystèmes aquatiques associés à la masse d'eau des sables du Bruxellien 403

Tableau 5.34 Éléments de la surveillance de la zone vulnérable aux nitrates 406

Tableau 5.35 récapitulatif de l'état de la zone vulnérable et des tendances identifiées nécessitant la mise en œuvre de mesures au cours du PGE (2022-2027). 408

Tableau 7.1 Présentation synthétique de l'état des masses d'eau de surface (2016) 766

Tableau 7.2 Présentation synthétique de l'état de la masse d'eau souterraine des sables du Bruxellien (2018) 767

Tableau 7.3 Identification des activités anthropiques exerçant des pressions qualitatives sur la masse d'eau des sables du Bruxellien 768

Tableau 7.4 Tableau des dérogations aux objectifs environnementaux demandées et motifs invoqués pour les masses d'eau de surface 777

Tableau 7.5 Tableau de la dérogation aux objectifs environnementaux sollicitée et motifs invoqués pour la masse d'eau souterraine en mauvais état 781

INTRODUCTION

La Directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau, appelée communément « **Directive Cadre Eau** (ou DCE[1]), impose aux Etats membres de l'Union européenne d'élaborer et d'adopter un Plan de Gestion de district hydrographique (appelé également **Plan de Gestion de l'Eau**) tous les 6 ans.

En Région de Bruxelles-Capitale, cette directive a été transposée par l'ordonnance du 20 octobre 2006 établissant un cadre pour la politique de l'eau (Ordonnance-cadre Eau - OCE[2]). Le Chapitre V de cette ordonnance est consacré au Plan de Gestion de l'Eau (PGE) et aux outils qui en découlent.

Le présent document intitulé « Plan de Gestion de l'Eau 2022-2027 de la Région de Bruxelles-Capitale » constitue le troisième cycle de la planification établie conformément aux textes précités, après le premier Plan adopté en juillet 2012 (2009-2015) et le deuxième en janvier 2017 pour couvrir la période 2016-2021. Il constitue la contribution de la Région de Bruxelles-Capitale (RBC) à l'analyse des caractéristiques des masses d'eau de surface et souterraine, à l'étude des incidences de l'activité humaine sur celles-ci et à l'analyse économique de l'utilisation de l'eau pour le District hydrographique international de l'Escaut.

Ce Plan se veut une **réponse intégrée et globale à l'ensemble des défis liés à la gestion de l'eau**. Il se veut également une contribution active à la planification internationale à mettre en œuvre à l'échelle du district hydrographique international de l'Escaut.

Les textes légaux précités imposent de déterminer les objectifs environnementaux à atteindre pour les eaux de surface, les eaux souterraines et les zones protégées. Le PGE bruxellois vise donc à décliner ces **objectifs** (chapitre 4), à les mesurer (chapitre 5 : programmes de surveillance) et à planifier les actions à entreprendre en vue de les atteindre (chapitre 6). Il s'accompagne à cet effet d'un **Programme de mesures**, autrement dit d'actions concrètes privilégiées qui seront mises en œuvre grâce à divers leviers (investissements et travaux publics, textes légaux et règlementaires, subsides, information, études,…) coordonnés entre eux. Il reflète ainsi les choix politiques posés par le Gouvernement, désigné dans l'OCE comme « l'autorité de bassin ».

A côté de ces objectifs environnementaux, ce Plan de gestion de l'eau intègre également :

- le **Plan de gestion des risques d'inondation** (en abrégé, « PGRI ») établi conformément à la directive 2007/60/CE relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation[3] [4]. Il s'agit de la seconde version de ce PGRI qui a été élaborée après la réalisation d'une nouvelle évaluation préliminaire des risques d'inondation[5] ;
- des **mesures visant à prévenir et diminuer les risques liés aux épisodes de sécheresse**. La Région de Bruxelles-Capitale, au même titre que de nombreuses régions dans le monde – et *a fortiori* de régions urbanisées comme la nôtre –, doit faire face de manière récurrente à des vagues de chaleur, une diminution de la pluviométrie les mois de printemps et d'été pouvant mettre à mal tant l'approvisionnement en eau potable que les écosystèmes dépendants de la présence de l'eau. Ce plan de gestion de l'eau propose dès lors des mesures de gestion préventives et curatives pour diminuer tant l'occurrence – autant que faire se peut – que les risques liés à la sécheresse et à la rareté de l'eau ;
- un **registre des zones protégées** qui recense les zones situées en Région de Bruxelles-Capitale nécessitant une protection spéciale. Elles ont été désignées dans le cadre d'une législation communautaire spécifique concernant la protection des eaux de surface et des eaux souterraines et/ou la conservation des habitats et des espèces directement dépendants de l'eau conformément à l'article 6 de la DCE (article 32 OCE)[6].

[1] Directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau.
[2] Ordonnance du 20 octobre 2006 établissant un cadre pour la politique de l'eau, *M.B.*, 3 novembre 2006.
[3] Cette directive a été transposée en droit bruxellois par l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 24 septembre 2010 relatif à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation, *M.B.*, 5 octobre 2010
[4] Cf. chapitre 2.5 et Axe 5 du Programme de mesures (chapitre 6 de ce PGE).
[5] https://document.environnement.brussels/opac_css/elecfile/RAP_20181218_floodriskassessment_FR.pdf
[6] Cf. annexe 3 du Plan de Gestion de l'Eau.

La multiplicité des acteurs publics en présence et l'imbrication de leurs compétences dans la gestion de l'eau nécessite une coordination forte. L'atteinte des objectifs fixés par le PGE dépendra donc de la capacité à organiser en bonne intelligence et en toute transparence le travail des divers opérateurs ainsi que d'autres personnes morales intervenantes. Dans une perspective de gestion publique et durable de l'eau, ce rôle de coordination incombe à Bruxelles Environnement qui organise une plateforme de coordination instituée en vertu de l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 24 avril 2014 coordonnant les missions de service public des opérateurs et acteurs dans la mise en œuvre de la politique de l'eau et instaurant un comité des usagers de l'eau[7].

Par ailleurs, il conviendra de veiller à une forte interaction dans la mise en œuvre du PGE avec les autres politiques communales et régionales, notamment celles de l'urbanisme et de l'aménagement du territoire (par exemple en matière de lutte contre l'imperméabilisation des sols, cf. GiEP8), ainsi que d'assurer une coordination renforcée avec les autres entités du district hydrographique international de l'Escaut.

La **participation citoyenne** est un autre élément essentiel de ce PGE afin que le plus grand nombre des Bruxelloises et Bruxellois (citoyens, entreprises, associations,) puisse connaitre les objectifs que la Région se fixe, les faire sien, proposer des moyens pour y parvenir et influer dans leur réalisation. C'est ainsi qu'une première consultation du public sur les questions importantes qui se posent à l'échelle de la Région en matière de gestion de l'eau a eu lieu du 1er mars au 31 août 20199. Ce fut l'occasion pour Bruxelles Environnement d'exposer les grands défis que la Région de Bruxelles-Capitale devra relever dans les années à venir. Souhaitant aller une étape plus loin dans l'implication des citoyen(ne)s et du secteur associatif bruxellois très actif sur les enjeux liés à l'eau, des ateliers de participation citoyenne se sont tenus en amont de l'enquête publique (de novembre 2020 à avril 2021). L'objectif était de placer les Bruxelloises et Bruxellois dans un rôle actif de co-création de la politique de l'eau plutôt que de les cantonner à un rôle plus passif lors des consultations publiques. C'est ainsi que des débats sur la résilience du territoire en renforçant la place de l'eau à Bruxelles ont eu lieu, de même que sur les importants et complexes aspects économiques de la politique de l'eau. Vous trouverez plus de détails sur le processus participatif qui a été mené dans le chapitre 8 de ce Plan.

LE PLAN DE GESTION DE L'EAU 2022-2027 DE LA REGION DE BRUXELLES-CAPITALE

Conformément aux prescrits de la Directive Cadre Eau, le Plan de Gestion de l'Eau et les documents qui l'accompagnent (rapport sur les incidences environnementales, résumé non-technique,…) s'inscrivent dans un **cycle** bien précis d'élaboration qui se répète **tous les 6 ans**.

Ce cycle débute trois ans avant l'adoption de chaque plan et consiste en l'actualisation des données nécessaires à l'élaboration du futur plan : qualité des masses d'eau de surface et des eaux souterraines, mise en évidence des pressions exercées sur celles-ci par l'activité humaine, mise à jour des cartes des zones d'aléa et des zones à risques d'inondation, actualisation de l'analyse économique,…

Est ensuite établie une liste des questions importantes qui se posent dans le bassin hydrographique en matière de gestion de l'eau. Ce document définissant les grands enjeux sur lesquels doit se pencher la Région de Bruxelles-Capitale pour les années à venir a fait l'objet d'une consultation publique au cours de l'année 2019.

Intégrant les nouvelles données et les avis de cette consultation, un **projet de Plan** est élaboré par Bruxelles Environnement, en collaboration avec les opérateurs et acteurs de l'eau. Après une première validation par le Gouvernement, ce plan est transmis pour avis aux organes consultatifs et fait l'objet d'un **rapport sur les incidences environnementales** (RIE) pour juger de l'impact sur l'environnement des mesures proposées.

Le projet de Plan est ensuite adapté pour tenir compte des remarques émises par les conseils consultatifs et des recommandations du RIE avant d'être soumis à une enquête publique de 6 mois (incluant une consultation 'transfrontalière'). Ce n'est qu'au bout de ce long processus que le Plan de gestion de l'eau peut définitivement être adopté par le Gouvernement.

[7] *M.B.,* 26 août 2014.
[8] GiEP : pour gestion intégrée des eaux pluviales. Stratégie développée dans l'Axe 5 du programme de mesures de ce PGE.
[9] https://environnement.brussels/sites/default/files/user_files/doc_final_cal-qimp-list_pge2022-2027.pdf

Figure 1.1 Cycle d'élaboration du Plan de gestion de l'eau



De manière synthétique, le Plan de gestion de l'eau pour la Région de Bruxelles-Capitale comporte les éléments suivants :

Ce cycle peut se schématiser de la manière suivante :

	Contenu au sens de l'annexe VII de la directive	Chapitre au sein du PGE
1.	Une évaluation succincte de la mise en œuvre du précédent PGE ;	Chapitre 1er
2.	Une description générale des caractéristiques du district hydrographique ;	Chapitre 2.1
3.	Un résumé des pressions et incidences importantes de l'activité humaine sur l'état des eaux de surface et des eaux souterraines ;	Chapitre 2.2
4.	L'identification et la représentation cartographique des zones protégées ;	Chapitre 3
5.	Une carte des réseaux de surveillance et une représentation cartographique des résultats des programmes de surveillance ;	Chapitre 4
6.	une liste des objectifs environnementaux ;	Chapitre 5
7.	l'analyse économique et les données relatives à l'utilisation de l'eau ;	Chapitres 2.3
8.	une mise à jour des connaissances portant sur les risques d'inondation et l'impact des changements climatiques pour la Région de Bruxelles-Capitale ;	Chapitres 2.4 et 2.5
9.	un résumé du programme de mesures ;	Chapitre 6
10.	les dérogations aux objectifs environnementaux	Chapitre 7

11. un registre des autres programmes et plans de gestion plus détaillés adoptés pour le district hydrographique ;	Dans le rapport sur les incidences environnementales (RIE)
12. un résumé des mesures prises pour l'information et la consultation du public ;	Chapitre 8
13. les points de contacts et procédures permettant d'obtenir les documents de références et les informations.	Colophon

En outre, dans le chapitre 1er de ce troisième PGE vous trouverez :

1. une présentation succincte de toute modification ou mise à jour intervenue depuis le deuxième PGE ;
2. une évaluation des progrès accomplis dans la réalisation des objectifs environnementaux à compter de cette date, et assortie d'explications pour tout objectif qui n'a pas été atteint ;
3. une présentation succincte et motivée de toute mesure prévue dans une version antérieure du plan qui n'a finalement pas été mise en œuvre ;
4. une présentation succincte de toute mesure transitoire adoptée en application de l'article 45 de l'OCE depuis la publication de la version antérieure du plan (soit le 8 mars 2017).

LE PROGRAMME DE MESURES DU PLAN DE GESTION DE L'EAU

La finalité du PGE est de diminuer l'impact des pressions et les incidences de l'activité humaine sur les masses d'eau de surface et souterraine (prévention et réduction de la pollution, promotion d'une utilisation durable de l'eau, protection de l'environnement, amélioration de l'état des écosystèmes aquatiques, atténuation des effets des inondations et des épisodes de sécheresse, etc.) afin de réaliser les objectifs environnementaux (le 'bon état' des masses d'eau) tels que visés par les législations européenne et bruxelloise.

À cet égard, la Directive Cadre Eau identifie deux axes d'action essentiels portant sur la protection de la qualité des eaux de surface et de leurs débits (axe 1), ainsi que sur la préservation de la ressource en eau souterraine tant d'un point de vue qualitatif que quantitatif (axe 2), et ce, en vue d'atteindre ce que la directive désigne comme le « bon état » des masses d'eau concernées[10].

En zone urbaine, où le réseau hydrographique et les nappes aquifères ont été fortement perturbés au cours des siècles[11], la législation européenne tient compte du fait que supprimer l'impact des activités humaines actuelles et historiques n'est pas toujours possible voire très difficilement réalisable.

La Région bruxelloise ne peut en effet ignorer les siècles d'histoire humaine sur son territoire. Dès lors, le PGE bruxellois vise à réduire l'impact des pressions humaines, dans un cadre économiquement et socialement acceptable, tout en s'accordant aux dispositions européennes.

Outre la protection et la préservation des masses d'eau, sont également rencontrées au travers de ce Programme de mesures les préoccupations en matière de préservation des zones naturelles protégées, de tarification de l'eau, de consommation rationnelle et durable de l'eau et de qualité de vie des Bruxelloises et Bruxellois à améliorer par la présence de l'eau. Comme évoqué précédemment, un large volet est consacré à la lutte contre les inondations tenant compte des spécificités bruxelloises et s'appuyant sur la cartographique des zones inondables (aléa d'inondation) et des zones de risques réalisée en 2018. Des mesures spécifiques pour faire face aux épisodes de sécheresse sont également insérées dans différents axes.

[10] Le « bon état » d'une masse d'eau correspond à la situation proche d'une telle masse d'eau en l'absence de pression liée aux activités humaines.
[11] Cf. notamment chapitres 2.1 et 2.2 du PGE.

Ainsi, le Programme de mesures du PGE s'articule autour de **8 axes d'action** :

Axe 1.Améliorer la qualité des eaux de surface

Axe 2.Assurer la gestion qualitative et quantitative des eaux souterraines

Axe 3.Préserver et gérer les zones protégées

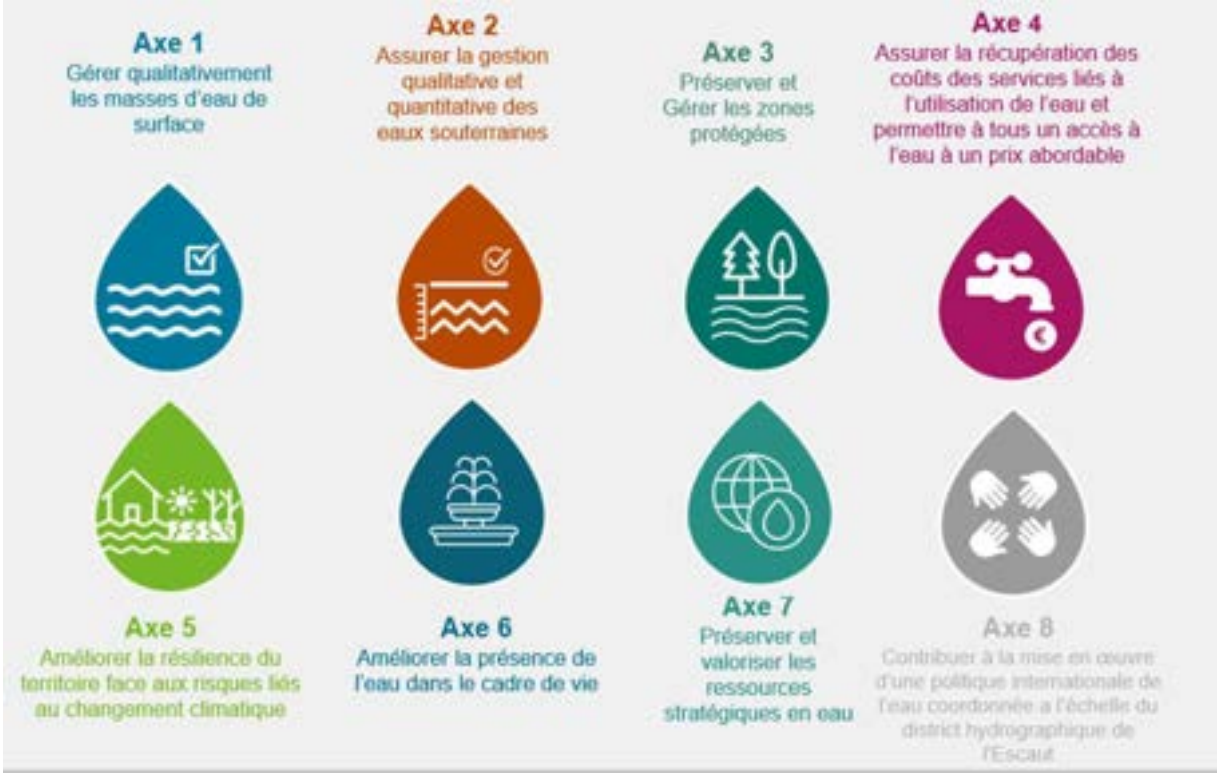
Axe 4.Assurer la récupération des coûts des services liés à l'utilisation de l'eau et permettre à tous un accès à l'eau à un prix abordable

Axe 5.Améliorer la résilience du territoire face aux risques liés au changement climatique

Axe 6.Améliorer la présence de l'eau dans le cadre de vie

Axe 7.Préserver et valoriser les ressources stratégiques en eau

Axe 8.Contribuer à la mise en œuvre d'une politique de l'eau coordonnée et participer aux échanges de connaissances



Chacun des 8 axes correspond donc à une thématique importante à traiter en priorité et ils constituent ensemble l'ossature du Programme de mesures du Plan de Gestion de l'Eau[12].

Dans leur structure, ces axes proposent et identifient des « **objectifs stratégiques** » (OS : objectifs généraux à atteindre) et des « **objectifs opérationnels** » (OO : sous-objectifs permettant d'atteindre l'objectif général) impliquant des actions concrètes déclinées en mesures numérotées « M X.# », le X identifiant l'Axe dans lequel la mesure se situe. Les mesures en lien direct avec l'amélioration des masses d'eau de surface et masses d'eau souterraine ont fait l'objet d'une analyse coût-efficacité afin de ne retenir que celles qui sont susceptibles d'améliorer l'état général de nos masses d'eau sans pour autant engendrer des coûts disproportionnés. Cette notion constitue un élément important dans le processus de définition et de planification du Programmes de mesures ainsi que dans la justification des demandes de **dérogation aux objectifs environnementaux** (chapitre 7)[13].

[12] Cf. chapitre 6 du PGE.
[13] Articles 61 à 64 de l'OCE.

Conformément à la DCE, les mesures de ce Plan de gestion de l'eau ont fait l'objet d'une distinction entre les « mesures de base[14] » (MB), correspondant aux exigences minimales à respecter en vertu de la législation européenne, et les « mesures complémentaires[15]» (MC), correspondant aux mesures supplémentaires nécessaires pour atteindre les objectifs environnementaux en Région bruxelloise.

Chaque mesure est dorénavant explicitée au sein d'une fiche synthétique reprenant un descriptif de la mesure, le contexte qui amène à prévoir une telle mesure, les objectifs qu'elle poursuit ainsi qu'un volet détaillé de sa mise en œuvre (quelles étapes, par qui, selon quel calendrier…).

AUTORITE COMPETENTE

Conformément à l'annexe 1 de la DCE, le Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale est l'autorité de bassin compétente pour prendre les mesures appropriées et assurer l'application correcte de la directive au sein de la partie bruxelloise du district hydrographique international de l'Escaut[16].

Il est représenté par son Ministre-Président, Monsieur Rudy VERVOORT, dont le siège est établi Rue Ducale 7-9 à 1000 Bruxelles.

Le Gouvernement a institué une plateforme de coordination réunissant les différents opérateurs et acteurs de l'eau visés aux articles 17 et 19 de l'ordonnance dont le but est d'assurer la mise en œuvre coordonnée de la politique de l'eau en Région de Bruxelles-Capitale, au travers exclusivement de ce Plan de Gestion de l'Eau (PGE) et de son programme de mesures[17].

EFFETS JURIDIQUES DU PLAN

Comme le prévoit l'article 57 de l'ordonnance cadre eau, ce Plan de gestion de l'eau lie le Gouvernement et toutes les autorités publiques chargées de son application quant aux résultats à atteindre. Par ailleurs, toutes les études ou rapports d'incidences auxquels sont soumis les projets publics/ privés ou les plans, en matière de planification, d'urbanisme ou d'environnement, par ou en vertu d'une législation régionale, contiennent l'analyse des incidences de ces projets ou de ces plans sur la mise en œuvre de ce plan de gestion. Les grandes orientations fixées par ce Plan doivent donc être respectées à l'occasion de la mise en œuvre de projets concrets, de même que dans les autres outils planologiques régionaux.

REPARTITION DES COMPETENCES EN BELGIQUE ET COOPERATION TRANSFRONTALIERE POUR LA MISE EN OEUVRE DE LA DIRECTIVE CADRE EAU

La Constitution belge et la loi spéciale de réformes institutionnelles du 8 août 1980 établissent la répartition des compétences entre l'autorité fédérale, les communautés et les régions.

Conformément à cette répartition des compétences, la Région de Bruxelles-Capitale est notamment compétente, sur son territoire, en matière de politique de l'eau (en ce compris l'eau potable), d'aménagement du territoire, de conservation de la nature, des travaux publics et des transports. La Région est dès lors en charge de la mise en œuvre de la directive cadre eau et de la directive relative à la prévention et à la gestion des risques d'inondation.

L'Etat fédéral est également compétent pour la mise en œuvre de la directive cadre eau, mais uniquement pour les aspects environnementaux liés aux eaux marines (Mer du Nord). Il est en outre compétent sur l'ensemble du territoire de la Belgique pour établir les normes de produits (autorisations de mise sur le marché des produits) et prendre les mesures de protection contre les rayonnements ionisants, en ce compris les déchets radioactifs.

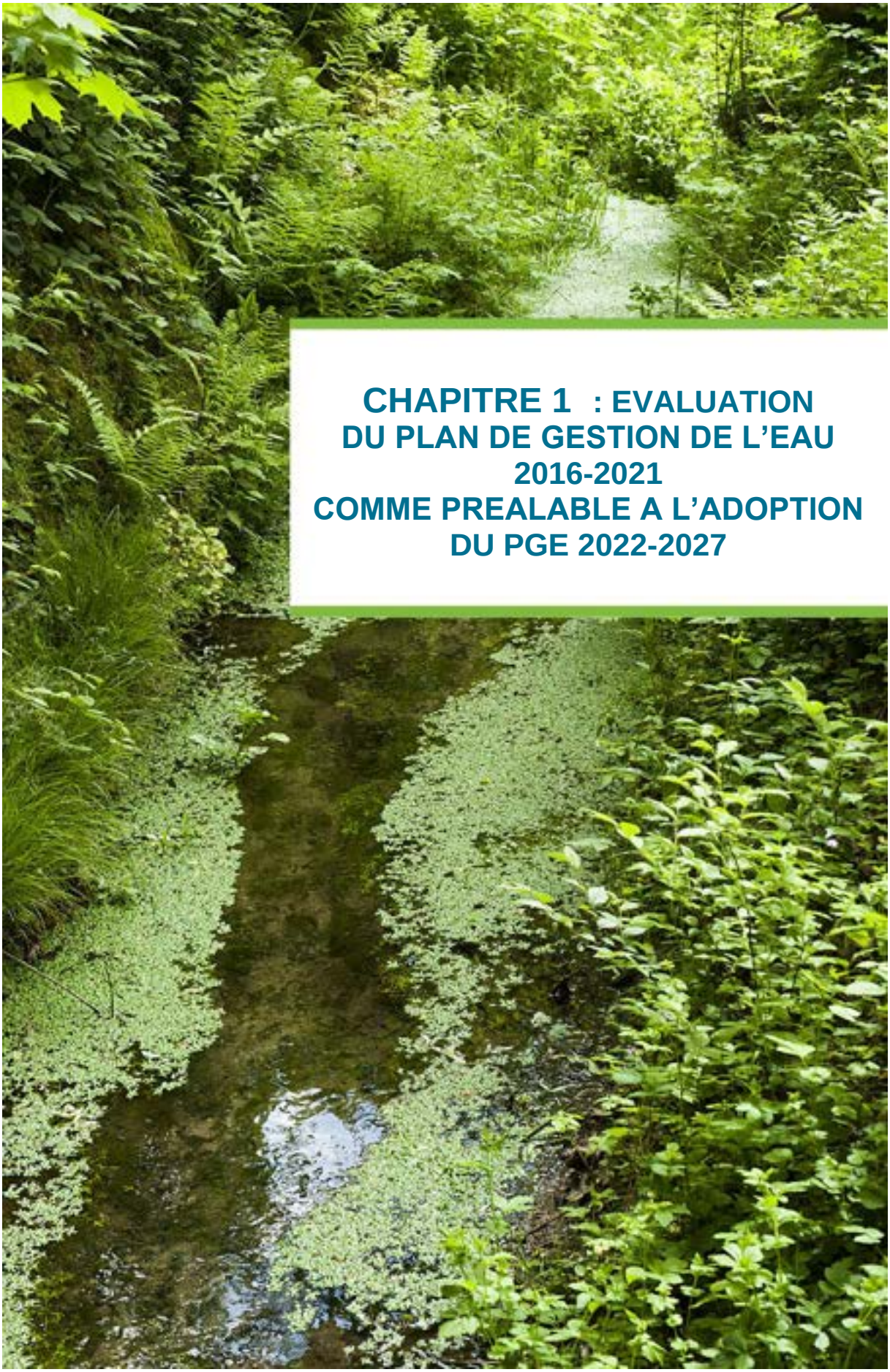
[14] Définies selon l'article 44, §2, de l'OCE.
[15] Définies selon l'article 44, §4, de l'OCE.
[16] Article 5, 17°, de l'OCE.
[17] Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 24 avril 2014 coordonnant les missions de service public des opérateurs et acteurs dans la mise en œuvre de la politique de l'eau et instaurant un comité des usagers de l'eau, *M.B.*, 26 août 2014 et l'introduction du Chapitre 6 ('notions transversales').

S'agissant de la mise en œuvre de la directive 'inondations', l'Etat fédéral n'a aucune compétence. Cela n'empêche que certains services de l'autorité fédérale soient sollicités par la Région de Bruxelles-Capitale, comme par les deux autres régions, pour appliquer certaines mesures ou mener certaines initiatives, comme la gestion de crise et l'établissement de plan d'urgence par exemple.

Les compétences de l'Etat fédéral et des régions sont des compétences matérielles exclusives et équivalentes, sans hiérarchie entre elles. Une norme fédérale (loi) a dès lors la même valeur juridique qu'une norme régionale (ordonnance en RBC).

Pour l'exercice des compétences en application de la directive cadre eau et de la directive 'inondations', la Région de Bruxelles-Capitale n'agit pas sans prêter attention aux politiques menées par les autres régions et l'Etat fédéral. Une coordination est nécessaire et est prévue à différents niveaux :

- Au sein de la Commission internationale de l'Escaut, une coordination transfrontalière est assurée entre les différents partenaires du district hydrographique international de l'Escaut (Belgique (l'autorité fédérale et les trois régions), France et Pays-Bas).
- Le district hydrographique international de l'Escaut s'étend sur le territoire de trois Etats membres de l'Union européenne (France, Belgique et Pays-Bas). La coordination multilatérale au sein du district hydrographique international (DHI) est fixée dans l'Accord international sur l'Escaut, signé à Gand en 2002 par les gouvernements de France, de l'Etat fédéral de Belgique, de la Région wallonne, de la Région flamande, de la Région de Bruxelles-Capitale et des Pays-Bas. La coordination internationale s'effectue au sein de la Commission internationale de l'Escaut (CIE) (www.isc-cie.org). Suite à l'entrée en vigueur de la directive 'inondations', il a été décidé de confier à la CIE la coordination de sa mise en œuvre par les différents partenaires. La coordination au sein de la CIE porte principalement sur des sujets qui sont d'intérêt général pour toutes les parties du DHI de l'Escaut. Il résulte de ces travaux de coordination multilatérale la production de la partie faîtière du Plan de gestion du district hydrographique, ainsi que la partie faîtière du Plan de gestion des risques d'inondation.
- S'agissant de la coordination régulière et systématique interne à la Belgique, elle se fait dans le cadre du Comité de coordination de la politique internationale de l'environnement (CCPIE), un organe de concertation établi en application de l'Accord de coopération du 5 avril 1995 entre l'Etat fédéral, la Région flamande, la Région wallonne et la Région de Bruxelles-Capitale relatif à la politique internationale de l'environnement. De manière particulière, un "Groupe directeur eau" au sein du CCPIE assure la coordination pour l'application de la directive cadre eau et des directives connexes.
- Sur le plan intra-belge, la coordination entre régions mise en place à l'occasion du premier Plan de gestion et renforcée lors du deuxième cycle sera poursuivie au sein de la « plateforme de coordination eau » du Groupe directeur eau du CCPIE. Cette coordination a pour but d'exprimer d'une seule voix la position de la Belgique sur les questions stratégiques et évaluations faites par la Commission européenne en même temps qu'elle a pour but d'harmoniser la mise en œuvre des plans de gestion de l'eau des différentes entités composant l'Etat fédéral belge.
- A côté de la coordination multilatérale, une concertation bilatérale est également réalisée entre les régions, tant au niveau régional entre les administrations compétentes qu'au niveau local via des groupes de travail spécifiques à des problématiques transfrontalières. Des thématiques et sujets divers y sont abordés. Les fiches par masse d'eau de surface et souterraine transfrontalière constituent un résultat concret de cette coordination bilatérale. Complémentairement à cette coordination internationale et intra-belge, il y a également des sujets qui sont discutés en bilatérale avec la Région flamande et la Wallonie. A l'occasion de cette coordination, est principalement abordée la mise en œuvre concrète tant de la directive cadre eau que de la directive 'inondations' au niveau d'un territoire bien précis ou pour une masse d'eau de surface ou un aquifère transfrontaliers déterminés.
- De plus amples informations sur les résultats de cette coordination seront reflétées dans les fiches établies par masse d'eau transfrontalière. Actuellement, cette coordination se poursuit et est toujours en cours dans la mesure où chaque région a un calendrier et un programme de travail d'élaboration des plans de gestion différent. Sur le plan local et d'un point de vue opérationnel, beaucoup d'échanges et d'efforts de coordination ont lieu.



CHAPITRE 1 : EVALUATION DU PLAN DE GESTION DE L'EAU 2016-2021 COMME PREALABLE A L'ADOPTION DU PGE 2022-2027

Considérant ce troisième Plan de Gestion de l'Eau (PGE) comme une mise à jour du deuxième Plan de Gestion de l'Eau de la Région de Bruxelles-Capitale (2016-2021) tel qu'approuvé par le Gouvernement le 26 janvier 2017, il convient de dresser le bilan de la mise en œuvre de celui-ci afin de cerner les difficultés rencontrées et leviers d'action à préconiser dans l'optique d'améliorer l'application des futures mesures. Les constats posés dans le présent chapitre ont ainsi orienté la manière d'aborder la réalisation de ce PGE 2022-2027 et d'en fixer les priorités pour les 6 ans à venir.

Conformément aux exigences de la Directive 2000/60/CE[18], ce premier chapitre se subdivise en 4 parties qui peuvent chacune se résumer comme une réponse aux questions suivantes :

- Quels sont les grands changements qu'opère ce PGE 2022-2027 par rapport au deuxième plan ?
- Quels sont les progrès réalisés dans l'atteinte du bon état pour chacune des masses d'eau de surface et souterraine de la Région ?
- Quelles sont les mesures du premier plan de gestion qui n'ont pas reçu d'exécution, et pourquoi ?
- Quelles sont les mesures qui ont été prises entre 2016 et 2020 et qui ont concrètement permis d'améliorer l'état des masses d'eau alors qu'elles présentent un risque de ne pas atteindre les objectifs environnementaux fixés ?

1.1 PRESENTATION SUCCINTE DE TOUTE MODIFICATION OU MISE A JOUR INTERVENUE DEPUIS LE DEUXIEME PGE

Si le présent Plan s'inscrit pleinement dans la continuité du précédent, quelques modifications notables méritent d'être mentionnées.

1.1.1 UNE STRUCTURE LOGIQUE RÉPONDANT AUX EXIGENCES DE LA DIRECTIVE 2000/60/CE AVEC DES REFERENCES DYNAMIQUES POUR EN FACILITER LA LECTURE ET LA COMPREHENSION GENERALE

La structure par chapitre du Plan et par axe au sein du programme de mesures a été maintenue mais renforcée par des liens dynamiques entre les différents chapitres. La consultation en ligne du Plan se voit facilitée pour permettre aux lecteurs de naviguer entre les différents éléments requis par la directive : état des lieux (analyse des pressions et incidences, analyse économique,), objectifs, réseaux de surveillance, mesures, dérogations.

Au sein du programme de mesures, les thématiques abordées par les 8 axes d'action ont quelque peu été redistribuées. La distinction ne se fait plus sur les aspects qualitatifs et quantitatifs mais bien en distinguant les mesures spécifiques aux masses d'eau de surface, de celles relatives aux masses d'eau souterraine et de celles visant la protection des zones protégées dépendant de l'eau.

Cette table des matières correspond en outre à la manière dont sont présentés les Plans de Gestion par District Hydrographique en Flandre et en Wallonie dans un souci d'améliorer la compréhension générale de ce qui est mis en place dans le district hydrographique international de l'Escaut.

Notons enfin que le Plan se veut plus synthétique que le précédent, faisant les choix de renvoyer davantage vers des annexes au contenu précis et technique, et d'éviter les redites.

1.1.2 LA REALISATION D'UN PROCESSUS PARTICIPATIF POUR LA PROPOSITION DES MESURES

Pour l'élaboration de ce Plan de gestion de l'eau, la Région de Bruxelles-Capitale a souhaité aller au-delà d'une consultation sur un projet de plan par le biais d'une enquête publique. La volonté pour ce Plan a été de requérir l'avis et les propositions des forces vives actives à Bruxelles, qu'il s'agisse de simples citoyennes, d'associations, d'instituts de recherche, petites ou grandes entreprises, et ce, le plus tôt possible dans le processus d'élaboration du Plan.

[18] Annexe VII, point B., de la directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau, Journal officiel n° L 327 du 22 décembre 2000, pp.1 – 73.

La participation citoyenne initiée en format digital en raison de la crise sanitaire du COVID-19 a duré 6 mois. Une première phase de mobilisation a permis d'annoncer ce processus participatif à un public-cible le plus large possible. Trois ateliers de co-création citoyenne se sont tenus en soirée et une journée entière a été consacrée aux professionnels (le 22 mars, dans le cadre de la Journée mondiale de l'eau des Nations Unies).

Les thèmes abordés lors de ces ateliers ont été :

- La résilience du territoire face au changement climatique (26 novembre 2020) ;
- Le prix de l'eau (22 février 2021)
- L'eau dans le cadre de vie (27 avril 2021)

Les détails et le résultat de ce processus participatif sont détaillés dans le chapitre 8 et en annexe 8 de ce Plan.

1.1.3 INTEGRATION DE MESURES DE PREVENTION ET DE GESTION DES RISQUES LIES AUX EPISODES DE SECHERESSE

Alors que le précédent Plan de Gestion de l'Eau 2016-2021 intégrait la première version du Plan de gestion des risques d'inondation en réponse aux exigences de la directive 2007/60/CE « inondations », ce PGE 2022-2027 intègre désormais toute une série de mesures visant à préparer la Région de Bruxelles-Capitale à faire face aux risques qu'occasionnent déjà et qu'occasionneront à l'avenir les périodes de sécheresse. Ces mesures adaptées au contexte bruxellois ont été élaborées par un groupe de travail spécifique réunissant les différents acteurs confrontés directement aux sécheresses et d'ores et déjà tenus d'adapter leur mode de fonctionnement en prenant en compte cette nouvelle donnée climatique.

On retrouve en effet dans ce PGE une actualisation des données concernant l'impact du changement climatique pour la Région, à côté de l'actualisation des cartes des zones inondables (aléa d'inondation) et des zones de risque d'inondation qui avaient établies la première fois en 2013.

Comme mentionné en introduction du PGE, celui-ci constitue une réponse globale à l'ensemble des défis liés à l'eau en Région de Bruxelles-Capitale et ne pourrait, à ce titre, ignorer les épisodes de sécheresse et vagues de chaleur tels que nous en avons connus les derniers étés avant 2021.

1.1.4 UNE PRISE EN CONSIDÉRATION DES CHARGES POLLUANTES EN PROVENANCE DES AUTRES RÉGIONS ET UNE OBJECTIVATION DE L'IMPACT DE LA RÉGION DE BRUXELLES-CAPITALE SUR LA QUALITÉ DE NOS MASSES D'EAU DE SURFACE

Les flux transfrontaliers (c'est-à-dire les charges polluantes arrivant sur notre territoire via les cours d'eau eux-mêmes lorsqu'ils franchissent la frontière régionale) sont désormais estimés au moyen d'une méthodologie transrégionale[19] mise au point dans le cadre du projet Life BELINI et qui rassemble les 3 régions belges. A cela s'ajoute une étude[20] d'impacts et de pressions commune aux trois régions pour des polluants problématiques qui leur sont communs. Ceci permet notamment de quantifier l'impact cumulé de Bruxelles sur la Senne à l'aval de son territoire.

Au sein-même du territoire bruxellois, le modèle WEISS (cf. chapitre 2.2), notamment utilisé dans l'inventaire des émissions (cf. annexe « Inventaire des émissions, rejets et pertes de polluants vers les eaux de surface »), a également été mis à jour pour tenir compte essentiellement de l'augmentation de la population entre 2010 et 2017, mais également des évolutions dans l'estimation du trafic automobile (et maritime sur le Canal).

[19] LIFE Belini: Working out a common Impact and Pressure Analysis for the Scheldt River Basin District. Part A. Transboundary loads on interregional borders in main rivers in Belgium. 2020. Vlaamse Milieu Maatschappij (lead), Service Public de Wallonie, Bruxelles Environnement

[20] LIFE Belini: A common pressure and impact analysis for the transboundary Zenne River catchment (Flanders, Brussels, Wallonia). 2021. Bruxelles Environnement (lead), Vlaamse Milieu Maatschappij, Service Public de Wallonie.

A ces données de qualité concernant certains polluants s'ajoute une meilleure connaissance de l'état hydromorphologique des eaux de surface bruxelloises. Une étude finalisée en 2017 a permis de dresser un état des lieux et de mieux identifier les actions à entreprendre localement en vue d'améliorer les masses d'eau de surface dans leur composante physique.

1.1.5 DES DEROGATIONS AUX OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX POUR REPORT D'ECHEANCE CONFIRMEES EN ATTENDANT D'EVALUER L'ETAT QUE DEVRAIENT AVOIR LES MASSES D'EAU A L'HORIZON 2027

Depuis la mise en œuvre des premiers plans de gestion de l'eau, les réseaux de surveillance des masses d'eau ont été systématisés et globalement améliorés par rapport à la situation qui prévalait avant 2009[21]. Le lancement de diverses études et les nouvelles observations de l'état des masses d'eau (c'est-à-dire de leur qualité) ont permis d'affiner les connaissances que nous en avions et d'identifier les conséquences des pressions anthropiques et hydromorphologiques sur les différents éléments de qualité de l'eau (paramètres biologiques (poissons, macro-invertébrés, macrophytes,), physico-chimiques et chimiques).

L'amélioration des connaissances hydrogéologiques des masses d'eau souterraine et le développement de modèles hydrogéologiques relatifs à certaines masses d'eau ont permis notamment d'appuyer l'évaluation de l'état quantitatif réalisé à partir de l'évolution tendancielle des chroniques piézométriques et de réaliser des simulations des pressions exercées sur les masses d'eau modélisées.

En raison de cette meilleure caractérisation de l'état et de sa lente amélioration, la Région de Bruxelles-Capitale réitère sa demande de dérogations (cf. chapitre 7) pour parvenir à l'atteinte progressive des objectifs environnementaux après 2027, quand bien même l'ensemble des mesures envisagées dans le Programme de mesures seraient mises en œuvre.

1.2 EVALUATION DES PROGRES ACCOMPLIS DANS LA REALISATION DES OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX AU COURS DE LA PERIODE DU PLAN PRECEDENT, ASSORTIE D'EXPLICATIONS POUR TOUT OBJECTIF QUI N'A PAS ETE ATTEINT

L'état actuel des masses d'eau de surface (année de référence : 2016) et des masses d'eau souterraine (2018) est présenté dans le chapitre 5 de ce PGE. Vous y trouverez l'ensemble des données étayant la caractérisation de leur état. L'objet de la présente section est de présenter de manière succincte un comparatif entre l'état actuellement observé et l'état qui était celui de 2012, soit avant la deuxième période du Plan de Gestion de l'Eau.

Si, sur une période relativement courte, une évolution marquante de l'état des masses d'eau est difficilement observable et – à plus fortes raisons – pour les eaux souterraines en raison des processus de migration très lents et complexes des polluants historiques et actuels, certains enseignements préliminaires peuvent être avancés dans ce chapitre, tout en gardant à l'esprit qu'il y a parfois eu des ajustements dans les normes ou paramètres à considérer d'un plan à l'autre et des évolutions au sein des réseaux de surveillance particulièrement en ce qui concerne les eaux souterraines. De manière générale, la tendance est à une amélioration de la qualité des eaux de surface en Région de Bruxelles-Capitale. Ce constat est particulièrement valable pour le Canal et la Woluwe, qui progressent surtout sur le plan physico-chimique. Le constat est à nuancer pour la Senne qui progresse légèrement en qualité physico-chimique (et biologique), mais régresse en qualité chimique. Au-delà de la période couverte par le précédent Plan de gestion, l'état des 3 masses d'eau s'inscrit clairement dans une évolution positive.

Les mesures prises depuis quelques années tendent à apporter des résultats encourageants, qu'ils s'agissent du traitement des eaux résiduaires urbaines par les deux stations d'épuration régionales, des nouveaux raccordements au réseau de collecte de ces eaux usées ou encore des travaux

[21] Ce constat est principalement valable pour le réseau de surveillance des eaux de surface. Pour les eaux souterraines, Bruxelles Environnement est tributaire du maintien des sites de surveillance tant au niveau du réseau qualitatif que quantitatif qu'il tente de rendre le plus pérenne possible ainsi que des limites de quantification des méthodes analytiques qui évoluent tantôt positivement tantôt négativement suite au changement de laboratoires désignés pour l'analyse des paramètres chimiques des eaux échantillonnées. Le suivi des paramètres évolue également avec le développement des méthodes analytiques qui permettent d'élargir les programmes de surveillance à de nouvelles substances émergentes telles que des perturbateurs endocriniens et des substances médicamenteuses.

d'aménagement et d'entretien réalisés sur la Senne, la Woluwe et leurs affluents[22]. Toutefois, les trois masses d'eau de surface situées sur le territoire bruxellois n'atteignent toujours pas le bon état en 2016.

Compte tenu de la situation de départ, la Région a sollicité des dérogations (cf. chapitre 7) pour différer l'atteinte de ce bon état au-delà de 2027 pour la Senne, le Canal et la Woluwe, en attendant d'évaluer l'objectif réaliste mais ambitieux que pourra atteindre la Senne, rivière la plus impactée.

En ce qui concerne les cinq masses d'eau souterraine que comporte le sous-sol bruxellois, quatre d'entre elles sont dans un bon état tant qualitatif que quantitatif. La masse d'eau du Socle présente toutefois un risque de non-atteinte du bon état à l'horizon 2027 en matière d'ammonium. La Région veillera donc au cours des prochaines années à ce que leur état (tant chimique que quantitatif) ne se détériore pas. En revanche, la masse d'eau des Sables du Bruxellien est toujours caractérisée par un risque de non-atteinte du bon état chimique en matière de nitrates et de tétrachloroéthylène. Signe plutôt encourageant : des tendances à la baisse significatives et durables de la plupart des pesticides ont été observées.

Un report de délai (2027) avait d'ailleurs été sollicité en raison – notamment – des processus de migration très lents et complexes des polluants (nitrates et pesticides) historiques et actuels, présents dans les sols et dans la zone non saturée, ainsi que du renouvellement très lent des ressources en eau souterraine.

Par l'adoption de mesures ciblées, la Région de Bruxelles-Capitale entend combler l'écart actuellement observé entre l'état actuel de cette masse d'eau et son objectif de bon état reporté à 2033, comme sollicité dans le chapitre 7 - dérogations.

Cela est d'autant plus important que la situation dans les différentes zones protégées est fortement dépendante de l'état de la masse d'eau des Sables du Bruxellien (cf. chapitre 3 de ce PGE). En effet, les captages d'eau destinée à la consommation humaine sont réalisés dans cette nappe qui présente également des interactions hydriques avec les eaux de surface de la Woluwe, des écosystèmes aquatiques et des écosystèmes terrestres qui dépendant directement d'une eau de bonne qualité et en quantité pour leur survie.

Vous trouverez les précisions nécessaires relatives aux objectifs environnementaux, aux réseaux de surveillance mis en place et aux résultats observés dans les eaux de surface, dans les eaux souterraines et dans les zones protégées dans les chapitres 4 et 5 du présent Plan de Gestion de l'Eau 2022-2027.

1.2.1 EAUX DE SURFACE

1.2.1.1 Qualité écologique

On observe, à la lecture des trois cartes ci-dessous, une amélioration et stabilisation depuis 2013 de la qualité écologique[23] du Canal (moyenne). En revanche, la Senne reste dans un mauvais état écologique en raison des nombreuses pressions – dont celles liées à l'hydromorphologie et aux déversoirs d'orage – que ce cours d'eau subit, et ce malgré qu'on observe une amélioration substantielle de certains paramètres comme les poissons qui ont fait leur grand retour dans la Senne en région bruxelloise. Pour rappel, des reports de délai (2027 pour la Senne et pour le Canal) pour atteindre le bon état de ces deux masses d'eau avaient été sollicités dans les précédents PGE.

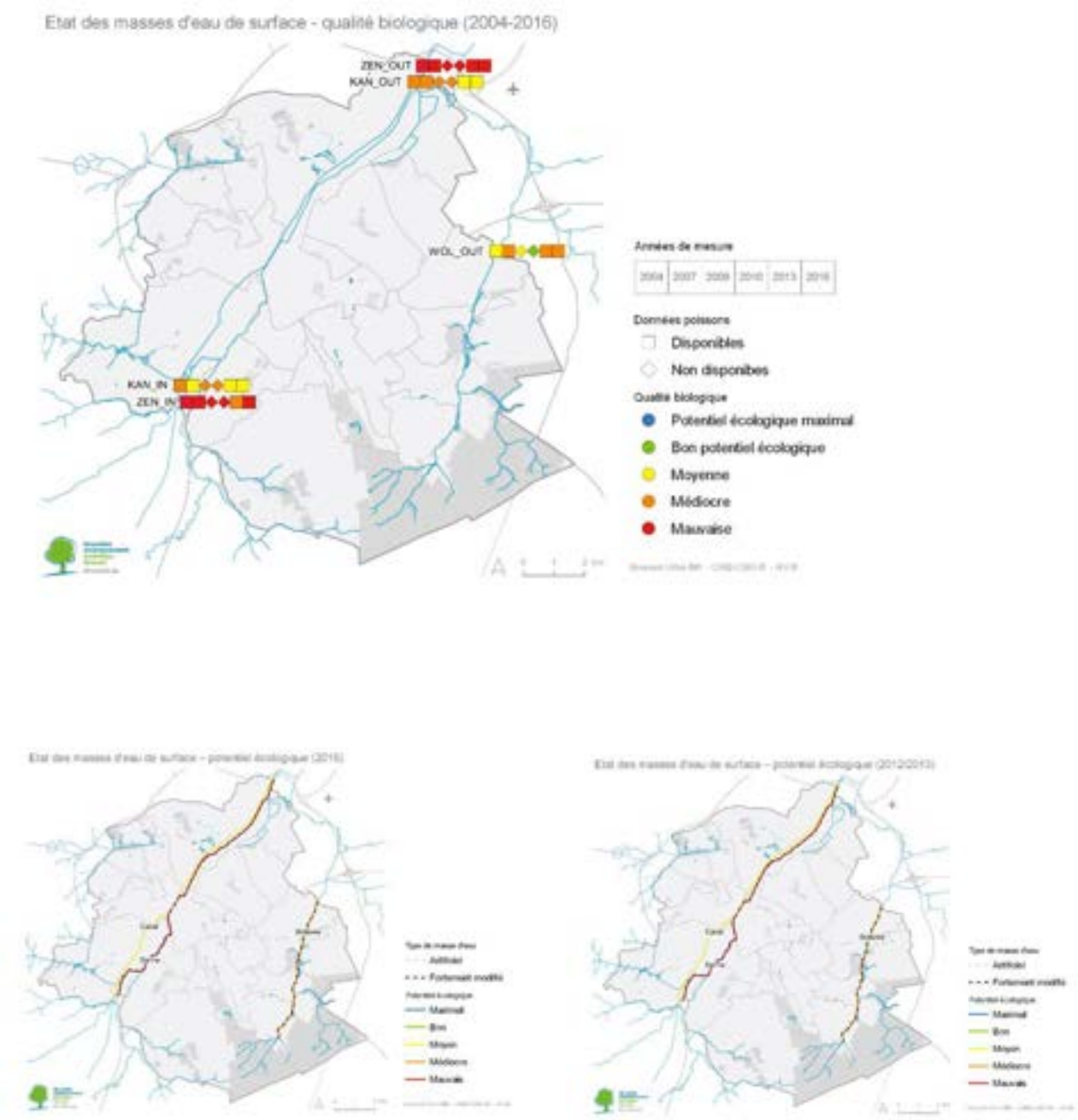
S'agissant de la Woluwe, une amélioration globale est également constatée, mais la qualité biologique ne progresse pas suffisamment rapidement pour penser que ce cours d'eau puisse atteindre le bon potentiel écologique dans les 6 années à venir. Une dérogation avait d'ailleurs été sollicitée en ce sens dans le précédent Plan pour reporter l'atteinte du bon état à 2027. Une des raisons à ce constat est l le paramètre 'populations de poissons', pris en compte dans l'évaluation de la qualité biologique, qui est toujours médiocre. Une explication avancée de ce constat est le grand nombre d'obstacles à la migration sur la rivière (9 totalement infranchissables et 1 épisodiquement franchissable) qui fragmentent les tronçons et habitats, et limitent les déplacements et la dispersion des poissons (notamment en vue de la reproduction). Aussi, la qualité moyenne des macro-invertébrés et du phytobenthos dans ce cours d'eau peut expliquer que la Woluwe, bien que proche du bon potentiel écologique, ne l'atteigne pas.

[22] Il est important de souligner que l'état des masses d'eau de surface a été établi sur base d'une campagne de surveillance menée avant l'opérationnalisation du traitement tertiaire de la station d'épuration de Bruxelles-Sud (mars 2019) et de la réalisation de certains travaux d'amélioration du fonctionnement de certains déversoirs d'orage, mesures prévues dans le précédent Plan pour lesquels un impact positif sur la qualité de la Senne est attendu.

[23] Comme cela est expliqué dans ce Plan, il sera plutôt fait référence à la notion de 'potentiel écologique' au lieu de 'qualité écologique' dès lors que les masses d'eau de surface situées sur le territoire bruxelloise sont toutes soit artificielles, soit fortement modifiées.

Bien que non recensées en 2019 dans la Woluwe, des écrevisses américaines (*Orconectes limosus)* ont été observées dans ses affluents, ce qui peut être préjudiciable au développement des macro-invertébrés et des macrophytes dans la Woluwe. Il s'agira d'un élément à contrôler durant la période couverte par ce plan.

Carte 1.1 Evolution de la qualité biologique et du potentiel écologique des masses d'eau de surface



Source : Bruxelles Environnement, 2021

La qualité physico-chimique qui sous-tend la qualité écologique des masses d'eau de surface s'est considérablement améliorée depuis le début des mesures (1998, 2001) et continue à s'améliorer depuis 2009, même si pour certains paramètres, il semblerait qu'une stabilisation commence à s'observer comme le montrent les tableaux ci-dessous.

Une claire amélioration physico-chimique est observée entre 2012 et 2016 pour le Canal et la Woluwe. La Senne semble plus stable.

Tableau 1.1 Évaluation de la classe de qualité atteinte (bleu = « très bonne », vert = « bonne », jaune = « moyenne », orange = « médiocre », rouge = « mauvaise ») pour les seize paramètres physico-chimiques sélectionnés pour la Senne et le Canal en regard des normes et limites de classes appliquées dans le cadre du présent Plan de Gestion : situation en 2012 et en 2016

		NQE		ZEN OUT		KAN OUT	
Paramètres	Unités	Stat.	Valeur	2012	2016	2012	2016
Bilan en oxygène :							
Oxygène	mg/L	p10	> 6	4,62	5,79	5,68	6,50
Demande biochimique en oxygène	mg O_2/L	p90	< 6	8,32	14,40	3,30	2,12
Demande chimique en oxygène	mg O_2/L	p90	< 30	70,0	63,0	29,5	19,0
Nutriments :							
Azote total	mg N/L	MA	< 4	7,20	6,83	5,54	4,45
Phosphore total	mg P/L	p90	< 0,5	1,18	1,13	0,27	0,29
Orthophosphate	mg P/L	p90	< 0,33	0,65	0,49	0,15	0,15
Ammonium	mg N/L	p90	< 0,78	3,56	2,70	1,17	0,53
Nitrite	mg N/L	p90	< 0,2	0,36	0,50	0,32	0,16
Nitrate	mg N/L	MA	< 3	2,40	2,89	4,15	3,30
Azote Kjeldahl total	mg N/L	p90	< 2	7,05	5,08	2,20	1,10
Température	°C	p90	< 25	19,5	19,6	22,1	23,5
pH	Sorensen	Min. - Max.	>6 et <9	7,09 - 8,01	7,18 - 8,90	6,90 - 8,44	7,60 - 8,90
Conductivité électrique	µS/cm	MA	< 900	1041	977	825	816
Matière en suspension	mg/L	p90	< 50	106,0	55,5	42,0	31,6
Chlorures	mg/L	p90	< 200	131,2	140,0	94,7	87,8
Sulfates	mg/L	MA	< 150	91,9	94,0	79,5	71,0

NQE = Normes de Qualité Environnementale, MA = Moyenne Annuelle, p10 = 10^e percentile, p90 = 90^e percentile, min. = minimum, max. = maximum.

Les valeurs données ici sont calculées sur 3 ans (la valeur de 2012 est la statistique sur les années 2011-2012-2013, la valeur 2016 est la statistique sur les années 2015-2016-2017) pour être plus représentatives de la tendance globale et moins sensibles aux fluctuations en fonction des conditions météorologiques (voir Chapitre 4).

L'évaluation présentée ici, tant pour 2012 que pour 2016, est réalisée sur base des objectifs environnementaux définis dans le Chapitre 4 et qui ne sont formellement d'application qu'à partir de l'année 2016. L'évaluation pour l'année 2012 est donc un recalcul de l'état tenant compte de ces nouvelles normes et classes, et il ne correspond pas à l'état décrit dans le Plan de Gestion 2016-2021 ; ce recalcul est donné à titre de comparaison pour suivre l'évolution temporelle de la qualité sur base des mêmes objectifs.

Source : Bruxelles Environnement, 2021

Tableau 1.2 Évaluation de la classe de qualité atteinte (bleu = « très bonne », vert = « bonne », jaune = « moyenne », orange = « médiocre », rouge = « mauvaise ») pour les seize paramètres physico-chimiques sélectionnés pour la Woluwe en regard des normes et limites de classes appliquées dans le cadre du présent Plan de Gestion[24] : situation en 2012 et en 2016

		NQE		WOL OUT	
Paramètres	Unités	Stat.	Valeur	2012	2016
Bilan en oxygène :					
Oxygène*	mg/L	Min.	> 8	6,30	5,90
Demande biochimique en oxygène*	mg O_2/L	Max.	< 4,3	4,90	3,00
Demande chimique en oxygène*	mg O_2/L	p90	< 20	24,5	15,0
Nutriments :					
Azote total*	mg N/L	MA	< 2,5	2,03	2,00
Phosphore total*	mg P/L	p90	< 0,2	0,18	0,18
Orthophosphate*	mg P/L	p90	< 0,16	0,10	0,08
Ammonium*	mg N/L	p90	< 0,39	0,23	0,24
Nitrite	mg N/L	p90	< 0,2	0,07	0,10
Nitrate*	mg N/L	p90	< 2,26	1,17	1,27
Azote Kjeldahl total	mg N/L	p90	< 2	1,00	0,85
Température*	°C	p90	< 23	19,7	12,4
pH	Sorensen	Min. - Max.	>6 et <9	7,33 - 8,58	7,80 - 8,60
Conductivité électrique*	µS/cm	MA	< 700	706	692
Matière en suspension*	mg/L	p90	< 25	21,5	19,0
Chlorures*	mg/L	p90	< 120	55,1	63,6
Sulfates*	mg/L	MA	< 90	48,1	47,5

NQE = Normes de Qualité Environnementale, MA = Moyenne Annuelle, p10 = 10^e percentile, p90 = 90^e percentile, min. = minimum, max. = maximum.

Les valeurs données ici sont calculées sur 3 ans (la valeur de 2012 est la statistique sur les années 2011-2012-2013, la valeur 2016 est la statistique sur les années 2015-2016-2017) pour être plus représentatives de la tendance globale et moins sensibles aux fluctuations en fonction des conditions météorologiques (voir Chapitre 4).

L'évaluation présentée ici, tant pour 2012 que pour 2016, est réalisée sur base des objectifs environnementaux définis dans le Chapitre 4 et qui ne sont formellement d'application qu'à partir de l'année 2016. L'évaluation pour l'année 2012 est donc un recalcul de l'état tenant compte de ces nouvelles normes et classes, et il ne correspond pas à l'état décrit dans le Plan de Gestion 2016-2021 ; ce recalcul est donné à titre de comparaison pour suivre l'évolution temporelle de la qualité sur base des mêmes objectifs.

Source : Bruxelles Environnement, 2021

Sur le plan des polluants spécifiques du bassin versant (cf. Tableau 1.3), la Woluwe reste stable en classe de bonne qualité, tandis que la Senne et le Canal, qui avaient déjà une classe de mauvaise qualité en 2013, reculent en 2016 avec un nombre supérieur de paramètres déclassants.

[24] Conformément au chapitre 4.3.5, certaines NQE sont plus ambitieuses pour la Woluwe : cela concerne les 16 paramètres physico-chimiques, à l'exception du Nitrite, de l'Azote Kjeldahl total et du pH. Elles sont indiquées par un * dans le tableau.

Tableau 1.3 Évaluation de la qualité chimique pour les polluants spécifiques sur 2009, 2012 et 2016 et par eau de surface (Senne, Canal, Woluwe), avec paramètres en cause en cas d'une évaluation en mauvais état.

	Substances spécifiques déclassant l'état :		
	Senne	*Canal*	*Woluwe*
2009	• Zinc • Pyrène • Huiles minérales	/	/
2012	• Zinc • PCB • Huiles minérales	• Zinc	/
2016	• Zinc dissous • Huiles minérales • Acénaphtène • Pyrène • PCB	• Zinc dissous • PCB	/

Source : Bruxelles Environnement, 2021

Enfin, une 1ère évaluation de la qualité hydromorphologique des eaux de surface a été réalisée en 2016 pour le présent Plan de gestion ; une comparaison parfaitement quantifiée et objective n'est donc pas possible avec l'état sous le précédent Plan. Des travaux d'amélioration de l'hydromorphologie ont été initiés sur la Senne et la Woluwe entre 2013 et 2016. De grands chantiers d'amélioration sont également réalisés après 2016 sur ces deux cours d'eau, et le Canal bénéficiera dans les prochaines années d'améliorations locales concernant son hydromorphologie.

1.2.1.2 Etat chimique

L'état chimique selon la DCE consiste à vérifier le respect ou non des normes de qualité environnementale (NQE) pour une cinquantaine de substances chimiques (appelées « substances prioritaires et certains autres polluants ») identifiées à l'échelle de l'Union européenne.

La plupart de ces 'substances européennes' ne posent pas de problème pour les masses d'eau de surface bruxelloises[25], une partie n'étant même pas détéctée dans la colonne d'eau. Cependant certaines substances posent problème en raison de dépassements de normes.

Pour la Senne, il s'agit :

- des HAPs (Anthracène, Benzo(a)pyrène, Fluoranthène) ;
- des métaux lourds (Cadmium, Mercure, Nickel, Plomb, et leurs composés) ;
- et d'autres substances : Acide perfluorooctane-sulfonique et ses dérivés, Dioxines et composés de type dioxine, Diphényléthers bromés, Heptachlore et Époxyde d'heptachlore, Nonylphénols.

[25] Pour la Senne (masse d'eau qui montre le plus de paramètres déclassant pour l'état chimique), 71 des 92 normes établies pour l'état chimique (NQE-CMA et NQE-MA dans la colonne d'eau et NQE dans le biote) sont ainsi respectées en l'année de référence 2016.

Pour le Canal, il s'agit :

- des HAPs ***Benzo(a)pyrène***, Fluoranthène ;
- du métal lourd : Plomb (et ses composés) ;
- et des autres substances suivantes : ***Acide perfluorooctane-sulfonique et ses dérivés***, ***1,2,5,6,9,10-hexabromocyclododécane, Composés du tributylétain, Diphényléthers bromés, Heptachlore et Époxyde d'heptachlore.***

Enfin, pour la Woluwe, il s'agit des seules substances suivantes :

- le fluoranthène (HAP),
- le ***mercure (et ses composés)***,
- ***et l'acide perfluorooctane-sulfonique et ses dérivés.***

Les substances en gras et italiques ci-dessus sont les substances identifiées comme omniprésentes par la DCE et dont l'évolution dans le temps peut être très lente de part leur caractère 'PBT' (persistant, bioaccumulable et toxique).

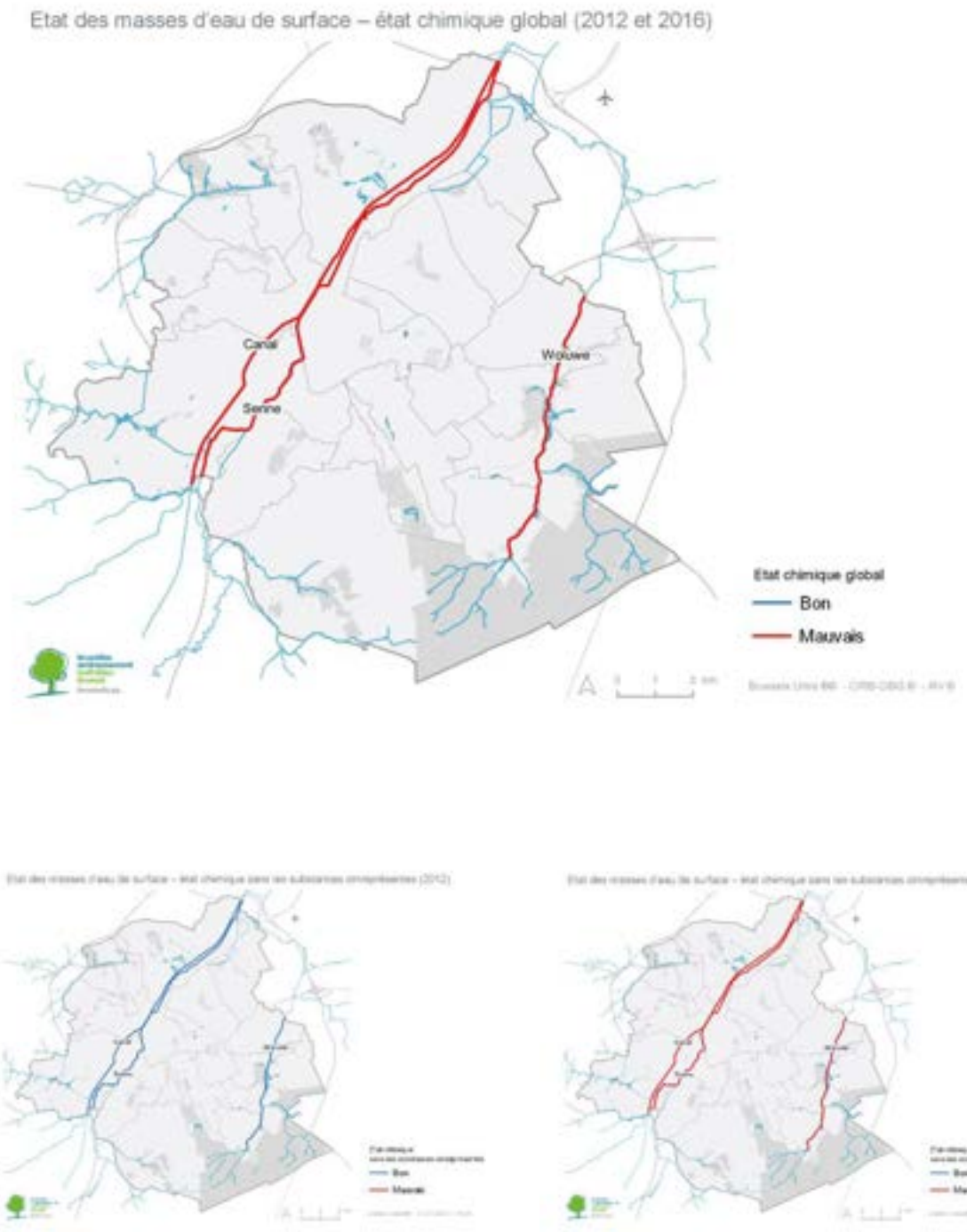
Même si les résultats de l'évaluation globale de l'état chimique sont considérablement influencés par la précision des données (voir point 5.1.2.2) et par les substances omniprésentes (cf. ci-dessus), on peut observer que peu de paramètres non omniprésents déclassent l'état de la Woluwe et du Canal.

Une analyse de l'évolution temporelle du nombre de paramètres chimiques déclassant les masses d'eau n'a plus de pertinence aujourd'hui dans la mesure où certaines normes sont renforcées et de plus en plus de paramètres chimiques sont normés et suivis. En 2016, l'état chimique est évalué sur base de 50 paramètres, contre 38 en 2012. Néanmoins, si l'on se base sur les concentrations moyennes des paramètres déjà mesurés en 2012 dans la colonne d'eau, afin de réaliser une analyse de tendance, on peut constater une augmentation du nombre de paramètres déclassant l'état chimique de la Senne, à l'inverse de la Woluwe et du Canal. On observe donc globalement un recul de l'état chimique de la Senne et une amélioration de celui de la Woluwe et du Canal.

Il faut toutefois également souligner l'impact de l'évolution des méthodes analytiques qui a permis d'améliorer la limite de quantification de certaines substances. Ainsi, alors qu'en 2012 il n'était pas possible de se prononcer sur un dépassement de norme pour ces substances, c'est parfois devenu possible grâce au fait que la nouvelle limite de quantification se situe en 2016 sous la norme. C'est par exemple le cas du fluoranthène dans la Woluwe dont la quantification plus fine permet d'identifier un dépassement de norme à présent. Cela conduit au mauvais état chimique sans substance omniprésente pour cette rivière en 2016.

Toujours est-il que le bon état chimique en 2016 n'est atteint pour aucune des masses d'eau de surface (cf. cartes ci-dessous avec ou sans les substances omniprésentes). Des reports de délai avaient été demandés et justifiés en ce sens dans le précédent PGE. Les objectifs fixés prévoyaient l'atteinte de cet objectif en 2027 pour la Senne, le Canal et la Woluwe.

Carte 1.2 Evolution de l'état chimique des masses d'eau de surface avec (au-dessus) ou sans (en-dessous) les substances omniprésentes



Source : Bruxelles Environnement, 2021

En définitive, l'évolution de l'état des masses d'eau de surface peut se résumer comme suit :

Tableau 1.4 Présentation synthétique de l'évolution de l'état des masses d'eau entre 2012 et 2016

	Senne		Canal		Woluwe	
	2012	2016	2012	2016	2012	2016
État global	**Mauvais**	**Mauvais**	**Mauvais**	**Mauvais**	**Mauvais**	**Mauvais**
Potentiel écologique	**Mauvais**	**Mauvais**	**Moyen**	**Moyen**	**Médiocre**	**Médiocre**
Qualité biologique	**Mauvais** 4 param. Insuffisants : • macrophytes, • phytobenthos, • macro-invertébrés, poissons	**Mauvais** 4 param. Insuffisants : • macrophytes, • phytobentho, • macro-invertébrés, • poissons	**Moyen** 3 param. Insuffisants : • phytoplancton • phytobenthos, • poissons	**Moyen** 3 param. Insuffisants : • phytobenthos, • macro-invertébrés, • poissons	**Médiocre** 2 param. Insuffisants : • macro-invertébrés, • poissons	**Médiocre** 3 param. Insuffisants : • phytobenthos, • macro-invertébrés, • poissons
Qualité Physico-chimique	**Mauvais** 3 param. Insuffisants : • DCO, • Conductivité, • Matière en suspension	**Mauvais** 11 param. Insuffisants : • DBO, • DCO, • Conductivité, • NO2, • Azote Kjeldahl, • NH4, • Ntot, • Oxygène dissous, • oPO4, • Ptot, • Matière en suspension	**Mauvais** 1 param. Insuffisant : • conductivité	**Moyen** 2 param. Insuffisants : • NO3, • Ntot	**Bon**	**Moyen** 1 param. Insuffisant : • Oxygène dissous
Polluants spécifiques du bassin versant (RBSP)	**Mauvais** 2 param. Insuffisants : • Zinc dissous, • PCB	**Mauvais** 5 param. Insuffisants : • Zinc dissous, • Huiles minérales, • Acénaphtène, • Pyrène, • PCB	**Mauvais** 1 param. Insuffisant : • Zinc dissous	**Mauvais** 2 param. Insuffisants : • Zinc dissous • PCB	**Bon**	**Bon**
Qualité Hydromorphologique	**Pas d'évalution disponible**	**Mauvais** 3 param. Insuffisants : • lit mineur, • lit majeur, • berges	**Pas d'évalution disponible**	**Mauvais** 3 param. Insuffisants : • lit mineur, • lit majeur, • berges	**Pas d'évalution disponible**	**Médiocre** 2 param. Insuffisants : • lit mineur, • lit majeur
État chimique	**Mauvais**	**Mauvais**	**Mauvais**	**Mauvais**	**Mauvais**	**Mauvais**

Qualité chimique (avec les substances omniprésentes)	**Mauvais** 1 param. Insuffisant : • Mercure et ses composés	**Mauvais** 12 param. Insuffisants : • Anthracène, • Benzo(a)pyrène, • Cadmium et ses composés, • Dioxines et composés de type dioxine, • Fluoranthène, • Heptachlore et époxyde d'heptachlore, • Mercure et ses composés, • Nickel et ses composés, • Nonylphénols • PBDE, • PFOS, • Plomb et ses composés	**Mauvais** 1 param. Insuffisant : • Mercure et ses composés	**Mauvais** 8 param. Insuffisants : • 1,2,5,6,9,10-HBCDD, • Benzo(a)pyrène, • Composés du tributylétain, • Fluoranthène, • Heptachlore et époxyde d'heptachlore, • PBDE, • PFOS, • Plomb et ses composés	**Mauvais** 1 param. Insuffisant : • Mercure et ses composés	**Mauvais** 3 param. Insuffisants : • Fluoranthène, • PFOS, • Mercure et ses composés
Qualité chimique (sans les substances omniprésentes)	**Bon**	**Mauvais** 6 param. Insuffisants : • Anthracène, • Cadmium et ses composés, • Fluoranthène, • Nickel et ses composés, • Nonylphénols, • Plomb et ses composés	**Bon**	**Mauvais** 2 param. Insuffisants : • Fluoranthène, • Plomb et ses composés	**Bon**	**Mauvais** 1 param. Insuffisant : • Fluoranthène

Param. = paramètre(s). Paramètre « insuffisant » signifie ici que le paramètre en question n'atteint pas son objectif environnemental (il atteint une qualité mauvaise, médiocre ou moyenne).

Source : Bruxelles Environnement, 2021

Pour rappel, le chapitre 5 de ce PGE comporte tous les détails sur les programmes de surveillance et les résultats de cette surveillance.

1.2.2 EAUX SOUTERRAINES

1.2.2.1 Aspects qualitatifs

Sur base de l'analyse des résultats des programmes de surveillance, les masses d'eau du Système du Socle et des craies du Crétacé, du Socle, des sables du Landénien et du Système Nord-Ouest des sables du Bruxellien et de Tielt (anciennement 'Yprésien (Région des Collines)' ont été évaluées pour l'année 2018 en **bon état chimique**.

L'identification des tendances à l'échelle de la masse d'eau du Socle a mis en évidence une tendance à la hausse significative et durable en matière d'ammonium. Compte tenu du calcul de l'identification des tendances réalisé au cours du PGE 2016-2021, la masse d'eau du Socle est déclarée à risque de non-atteinte du bon état en matière d'ammonium à l'horizon 2027.

Sur base de l'analyse des résultats des programmes de surveillance, la masse d'eau des Sables du Bruxellien a été évaluée en **état médiocre** en matière de nitrates.

L'identification des tendances à l'échelle de la masse d'eau des sables du Bruxellien sur la période de 2009 à 2018 a mis en évidence une tendance stable pour les nitrates et une tendance à la hausse significative et durable pour le tétrachloroéthylène.

Au sein de la masse d'eau, certains sites de surveillance présentent des tendances individuelles significatives et durables à la hausse en matière de chlorures, de sulfates, de tétrachloroéthylène, et de trichloroéthylène.

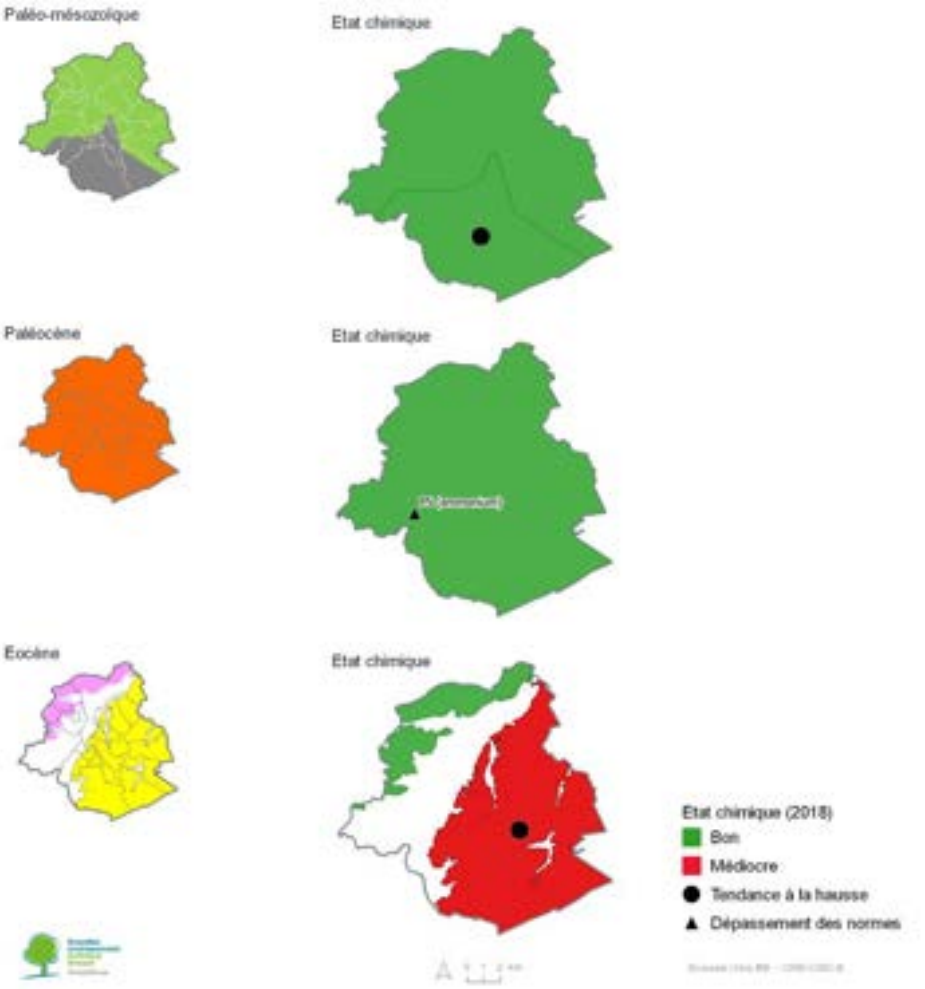
En ce qui concerne les pesticides, à l'échelle de la masse d'eau des sables du Bruxellien, des tendances significatives et durables à la baisse sont observées pour les pesticides totaux, l'atrazine, l'atrazine et ses métabolites, le bromacil et la propazine. Toutefois, certains sites de surveillance présentent des tendances significatives et durables à la hausse pour le diuron et la simazine bien que ces pesticides soient interdits d'usage depuis de nombreuses années.

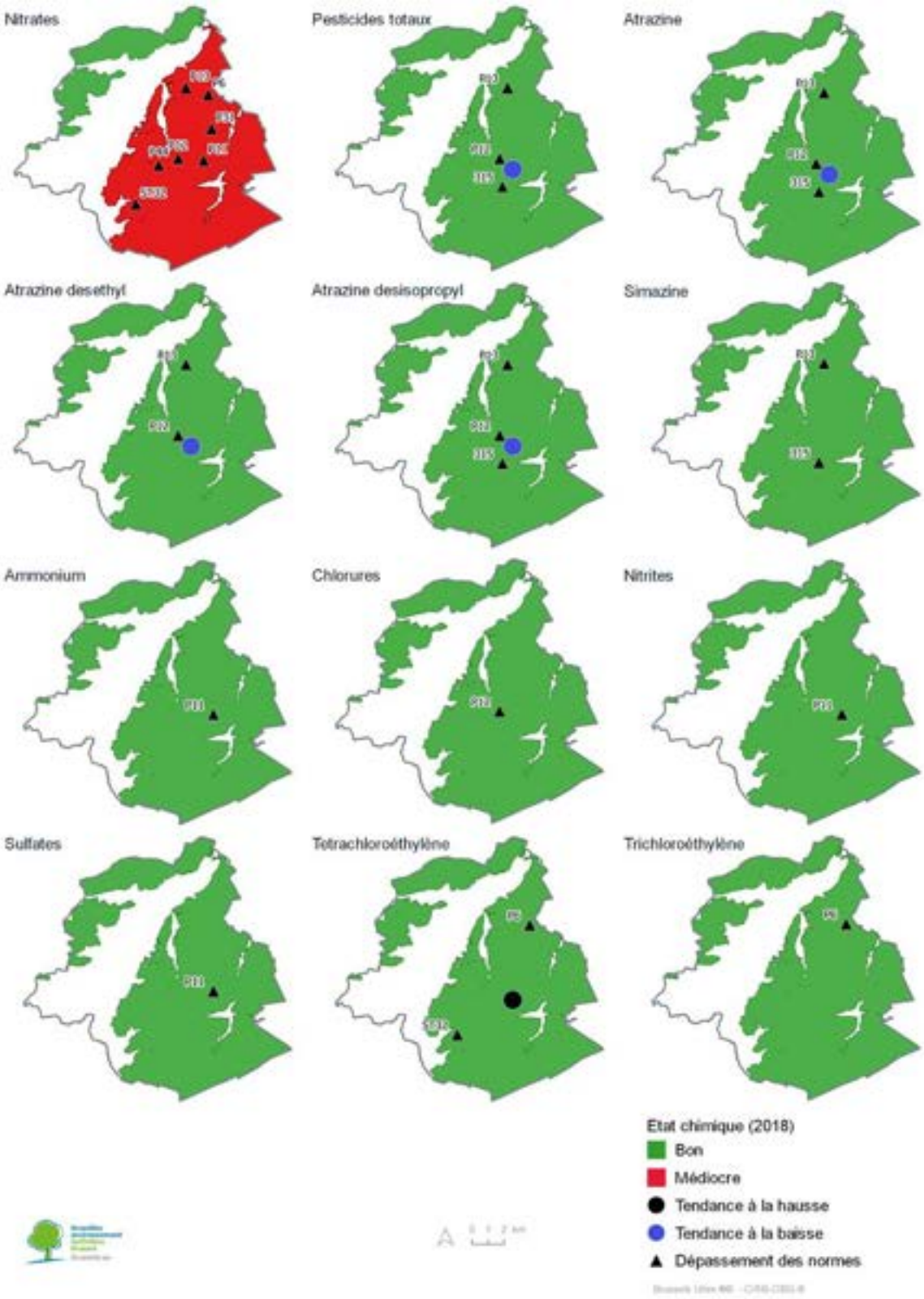
Compte tenu du calcul de l'identification des tendances réalisé au cours du PGE 2016-2021, la masse d'eau des sables du Bruxellien est à risque de non-atteinte du bon état à l'horizon 2027 en matière de nitrates et de tétrachloroéthylène.

La zone de protection des captages d'eau destinée à la consommation humaine et alimentée par la masse d'eau des sables du Bruxellien a, en revanche, été évaluée en bon état. Aucun signe de dégradation significatif n'a été mis en évidence par l'analyse des tendances de la pollution pour les paramètres à risque pour les eaux souterraines mais elle fera toutefois l'objet d'un programme de mesures spécifiques au cours de ce Plan de gestion de l'eau 2022-2027 afin d'éviter la dégradation de sa qualité actuelle en matière de nitrates.

Aussi, la présence de concentrations élevées en matière de nitrates dans la zone d'alimentation hydrogéologique de certains écosystèmes terrestres dépendants de la masse d'eau des sables du Bruxellien semble altérer leur bon état de conservation lié à des risques d'eutrophisation par le transfert d'une eau souterraine de qualité médiocre.

Carte 1.3 Représentation cartographique de l'état chimique des masses d'eau souterraine et des tendances identifiées significatives et durables



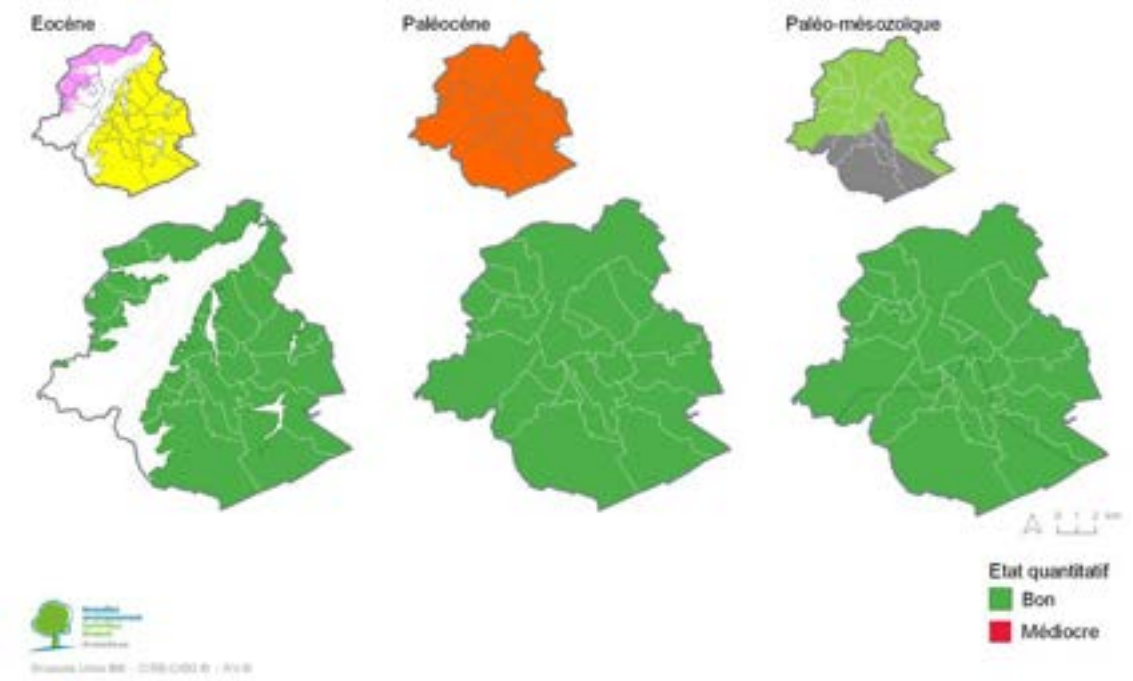


Source : Bruxelles Environnement, 2021

1.2.2.2 Aspects quantitatifs

Compte tenu de l'évolution tendancielle des niveaux piézométriques des masses d'eau souterraine observées sur la période de 2000 à 2018, de l'évolution des volumes prélevés et du renouvellement de la recharge estimé en 2018 par modélisation hydrogéologique des masses d'eau des sables du Bruxellien, du système nord-ouest des sables du Bruxellien et de Tielt et des sables du Landénien, les 5 masses d'eau ont été évaluées en bon état quantitatif, et le resteront à l'horizon 2027 pour autant que les tendances liées aux prélèvements actuels et les apports d'eau alimentant les aquifères se maintiennent.

Carte 1.4 Représentation cartographique de l'état quantitatif des masses d'eau souterraine



Source : Bruxelles Environnement, 2021

Tableau 1.5 Evaluation de l'état des masses d'eau souterraines (2018)

	Système Socle et craies du Crétacé	Socle	Sables du Landénien	Système NO des sables du Bruxellien et de Tielt	Sables du Bruxellien
Code de la masse d'eau	BE_BR01	BE_BR02	BE_BR03	BE_BR04	BE_BR05
Etat global (2018)	**Bon**	**Bon**	**Bon**	**Bon**	**Mauvais**
Etat quantitatif (2018)	**Bon**	**Bon**	**Bon**	**Bon**	**Bon**
Etat chimique (2018)	**Bon**	**Bon**	**Bon**	**Bon**	**Mauvais**
Paramètre déclassant					Nitrate
1. Etat chimique de la masse d'eau					
Etat (2018)	**Bon**	**Bon**	**Bon**	**Bon**	**Mauvais**
Paramètre déclassant					Nitrate

2. Zone de protection des captages d'eau destinée à la consommation humaine	**Pas applicable**	**Pas applicable**	**Pas applicable**	**Pas applicable**	
Etat (2018)					**Bon**
3. Ecosystèmes aquatiques associés	**Pas applicable**	**Pas applicable**	**Pas applicable**	**Pas applicable**	
Woluwe (eau de surface)					
Etat (2018)					**Bon**
Etangs eutrophes (Natura 2000 Type 3150) - Vallée de la Woluwe					
Etat (2018)					**Mauvais** (étang 5)
Paramètre déclassant					Nitrate
4.Ecosystèmes terrestres dépendants	**Pas applicable**	**Pas applicable**	**Pas applicable**	**Pas applicable**	
Mégaphorbiaies sous-type humide à détrempé (Natura 2000 type 6430)					
Etat (2018)					**Mauvais** (ZSC 2 a et b)
Paramètre déclassant					Nitrate
Forêts alluviales sous-type aulnaie-frênaie à Carex remota (Natura 2000 91E90)					
Etat (2018)					**Mauvais** (ZSC 1c et ZSC 2 a et b)
Paramètre déclassant					Nitrate
Source pétrifiante avec formation de travertins (Natura 2000 type 7220)					
Etat (2018)					**Mauvais** (ZSC 1 c)
Paramètre déclassant					Nitrate

Source : Bruxelles Environnement, 2021

Tableau 1.6 Présentation synthétique de l'évolution de l'état des masses d'eau souterraine de 2009 à 2018

Nom de la masse d'eau	Système du Socle et craies du Crétacé			Socle			Sables du Landénien			Système nord-ouest des sables du Bruxellien et de Tielt			Sables du Bruxellien		
Code	BE_BR01			BE_BR02			BE_BR03			BE_BR04			BE_BR05		
Etat (année)	2009	2012	2018	2009	2012	2018	2009	2012	2018	2009	2012	2018	2009	2012	2018
Etat global	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Mauvais	Mauvais	Mauvais
Etat quantitatif	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon,	Bon	Bon	Bon
Etat chimique	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Mauvais	Mauvais	Mauvais
Paramètres déclassants													nitrates, pesticides totaux atrazine, atrazine désesthyl, atrazine désisopropyl, BAM, diuron	nitrates pesticides totaux, atrazine désisopropyl, BAM tétrachloroéthylène	nitrates

Source : Bruxelles Environnement, 2021

1.3 PRESENTATION SUCCINCTE ET MOTIVEE DE TOUTE MESURE PREVUE DANS UNE VERSION ANTERIEURE DU PLAN QUI N'A FINALEMENT PAS ETE MISE EN ŒUVRE

Le Plan de Gestion de l'Eau adopté en janvier 2017 comportait 123 actions prioritaires (AP) à mettre en œuvre d'ici 2021. A l'heure de tirer le bilan de la mise en œuvre de ces actions[26], on constate que la plupart des mesures proposées s'inscrivent surtout dans la durée ou n'ont réellement pu débuter que tardivement dans la période 2016-2021

Ainsi, comme l'illustre le graphique ci-dessous, sur les 123 AP adoptées par le Gouvernement, 15 ont été réalisées intégralement, 97 sont actuellement en cours de mise en œuvre (ou en passe d'être finalisées) et 11 n'ont finalement pas été mises en œuvre, que ce soit pour des raisons de temps (nécessité d'études complémentaires, chantiers s'inscrivant sur une longue période,…), de restrictions budgétaires ou encore en raison de la perte de pertinence d'une mesure proposée précédemment eu égard à la modification du contexte et des priorités.

Ces 11 mesures sont les suivantes :

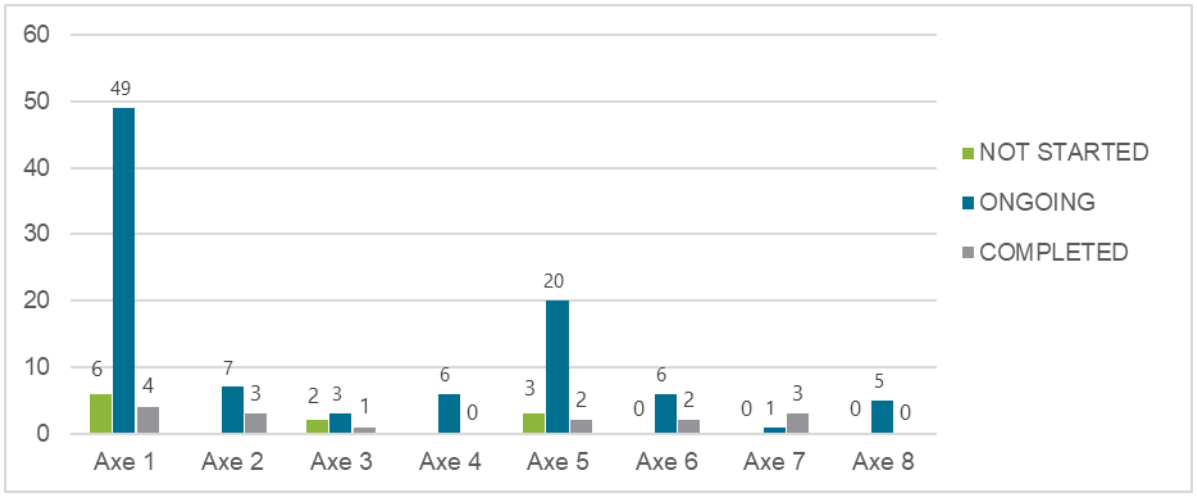
- AP 1.5 : Augmenter le rendement épuratoire des stations d'épuration par temps sec ;
- AP 1.7 : Développer un modèle de qualité de la Senne pour déterminer les objectifs réalisables à long terme ;
- AP 1.11 : Comprendre et quantifier les eaux usées par le biais des permis d'environnement ;
- AP 1.13 : Revoir le système actuel de la redevance d'assainissement régional pour les eaux industrielles en fonction de la pollution générée dans les eaux de surface ;
- AP 1.30 : Contrôler les espèces invasives ;
- AP 1.39 : Créer des petites zones "de littoral" qui pourraient être favorables aux macrophytes et aux macro-invertébrés ;
- AP 3.1 : Répartir le coût du service d'assainissement des eaux usées sur base de l'utilisation réelle de la ressource ;

[26] Évaluation de la situation faite en décembre 2020.

- AP 3.2 : Définir et intégrer les coûts environnementaux générés par chacune des activités des services ;
- AP 5.15 : Etablir une carte des zones inondables répondant aux critères de l'arrêté royal du 12 octobre 2005 ;
- AP 5.16 : Prendre les mesures de protection à l'égard de certaines infrastructures ou installations sensibles localisées en zone d'aléa fort (par exemple : cabines à haute tension, hopitaux,…) ;
- AP 5.21 : Etablir et mettre en place un Plan d'Intervention d'Urgence Particulier propre à la thématique inondation.

Les AP 1.5, 1.7, 1.30, 1.39, 3.1, 3.2, 5.15 et 5.21 gardent toute leur pertinence pour la mise en œuvre de ce nouveau PGE 2022-2027. Des ajustements seront toutefois proposés dans le nouveau programme de mesures. Précisons aussi que l'état des lieux se base sur la situation établie fin 2020 et qu'entretemps certaines actions ont débuté (1.30, 1.39 et 3.2 notamment). En revanche, l'amélioration des connaissances des eaux usées via les permis d'environnement et la révision de la redevance applicable à ces eaux usées en provenance du secteur industriel (« non-domestiques ») n'ont pas été poursuivie comme initialement prévu dans le PGE 2016-2021. La redevance « assainissement » a effectivement été revue dans le sens d'une simplification en privilégiant les aspects quantitatifs (volumes déversés) à l'aspect qualitatif (pollution réellement générée). Une nouvelle réflexion sera initiée afin de s'assurer que tant le principe de pollueur-payeur que celui de récupération juste des coûts des services liés à l'utilisation de l'eau soient respectés. L'action prioritaire 5.16 proposant de prendre des mesures de protection à l'égard de certaines infrastructures ou installations sensibles localisées en zone d'aléa fort n'a pas fait l'objet d'une communication spécifique vers les différents gestionnaires de réseaux (électricité, gaz, télécommunications,…) mais il se peut que ces gestionnaires aient de leur côté pris des mesures spécifiques contre un phénomène d'inondations dont ils ont connaissance pour certaines de leurs installations. S'agissant de la carte des zones inondables en lien avec la loi relative aux assurances[27], Bruxelles Environnement dispose désormais des données pour établir une telle carte (cf. évaluation préliminaire des risques d'inondation, chapitre 2.4 de ce PGE) mais les démarches pour l'adoption règlementaire de celle-ci n'ont pas encore débuté.
Pour le Plan d'Intervention d'Urgence Particulier propre à la thématique inondation, les contacts avec les services régionaux et de l'Etat concernés ont été pris. Les cartes des zones inondables ont bien été intégrées dans leur documentation. Mais il n'en a pas résulté un plan d'intervention spécifique à la thématique inondation du fait de priorités plus criantes (lutte contre le terrorisme, puis gestion de la crise liée au Covid-19). Les inondations majeures qu'a connues la Belgique durant l'été 2021 font désormais remonter la priorité de la thématique inondation.

Figure 1.2 Figure 1.2: Etat de mise en œuvre des mesures du PGE 2016-2021 (situation en décembre 2020)



Source : Bruxelles Environnement, 2020

[27] Loi du 4 avril 2014 relative aux assurances, *M.B.*, 30 avril 2014

1.4 PRESENTATION SUCCINCTE DE TOUTE MESURE TRANSITOIRE ADOPTEE DANS LE CADRE DU DEUXIEME PLAN DE GESTION DE L'EAU

La DCE exige également de renseigner les mesures qui ont été prises au cours de la période couverte par le deuxième PGE afin de réaliser les objectifs environnementaux fixés, lorsque les données provenant des contrôles ou d'autres données indiquent que ces objectifs ont peu de chances d'être atteints.

Comme mentionné ci-avant, les objectifs environnementaux des trois masses d'eau de surface et d'une des cinq masses d'eau souterraine ont été différés dans le temps. Les mesures prises lors du premier cycle de PGE visaient davantage à garantir la non-détérioration des masses d'eau et posaient les bases à la proposition de mesures propres à rencontrer les objectifs environnementaux aux échéances déterminées. Les bases de l'action de la Région de Bruxelles-Capitale pour restaurer la qualité de ses masses d'eau étant posées, le Plan de gestion de l'eau précédent (2016-2021) a poursuivi le travail entamé et a notamment vu se concrétiser quelques avancées majeures comme la modernisation du traitement des eaux résiduaires urbaines par la station d'épuration de Bruxelles-Sud ou encore l'amélioration du fonctionnement de certains déversoirs d'orage pour limiter les déversements d'eaux usées dans les cours d'eau. Indépendamment du renforcement des programmes de surveillance au cours du deuxième Plan de Gestion de l'Eau (2016-2021) sur les 5 masses d'eau souterraines, pour préserver le bon état des masses captives d'eau souterraine (Système du Socle et des craies du Crétacé, du Socle, des sables du Landénien, les mesures de prévention et de protection globale ont été renforcées principalement pour éviter les rejets directs de substances polluantes dans ces eaux souterraines.

Les mesures ont été orientées vers le maintien du bon état pour limiter les risques de dégradation mis en évidence par les résultats des programmes de surveillance.

En ce qui concerne la masse d'eau des sables du Bruxellien, seule masse d'eau souterraine caractérisée en mauvais état chimique et présentant un risque de non atteinte du bon état en 2018, des mesures de prévention et de protection globales de la masse d'eau ont été partiellement renforcées pour limiter les rejets directs et indirects de substances polluantes principalement dans la zone de protection des captages d'eau destinée à la consommation humaine.

L'arrêté du Gouvernement du 19 septembre 2002 délimitant les zones de protection et de captages d'eau destinée à la consommation humaine et réglementant les activités dans chacune des zones, entré en vigueur en juin 2008, a été renforcé par l'arrêté du 23 février 2017 quant à l'interdiction de rejets indirects dans la zone de protection II et des risques liés aux hydrocarbures dans la zone de protection III. Tout permis d'urbanisme et/ou d'environnement est dorénavant, préalablement à sa délivrance, soumis à l'avis du producteur d'eau qui assure la protection de ses captages. Cette disposition permet à celui-ci de proposer des conditions d'exploiter renforcées dans les permis dans le but de protéger la ressource.

Afin de prendre en compte les risques d'eutrophisation et de salinisation des eaux de surface, des écosystèmes aquatiques associés et terrestres dépendants de la masse d'eau souterraine de qualité médiocre, un contrôle additionnel et des objectifs environnementaux qualitatif plus stricts ont été établis au niveau des zones d'alimentation hydrogéologique des écosystèmes associés ou dépendants des eaux souterraines pour le maintien de leur bon état.

Une étude d'identification des sources de pollution par les nitrates réalisée au cours du Plan de gestion précédent a permis d'identifier les principales pressions exercées sur la masse d'eau et permet à présent de prioritiser les mesures à mettre en œuvre pour restaurer la ressource en matière de nitrates, non seulement à l'échelle de la masse d'eau, mais encore au niveau de la zone de protection des captages d'eau destinés à la consommation humaine et des écosystèmes aquatiques associés et dépendants de la masse d'eau.

Il en va ainsi de la priorisation de la rénovation partielle du réseau d'égouttage et de son extension dans des zones jusqu'alors non égouttées. L'élaboration d'une cartographie des zones égouttées et non-égouttées et la mise en œuvre d'un véritable asset management par VIVAQUA, l'opérateur de l'eau en charge du réseau d'égouttage, au cours du Plan de gestion 2016-2021 constituent les fondements sur lesquels pourra s'appuyer ce nouveau Plan pour améliorer l'état de la masse d'eau des sables du Bruxellien en matière de nitrates.

Pour le surplus, la mise en place de conditions strictes en matière de stockage et de manipulation de pesticides ; la révision des conditions d'exploiter des activités de captage dans un sens davantage protecteur du forage dans un souci d'en minimiser l'impact sur l'environnement (protection des têtes de forage, imposition de techniques de forage) lors de demande de permis d'environnement ; le renforcement des conditions d'exploiter relative au stockage de produits spécifiques ou de substances

dangereuses lors de nouvelles demandes de permis d'environnement ou de renouvellement et le contrôle de l'application effective de ces dispositions ; la poursuite de l'assainissement des sols pollués constituent autant de mesures qui, mises en œuvre – même partiellement – dans le cadre du deuxième Plan de Gestion, ont pour effet de réduire les apports de substances polluantes et contribueront à terme à une amélioration de l'état chimique de la masse d'eau. Ces mesures seront poursuivies à l'occasion de la mise en œuvre du troisième Plan de gestion de l'eau, ainsi que les actions prévues dans le futur programme régional de réduction des pesticides (2023-2027).



CHAPITRE 2 : ÉTAT DES LIEUX ET ANALYSE DE LA SITUATION

2.1 DESCRIPTION GÉNÉRALE DES CARACTÉRISTIQUES DE LA PARTIE BRUXELLOISE DU DISTRICT HYDROGRAPHIQUE INTERNATIONAL DE L'ESCAUT

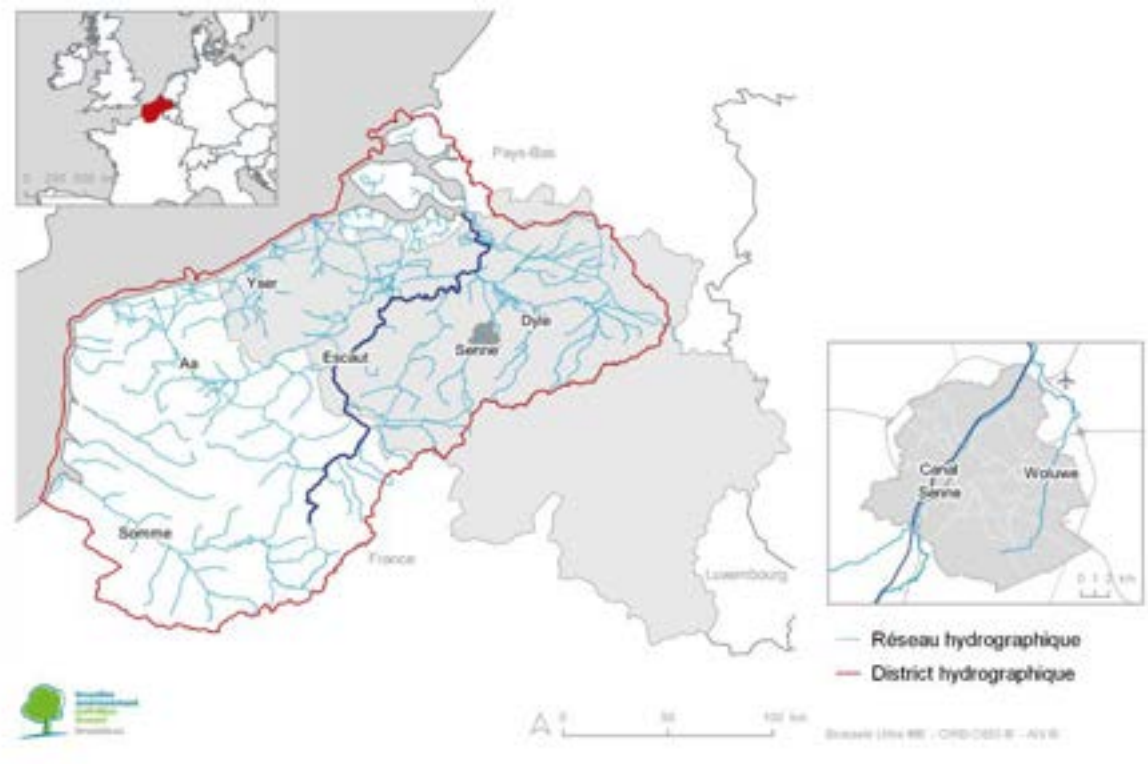
2.1.1 EAUX DE SURFACE

2.1.1.1 Cartographies indiquant l'emplacement et les limites des masses d'eau et leurs caractéristiques

L'eau ne connaît pas de frontière. Ainsi, l'unité de travail pertinente pour une gestion efficace des ressources en eau est le bassin hydrographique (aussi appelé bassin versant). Un bassin hydrographique est défini comme « toute zone dans laquelle les eaux de ruissellement vont converger - à travers un réseau de rivières, fleuves et éventuellement de lacs vers la mer, dans laquelle elles se déversent - par une seule embouchure, estuaire ou delta ». L'Union européenne, à travers la Directive-Cadre sur l'Eau (DCE), a formalisé cette approche par bassin hydrographique en la rendant obligatoire (article 13 de la DCE). Le bassin hydrographique est donc défini indépendamment des frontières administratives.

La Région de Bruxelles-Capitale fait partie du District Hydrographique International (DHI) de l'Escaut (voir carte 2.1). Le cours d'eau de l'Escaut prend sa source en France, puis s'écoule sur le territoire de la Wallonie et de la Flandre pour terminer dans la Mer du Nord, à son embouchure (estuaire) située aux Pays-Bas.

Carte 2.1 District hydrographique international de l'Escaut



Source : Bruxelles Environnement, 2020

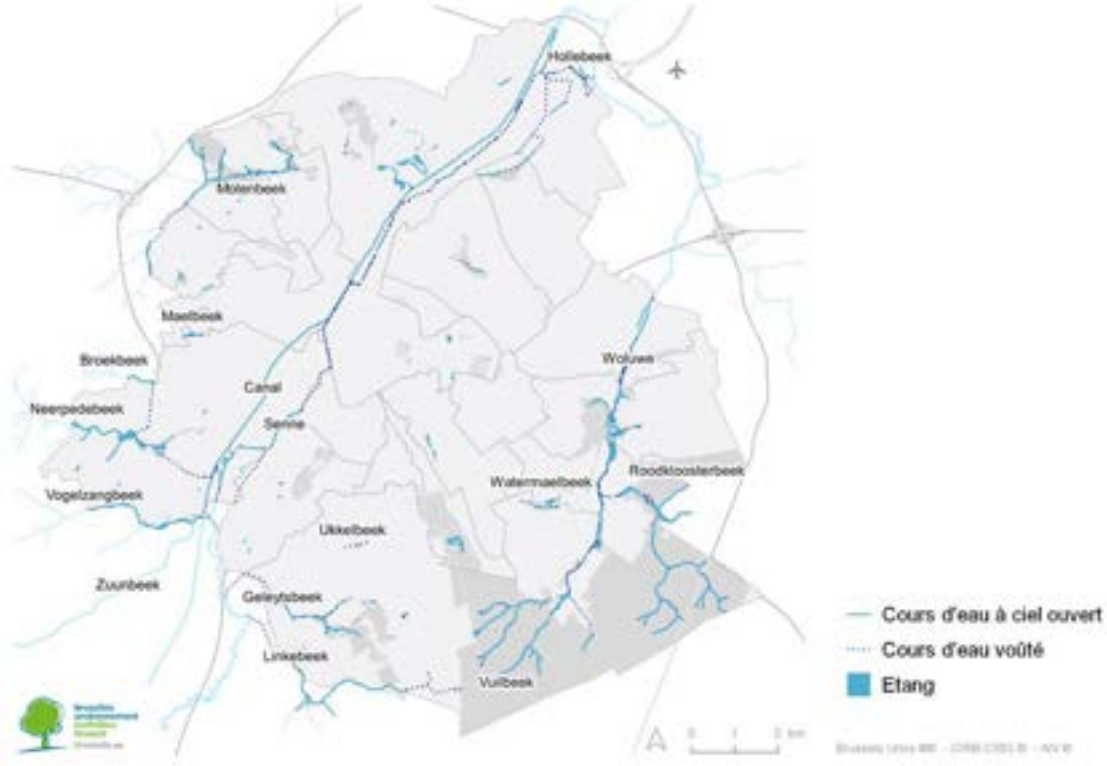
La partie bruxelloise du DHI de l'Escaut comporte 3 masses d'eau de surface, en tant qu'unités de gestion soumises aux objectifs environnementaux au sens de la DCE. Il s'agit de celles dont la superficie de bassin versant est supérieure à 10 km² :

- La Senne : code : BEBR_Senne_Zenne
- La Woluwe : code : BEBR_Woluwe
- Le Canal : code : BEBR_Canal_Kanaal

La Senne est la rivière emblématique le long de laquelle Bruxelles s'est développée. La Woluwe est la seule masse d'eau qui prend sa source en Région de Bruxelles-Capitale (RBC) et qui coule dans le sud-est de la région avant de rejoindre la Senne à Machelen, en Flandre. Le Canal est une masse d'eau artificielle qui a été créée fin du XVI^{ème} siècle et qui est alimentée par des masses d'eau de surface naturelles tout au long de son parcours.

Tous les autres cours d'eau (plus petites rivières ou ruisseaux) qui composent le réseau hydrographique de la RBC sont des affluents (historiques ou actuels) de la Senne (cf. ci-après). Une attention y est portée dans le cadre d'une gestion globale du réseau hydrographique, mais, au sens de la DCE, seules les 3 masses d'eau susmentionnées sont tenues d'atteindre le « bon état »[28].

Carte 2.2 Réseau hydrographique de la Région de Bruxelles-Capitale



Source : Bruxelles Environnement, 2020

[28] Cf. glossaire « bon état d'une masse d'eau »

La Senne parcourt 14,9 km en région bruxelloise, dont 4,9 km sont à ciel ouvert : elle est donc presque entièrement voûtée durant son parcours bruxellois, à l'exception de quelques tronçons au Sud-Ouest d'Anderlecht et au Nord-Est de Bruxelles. Elle coule dans le sens Sud-Ouest – Nord-Est dans une large vallée, parallèle au Canal. Sa pente est de 0,4 m/km, soit une dénivellation totale de 6 m entre l'entrée et la sortie de la RBC.

Les principaux affluents de la Senne en RBC sont :

- en rive droite : la Woluwe (6,4 km - sources en forêt de Soignes : Bocq, Wollenborre, Vuilbeek, Zwanewijdebeek, Roodkloosterbeek, etc.), le Leibeek (et Hollebeek), le Zwartebeek (formé par le Geleytsbeek et l'Ukkelbeek), et le Linkebeek ;
- en rive gauche : le Molenbeek, le Maelbeek, le Neerpedebeek et le Zuunbeek (dont le Vogelzangbeek est un affluent).

Une voie d'eau artificielle, parallèle au lit de la Senne, parcourt également la Région bruxelloise sur 14,9 km, à savoir le Canal fluvial Charleroi-Bruxelles couplé au Canal maritime Bruxelles-Escaut permettant d'atteindre la Mer du Nord à Anvers.

Le réseau hydrographique bruxellois comporte également une quarantaine d'étangs connectés ou non aux différents cours d'eau mentionnés ci-dessus. Ils ne sont pas à considérer comme masses d'eau de type « lacs » au sens de la DCE en raison de leur petite dimension et de leur faible profondeur. Cela ne signifie toutefois pas qu'aucune mesure n'est prise à leur égard (cf. mesures M 3.7 et M 6.2 du Programme de mesures de ce Plan de Gestion de l'Eau).

2.1.1.2 Cartographie des écorégions et typologie des masses d'eau de surface

La Région de Bruxelles-Capitale se situe entièrement dans l'hydro-écorégion « sablo-limoneuse » au sein de l'écorégion « Plaines occidentales » au sens de la carte A de l'annexe VI de l'Ordonnance du 20 octobre 2006 établissant un cadre pour la politique de l'eau[29].

Selon la **typologie** des masses d'eau :

- La Senne est une grande rivière ;
- La Woluwe est un petit ruisseau ;
- Le Canal est une masse d'eau artificielle rattachée à la catégorie « rivière ».

Tableau 2.1 Ecorégion et typologie des masses d'eau de surface

Hydro-écorégion	Dimension du bassin	Altitude < 200m	Masse d'eau	Typologie
Sablo-limoneuse	10 – 100 km²	1	Woluwe	Petit ruisseau
	100 – 1000 km²	1	Senne	Grande rivière

Géologie	Fond géologique	Masse d'eau
	Calcaire	/
	Siliceux	Senne et Woluwe dont le lit est composé d'alluvions siliceux reposant sur un « fond géologique » siliceux
	Organique	Canal

[29] Annexe XI de la DCE.

2.1.1.3 Caractérisation des statuts des masses d'eau de surface

En raison de nombreuses altérations physiques liées à l'activité humaine qu'ont subi la Senne et la Woluwe, ces deux masses d'eau ont été désignées comme fortement modifiées conformément à l'article 4.3 de la directive 2000/60/CE (DCE) et au document de guidance n°4 « Identification and Designation of Heavily Modified and Artificial Water Bodies » (voir tableau 2.2).

Comme mentionné au point précédent, le Canal est une masse d'eau artificielle.

Le tableau 2.2 ci-dessous indique succinctement les altérations hydromorphologiques subies par les masses d'eau désignées comme fortement modifiées (la Senne et la Woluwe), afin de permettre le développement de la ville. L'usage du Canal est essentiellement dédié à la navigation et aux activités portuaires.

Tableau 2.2 Altérations hydromorphologiques des masses d'eau de surface en RBC

Usages	Pressions	Effet hydromorphologique	Effet sur la biologie				Effet sur la physico-chimie
			Macrophytes	Phytobenthos	Macro-invertébrés	Poissons	
Urbanisation (développement de l'activité humaine) et protection contre les inondations	Déboisement	Si partiel, augmentation de la diversité d'habitats	Disparition des taillis de saule et des aulnaies. Plus de lumières pour les euhydrophytes.	Pas d'effet	Stress des organismes sténothermes microthermes[14]		augmentation de la luminosité à la surface du ruisseau et donc de la température de l'eau
	Rectification (suppression de la liberté du cours d'eau)	• Coupure de méandres • Diminution de la variation de largeur et profondeur et de la structure du substrat du lit • Suppression de l'hétérogénéité temporelle et de l'apparition sporadique d'habitats nouveaux	Diminution de la diversité des macrophytes (espèces amphibies et espèces émergentes comme Alisma, Iris, Typha)	Diminution de l'abondance par diminution du nombre de substrats propices à la fixation.	Suppression des niches correspondant aux espèces pionnières	Diminution du nombre d'espèces de poissons	Diminution de la capacité d'auto-épuration du cours d'eau
		• Suppression de l'hétérogénéité spatiale et des gradients locaux de profondeur et de vitesse de courant ; • Suppression des gradients de granulométrie du substrat	Difficulté pour l'installation de ceintures de végétation		Suppression de la diversité des macro-invertébrés[15]		
	Augmentation de la hauteur des berges		• Empêche la présence de macrophytes et entrave le	Effet éventuel	Empêche l'installation du groupe fonctionnel ε		
			développement des hélophytes • Difficulté pour l'installation de ceintures de végétation • Augmentation du nombre d'espèces rudérales et non aquatiques (exotes) qui assombrissent les cours d'eau peu larges et l'établissement de plantes de rives.				
	Renforcement des berges		Empêche le développement de la végétation (si béton ou pierre)	Effet éventuel			
	Création d'étangs qui sont traversés par le flux d'eau	• Augmentation de la profondeur • Diminution de la vitesse du courant Altération du substrat du lit (sédimentation) • Diminution de la dynamique des berges	• Augmentation des macrophytes tolérants aux détriments des espèces sensibles		Espèces exigeantes et groupes fonctionnels α et β défavorisés		Le séjour dans les étangs modifie les propriétés physique et chimique de l'eau qui alimente ensuite les ruisseaux ; augmentation de la T° de l'eau grande fluctuation de la concentration en O_2 dissous
	Voûtement	• Absence de lit majeur • Lit mineur artificiel	• Aucun développement de végétation	• Diminution de l'abondance	Défavorise la majorité des macro-invertébrés, sauf troglobies	Obstacle à la migration	diminution de la lumière

[14] Plécoptères et dans une moindre mesure les éphémères Rhitrogenidae, certains trichoptères et les Salmonidae
[15] exemple : les Goeridae vivent à la surface de sédiments graveleux, les Molannidae vivent à la surface de sédiments limoneux, les Ephemeridae fouissent des sédiments relativement grossiers parcourus par des courants interstitiels, etc.).

2.1.1.4 Identification des conditions de référence pour les types de masses d'eau

Pour chaque type de masse d'eau de surface, des conditions hydromorphologiques, physico-chimiques et biologiques de référence doivent être établies. Celles-ci déterminent les valeurs des éléments de qualité spécifiques pour chaque type d'eau de surface caractérisée par un très bon état écologique, comme décrit dans l'annexe V de la DCE.

Dans le cas de masses d'eau artificielles et fortement modifiées, comme c'est le cas en RBC (cf. ci-avant 2.1.1.3), les références au très bon état écologique doivent être remplacées par des références au **potentiel écologique maximal** (MEP ou Maximal Ecological Potential). Il s'agit dès lors de comparer la masse d'eau artificielle ou fortement modifiée avec la masse d'eau qui lui ressemble le plus, compte tenu des caractéristiques physiques de cette masse d'eau. Le jugement est donc moins sévère pour le potentiel écologique maximal par rapport aux conditions de référence d'une masse d'eau naturelle en fonction des conditions limitantes : pollution, hydromorphologie altérée, etc.

La DCE propose plusieurs manières de définir des conditions de référence :

- sur le terrain ;
- sur base de modèles ;
- sur base de jugements d'experts ;
- ou par une combinaison de plusieurs méthodes.

Dans le cas d'une évaluation sur le terrain, il faut pouvoir trouver des masses d'eau en très bon état ce qui n'est pas réalisable en RBC, car il n'existe pas de masse d'eau comparable qui soient en bon ou très bon état dans la région.

Dans le cas d'une évaluation à l'aide d'un modèle, ce sont les données historiques qui sont utilisées. Peu d'Etats membres choisissent cette solution. Pour la RBC, il existe assez de données historiques pour les macrophytes, mais pas pour les autres éléments biologiques.

Si ces deux techniques susmentionnées ne sont pas possibles, les conditions de référence peuvent être déterminées sur base de jugements d'experts.

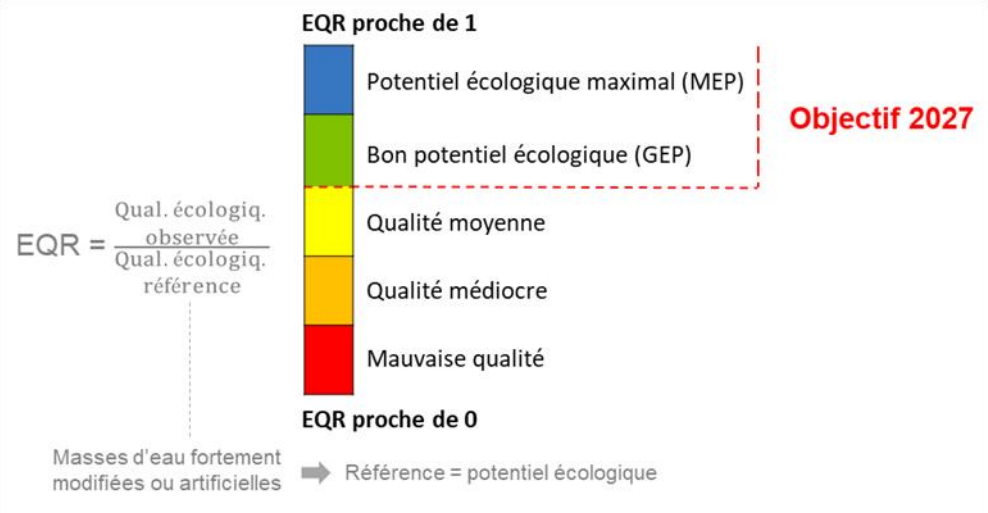
Il est donc plutôt conseillé d'utiliser une combinaison de méthodes.

Après avoir défini le potentiel écologique maximal (MEP), il faut définir une matrice divisée en 4 classes pour les masses d'eau artificielles ou fortement modifiées : bon-moyen-médiocre-mauvais.

L'évaluation de la qualité biologique de l'eau se mesure par la distance par rapport aux conditions de référence, ou par rapport au MEP dans notre cas. On obtient ainsi un coefficient de qualité écologique (EQR, Ecological Quality Ratio). Ce coefficient nous donne un rapport entre les valeurs du paramètre biologique mesuré et les conditions de référence. Ce coefficient est exprimé par une valeur comprise entre 0 et 1 dont les valeurs les plus proches de 1 se rapprochent des conditions de très bonne qualité écologique (ou MEP). À l'inverse, les valeurs proches de 0 tendent vers un mauvais état écologique (cf. figure 2.1 ci-dessous, dans laquelle l'objectif 2015 peut être répété pour 2021 et 2027). Pour chaque élément de qualité biologique, il faut calculer un EQR. La qualité globale de l'eau est déterminée comme étant la classe de qualité atteinte par le plus mauvais score 'EQR' selon le principe « *one out - all out* ». Cela résulte donc en une évaluation assez sévère.

L'identification des conditions biologiques de référence en RBC a été établie sur base d'avis d'experts : TRIEST L., BREINE J., CROHAIN N. & JOSENS G., 2008. (sur base de Schneiders et al.), "Evaluatie van de ecologische staat van sterk veranderde en artificiële waterlichamen in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest zoals bepaald in de Kaderrichtlijn Water 2000/60/EG", 226 pp + annex.

Figure 2.1 Ratio de qualité écologique (EQR) pour les masses d'eau artificielles ou fortement modifiées



Source : Bruxelles Environnement, retravaillé d'après Triest et al., 2008 et Schneiders et al.

L'évaluation des différents éléments de qualité biologique (macrophytes, phytobenthos, phytoplancton, macro-invertébrés et poissons) et les limites de classes de qualité sont présentés en détail dans le Chapitre 4 « Objectifs Environnementaux » et en annexe 4. Il s'agit des méthodes et valeurs actualisées lors du dernier rapport (VAN ONSEM S., BREINE J. & TRIEST L., "De ecologische kwaliteit van waterlopen, kanaal en vijvers in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest in 2016", VUB-INBO, février 2017)[30].

Sur le plan physico-chimique, les conditions de référence des 3 masses d'eau correspondent aux valeurs des 16 paramètres utilisés pour l'évaluation d'un très bon état écologique. Les limites de classes de qualité et les objectifs environnementaux pour la physico-chimie ont été actualisés en 2021 pour mieux soutenir les éléments de qualité biologique. Les paramètres et leurs valeurs ont ainsi été définis (cf. Chapitre 4) par jugement d'expert sur base de la littérature scientifique (ex. écologie des populations de poissons) et des valeurs atteignables dans des masses d'eau de typologies comparables de la même écorégion (cf. classes des masses d'eaux de surface wallonnes et flamandes).

Enfin, les conditions hydromorphologiques de référence correspondent aux conditions rassemblées pour une typologie donnée en très bon état selon la méthode d'évaluation Qualphy. Cette méthode détaillée au Chapitre 4 a été appliquée aux eaux de surface bruxelloises en 2016 pour réaliser une 1ère estimation de leurs conditions hydromorphologiques[31]. Elle permet d'évaluer l'écart, du point de vue des conditions physiques, d'une masse d'eau vis-à-vis d'un cours d'eau naturel de même géomorphologie. Un travail reste donc à fournir pour estimer les conditions hydromorphologiques qui correspondraient au MEP (potentiel hydromorphologique maximal), au lieu du bon état, étant donné les importantes altérations physiques des masses d'eau bruxelloises.

Pour plus d'informations sur les objectifs de qualité et les résultats de la surveillance dans les masses d'eau de surface de la Région bruxelloise, nous vous renvoyons vers les Chapitres 4.1 et 5.1 de ce PGE.

[30] Ces études sont consultables sur le site internet de Bruxelles Environnement à l'adresse : https://environnement.brussels/lenvironnement-etat-des-lieux/en-detail/eau-et-environnement-aquatique/qualite-biologique-des

[31] MeryTherm Bureau d'Etude (MTBE) (2017) Analyse de l'état hydromorphologique de la Senne, du Canal et de la Woluwe en Région de Bruxelles-Capitale et inventaire des obstacles à la migration des poissons – 2015B0627. Rapport 3 : Résultats et analyses. 135pp

2.1.2 EAUX SOUTERRAINES

2.1.2.1 Cartographies indiquant l'emplacement des masses d'eau souterraine

Le sous-sol de la Région de Bruxelles-Capitale est composé d'une succession de couches sédimentaires géologiques empilées les unes sur les autres allant du Cambrien inférieur (-540 millions d'années) dont le sommet peut se situer à plus de 100 mètres de profondeur jusqu'au Quaternaire en sub-surface (> -1 million d'années). Cette succession de couches est le résultat de l'histoire géologique qu'a traversé la Région depuis 540 millions d'années. Les changements climatiques, environnementaux (tantôt marin, tantôt continental), de relief et les impacts tectoniques ont marqué de leur empreinte ces différentes unités géologiques.

Le sous-sol bruxellois peut être divisé en 23 Unités Stratigraphiques de la Région de Bruxelles-Capitale (US/RBC), c'est-à-dire 23 couches sédimentaires, chacune caractéristique d'une époque géologique particulière. Chaque US est donc dotée de caractéristiques particulières en terme de lithologie, structure, épaisseur, fossiles, extension, minéralogie, etc.

Les figures 2.2 et 2.3 ci-dessous reprennent deux visualisations en 3D des US de la RBC issues du modèle géologique de cette dernière nommé « Brustrati3D ». La première visualisation se focalise sur la partie Sud de la région, tandis que la seconde se focalise sur la partie Nord.

Une Unité Hydrogéologique de la Région de Bruxelles-Capitale (UH/RBC) correspond à une ou un ensemble d'US ayant des caractéristiques hydrogéologiques similaires. Ces unités peuvent constituer soit :

- des aquifères, c'est-à-dire des réservoirs géologiques accueillant une nappe aquifère pouvant être exploitée ;
- des aquitards, c'est-à-dire des réservoirs géologiques accueillant une nappe aquifère mais ne pouvant pas être exploitée d'un point de vue économique (trop faible perméabilité) ;
- des aquicludes, c'est-à-dire des unités hydrogéologiques imperméables, ayant pour effet de compartimenter hydrodynamiquement deux aquifères (ex. : couche d'argile).

Les principales UH aquifères ont été regroupées en « masses d'eau souterraine » au titre de la définition de la DCE (2000/60/CE, article 1er) transposée en droit bruxellois par l'ordonnance du 20 octobre 2006 établissant un cadre pour la politique de l'eau. Une masse d'eau souterraine y est définie comme étant un volume distinct d'eau souterraine à l'intérieur d'un ou plusieurs aquifères.

À ces masses d'eau sont assignés des objectifs environnementaux fixés dans l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles Capitale du 10 juin 2010 relatif à la protection des eaux souterraines contre la pollution et la détérioration en transposition de la directive 2006/118/CE et sa révision 2014/80/CE.

Figure 2.2 Visualisations en 3D des Unités Stratigraphiques de la Région de Bruxelles-Capitale (partie Sud)

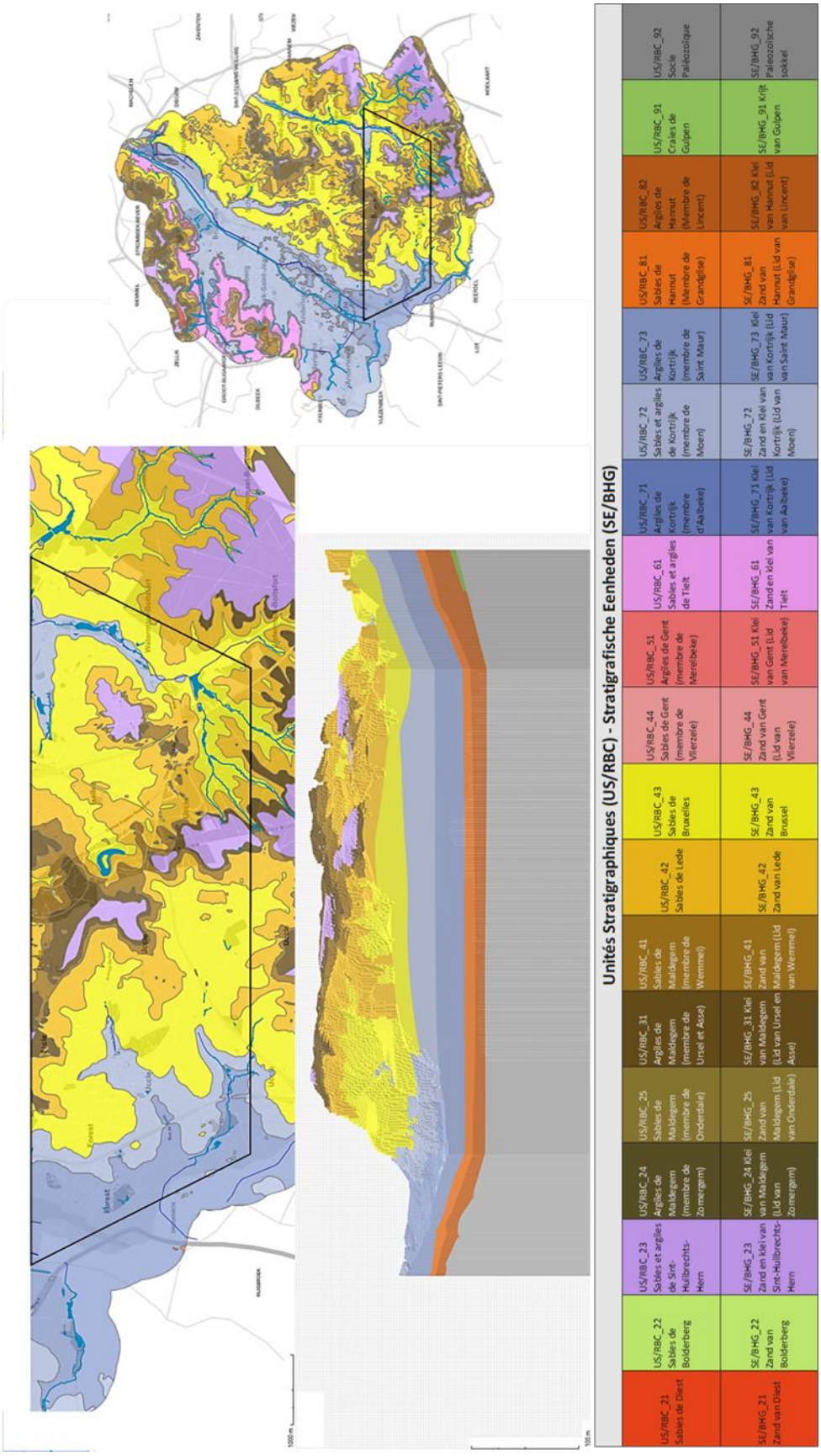
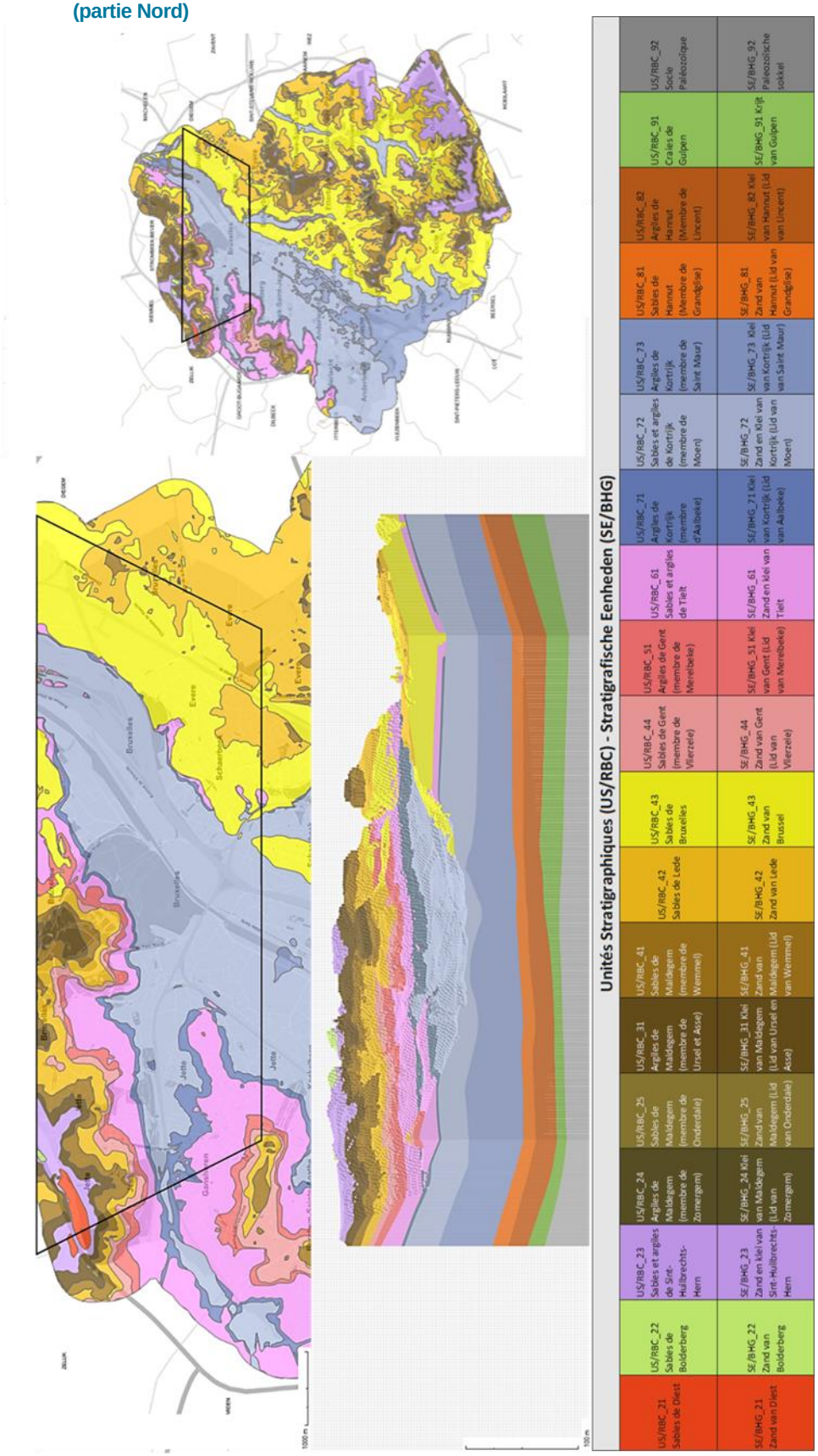


Figure 2.3 Visualisations en 3D des Unités Stratigraphiques de la Région de Bruxelles-Capitale (partie Nord)



Source : Bruxelles Environnement, 2019

En raison de leur caractère transrégional, la délimitation des masses d'eau a initialement fait l'objet d'une harmonisation au sein des partenaires du district hydrographique de l'Escaut. Les masses d'eau font l'objet d'une gestion quantitative et qualitative coordonnée au sein des aquifères transfrontaliers dans le cadre de la Commission Internationale de l'Escaut (CIE).

Les noms et les codes d'identification des masses d'eau sont repris ci-dessous dans un ordre logique, à savoir des unités les plus profondes vers les unités les plus superficielles :

- Le Système du Socle et des craies du Crétacé (BEBR_Socle_Sokkel_1) ;
- Le Socle (BEBR_Socle_Sokkel_2) ;
- Les Sables du Landénien (BEBR_Landénien_Landeniaan_3) ;
- Le Système Nord-Ouest des sables du Bruxellien et de Tielt - (BEBR_Ypresien_ieperiaan_4) ;
- Les Sables du Bruxellien (BEBR_Bruxellien_Brusseliaan_5).

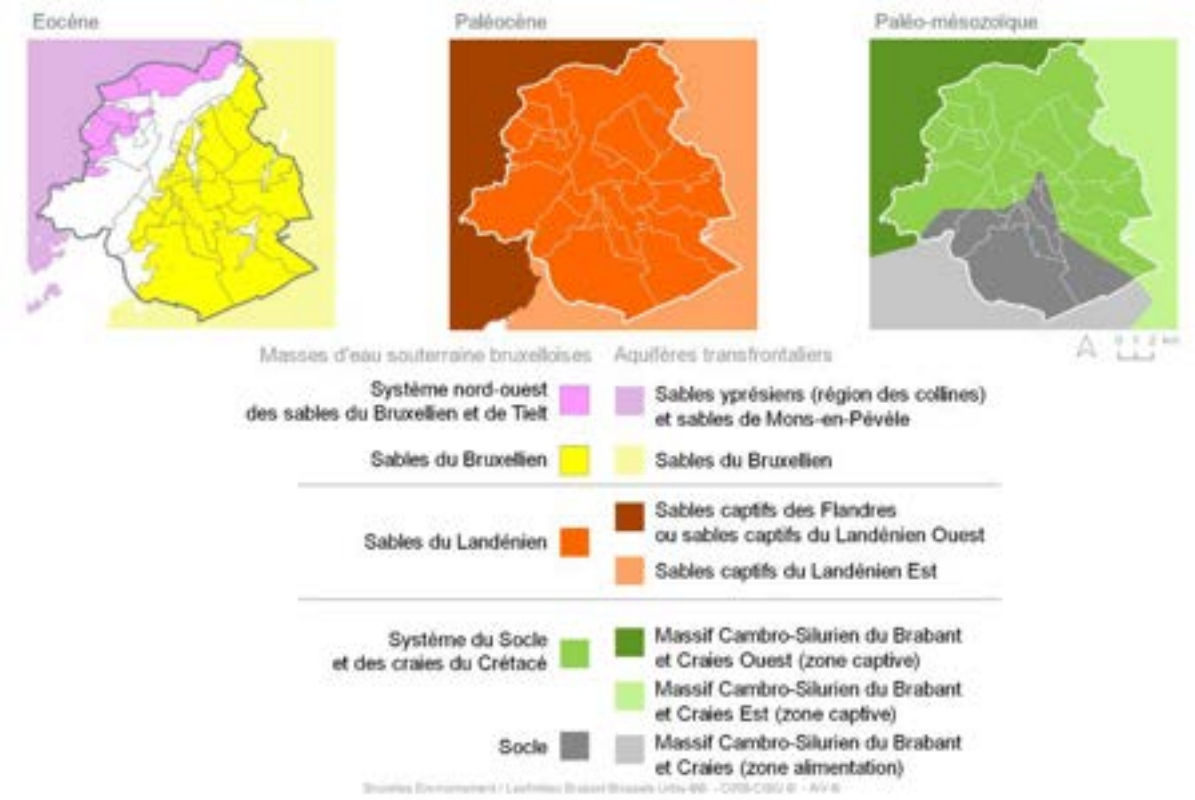
Le tableau 2.3 dresse la liste des US et UH de la RBC ainsi que la correspondance avec les masses d'eau souterraine.

Tableau 2.3 Tableau de correspondance entres Unités Stratigraphiques, Hydrogéologiques et masses d'eau souterraine

Formation	Unités Stratigraphiques (US/RBC)	Unités Hydrogéologiques (UH/RBC)		Masses d'eau souterraines déclarées	
-	US/RBC_11 Remblais	UH/RBC_1 Système aquifère du quaternaire	UH/RBC_1a Système aquitard quaternaire superficiel		
-	US/RBC_12 Couverture limoneuse				
-	US/RBC_13 Argiles alluviales				
-	US/RBC_14 Limons, sables et graviers alluviaux		UH/RBC_1b Aquifère des limons, sables et graviers alluviaux		
Diest	US/RBC_21 Sables de Diest	UH/RBC_2 Système aquifère sableux perché			
Bolderberg	US/RBC_22 Sables de Bolderberg				
Sint-Huibrechts-Hern	US/RBC_23 Sables et argiles de Sint-Huilbrechts-Hern				
Maldegem (Zomergem)	US/RBC_24 Argiles de Maldegem (membre de Zomergem)				
Maldegem (Onderdale)	US/RBC_25 Sables de Maldegem (membre de Onderdale)				
Maldegem (Ursel et Asse)	US/RBC_31 Argiles de Maldegem (membre de Ursel et Asse)	UH/RBC_3 Aquiclude des argiles de Ursel et Asse			
Maldegem (Wemmel)	US/RBC_41 Sables de Maldegem (membre de Wemmel)	UH/RBC_4 Aquifère des sables de Wemmel, Lede, Bruxelles et Vlierzele		Sables du Bruxellien (BR05)	Système Nord-Ouest des sables du Bruxellien et de Tielt (BR04)
Lede	US/RBC_42 Sables de Lede				
Bruxelles	US/RBC_43 Sables de Bruxelles				
Gent (Vlierzele)	US/RBC_44 Sables de Gent (membre de Vlierzele)				
Gent (Merelbeke)	US/RBC_51 Argiles de Gent (membre de Merelbeke)	UH/RBC_5 Aquiclude des argiles de Merelbeke			
Tielt	US/RBC_61 Sables et argiles de Tielt	UH/RBC_6 Aquitard des sables et argiles de Tielt			
Kortrijk (Aalbeke)	US/RBC_71 Argiles de Kortrijk (membre d'Aalbeke)	UH/RBC_7 Système aquitard des sables et argiles de Kortrijk	UH/RBC_7a Aquiclude des argiles de Aalbeke		
Kortrijk (Moen)	US/RBC_72 Sables et argiles de Kortrijk (membre de Moen)		UH/RBC_7b Aquitard des sables et argiles de Moen		
Kortrijk (Saint-Maur)	US/RBC_73 Argiles de Kortrijk (membre de Saint Maur)		UH/RBC_7c Aquiclude des argiles de Saint-Maur		
Hannut (Grandglise)	US/RBC_81 Sables de Hannut (Membre de Grandglise)	UH/RBC_8 Système aquifère des sables du Landénien	UH/RBC_8a Aquifère des sables du Landénien	Sables du Landénien (BR03)	
Hannut (Lincent)	US/RBC_82 Argiles de Hannut (Membre de Lincent)		UH/RBC_8b Aquiclude des argiles du Landénien		
Gulpen	US/RBC_91 Craies de Gulpen	UH/RBC_9 Système aquifère des craies du Crétacé et du socle Paléozoïque	UH/RBC_9a Aquifère des craies du Crétacé	Système du Socle et des craies du Crétacé (BR01)	
Tubize	US/RBC_92 Socle Paléozoïque		UH/RBC_9b Système aquifère du socle		Socle (BR02)

Les emplacements et les limites des masses d'eau souterraine ont été représentés par étage stratigraphique sur la carte 2.3 ci-dessous.

Carte 2.3 Cartographies des cinq masses d'eau souterraine situées sur le territoire de la Région de Bruxelles-Capitale



Source : Bruxelles Environnement, 2020

Les nappes alluviales présentes principalement dans les alluvions de la vallée de la Senne et des vallées adjacentes font également l'objet d'une attention particulière dans ce PGE, principalement en ce qui concerne les rabattements de nappe réalisés chaque année dans le cadre de projet de développement urbain.

2.1.2.2 Limites et caractéristiques des masses d'eau souterraine

Le travail de délimitation des masses d'eau initié à l'échelle de la Région bruxelloise a été suivi par un travail d'harmonisation aux frontières, compte tenu de l'aspect transfrontalier des masses d'eau.

La délimitation des masses d'eau sur le territoire bruxellois a été réalisée en tenant compte des masses d'eau définies par la Région flamande tout en intégrant des critères propres à la Région bruxelloise.

L'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles Capitale du 10 juin 2010 relatif à la protection des eaux souterraines contre la pollution et la détérioration fixe les limites et l'emplacement des 5 masses d'eau souterraine déclarées sur le territoire bruxellois.

La caractérisation des masses d'eau sera poursuivie au cours de ce PGE par l'acquisition de nouvelles connaissances contribuant à établir une évaluation plus précise de l'incidence de l'activité humaine sur les masses d'eau et portant, notamment, sur les caractéristiques géologiques et hydrogéologiques des masses d'eau et sur des informations pertinentes reprises au point 2 de l'annexe I de l'OCE.

Le tableau 2.4 ci-dessous reprend les caractéristiques géologiques et hydrogéologiques principales des masses d'eau délimitées en RBC.

Il faut souligner que la masse d'eau des Sables du Bruxellien est désignée comme masse d'eau destinée à l'alimentation en eau potable, ainsi qu'une masse d'eau dont dépendent des écosystèmes d'eau de surface et terrestres (cf. *infra*).

Tableau 2.4 Caractéristiques des masses d'eau souterraine

Nom de la masse d'eau	Superficie (km² à l'arrondi)	Ère/série	Unités hydrogéologiques concernées par la masse d'eau souterraine	Caractéristiques de la masse d'eau			
				Lithologie	Type	Regroupement de formations géologiques	Etat
Système du Socle et des craies du Crétacé ((BEBR_Socle_Sokkel_1)	111	Paléozoïque, Cambrien Mésozoïque, Crétacé	UH/RBC_9b Système aquifère du socle Paléozoïque UH/RBC_9a Aquifère des craies du Crétacé	Schistes, Grès et Quartzite Craie	Fissuré	oui	captif
Socle ((BEBR_Socle_Sokkel_2)	51	Paléozoïque, Cambrien	UH/RBC_9b Système aquifère du socle Paléozoïque	Schistes, Grès et Quartzite	Fissuré	non	captif
Sables du Landénien (BEBR_Landénien_Landeniaan_3)	162	Cénozoïque, Paléocène	UH/RBC_8a Aquifère des sables du Landénien	Sables	Poreux	non	captif
Système Nord-Ouest des sables du Bruxellien et de Tielt (BEBR_Ypresien_ieperiaan_4)	20	Cénozoïque, Eocène Cénozoïque, Eocène	UH/RBC_4 Aquifère des sables de Wemmel, Lede, Bruxelles et Vlierzele UH/RBC_6 Aquitard des sables et argiles de Tielt	Sables et argiles	Poreux	oui	libre, localement captif
Sables du Bruxellien (BEBR_Bruxellien_Brusseliaan_5)	90	Cénozoïque, Eocène	UH/RBC_4 Aquifère des sables de Wemmel, Lede, Bruxelles et Vlierzele	Sables	Poreux	oui	libre

Les 5 masses d'eau souterraine délimitées en RBC présentent des échanges hydrauliques significatifs au-delà des frontières administratives régionales et appartiennent toutes à des aquifères transfrontaliers du bassin hydrographique de l'Escaut, ce qui souligne l'importance d'une coordination entre les partenaires du district du bassin hydrographique de l'Escaut (cf. Axe 8 du Programme de mesures).

Les informations pertinentes acquises lors de la poursuite de la caractérisation des masses d'eau font l'objet d'un échange d'informations et d'une coordination entre les différents partenaires du district de l'Escaut au sein du groupe d'experts du WG_G_2102 de la CIE, en particulier pour les aquifères transfrontaliers.

Des correspondances entre 42 masses d'eau souterraine frontalières délimitées au sein du District hydrographique de l'Escaut et 22 aquifères transfrontaliers ont été établies au sein du WG_G_2102 (ex-PA5). Le tableau 2.5 ci-dessous reprend les masses d'eau souterraine des différents partenaires appartenant aux aquifères transfrontaliers du District Hydrographique de l'Escaut.

Tableau 2.5 Correspondances des aquifères et masses d'eau souterraine dans un contexte transfrontalier

Saquifères transfrontaliers du District de l'Escaut		Masses d'eau concernées par les partenaires du DHI				
N° de l'aquifère	**Nom stratigraphique de l'aquifère transfrontalier**	**France**	**Pays-Bas**	**RBC**	**Flandre**	**Wallonie**
1	Craies de la Deûle	FRA003				BERWEE032
2	Craies de Valenciennes-Mons	FRA007				BERWEE030
3	Sables des Flandres ou Sables du Landénien Ouest (surexploités)	FRA014			BEVL061	BERWEE061
4	Sables captifs des Flandres ou Sables captifs du Landénien Ouest			BEBR03	BEVL062	BERWEE061
5	Calcaires carbonifères	FRA315			BEVL063	BERWEE060
6	Sables d'Orchies	FRA018				BERWE031
7	Massif Cambro-Silurien du Brabant et Craies (zone d'alimentation)			BEBR02	BEVL064	BERWE160
8	Massif Cambro-Silurien du Brabant et Craies Ouest (zone captive)			BEBR01	BEVL066	BERWE160
9	Massif Cambro-Silurien du Brabant et Craies Est (zone captive)			BEBR01	BEVL015	BERWE080
10	Sables du Bruxellien			BEBR05	BEVL007	BERWE051
11	Sables libres du Landénien Est				BEVL010	BERWE053
12	Sables captifs du Landénien Est			BEBR03	BEVL011	
13	Sables ypresiens (région des collines) et sables de Mons-en-Pévèle			BEBR04	BEVL028	
14	Couverture quarternaire au-dessus des argiles paléogènes				BEVL021	BERWE061
15	Dépôts alluviaux pléistocènes		NLGWSC0002		BEVL022	BERWE061
16	Sables oligocènes		NLGWSC0003		BEVL023	
17	Sables de Campine		NLGWSC0003		BEVL031	
18	Dunes et zones de criques côtières		NLGWSC0003		BEVL041	
19	Dunes et zones de criques des Polders de Flandre orientale		NLGWSC0003		BEVL042	
20	Sables quaternaires et éocènes (saumâtres) de la côte		NLGWSC0004		BEVL043	
21	Sables quaternaires et oligocènes (saumâtres) des Polders de la Flandre orientale		NLGWSC0004		BEVL044	
22	Sables quaternaires et plio-miocènes (saumâtres) des Polders de l'Escaut		NLGWSC0004		BEVL045	

Source : CIE sur base des travaux réalisés au sein du PA5 « eaux souterraines », 2020

Des fiches reprenant les caractéristiques principales des masses d'eau appartenant aux aquifères transfrontaliers ont été élaborées par chaque partenaire et constituent un outil évolutif de coordination et d'harmonisation des partenaires au sein du district de l'Escaut[32].

L'aquifère transfrontalier des Sables du Bruxellien fait l'objet d'une coordination trilatérale entre la RBC, la Région flamande et la Région wallonne, partenaires de l'aquifère, dans le but de mettre en évidence les similitudes et les divergences observées dans l'élaboration des programmes de surveillance, dans les valeurs des critères d'estimation d'état chimique et des méthodologies suivies pour l'évaluation de l'état qualitatif des masses d'eau, afin d'expliquer les facteurs qui pourraient conduire à une caractérisation d'état chimique différente des masses d'eau au sein de l'aquifère partagé.

Cette coordination est pilotée par la RBC au sein de la CIE et a pour objectif d'établir une liste minimale commune de paramètres polluants à inclure dans les programmes de surveillance qualitatifs des trois régions, de se coordonner sur une liste de métabolites des pesticides considérés comme pertinents et d'établir une liste commune de paramètres polluants à risque qui vise, notamment, à la protection des écosystèmes associés aux eaux souterraines.

2.1.2.3 Identification des masses d'eau souterraine dont dépendent des écosystèmes aquatiques et/ou terrestres

Des écosystèmes aquatiques et terrestres dépendants de la masse d'eau souterraine des Sables du Bruxellien (BEBR_Bruxellien_Brusseliaan_5) ont été identifiés.

La Woluwe ainsi que des étangs naturellement eutrophes (habitats Natura 2000 de type 3150) ont été identifiés comme écosystèmes aquatiques associés à la masse d'eau souterraine des Sables du Bruxellien.

Des écosystèmes terrestres dépendants des eaux souterraines ont été identifiés sur base de la typologie des habitats Natura 2000 de la Directive Habitats (92/43/CEE) et de la présence de critères hydrologiques nécessaire à leur survie[33].

Une cartographie des écosystèmes aquatiques et terrestres dépendants de l'eau de la masse d'eau des Sables du Bruxellien figure dans le chapitre 3 de ce PGE.

2.1.3 CARACTERISTIQUES PERTINENTES DE LA REGION DE BRUXELLES-CAPITALE DANS L'ANALYSE DE LA SITUATION

Avant d'identifier les principales pressions liées à l'activité humaine et leurs incidences sur l'état des masses d'eau de surface et souterraines en Région bruxelloise (cf. chapitre 2.2) et d'en dresser un état des lieux général, il paraît utile de présenter de manière succincte quelques données spécifiques à la Région bruxelloise qui permettent d'en cerner les différents aspects susceptibles d'avoir, de près ou de loin, une influence sur la qualité et/ou la quantité des eaux de surface et des eaux souterraines, ou encore sur le régime particulier des inondations dans la Région.

La RBC a une superficie de 161,4 km², ce qui représente une part mineure au regard de l'ensemble du district hydrographique international (DHI) de l'Escaut (36.416 km²). Cela étant, elle est aussi la région la plus densément peuplée et urbanisée du district. Le secteur économique est principalement le fait du secteur tertiaire (services et bureaux). L'activité industrielle y est en effet devenue rare au fil du temps et l'activité agricole y est marginale et ne peut être considérée comme une pression significative pour la qualité des eaux (voir chapitre 2.1.3.1 ci-après).

Des données relatives au climat futur probable que connaîtra la RBC sont également reprises dans cette partie descriptive, dans l'optique d'anticiper au mieux ces tendances climatiques et d'adopter des mesures adéquates de lutte contre les inondations, contre les épisodes de sécheresse et, notamment, contre l'impact des îlots de chaleur. Ces données sont issues du rapport final de l'étude préalable à la rédaction d'un plan régional sur « l'adaptation au changement climatique en Région de Bruxelles-Capitale » (X. Pouria, G. Dubois, A. Cauchy, J.-P. Ceron & J. Ghuisoland, Factor X – Ecores – TEC,

[32] Sur cette coordination au sein du DHI de l'Escaut, nous vous renvoyons vers l'Axe 8 du Programme de mesures (chapitre 6).

[33] Ontwikkeling van criteria voor de beoordeling van de locale staat van instandhouding van de Natura 2000 habitattypen – versie 2 - T'jollyn Filiep, Bosch Hans, Demoldzer Heidi, De Saeger Steven, Leysse, An, Thomaes Arno, Wouters Jan, Paelinck Desiré en Hoffman Maurice, Instituut voor Natuur-en Bosonderzoek, sur demande de la "Agentschap voor Natuur en Bos

juillet 2012), ainsi que les données les plus récentes en provenance de l'IRM (projet Cordex_COordinated Regional climate Downscaling Experiment, cf. chapitre 2.5).

Il convient également de rappeler la localisation de la Région bruxelloise au sein du DHI de l'Escaut. Celle-ci se trouve enclavée dans la Région flamande (cf. carte 2.1) et, à l'exception de la Woluwe qui prend sa source sur le territoire de la Région, nos masses d'eau de surface proviennent des deux autres régions de Belgique (Wallonie et Flandre). Ainsi, la Senne et le Canal arrivent avec des concentrations de polluants (matières organiques (DCO), matières en suspension (MES), ..) qui ne sont pas nulles. Le calcul de la quantité des substances prioritaires (dangereuses) entrantes et sortantes de la Région (aussi appelés « flux transfrontaliers ») a été réalisé quand les données étaient disponibles (cf. inventaire des émissions ci-après, chapitre 2.2 et annexe 2). L'objectif pour Bruxelles est dès lors de ne pas accentuer cette pollution transfrontalière et de s'efforcer à réduire au mieux les incidences des diverses pressions exercées en Région bruxelloise sur nos masses d'eau. C'est d'ailleurs l'objectif recherché par chacune des régions belges par l'adoption d'un programme de mesures spécifique.

Il en va de même pour les cinq masses d'eau souterraine situées en RBC qui s'inscrivent toutes dans un contexte transfrontalier et qui subissent également les incidences des pressions exercées dans les deux autres régions.

2.1.3.1 Population et activités économiques en RBC

La spécificité de la RBC, comparée à la Région flamande, à la Région wallonne ou aux autres Etats-membres et entités qui établissent un PGE, est que la RBC est une région-ville, **fortement urbanisée et très densément peuplée**.

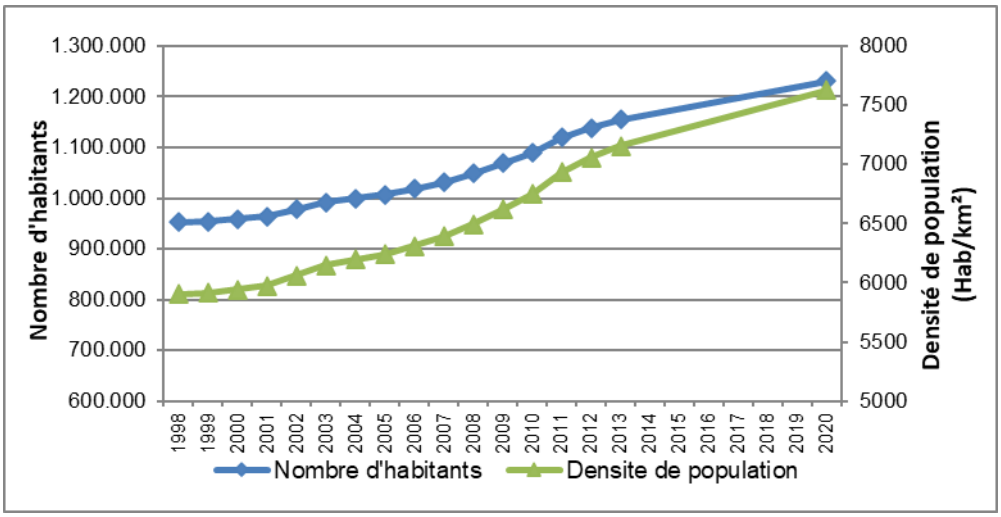
Elle comptait plus de 1 million d'habitants au premier janvier 2020 (1.218.255 habitants, *Source IBSA*) et une densité de population de 7441 habitants/km² (*Source IBSA, 2020*).

Figure 2.4 Caractéristiques régionales issues du rapport de l'Institut Bruxellois de Statistiques et d'Analyses (IBSA, année 2019)



Source : IBSA

Figure 2.5 Évolution de la population en RBC



Source : IBSA, 2020

Même si la RBC ne représente que 0,7% de la surface du District Hydrographique International (DHI) de l'Escaut, elle représente près de 10% de sa population totale. Comparée aux autres régions belges, la Région bruxelloise est également largement plus densément peuplée (densité de population de 487 hab/km² en Flandre, et 216 hab/km² en Wallonie en 2020, selon Statbel[34]).

Au regard de ces chiffres, il est aisé de comprendre que la population constitue une des principales pressions sur les masses d'eau de la RBC, comme cela est développé ci-après au point 2.2 du présent chapitre.

L'activité économique bruxelloise est principalement le fait du **secteur tertiaire**. Il représente 85% des entreprises et près de 90% de la valeur ajoutée. Le secteur primaire est très limité et le secteur secondaire représente environ 15% des entreprises, parmi lesquelles seulement 4 à 5% d'industries (14 entreprises IED[35] et 18 E-PRTR[36]) et 10% d'entreprises du secteur de la construction. Les principaux secteurs industriels sont : l'industrie chimique, la métallurgie, l'imprimerie, l'industrie alimentaire, l'industrie textile, l'industrie des déchets et l'industrie du papier.

En 2019, le nombre total d'entreprises sur le territoire bruxellois s'élève à 110.825[37].

L'activité industrielle est principalement concentrée dans la zone du Canal (cf. *infra* les zones en rose sur la carte 2.11 du PRAS).

Une grande spécificité de l'emploi en Région bruxelloise est le nombre élevé de navetteurs en provenance de et vers la Région, avec le trafic autoroutier que cela engendre (plus de 375.000 navetteurs entrant à Bruxelles, chiffre DGSIE (EFT), 2019. Au total, **plus de 50% des employés de Bruxelles sont des navetteurs**, dont deux tiers proviennent de la Région flamande et un tiers de Wallonie (cf. figure 2.6).

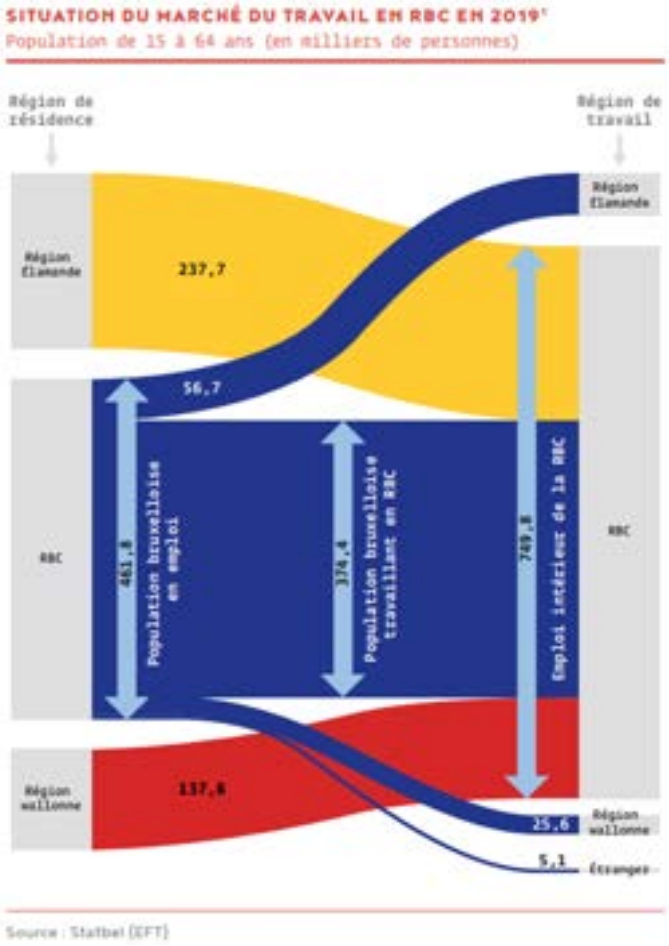
[34] https://statbel.fgov.be/fr/themes/population/densite-de-la-population#news

[35] Activités industrielles polluantes visées par la directive 2010/75/UE du parlement européen et du Conseil du 24 novembre 2010 relative aux émissions industrielles (prévention et réduction intégrée de la pollution)

[36] Entreprises soumises à l'obligation de transmettre annuellement leurs informations en matière d'émissions et de transferts de polluants (Règlement européen (CE) n°166/2006).

[37] Données IBSA.

Figure 2.6 Situation du marché du travail en Région de Bruxelles-Capitale en 2019 et répartition du nombre de navetteurs vers et de Bruxelles



Source : Statbel et IBSA, 2020

L'agriculture dans la partie bruxelloise du district hydrographique international de l'Escaut ne constitue pas une activité majeure et donc une pression significative sur la qualité et la quantité de nos masses d'eau (de surface et souterraines), contrairement aux deux autres Régions dans lesquelles elle est très présente et constitutive d'une pression significative sur les eaux souterraines, notamment. Sur le territoire de la RBC, la superficie totale des surfaces agricoles déclarées à la PAC représente 250 hectares, soit 1,6 % du territoire[38]. Celles-ci sont principalement situées sur les communes d'Anderlecht, Ville de Bruxelles et Jette, dans la partie Ouest de la région.

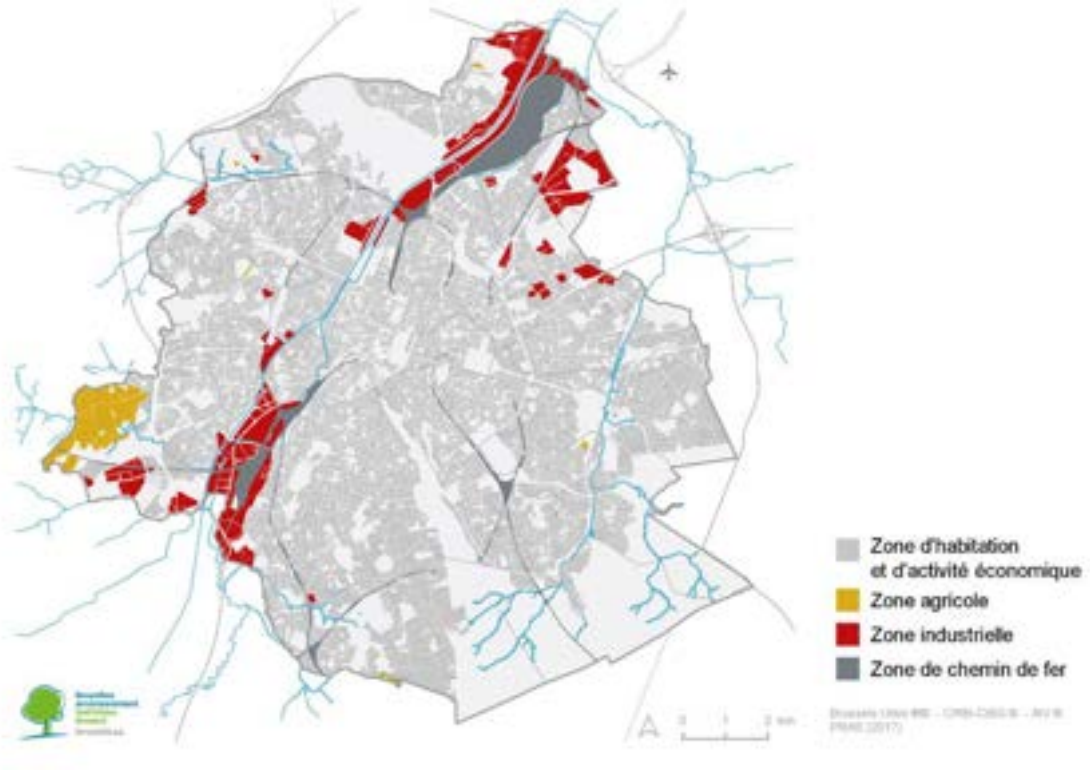
Elles sont composées essentiellement de pâturages (prairies permanentes et temporaires). Les cultures principales sont les céréales, le maïs fourrager et la pomme de terre.

À cela s'ajoute environ 79 ha d'espaces cultivés par des autoproducteurs (agriculture familiale ou collective).

Par ailleurs, une cartographie répertoriant les terres potentiellement utilisables pour de l'agriculture urbaine en RBC a été réalisée en 2017 estimant à 161 ha les terres disponibles selon un scénario réaliste.

[38] Chiffres transmis par la cellule Agriculture du Service public régional de Bruxelles. Ce chiffre ne tient pas compte des surfaces utilisées à des fins de maraîchage (non-professionnel).

Carte 2.4 Zones agricoles et industrielles au Plan régional d'affection du sol



Source : Bruxelles Environnement, 2020

2.1.3.2 Topographie, vallées et bassins versants

La RBC est caractérisée par un relief assez marqué, toutes proportions gardées (cf. carte 2.5). La large vallée de la Senne se situe à une altitude de 15-25 m et la vallée étroite de la Woluwe à 40-70 m d'altitude. La crête séparant ces deux principaux bassins versants atteint des altitudes de 80 à 120 m vers le Sud.

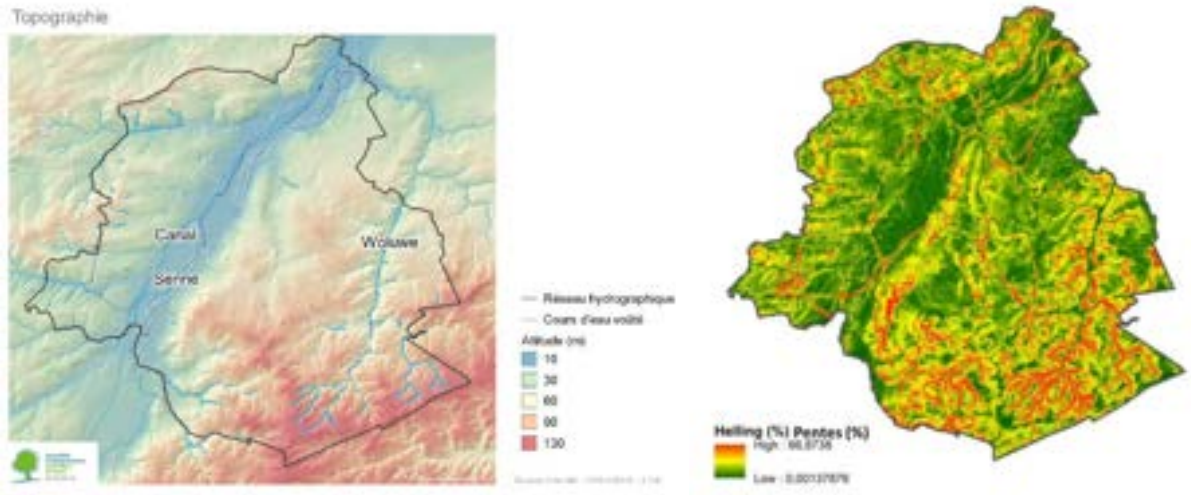
Sur la rive Ouest de la Senne, la vallée relativement large du Molenbeek marque son empreinte, séparée de la Senne par un paysage également vallonné.

La topographie marquée allant de 15 à 130 m d'altitude a un impact entre autres sur le ruissellement des eaux pluviales et les inondations urbaines (rapides, locales, et liées principalement aux débordements du réseau d'égouts de type unitaire, voir ci-après dans le chapitre 2.5). Ceci est particulièrement vrai pour les vallées de la Woluwe, du Molenbeek, du Geleytsbeek- Verrewinkelbeek à Uccle et pour l'ancienne vallée du Maelbeek dont les bassins versants présentent une forte déclivité. Cet encaissement engendre une concentration rapide des écoulements dans les fonds de vallée et favorise la survenance de crues éclair.

Aussi, ce relief « accidenté » de la Région bruxelloise implique que certains espaces sont plus concernés que d'autres par l'effet d'îlots de chaleur, notamment selon les différentes orientations des pentes (exposition au Sud) et, dans une moindre mesure, avec les variations d'altitude qui induisent des différences de pressions atmosphériques et donc des déplacements d'air[39].

[39] Cf. AXE 5 du Programme de mesures et R. Hamdi, H. Van de Vyver, R. De Troch and P. Termonia (2013) - Assessment of three dynamical urban climate downscaling methods: Brussels's future urban heat island under an A1B emission scenario - INTERNATIONAL JOURNAL OF CLIMATOLOGY, 22 p.

Carte 2.5 Carte topographique (altitudes et pentes) de la RBC

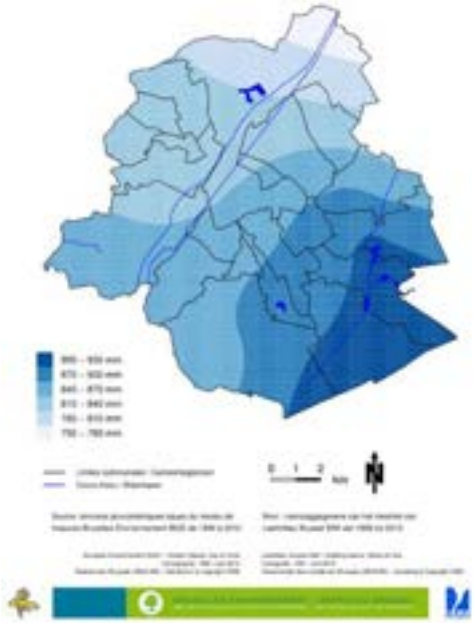


Sources : Bruxelles Environnement, 2020 ; VITO, 2013

La topographie découpe le territoire en un certain nombre de **bassins versants**. Le bassin versant de la Senne (qui prend sa source en Wallonie et se jette dans la Dyle en Flandre) recouvre 2/3 du territoire dans sa partie Ouest. Le bassin versant de la Woluwe recouvre la partie Est. En aval de la Région, la Woluwe se jette dans la Senne. La Région est donc partagée entre le bassin versant de la Senne et ses affluents d'une part, et celui de la Woluwe d'autre part.

Par ailleurs, les précipitations annuelles sont plus importantes au Sud-Est qu'au Nord-Ouest de la région bruxelloise[40].

Carte 2.6 Précipitations annuelles sur la Région de Bruxelles-Capitale / Jaarlijks neerslagwaarden voor het Brussels Hoofdstedelijk Gewest



Source : IRM, 2014

[40] M. Journée, C. Tricot, K. Verhumst et D. Dehem, « Réseau de pluviomètres : validation des données, répartition des précipitations et projet d'étude « changement climatique et ressource en eau » en Région bruxelloise »– Rapport final 2014, Institut Royal Météorologique de Belgique.

Carte 2.7 Cours d'eau et sous-bassins versants de la Région de Bruxelles-Capitale

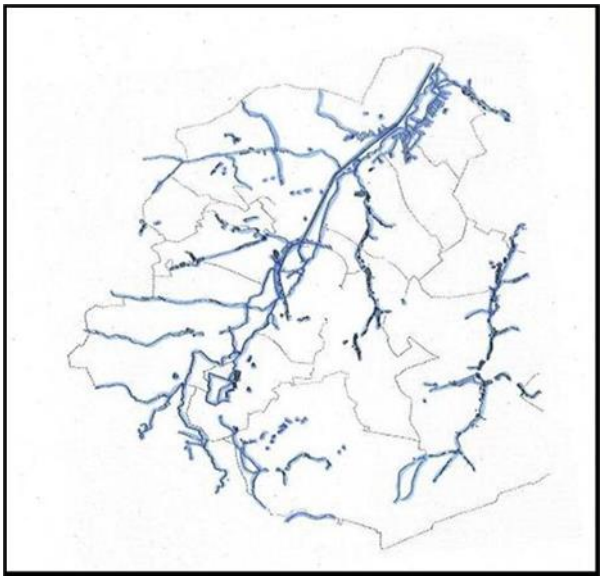


Source : Bruxelles Environnement, 2020 ; l'ensemble des sous-bassins font partie du bassin versant général de la Senne en RBC, à l'exception de la Woluwe.

2.1.3.3 Urbanisation, voûtements des cours d'eau et imperméabilisation des sols

A l'origine, Bruxelles est une ville d'eau, établie dans un réseau hydrographique relativement dense. Elle s'est développé le long de la Senne et dans sa vallée. Il s'agissait d'une zone marécageuse. C'est pour cela que l'iris des marais a été choisi comme emblème de la Région de Bruxelles-Capitale à sa création en 1989[41].

Carte 2.8 Réseau hydrographique aux environs de 1770



Source : Ferraris (*circa* 1770)

[41] Le nom de Bruxelles provient de l'assemblage des mots celte « Bruoc » (marais) et latin « sella » (habitation) soit Bruocsella, ce qui signifie « maison des marais ».

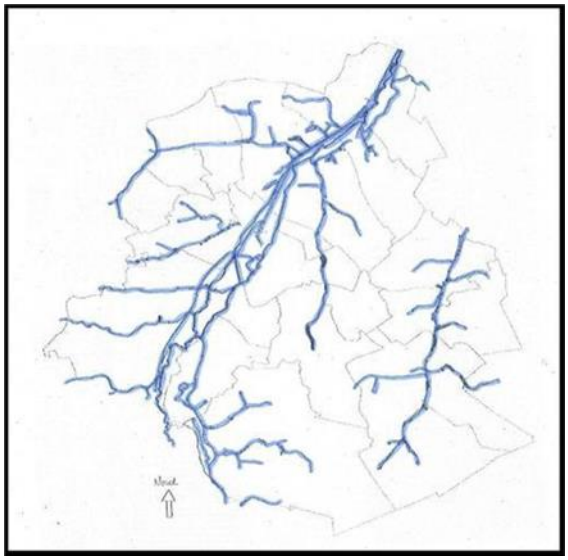
Jusqu'au XV^{ème} siècle, la Senne était navigable jusqu'à l'île Saint-Géry. Cependant, son ensablement et son tracé sinueux et changeant en diminuaient la profondeur et y rendaient la navigation difficile. À partir du XV^{ème} siècle, la navigation commença à s'effectuer par un canal artificiel et la Senne ne servit plus qu'à évacuer les eaux usées de la ville et de ses faubourgs. Progressivement, la Senne et ses affluents furent voûtés pour, d'une part, permettre l'urbanisation progressive du fond de vallée et, d'autre part, des raisons sanitaires.

Au fil du temps, le réseau hydrographique s'est donc considérablement réduit en surface : les cours d'eau ont été déviés, interrompus, enfouis et parfois même asséchés, tout comme les étangs qui s'égrenaient sur le territoire.

La carte 2.8 ci-dessus (Ferraris, 1770) montre une vallée occupée dans sa largeur par de nombreux bras et méandres de la Senne. De nombreux affluents y étaient encore connectés, plus nombreux en rive gauche, la rive droite étant plus encaissée. Ce réseau n'était pourtant déjà plus le réseau hydrographique originel : de nombreux cours d'eau ayant été déviés pour irriguer, pour récupérer des terres cultivables ou pour alimenter des moulins ou des fabriques.

Le Canal de Willebroek, creusé en 1561, montre bien cette transformation d'une partie du réseau hydrographique.

Carte 2.9 Réseau hydrographique en 1858



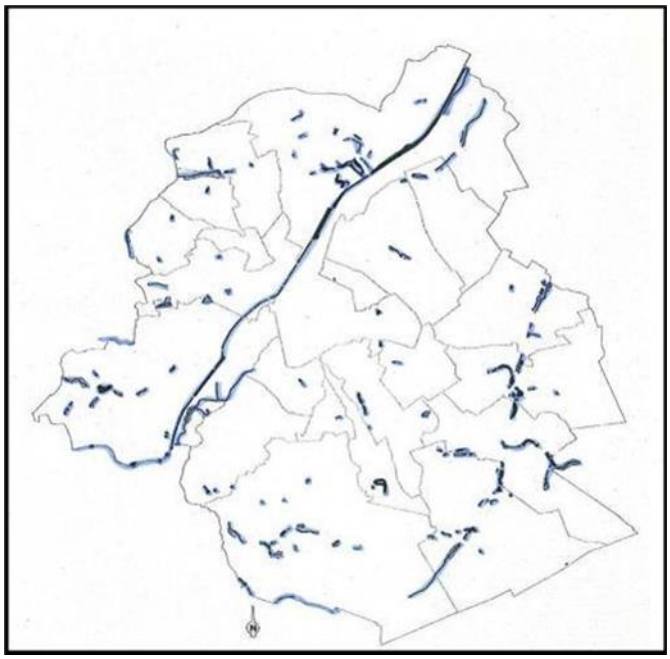
Source : Vandermaelen (1858)

La carte 2.9 (Vandermaelen, 1858) présente l'état des cours d'eau bruxellois en 1858. Le réseau hydrographique s'est déjà fortement simplifié, notamment par l'assèchement de très nombreux étangs.

Dans un souci de lutte contre les inondations de certains quartiers du centre-ville, mais surtout pour des raisons sanitaires (lutte contre les épidémies répétées de choléra et autres infections), le grand remaniement hydrographique se produira dans la deuxième moitié du XIX^{ème} siècle et tout au long du XX^{e} siècle. Il se traduit par de multiples voûtements de cours d'eau (qui vont alors circuler dans ce que l'on appelle des pertuis) ou de leur transformation en collecteurs (cf. encadré ci-dessous sur le voûtement de la Senne).

La carte 2.10 ci-dessous ne reprend que les portions du réseau hydrographique effectivement observables en surface, c'est-à-dire une fraction des réseaux réellement fonctionnels de la Région.

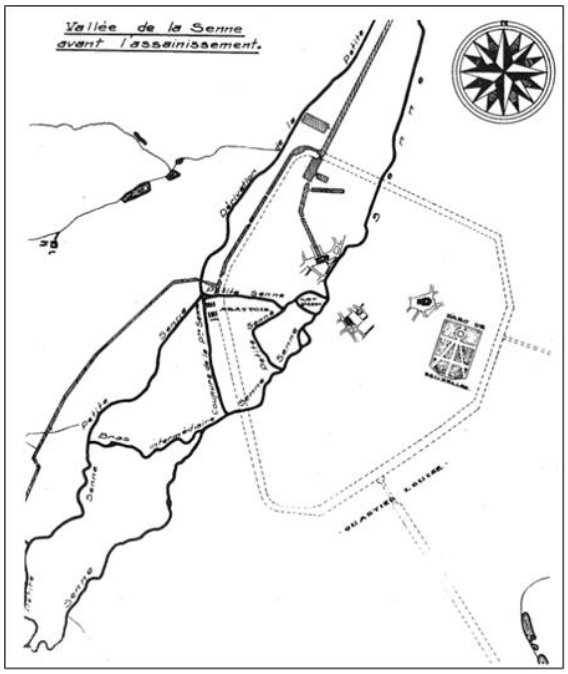
Carte 2.10 Réseau hydrographique en surface dans les années 1970.



Source : Institut géographique national (années 1970)

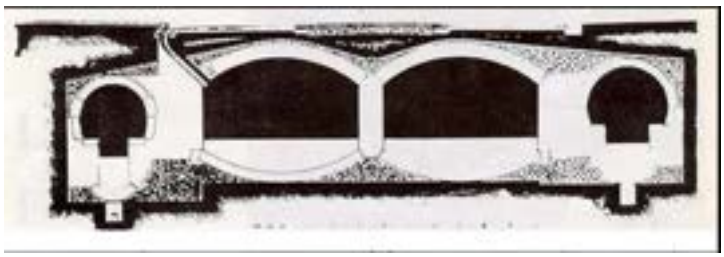
Voûtement de la Senne

Sur la carte 2.9 de Vandermaelen (1858) et sur la carte du Service des Egouts de la Ville de Bruxelles ci-dessous (non datée), la Senne présentait encore de nombreux méandres et dérivations, progressivement effacés du paysage par la suite. Ensablée et sinueuse, elle avait déjà à l'époque cédé la place au Canal pour la navigation, mais elle traversait toujours des quartiers densément peuplés alors même qu'elle était dans un état d'insalubrité très préoccupant. Les problèmes **d'inondations récurrentes** et **les épidémies, notamment de choléra,** poussèrent les autorités provinciales et communales à envisager des aménagements de grande envergure, **dès 1849.**



Source : Ville de Bruxelles, Service des Egouts

Le **premier voûtement de la Senne**, dont les travaux ont duré de **1867 à 1871**, passait sous les grands boulevards du centre-ville réalisés au cours des mêmes travaux. Un double pertuis permettait le passage de la rivière. Quant aux eaux usées, elles s'écoulaient dans deux collecteurs séparés.



Source : Ville de Bruxelles, Service des Egouts

Si ce premier voûtement a bien répondu aux **problèmes sanitaires et d'inondations** dans le bas du Pentagone actuel, il est resté sans effet pour les communes périphériques. La Senne y était toujours très polluée, et les déversoirs vers le Canal ne suffisaient pas à empêcher les crues d'inonder encore régulièrement certains quartiers.

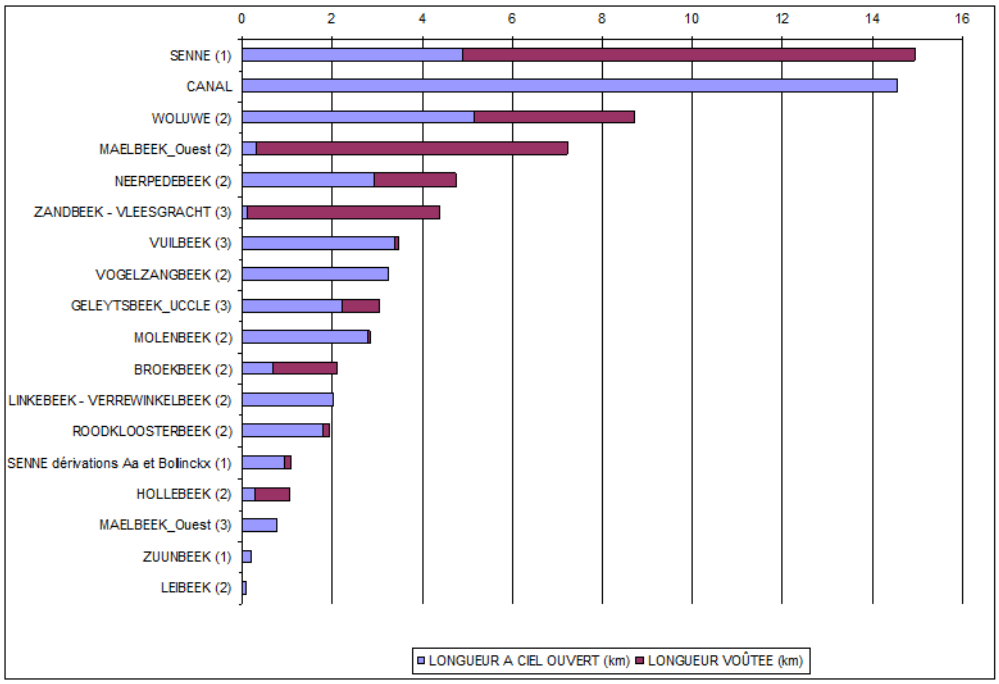
En 1930, la « *Société Intercommunale pour le détournement et le voûtement de la Senne* » est créée pour étendre le voûtement de la Senne à la quasi-totalité de sa traversée de l'agglomération bruxelloise et la détourner des boulevards centraux pour lui faire longer le Canal sous les boulevards extérieurs de la petite ceinture. Ralentis par la guerre 40-45 et les travaux de la jonction Nord-Midi, ce deuxième voûtement ne sera terminé qu'en 1955. Les pertuis désaffectés des boulevards centraux ont été utilisés pour la réalisation de la ligne Nord-Sud du pré-métro, inaugurée en 1976. Depuis, ces anciens pertuis servent de bassins d'orage pour les collecteurs d'eaux usées installés lors du voûtement initial de la Senne dans le centre.

Actuellement en RBC, le cours de la Senne est long de 14,9km, dont 10km (67%) sous pertuis. Ces sections souterraines sont particulièrement inhospitalières pour la vie aquatique, avec un fond artificiel et des berges droites, plongés dans l'obscurité. Les rares sections à ciel ouvert souffrent principalement d'une rectification du tracé et d'une uniformisation du faciès d'écoulement, ainsi que des matériaux constitutifs des berges, souvent, peu propices au développement de la vie.

Depuis **2020**, des **projets de mise à ciel ouvert de la Senne** sont en cours d'étude et de réalisation. Dans le nord de la RBC, un tronçon de 200 m du pertuis construit en 1996 a été mis à ciel ouvert et des berges ont été restaurées Juste en amont de ce tronçon, des travaux de renaturation doivent également être menés dans les années 2023-2026 sur environ 400 m. Plus proche du centre, Bruxelles Environnement porte le projet « Max-sur-Senne » en collaboration avec la Ville de Bruxelles et Bruxelles Mobilité. Ce projet a pour but d'intégrer la Senne à ciel ouvert sur une longueur de 600 m au travers du parc Maximilien, seul espace vert recouvrant le pertuis de la Senne. Aussi, un grand potentiel de mise à ciel ouvert existe au niveau du site de Schaerbeek-Formation. Mettre la Senne à ciel ouvert sur ce site permettrait d'éviter le pertuis passant sous la zone de l'Avant-port sur une longueur d'environ 2,2 km. D'importantes améliorations et restaurations de la structure physique de la Senne sont donc progressivement mises en place depuis peu.

Même si le voûtement de la Senne est le plus connu, **l'impact de l'urbanisation s'est fait sur l'ensemble du réseau hydrographique** (figure 2.7). Certains cours d'eau ont entièrement disparu : c'est le cas du Maelbeek en rive droite de la Senne, situé dans le centre-ville. À l'exception du Canal, il n'existe quasiment pas de masse d'eau de surface qui coule entièrement à ciel ouvert en RBC.

Figure 2.7 Parts des cours d'eau à ciel ouvert et voûtés en RBC



Source : Bruxelles Environnement, 2020

(*) Le numéro entre parenthèse indique la catégorie à laquelle le cours d'eau appartient initialement

Outre les multiples voûtements du réseau hydrographique, les cours d'eau ont également vu leurs tracés rectifiés et linéarisés, avec pour conséquences une uniformisation du lit et de l'écoulement, une vitesse d'écoulement plus élevée, et la perte de diversité d'habitats pour les écosystèmes liés.

Unique à l'origine, le réseau hydrographique a été progressivement complété ou remplacé par des réseaux artificiels, qu'il s'agisse de navigation (canal et port), d'adduction d'eau potable (réseau de distribution) ou d'évacuation des eaux usées (réseau de collecte). Au cours du temps, de multiples étangs ont également été creusés afin d'assurer des réserves d'eau, de poissons et de glace, de prévenir les inondations, ou ont été asséchés afin d'être transformés en terrains à bâtir. La création d'étangs s'est également accompagnée de l'installation d'ouvrages de gestion pouvant représenter des obstacles pour les déplacements longitudinaux des organismes aquatiques, dont les poissons.

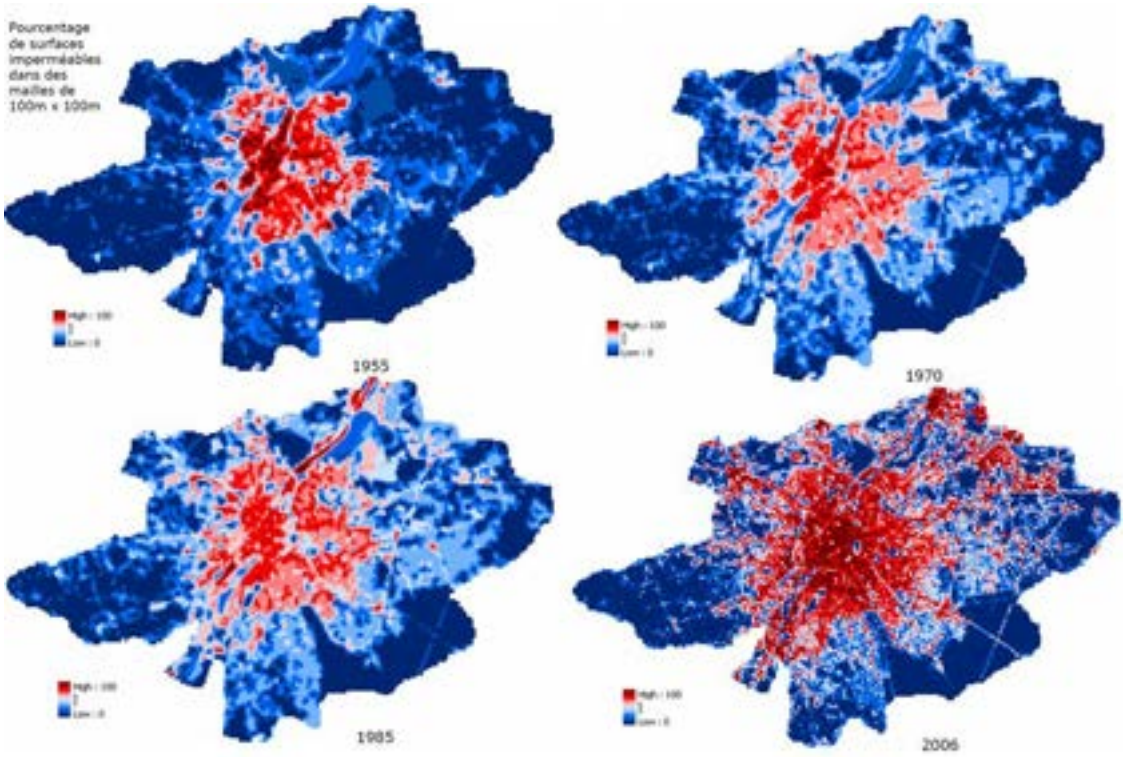
Outre la diminution du réseau hydrographique, une autre conséquence de l'urbanisation est l'**imperméabilisation des sols** (cf. figure 2.8). Alors que le taux d'imperméabilisation des sols est de 18% en 1955, il passe à 37% en 2006. Il convient cependant de faire remarquer que ces chiffres sont relatifs à une zone plus large que le seul territoire de la Région de Bruxelles-Capitale puisqu'ils se rapportent au bassin versant de la Senne. En ce qui concerne le seul territoire régional, ce taux d'imperméabilisation est de 27% en 1955 et passe à 47% en 2006 : actuellement, près de la moitié de la surface du sol en RBC est donc imperméabilisée[42] (cf. le chapitre 2.4 'caractérisation et cartographie des inondations' de ce chapitre 2). Ces chiffres feront l'objet d'une actualisation dans la période couverte par ce PGE.

[42] S. Vanhuysse *et al*., Etude de l'évolution de l'imperméabilisation du sol en Région de Bruxelles-Capitale, Université Libre de Bruxelles, IGEAT, Bruxelles, 2006.

Cette imperméabilisation des sols a des multiples incidences sur les masses d'eau. Ces incidences sont détaillées aux chapitres 2.2 et 2.4, à savoir :

- L'augmentation du taux de ruissellement des eaux pluviales. Celles-ci vont vers les réseaux d'égouts de type unitaire, augmentent la mise en fonction des déversoirs et réduisent le rendement des stations d'épuration, avec un impact sur la qualité des masses d'eau de surface (cf. point 2.2 partie « eaux de surface ») ;
- La diminution de l'infiltration des eaux, et donc de l'alimentation des masses d'eau souterraine (cf. point 2.2 partie « eaux souterraines ») ;
- La diminution de l'évaporation et de l'évapotranspiration, avec un impact sur le microclimat urbain, (cf. chapitre 2.5 et axe 5 du chapitre 6).

Figure 2.8 Évolution de l'imperméabilisation des sols dans le bassin de la Senne, comprenant la Région bruxelloise



Superficie totale	Superficie Imperméable 1955		Superficie Imperméable 1970		Superficie Imperméable 1985		Superficie Imperméable 1993		Superficie Imperméable 2006	
Ha	*Ha*	*% du total*	*Ha*	*% du total*	*Ha*	*% du total*	*Ha*	*% du total*	*Ha*	*% du total*
26905	4946	18	6938	26	8276	31	9148	34	9955	37

Source : Étude de l'évolution de l'imperméabilisation du sol en Région de Bruxelles-Capitale (bassin versant de la Senne), ULB-IGEAT, 2006

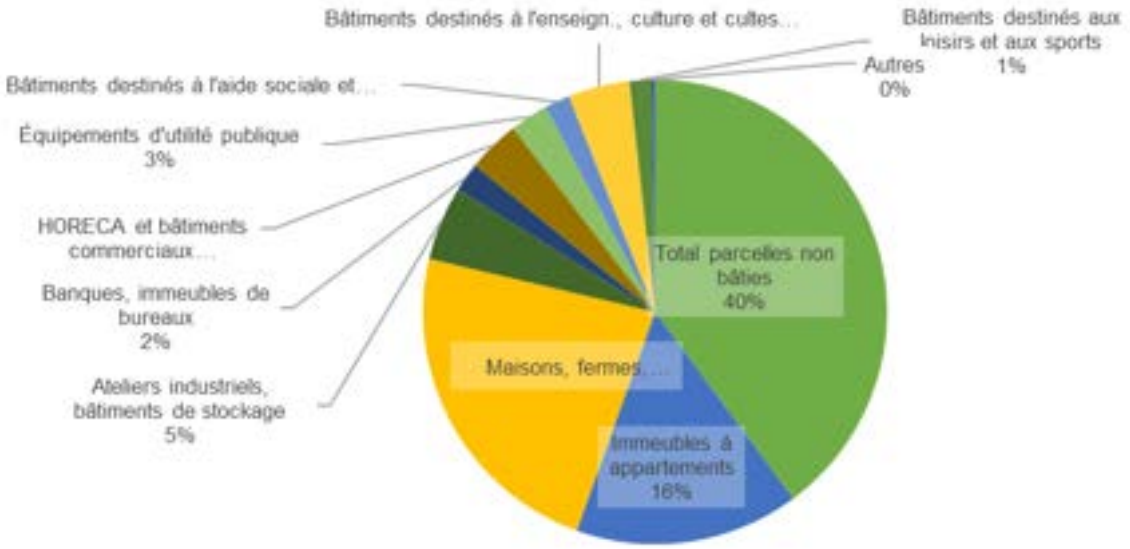
2.1.3.4 Occupation des sols

Malgré sa forte urbanisation et son taux élevé d'imperméabilisation des sols en comparaison avec les deux autres Régions belges (cf. tableau 2.6 ci-après), la RBC reste une « région-ville » relativement verte en comparaison avec d'autres villes et capitales européennes : 27% de son territoire sont des **espaces verts** (dont 10% pour la Forêt de Soignes) et 40% des logements sont pourvus d'un jardin, selon les données de l'enquête socio-économique de 2001 (DGSIE). Cette caractéristique permet d'atténuer quelque peu les pressions sur les masses d'eau. Ainsi, la Woluwe qui prend sa source en Forêt de Soignes présente une qualité d'eau relativement bonne et stable (cf. chapitre 5 - partie « eaux de surface »), et presque 3% de l'eau destinée à la consommation humaine des Bruxellois est prélevée dans la masse d'eau souterraine des sables du Bruxellien du Bois de la Cambre et de la Forêt de Soignes[43].

Les **zones industrielles** sont situées le long du Canal au Nord et au Sud de la Région. Le centre administratif est situé au centre-ville. Le reste de la Région est souvent mixte résidentiel-entreprises, dû à l'importance du secteur tertiaire (cf. figure 2.9 et carte 2.11).

L'ensemble des **voiries** (régionales et communales) représente un total de 28,2 km², soit 17,4% du territoire[44].

Figure 2.9 Occupation du sol sur base des superficies cadastrées (12.879 ha) (2020)

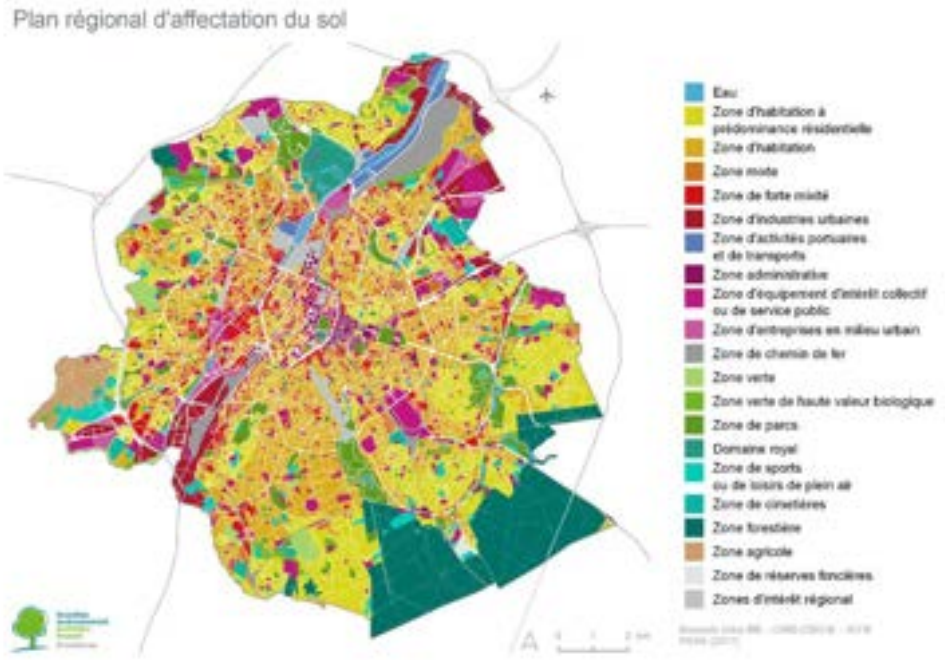


Sources : IBSA sur base de données de l'Administration du Cadastre (ACED) et de la DGSIE, 2020

[43] Cf. Chapitre 3 – représentation cartographique des zones protégées et Annexe 3 - Registre des zones protégées

[44] Bruxelles Environnement, sur base des données Urbis.
A noter que 20,7% de la surface totale de la Région n'est pas cadastrée (voiries, rond-point, pleines et espaces verts, cours et plans d'eau).

Carte 2.11 Plan Régional d'Affectation du Sol



Source : PRAS - https://gis.urban.brussels/brugis/#/, dernière mise à jour 2020

Tableau 2.6 Comparaison de l'occupation des sols avec les deux autres Régions

Nature des parcelles	Région de Bruxelles-Capitale			Région flamande	Région wallonne
	Nombre de parcelles	Superficie (ha)	% de la superficie totale	% de la superficie totale	% de la superficie totale
1. Terres de culture	2 126	500,6	3,1	34,3	27,5
2. Pâtures, prés, vergers	599	207,6	1,3	21,7	23,3
3. Jardins, parcs	6 694	1 249,6	7,7	1,1	0,7
4. Bois	219	1 841,1	11,3	7,9	29,3
5. Terres vaines et vagues	437	82,5	0,5	3,1	2,9
6. Loisirs, sports	266	234,8	1,4	0,3	0,2
7. Eaux cadastrées	79	86,7	0,5	0,6	0,2
8. Chemins cadastrés	892	113,1	0,7	0,5	0,3
9. Autres	5 855	811,4	5,0	3,1	1,8
Total parcelles non bâties	**17 167**	**5 127,5**	**31,6**	**72,6**	**86,2**
10. Immeubles à appartements	483 947	2 006,0	12,4	0,8	0,2
11. Maisons, fermes, annexes (ex. serres)	131 698	2 992,3	18,4	13,9	6,3
12. Ateliers industriels, bâtiments de stockage	4 602	672,9	4,1	2,4	0,9

13. Banques, immeubles de bureaux	1 279	267,6	1,6	0,1	0,0
14. HORECA et bâtiments commerciaux	16 573	472,8	2,9	0,6	0,3
15. Équipements d'utilité publique	1 314	339,2	2,1	0,4	0,2
16. Bâtiments destinés à l'aide sociale et santé	622	227,8	1,4	0,2	0,1
17. Bâtiments destinés à l'enseign., culture et cultes	1 602	547,4	3,4	0,4	0,2
18. Bâtiments destinés aux loisirs et aux sports	638	194,6	1,2	0,7	0,3
19. Autres	841	31,4	0,2	0,1	0,1
Total parcelles bâties	**643 116**	**7 751,9**	**47,7**	**19,6**	**8,6**
Total parcelles cadastrées	**660 283**	**12 879,4**	**79,3**	**92,2**	**94,8**
Superficie non cadastrée		**3 362,6**	**20,7**	**7,8**	**5,2**
Total Superficie		**16 242**	100	100	100

Source : IBSA, 2020

2.1.3.5 Réseau d'égouttage et stations d'épuration

- ***Réseau d'égouttage et bassins d'orage***

Le réseau d'égouttage en Région de Bruxelles-Capitale se compose d'égouts, de collecteurs et d'émissaires.

On parle d'égouts pour les tuyaux de petite dimension qui récoltent les eaux usées chez les particuliers et dans les entreprises, qui les transportent et qui progressivement les accumulent, avant de les amener dans un collecteur.

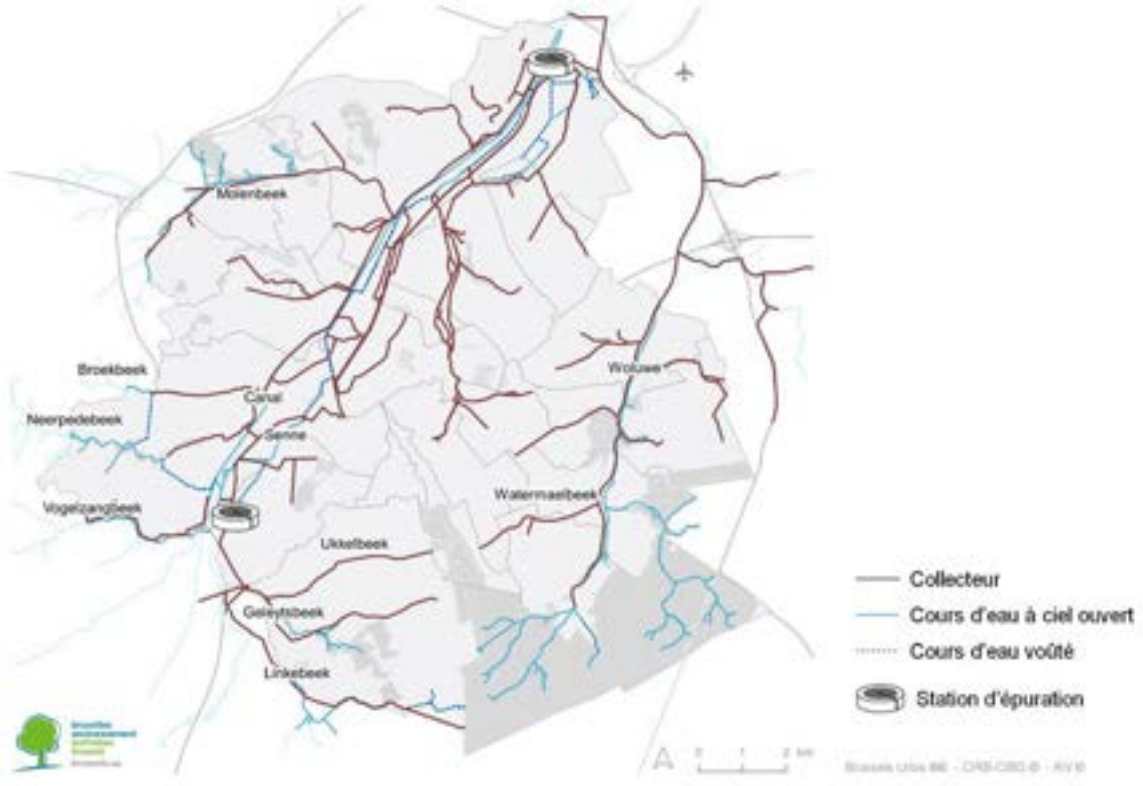
Le réseau d'égouttage était initialement sous la gestion des communes qui ont transféré cette compétence à l'intercommunale HYDROBRU. Celle-ci a ensuite fusionné, en janvier 2018, avec VIVAQUA qui en assurait déjà la gestion opérationnelle. Ces petits égouts ne sont pas représentés sur la carte 2.12 ci-dessous.

Au-delà d'un certain seuil d'accumulation des eaux usées récoltées et transportées, on parle de collecteurs : il s'agit des égouts principaux, représentés en brun sur la carte 2.12 ci-dessous. Ils sont soit sous la responsabilité de HYDRIA, soit sous celle de VIVAQUA. Au total, 18 collecteurs sont dénombrés dans la Région, représentant une longueur totale de 130 km (dont approximativement 70% sous gestion de Vivaqua et 30% de HYDRIA)

Les émissaires sont également des collecteurs. Il s'agit des collecteurs qui amènent les eaux usées transportées et accumulées directement aux stations d'épuration.

Le développement du réseau d'égouttage s'est fortement appuyé sur le réseau hydrographique. Certains cours d'eau ont été transformés en égouts, d'autres ont continué d'exister en parallèle des réseaux d'égouts. Ainsi, la Senne, la Woluwe et le Molenbeek (amont) ont été « *doublés* » par des collecteurs pour les eaux usées. Pour n'en citer que quelques-uns, le Maelbeek (rive droite), l'Ukkelbeek, le Molenbeek (aval), le Watermaelbeek ont été partiellement ou totalement intégrés au réseau d'égouttage (cf. carte 2.12).

Carte 2.12 Réseau hydrographique, réseau de collecte des eaux usées et stations d'épuration



Source : Bruxelles Environnement, 2020

Le réseau d'égouttage bruxellois est, historiquement, de type unitaire : outre la plupart des eaux usées domestiques et industrielles, les égouts et les collecteurs convoient également certaines eaux de drainage, de ruisseaux, d'étangs, de sources et de suintements (eaux claires, dites « parasites »), mais aussi et surtout la grande majorité des eaux de ruissellement par temps de pluie. Bien que des aménagements et projets aient vu le jour ces dernières années, il est encore peu fréquent que des eaux claires soient ramenées vers le réseau hydrographique ou vers un réseau séparatif local. Pour pouvoir assumer le stockage temporaire des eaux en cas de fortes pluies, le réseau a été doté de bassins d'orage ainsi que de déversoirs vers les eaux de surface pour éliminer les trop-pleins.

Le réseau d'égouttage, sous la responsabilité de VIVAQUA, est long d'approximativement 1900 km[45]. Ce réseau est couplé d'une série de bassins d'orage. Les bassins d'orage sous gestion de VIVAQUA sont plutôt de petites et moyennes dimensions (30 bassins d'orage fonctionnels pour une capacité totale de 230.000 m³). Ceux sous gestion de HYDRIA sont de plus grandes dimensions (5 bassins d'orage fonctionnels pour une capacité totale d'environ 140.000 m³).

Les ouvrages (bassins d'orage et collecteurs) en gestion par HYDRIA et VIVAQUA sont pour la plupart des ouvrages récents (< 20 ans). Ces ouvrages en béton armé sont construits pour une durée de vie minimale de 40 ans, de sorte qu'il n'y a pas de fuite ni de rejet de polluant vers les eaux souterraines (taux de fuite nul). Des tests d'étanchéité sont notamment réalisés à la mise en service de ces ouvrages.

L'état du réseau d'égouttage est actuellement inadapté et vétuste (cf. aussi chapitre 2.4.1.4.). Il montre de grandes différences en termes de qualité. Il a longtemps été question d'un sous-investissement dans la qualité du réseau qui, pour une grande partie, date du XIXe siècle. La capacité du réseau doit également être revue au regard de l'expansion de la ville et de son imperméabilisation.

La cartographie des réseaux d'égouts communaux de 16 communes bruxelloises a été regroupée et informatisée. Cette cartographie devrait permettre d'asseoir la base nécessaire à la bonne compréhension d'un réseau dont la gestion était morcelée avant le regroupement intercommunal.

Elle constitue donc la base d'une première étape incontournable qui consiste à réaliser l'état des lieux complet et détaillé de cette infrastructure souterraine.

C'est ainsi que l'ensemble des 1900 km du réseau d'égouttage a été cartographié informatiquement par VIVAQUA (**projet SIGASS**), selon des informations collectées sur le terrain ou disponibles sur des plans. Cette cartographie est perpétuellement remise à jour.

Historiquement, l'IBDE (actuellement VIVAQUA) faisait état, en 2006, de 500 km d'égouts à remplacer ou à rénover, soit un tiers du réseau géré par l'intercommunale à cette époque.

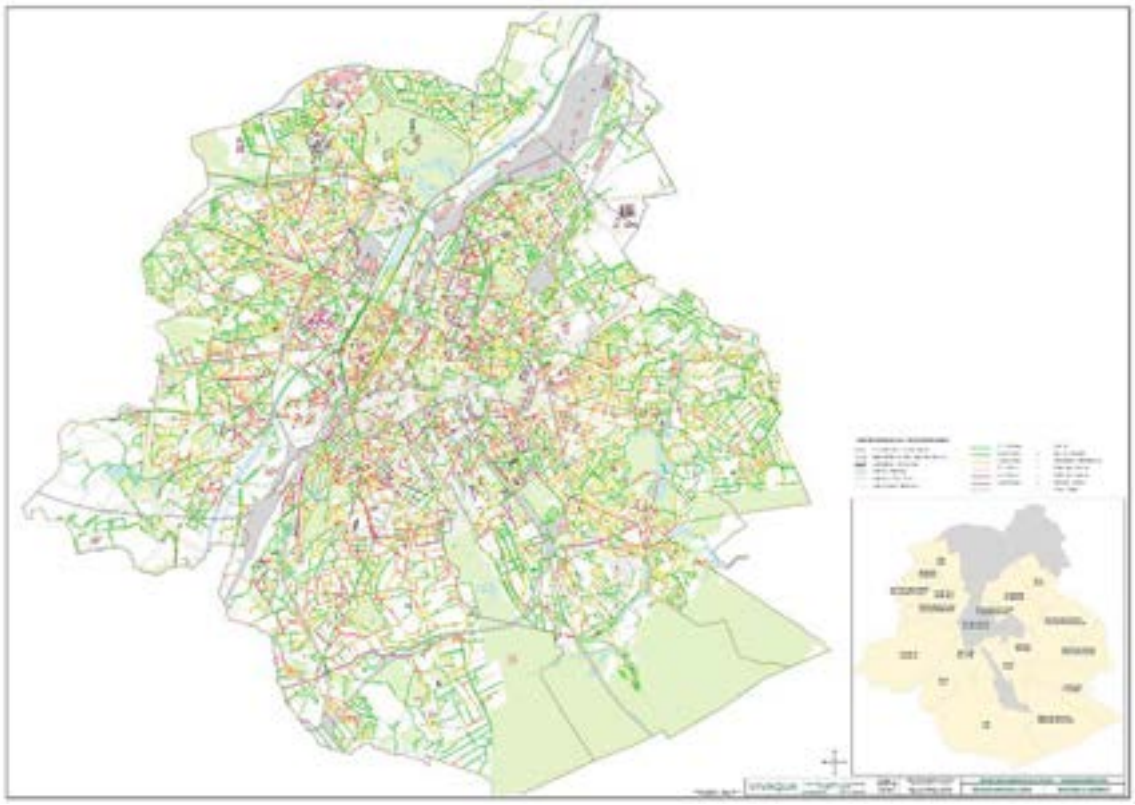
Dès 2007, la RBC a souhaité soutenir VIVAQUA dans la réalisation d'un état des lieux précis du réseau d'égouttage, passage obligé pour la planification efficace de sa rénovation. L'inspection et l'analyse de 500 km d'égouts ont été confiées à VIVAQUA, pour un budget de 32 millions d'euros à répartir sur 4 ans (**projet ETAL**). HYDROBRU, puis maintenant VIVAQUA ont poursuivi ce projet par la suite. Actuellement une enveloppe d'approximativement 2 M€ par an d'investissement est prévue pour continuer ce projet.

Au total, de l'année 2000 à fin 2020, 1.402 km de réseau ont été inspectés et analysés, soit 74 % de l'ensemble du réseau d'égouttage bruxellois. Depuis 2018, une nouvelle technique d'inspection consistant en un examen structurel rapide a été mise en place, ce qui a permis d'accélérer considérablement la campagne d'inspection autrefois réalisée uniquement de manière pédestre ou par caméra. En 2010, plus de 4000 branchements ont été endoscopiés (branchements de bâtiments, d'avaloirs, de chambres de vannes ou de chambres de bouches d'incendie). Les longueurs de ces branchements ne sont jamais prises en compte dans les kilométrages inspectés. Environ 3.000 à 3.500 branchements sont renouvelés chaque année.

Les analyses ont permis d'identifier 196 km d'égouts en mauvais état (donc à rénover d'urgence), soit 14% des tronçons inspectés[46]. Les résultats de ce travail (rapports, analyses et cartes par communes permettant d'identifier l'état des collecteurs) ont été remis à la Région. Aujourd'hui, les différents acteurs appréhendent mieux les priorités, mais aussi l'ampleur des travaux de rénovation à réaliser.

[45] Source : VIVAQUA
[46] En septembre 2021 : 1402 km égout inspectés, 196 km en classe 4 et 5 soit 14% du réseau inspecté

Carte 2.13 Données cartographiques du projet ETAL de VIVAQUA



Source : Vivaqua, 2020

Les tronçons en vert sont en bon état >< ceux en rouge en mauvais état

En 5 ans (2016-2020), c'est un budget de plus de 242 millions d'euros qui a été alloués par Vivaqua pour la réhabilitation de son réseau (dont un peu plus de 11% pour des travaux non planifiés). Si actuellement la réhabilitation du réseau se fait sur base d'une liste des travaux planifiés relativement évolutive en cours d'année (lié principalement à la coordination de chantier qui amène à modifier les ordres de priorité), VIVAQUA s'est fixé pour objectif[47] sur le moyen terme (horizon 2024) de développer une gestion de ses assets qui vise à uniformiser, perfectionner et dynamiser les méthodes de gestion des installations et des réseaux. Ainsi, l'intégration de calculs d'indices de risque par asset, tenant compte notamment de l'état de son réseau, devrait permettre à VIVAQUA de mieux objectiver la priorisation de ses investissements.

De son côté, HYDRIA a récemment finalisé l'inspection et l'inventaire de son réseau de collecteur. Il en ressort que l'état structurel est en général bon, les données récoltées permettent d'établir les plans de maintenance future à prévoir. La cartographie établie sera consultable sur Brugis.

- ***Stations d'épuration***

La RBC compte deux stations d'épuration pour assurer l'assainissement des eaux usées (carte 2.14) :

- La station d'épuration Bruxelles-Sud (STEP Sud) ;
- Et la station d'épuration Bruxelles-Nord (STEP Nord).

Toutes deux rejettent leurs effluents – c'est-à-dire les eaux épurées – dans la Senne.

[47] Vivanext : vivaqua_planstrategique_fr-1.pdf

Carte 2.14 Assainissement des eaux usées en Région de Bruxelles-Capitale : bassins techniques et stations d'épuration



Sources : Bruxelles Environnement et HYDRIA, 2020

- ***Station d'épuration Sud***

La station d'épuration Sud, située à la limite des communes de Forest et Anderlecht, assure l'épuration des eaux usées produites par quatre communes bruxelloises (Uccle, Forest, Saint-Gilles et Anderlecht produisant une charge (exprimé en équivalent-habitant : EH) estimée aux alentours de 250.000 EH (donnée 2020)[48]), ainsi que par trois communes flamandes périphériques (Ruisbroek, Drogenbos, Linkebeek).

Mise en service en août 2000, la station a été reprise en exploitation par HYDRIA depuis 2015. La capacité nominale (théorique) de la station est de 360.000 EH (dont environ 30% d'eaux usées industrielles). La station Sud traite près de 25% des eaux usées produites en Région bruxelloise. L'exploitation actuelle de la STEP Sud est couverte par un permis d'environnement délivré en date du 5 mai 2010 et pour une durée de 15 ans. Depuis 2014, la STEP Sud a fait l'objet d'un important chantier de refonte de ses installations, organisé par phases. C'est donc une station d'épuration de Bruxelles-Sud entièrement rénovée du point de vue de sa filière eau qui fonctionne depuis mars 2019.

Sur la filière eau, la station fonctionne sur le principe d'épuration par « boues activées ». Schématiquement, l'épuration comporte les phases suivantes :

- Relevage via des vis d'Archimède ;
- Dégrillage : assuré par 2 grilles successives dont les mailles ont respectivement un diamètre de 40 mm et 12 mm;
- Déssablage et élimination des graisses (déshuilage) : la réduction du débit permet au sable de sédimenter tandis que les huiles et graisses sont recueillies en surface (raclage);
- Tamisage à 6 mm pour protéger la décantation primaire en aval ;
- Décantation primaire lamellaire : les matières en suspension les plus lourdes sont retenues par simple gravité ; ainsi, en aval, la pollution restante dans les eaux décantées est essentiellement de la matière organique dissoute ;

[48] Équivalent-habitant, cf. glossaire.

- Tamisage 1mm : il est important de retirer tous les éléments de taille supérieure à 1mm afin de protéger les membranes en aval de toute dégradation
- Traitement secondaire biologique à boues activées : ce système repose sur la dégradation de la matière organique par des micro-organismes (bactéries, protozoaires…) dans deux bassins successifs d'anoxie et d'aération ;
- Filtration membranaire : elle permet de séparer les boues activées (bactéries) des eaux épurées par filtration via des membranes ; une partie des boues est recyclée pour alimenter le bioréacteur (phase précédente) ;

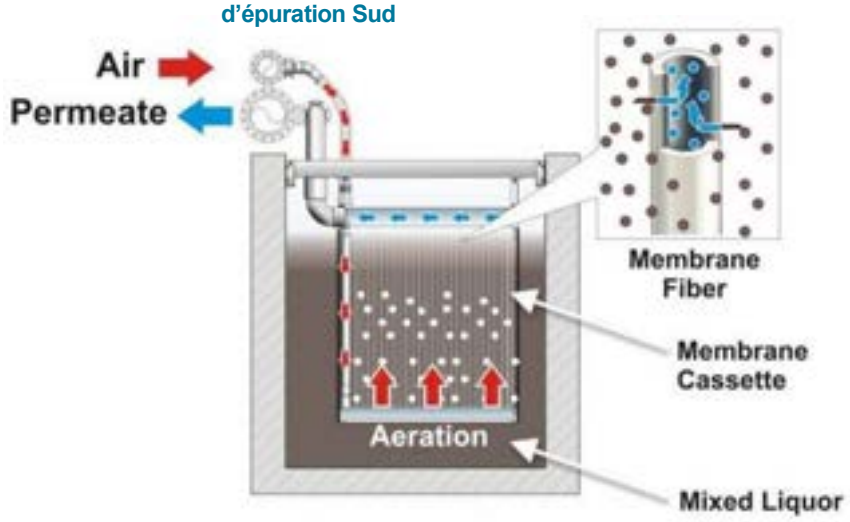
Le *process* mis en place permet d'obtenir, à la sortie de la station, une eau de bonne qualité (équivalente aux conditions d'eaux de baignade). Avec 226.000 m² de membranes installées, la station Sud est devenue la deuxième plus grande unité de ce type en Europe. La technologie membranaire désigne en réalité une des dernières étapes du traitement des eaux : celle de la clarification, après le traitement biologique. L'eau circule dans des trains de membranes, pourvues de trous invisibles à l'œil nu (diamètre de 0,04 µm), qui séparent l'eau des matières en suspension. La forme tubulaire particulière de ces membranes leur confère le surnom de « spaghetti » (figure 2.10). Compte tenu de leur très faible diamètre, de grandes quantités de polluants sont retenues : non seulement les polluants classiques liés à la phase particulaire (matière organique, matières en suspension, azote, phosphore), mais aussi les micro-plastiques, les bactéries, et même certains virus.

Cette rénovation se révèle également une opportunité pour l'économie circulaire avec une réutilisation des eaux usées (production et fourniture d'eaux de deuxième circuit, soit directement sur le site, soit vers des entreprises tierces qui utilisent de l'eau sans la nécessité que cette eau soit potable) et une production d'énergie à partir de la digestion des boues. La digestion des boues permettant également de réduire significativement le volume de déchets à évacuer (30%).

Le volume d'eau journalier moyen traité par la Station Sud est de 60.000m³ soit 2.500m³/h.

La station est capable de traiter jusqu'à 6.500m³/h avec un traitement complet (primaire+biologique+membranaire) et jusqu'à 18.000m³/h en temps de grosses pluies (traitement primaire uniquement sur débit >6 500m³/h).

Figure 2.10 Principe de fonctionnement de la technologie membranaire utilisée à la station d'épuration Sud



Source : ZeeWeed® Membrane Bioreactor technology, ZENON

- ***Station d'épuration Nord***

Pour la STEP Nord, HYDRIA a opté pour un marché de concession. Celui-ci avait pour objet, en contrepartie du paiement d'annuités par HYDRIA, d'une part, la conception et la réalisation de la station et du collecteur principal de la rive gauche et, d'autre part, l'exploitation de la station et du collecteur pendant 20 ans. Au terme de la concession, les ouvrages seront rétrocédés à HYDRIA, sans indemnité. Le marché a été attribué au groupe Aquiris.

La STEP Nord est entrée en service en **mars 2007**. Localisée sur le territoire de la commune de Bruxelles-Ville sur la rive droite du Canal et à hauteur du pont de Buda, elle constitue l'**une des plus grandes stations d'épuration d'Europe et la plus grande du district hydrographique de l'Escaut**.

Elle épure les eaux usées rejetées par **1.100.000 EH** dont 16% (soit 145.111 EH) provenant en tout ou en partie, de 6 communes flamandes avoisinantes. Trois collecteurs-émissaires principaux (rive gauche, rive droite et Woluwé / Haren) amènent les eaux des sous-bassins Nord et de la Woluwe.

La station est équipée d'une filière biologique (appelée également filière 'temps sec') qui traite les eaux jusqu'à 8,2 m³/sec et une filière temps de pluie qui traite les eaux entre 8,2 m³/sec et 16,4 m³/sec.

Les eaux usées de la filière biologique suivent le parcours suivant : relevage, dégrillage, dessablage/déshuilage, traitement biologique et décantation.

Les eaux usées de la filière temps de pluie suivent le même parcours à l'exception du traitement biologique. La décantation est alors opérée par un procédé de clarification à grande vitesse appelé Actiflo (consistant en une coagulation-floculation chimique et décantation).

Les installations sont entièrement couvertes et désodorisées.

Par ailleurs, il est important de mentionner que la STEP Nord produit 20% de l'électricité qu'elle consomme grâce au biogaz récupéré par le traitement des boues (10%) et à l'énergie hydraulique de la chute d'eau en sortie de clarificateur, qui est récupérée par une turbine (10%).

Il est important de noter que les STEP sont conçues pour assurer l'épuration des eaux pour certaines catégories de polluants : matières organiques (DBO, DCO), matières en suspension (MES), azote et phosphore. Les autres polluants ne sont pas spécifiquement traités dans ces installations, mais sont partiellement captés par décantation dans les boues résultant des processus d'épuration.

Depuis la mise en service des deux stations d'épuration régionales, 98% des eaux usées collectées dans les égouts bruxellois y sont normalement acheminées et traitées (hors déversements).

- ***Déversoirs***

Comme tout réseau de type unitaire, le réseau d'égouttage bruxellois s'est doté de **déversoirs d'orage**. Ces « soupapes de sécurité » prévues lors de la conception permettent au réseau d'éviter la mise sous pression par temps de pluie (ce qui peut porter atteinte à la stabilité de l'ouvrage et surtout provoquer des débordements en voirie) en évacuant le trop plein d'eau vers les eaux de surface[49]. Ces ouvrages sont appelés 'déversoirs d'orage' car ils se mettent en fonction lors de fortes pluies : on parle alors de « surverses » ou « déversements » vers le milieu récepteur (figure 2.11).

[49] Ces déversoirs d'orage permettent de répartir la pression en temps de pluie entre les eaux de surface et les collecteurs, ce qui a pour effet de globalement diminuer le risque d'inondation, mais qui peut localement le déplacer.

Figure 2.11 Fonctionnement d'un déversoir d'orage



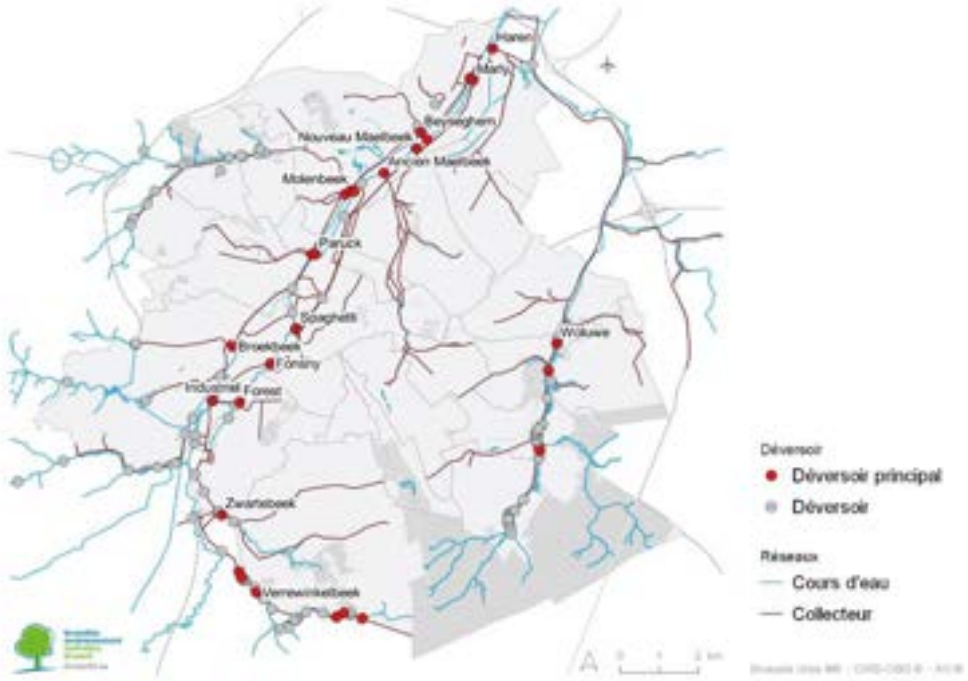
Temps sec **temps de pluie**

Source : Bruxelles Environnement, 2020

Sur le réseau d'égouttage bruxellois, une centaine de déversoirs ont été recensés[50].

Ceux-ci sont représentés ci-dessous sur la carte 2.15. Une sélection de 42 déversoirs a été faite dans le cadre de la modélisation de l'inventaire des émissions (cf. chapitre 2.2, modèle WEISS). Les volumes déversés au niveau des 8 déversoirs d'orage principaux (Paruck, Molenbeek, Beysseghem, Drootbeek, Marly, Fonsny, Zwartebeek et Nouveau Maelbeek) sont[51] suivis par le réseau de télémesures (Flowbru) et celui d'Aquiris. Les fréquences de surverses de 5 autres déversoirs importants (Ceria, Boulevard Industriel, vanne de Forest, St Gilles et Jonction) sont également suivies par le réseau de télémesures Flowbru (HYDRIA). Deux campagnes de 3 à 6 mois de prélèvements automatiques sur les déversoirs du Nouveau Maelbeek et du Paruck ont également été réalisées en 2012 et 2013, afin d'évaluer les charges polluantes transférées par ces 2 déversoirs majeurs.

Carte 2.15 Carte des déversoirs d'orage



Source : Bruxelles Environnement, 2021, sur base de données de HYDRIA et VIVAQUA.

[50] Recensement fait en 2009 par Bruxelles Environnement sur base de données de HYDRIA, VIVAQUA et HYDROBRU. Au total, 108 déversoirs ont été recensés : 4 de cours d'eau vers cours d'eau, 23 de cours d'eau vers égout, 36 en deux sens entre cours d'eau et égout et 45 d'égouts à cours d'eau.

[51] ou ont été pour Beysseghem et Drootbeek

Il existe différentes sortes de déversoirs, et ceux-ci ont des incidences différentes sur les masses d'eau :

Les déversoirs « égouts vers cours d'eau » (dont les plus importants ont été identifiés en rouge sur la carte) vont avoir un impact sur la qualité des cours d'eau récepteurs ;

Les déversoirs « cours d'eau vers égouts » (figurent parmi ceux en gris sur la carte) vont diminuer le débit du cours d'eau et augmenter les débits 'parasites' des collecteurs ;

Par temps de pluie, quand un égout déverse des eaux, celles-ci sont certes diluées, mais tout de même relativement chargées de polluants. Ceci a donc un impact considérable sur les eaux réceptrices, comme détaillé dans la partie 2.2 de ce chapitre. En définitive, ces équipements sont relativement efficaces pour gérer les excès d'eau et sont utiles en termes de gestion des inondations, mais ne protègent pas le milieu naturel récepteur des pollutions.

C'est pour cela que l'on parle souvent de **temps sec** et de **temps pluie** :

- par temps sec, le réseau d'égouttage et les STEP fonctionnent normalement : le réseau d'égouttage contient principalement des eaux usées et les filières 'temps sec' (ou biologiques) épurent bien les eaux usées avant que celles-ci ne soient rejetées dans le milieu naturel ;
- par temps de pluie, si certains seuils sont dépassés, deux éléments changent :
  - certains **déversoirs** vont déverser leur trop-plein vers le milieu naturel ;
  - les **filières temps de pluie**, qui épurent moins bien les eaux usées que les filières temps sec, vont se mettre en marche en complément du débit fixe qui est traité par les filières temps sec.

Comme mentionné au point 2.2 du présent chapitre, la Senne est la masse d'eau qui reçoit les principales pressions et incidences de l'activité humaine, car :

- elle reçoit les eaux épurées (effluents) des filières temps sec des deux stations d'épuration ;
- elle reçoit les eaux moins bien épurées des filières temps pluie des deux STEP ;
- elle reçoit les eaux déversées par les principaux déversoirs, tous orientés vers la Senne.

Cette masse d'eau est donc l'unique milieu récepteur des rejets des deux stations d'épuration régionales, ce qui constitue une pression significative pour la qualité de celle-ci.

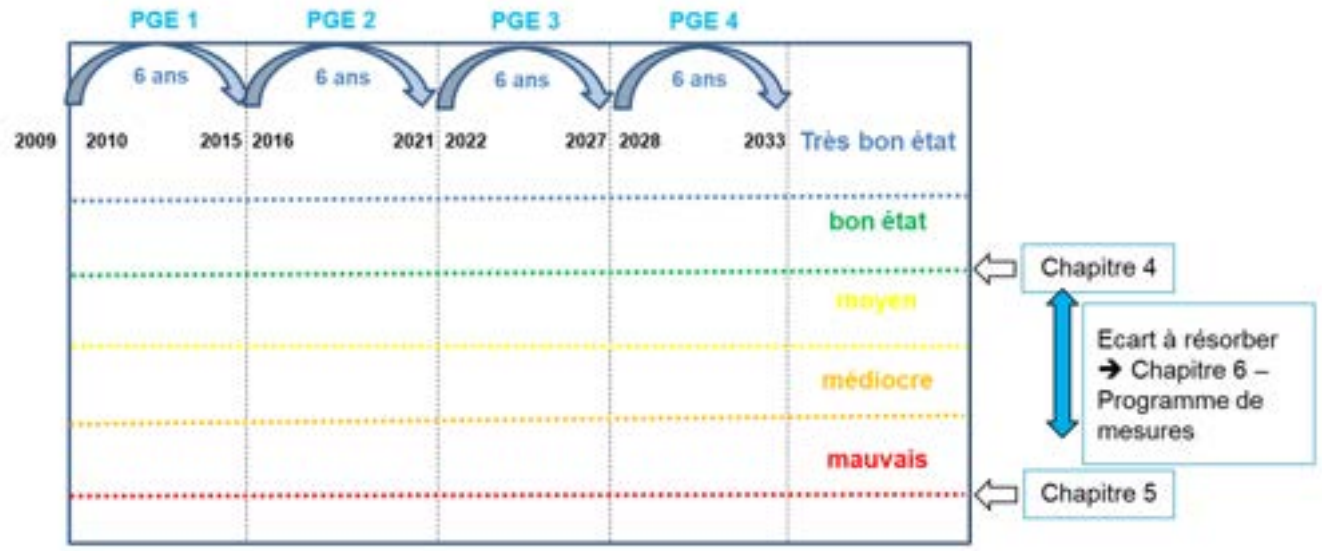
HYDRIA a entamé en 2021 l'extension du réseau Flowbru en vue de monitorer l'ensemble des surverses existantes sur le territoire de la RBC. Un budget de 600.000 € a été débloqué pour ce projet qui jouera également un rôle dans le cadre de la future gestion dynamique des ouvrages (qui permettra d'optimiser la gestion du réseau d'assainissement et ainsi de réduire les déversements)). **Error! Reference source not found.**

2.2 RESUME DES PRESSIONS ET INCIDENCES IMPORTANTES DE L'ACTIVITE HUMAINE SUR L'ETAT DES EAUX DE SURFACE ET DES EAUX SOUTERRAINES

Le présent sous-chapitre du PGE est une partie importante pour la compréhension de la manière dont les axes 1 et 2 du Programme de mesures ont été élaborés[52]. Il doit être lu à la lumière du chapitre 4 de ce même PGE qui décrit les objectifs environnementaux à atteindre pour les masses d'eau de surface et souterraine (le bon état), ainsi que du chapitre 5 qui s'attache à décrire l'état actuel observé des 3 masses d'eau de surface et des 5 masses d'eau souterraine bruxelloises (figure 2.12).

Il est primordial de connaître l'écart entre l'état actuel et l'objectif de bon état à atteindre, car il nous permet de proposer un Programme de mesures adéquat et pertinent permettant de réduire cet écart. Ainsi, ce sous-chapitre « Résumé des pressions et incidences » doit donner les clés pour comprendre les principales causes et origines des perturbations de l'état de nos masses d'eau, et donc l'écart observé par rapport aux objectifs. À ce titre, il constitue une information cruciale pour l'élaboration du Programme de mesures (cf. Chapitre 6). En effet, au mieux les mesures proposées permettront de réduire les pressions et incidences significatives identifiées dans le présent sous-chapitre, plus efficaces elles seront, et plus grande sera l'amélioration de l'état[53].

Figure 2.12 Illustration schématisée de l'interaction entre les chapitres 4, 5 et 6 pour l'état des masses d'eau de surface et souterraine



Source : Bruxelles Environnement, 2021

Une **pression** correspond à tout élément ou toute activité exerçant un effet direct sur la masse d'eau : à titre d'exemples, des pressions peuvent être des émissions ponctuelles ou diffuses vers les cours d'eau et qui sont induites par le trafic routier, issues de la population ou encore de l'urbanisation.

Une **incidence** est la conséquence négative induite par cette pression sur l'environnement, comme la mortalité d'organismes aquatiques et la disparition d'espèces sensibles, induites par la réduction de l'oxygène dans l'eau suite à des rejets de matière organique.

Prenons un exemple simple afin d'illustrer ces deux notions : la population génère des eaux usées domestiques qui, en temps normal, seraient traitées et épurées par les stations d'épuration. Il arrive, lors de fortes pluies, que ces eaux usées soient déversées de manière diluée dans un cours d'eau[54]. Ces eaux usées domestiques diluées contiennent alors des nutriments (azote, phosphore), de la charge organique (exprimée en demande biochimique en oxygène – DBO – et demande chimique en oxygène – DCO) et d'autres polluants en petites quantités (comme le phtalate DEHP, les diphényléthers bromés, etc.) qui, selon leurs concentrations, vont affecter la qualité des eaux de surface. Les eaux usées

[52] Les chapitres 2.4 et 2.5 sont, de la même manière, importants pour comprendre l'axe 5 du Programme de mesures, le chapitre 2.3 pour l'axe 4 du Programme de mesures et le chapitre 3 pour son axe 3. Pour les autres axes (6, 7 et 8), le chapitre 6 contient lui-même les informations concernant l'explication et la justification des mesures.
[53] Voir également chapitre 7 (analyse du risque de non atteinte du bon état, résultats de l'analyse-coût efficacité…).
[54] Par déversement, voir *infra* dans ce sous-chapitre.

domestiques déversées dans le milieu naturel constituent une pression sur celui-ci, la population étant à l'origine de cette situation (« driving force »). De cette pression, il en résulte que les cours d'eau sont trop riches en nutriments et en matières organiques, contiennent trop de polluants dans la colonne d'eau et dans les sédiments (état de la masse d'eau ou « status »), ce qui affectera les organismes vivants dans l'eau. En résumé, l'écosystème aquatique du cours d'eau sera perturbé induisant, entre autres, une perte de biodiversité. Cette dernière est l'incidence causée par les eaux usées de la population[55].

Comme décrit dans le chapitre 2.1, la Région de Bruxelles-Capitale (RBC) est une région fortement urbanisée et peuplée. Ces activités humaines vont inévitablement induire des pressions et incidences sur les masses d'eau. Pour rappel, les principales forces motrices (ou « driving forces ») mises en évidence dans ce chapitre 2.1 qui induisent une pression sur les masses d'eau décrites sont :

1. la population et les activités économiques ;
2. la topographie, les vallées et les bassins versants ;
3. l'urbanisation, les voûtements des cours d'eau et l'imperméabilisation des sols ;
4. l'occupation des sols ;
5. le réseau d'égouttage et les stations d'épuration.

Ces éléments sont décrits dans la suite de ce chapitre, en lien cette fois-ci avec les pressions et incidences qu'elles induisent sur les masses d'eau de surface d'un côté, et souterraines de l'autre.

Le modèle DPSIR : Explication de quelques termes employés

Les définitions de pressions et incidences sont à voir dans le contexte plus large du « *DPSIR framework* » tel que développé en 1997 par l'Agence européenne de l'environnement (appelé FPEIR en français). La Commission européenne, dans le cadre du Guidance Document n° 3 concernant l'analyse des pressions et incidences, va utiliser ce même « framework » ou modèle pour expliquer les mots « pressions » et « incidences » tels qu'employés par la DCE :

- *D* de *driving force* ou **force motrice** sont des activités humaines ayant potentiellement des effets sur l'environnement, par exemple l'urbanisation, le trafic, la population, les activités économiques, etc. Les principales forces motrices en Région bruxelloise sont décrites dans le chapitre 2.1 de ce plan.
- *P* de *pressure* ou **pressions** sont, par exemple, les pollutions ponctuelles ou diffuses vers l'environnement comme l'eau, l'air, le sol suite aux forces motrices. La pression est l'effet direct de la force motrice sur la masse d'eau. Ces pressions sont décrites dans le présent chapitre 2.2.
- *S* de *state* ou **état** est la description factuelle de l'état/la qualité de l'air, du sol, de l'eau. L'état de la masse d'eau sera une résultante/une combinaison de facteurs naturels et anthropiques déterminant sa qualité chimique, biologique… (voir chapitre 5).
- *I* de *impact* ou **incidences** sont, par exemple, la perte de biodiversité, l'impact sur la santé d'une mauvaise qualité de l'air, l'altération des écosystèmes, la mort des poissons, etc. Il s'agit de l'effet environnemental de la pression. Celles-ci sont également décrites dans ce chapitre 2.2, dans la mesure où le niveau de connaissances le permet (cf. remarque ci-dessous, état comme indicateur des incidences).
- *R* de *response* ou **réponses** sont les mesures entreprises pour diminuer, voire supprimer complètement les effets (négatifs) des activités humaines sur l'environnement. La finalité étant un développement humain dont l'impact sur l'environnement est minime. Dans ce plan, il s'agit du Programme de mesures (cf. chapitre 6).

Ce « framework » est un outil conceptuel de réflexion. Il est intéressant pour comprendre les interactions entre différents chiffres et observations, mais il nécessite, pour ce faire, une compréhension très poussée des relations cause-effet dans le système étudié. Quand les connaissances ne sont pas assez développées, il est parfois difficile à appliquer. Par exemple, en l'absence de connaissances détaillées sur les incidences précises, l'état (cf. chapitre 5) sera utilisé comme approximation/ indicateur des incidences qu'engendrent les forces motrices ou les pressions sur l'environnement. De même, il est parfois difficile de distinguer les forces motrices des pressions.

[55] Voir également l'encadré sur le modèle DPSIR.

Ce chapitre ne se veut pas exhaustif, dans le sens où il ne traite pas toutes les pressions et incidences. En revanche, il entend mettre en lumière **les principales pressions** (« *pressions significatives* ») exercées par l'activité humaine et les incidences qu'elles engendrent sur l'état des masses d'eau. Il se focalise donc sur les éléments-clés qui sont le plus susceptibles d'avoir un impact négatif sur l'état des masses d'eau de surface et souterraine, et qui contribuent de la manière la plus significative aux pressions et incidences.

2.2.1 EAUX DE SURFACE

On peut distinguer **trois grands types de pressions** sur les masses d'eau de surface en Région bruxelloise :

1. la **pollution** par des sources ponctuelles et diffuses ;
2. les **altérations de la qualité hydromorphologique** des cours d'eau ;
3. **l'altération des régimes hydrologiques**.

Chacune de ces pressions sera abordée ci-après. Les **pollutions transfrontalières** sont également pertinentes pour la Senne et le Canal (qui proviennent de la Flandre, contrairement à la Woluwe qui trouve ses sources dans la région bruxelloise), ainsi que la présence d'**espèces invasives** pour la Woluwe, la Senne et le Canal.

Une **introduction commune** aux trois masses d'eau de surface (la Senne, le Canal, et la Woluwe[56]) présente, dans un premier temps, la **méthode de travail** employée et quelques enseignements à l'échelle de la région. Ensuite, chaque masse d'eau fait l'objet d'une **présentation spécifique** dans la mesure où les trois masses d'eau présentent des profils très différents et que les pressions significatives qu'elles subissent ne sont pas les mêmes.

Cette partie se termine par un **résumé et une synthèse** de l'ensemble des pressions sur les masses d'eau de surface.

2.2.1.1 Introduction et méthode de travail

La Senne, le Canal et la Woluwe sont des cours d'eau très différents, tant par leur gabarit que par les charges en polluants qu'ils reçoivent. La Senne et le Canal ont la typologie « grande rivière », tandis que la Woluwe a la typologie « petit ruisseau ». Le Canal est de surcroît une masse d'eau artificielle. La charge annuelle en polluants n'est pas répartie équitablement entre les trois masses d'eau : la Senne reçoit, de manière générale, la plus grande partie des charges polluantes.

Actuellement, il est difficile de comparer de manière *quantitative* les trois grandes pressions énoncées ci-dessus, car elles sont de nature très différente. L'importance relative de ces trois pressions est donc appréciée par cours d'eau de manière *qualitative* et sur base d'avis d'experts (voir résumé 2.2.1.5).

- ***Méthode de travail pour la partie relative à la pollution par des sources ponctuelles et diffuses***

Pour quantifier les différentes sources de pollutions ponctuelles et diffuses significatives et leur importance relative, nous avons procédé comme suit.

Une **première étape** consistait en une analyse des données issues du réseau de surveillance (cf. chapitre 5.1).

L'objectif de cette analyse était d'identifier quels paramètres causaient actuellement le mauvais état des masses d'eau : sur quels polluants faut-il concentrer nos efforts ? Pour ce faire, deux critères ont été considérés :

1. Les paramètres causant un dépassement formel[57] des normes de qualité environnementale (NQE) actuellement en vigueur en RBC (chapitre 5). Cette analyse a été faite sur les données 2016 (ou 2018 si les données ne sont pas disponibles en 2016).
2. Les paramètres qui, même s'ils ne causaient actuellement pas de dépassement formel des NQE, méritaient une attention particulière, soit parce qu'ils ont été retrouvés dans les sédiments en quantité importante, soit parce qu'ils ont été émis en quantités importantes dans la région selon l'inventaire des émissions. L'inventaire des émissions se base d'une part, sur des

[56] Pour rappel, les autres cours d'eau bruxellois sont trop petits pour être considérés comme masses d'eau de surface dans le cadre de la DCE, mais ne sont pas oubliés pour autant dans l'élaboration du Programme de mesures du présent plan. Il en est de même pour les étangs.
[57] Il s'agit d'un dépassement de la valeur moyenne annuelle pour les NQE-MA (norme de qualité environnementale exprimée en moyenne annuelle) ou de la concentration maximale si la NQE est exprimée en MAC (maximum allowable concentration).

mesures de terrain et d'autre part, sur des simulations du modèle WEISS (voir l'« **Inventaire des émissions** » en annexe 2 et l'encadré « **Le modèle WEISS »** ci-après).

Tableau 2.7 Liste des paramètres ou substances « à problème » pour la Senne, le Canal et la Woluwe.

Polluants causant des dépassements de NQE en vigueur en RBC		
Senne	***Canal***	***Woluwe***
HAP		
• Acénapthène, • Anthracène, • Benzo(a)pyrène, • Fluoranthène, • Pyrène	• Benzo(a)pyrène • Fluoranthène	• Fluoranthène
Métaux		
• Cadmium, • Mercure, • Nickel, • Plomb, • Zinc	• Plomb, • Zinc	• Mercure
Physico-chimie		
• Oxygène dissous, • Demande biochimique en oxygène, • Demande chimique en oxygène • Azote total, • Phosphore total, • Orthophosphate, • Ammonium, • Nitrite, • Azote Kjeldahl total, • Conductivité électrique, • Matière en suspension	• Azote total, • Nitrate	• Oxygène dissous
Autres substances		
• Acide perfluorooctane-sulfonique et ses dérivés, • Dioxines et composés de type dioxine (= SPD37 PCDD + SPD37 PCDF + SPD37 PCB-DL), • Diphényléthers bromés (= PBDE28 + 47 + 99 + 100 + 153 + 154), • Heptachlore + Époxyde d'heptachlore (= cis- + trans-), • Huiles minérales, • Nonylphénols, y compris 4-nonylphénol et 4-nonylphénol (ramifié), • PCB	• Acide perfluorooctane-sulfonique et ses dérivés, • 1,2,5,6,9,10-hexabromocyclododécane (= alpha- + bêta- + gamma-HBCDD), • Tributylétain-cation • Diphényléthers bromés (= PBDE28 + 47 + 99 + 100 + 153 + 154), • Heptachlore + Époxyde d'heptachlore (= cis- + trans-), • PCB	• Acide perfluorooctane-sulfonique et ses dérivés

La **seconde étape** consistait en l'étude des sources amenant ces différents polluants ou paramètres vers les cours d'eau. Pour ce faire, la Région bruxelloise s'est dotée d'un outil performant permettant d'évaluer quantitativement sur l'ensemble du territoire les différentes pollutions ponctuelles ou diffuses (cf. encadré « **Le modèle WEISS »**, ci-après). Plusieurs nouvelles substances problématiques ne sont pas encore modélisées dans WEISS, mais leurs sources et cheminements ont été étudiés dans l'inventaire des émissions. De plus, des actions sont prévues dans le Programme de mesures (chapitre 6) pour améliorer nos connaissances sur le sujet (ex. : une intégration des substances prioritaires [dangereuses] dans la prochaine version de WEISS simulant l'année 2022).

Le modèle WEISS utilisé dans l'inventaire des émissions vers les eaux de surface pour la RBC a les spécificités suivantes :

- il a été réalisé pour l'année de référence **2016** ;
- il se concentre sur les **émissions nettes** vers les principaux cours d'eau : la Senne, le Canal et la Woluwe ;
- il contient des informations pour **86 polluants**[58] (charge organique, azote, phosphore, métaux, HAP, pesticides et d'autres polluants — principalement certaines substances identifiées au niveau européen comme prioritaires et prioritaires dangereuses au sens de l'annexe X de la DCE) ;
- il quantifie **20 sources** (les eaux usées des particuliers, les émissions des entreprises [industrie et tertiaire], les émissions diffuses issues des bâtiments, les émissions diffuses issues du trafic [des voitures particulières, camions, motos, usures des voiries et des freins, des voies ferrées ; de la navigation sur le Canal], l'usage agricole et non agricole de pesticides, l'utilisation de fertilisants par l'agriculture, le relargage de polluants stockés dans les boues des cours d'eau et le dépôt atmosphérique) ;
- il est géographiquement explicite et a une résolution géographique de 50 m x 50 m, c'est-à-dire qu'il calcule les émissions (brutes) par parcelles de 50 m sur 50 m sur l'ensemble du territoire de la Région bruxelloise.

Le modèle WEISS

Le VITO (*Vlaams Instelling voor Technologisch Onderzoek*) et la VMM (*Vlaamse Milieumaatschappij*) ont développé ensemble le système WEISS (*Water Emission Inventory Support System*[59]) lors d'un projet européen LIFE+. Ce système permet de quantifier les émissions brutes à la source (ex. : les émissions en azote et phosphore par la population au niveau des habitations en fonction des personnes qui y sont domiciliées), puis de modéliser les cheminements (ruissellement, égouttage, STEP…) vers les eaux de surface. Ainsi, en tout point du territoire de la région, il est possible d'estimer les émissions ponctuelles et diffuses pour divers polluants. Cette « explicitation géographique » (ou spatialisation) de l'estimation des émissions a une potentialité énorme, car elle permet de valider par la suite les estimations établies dans l'inventaire en les comparant avec les mesures sur le terrain.

La méthodologie détaillée et le fonctionnement de WEISS sont décrits dans le Plan de Gestion de l'Eau 2016-2021 de la Région bruxelloise. Par rapport au précédent Plan de gestion, les données suivantes ont été actualisées ou mieux caractérisées dans le modèle WEISS :

- La population (2017, en augmentation)
- Le nombre de navires et de marins sur le Canal (2016)
- Les tonnes de marchandises transportées sur le Canal n'ont pas variées de manière significative
- Les données de trafic (en diminution suite à une nouvelle méthodologie de calcul)

L'utilisation de WEISS permet des analyses par polluant, par source, par cours d'eau et sur l'ensemble de la Région.

Il contient une grande quantité d'informations concernant :

- des facteurs d'émission par source (ex. : nombre de grammes d'azote par habitant et par jour) ;
- des variables explicatives telles que le nombre de bâtiments, de km de voiries, de km de voies ferrées, de nombre d'aiguillages, etc. et tout autre élément utile pour la quantification des émissions ;
- les entreprises et leurs rejets en Région bruxelloise ;
- les cheminements de ces émissions vers les eaux de surface : via les déversoirs d'orage, STEP, ruissellement, égouttage, etc.

L'outil WEISS contient trois parties :

[58] Avec ses 86 polluants étudiés, l'inventaire des émissions vers les eaux de surface pour la RBC répond à l'obligation de l'article 5 de la directive 2008/105/CE de réaliser cet inventaire pour les substances européennes prioritaires et prioritaires dangereuses (annexe X de la DCE). Également les substances les plus pertinentes des annexes 3 et 4 de l'AGRBC du 24/3/2011 ont été prises en compte. Une mise à jour est prévue en 2023 (année de référence 2022) afin de prendre en compte les nouvelles substances prioritaires (dangereuses).

[59] http://weiss.vmm.be

- une partie « *émissions* » où sont introduits les polluants considérés, les variables explicatives, les sources et sous-sources ou sources sous-jacentes et les facteurs d'émissions ;
- une partie « *transport* » où sont introduites les informations concernant le ruissellement, les égouts, les déversoirs d'orage, les stations d'épuration et leurs caractéristiques ;
- une partie « *analyse* » qui permet de consulter les résultats par polluant, par source, sur l'ensemble de la Région ou par cours d'eau, au niveau des cheminements ou au niveau des sources, à travers des cartes ou à travers des tableaux.

Pour finir, les calculs et estimations faites sont comparés aux concentrations dans les eaux de surface et dans les influents (c'est-à-dire les eaux qui arrivent au niveau des STEP) pour quantifier la marge d'erreurs ou charges non expliquées. Ceci permet une analyse critique des résultats obtenus.

Perspectives d'amélioration du modèle WEISS :

Le modèle WEISS sera mis à jour en 2023 pour l'année de référence 2022 (cf. chapitre 6). En parallèle d'une mise à jour profonde du modèle WEISS (mise à jour des facteurs d'émission des substances, des statistiques de la Région et des données bibliographiques), d'autres améliorations sont prévues, dont :

- l'intégration des résultats d'études réalisées lors du plan de gestion précédent. Notamment, les analyses réalisées :
  - au niveau d'un point ou zone de rejet (concernant les émissions estimées pour les voiries et voies ferrées par exemple) ;
  - au niveau d'un bassin versant allant vers un seul exutoire (ex. : les analyses réalisées au collecteur du nouveau Maelbeek et du Paruck) ;
  - ou concernant les charges transportées par les eaux de ruissellement.
- l'ajout de nouvelles substances dans le modèle WEISS dont les nouvelles substances prioritaires (dangereuses) (chapitre 6).

Enfin, des études spécifiques sont prévues dans les prochaines années et viseront à valider pas à pas les différentes estimations faites au niveau des STEP, par le biais de campagnes de mesures spécifiques (cf. chapitre 6).

Concrètement, par cours d'eau, et par polluant ou substance problématique, nous avons recherché dans l'inventaire des émissions vers les eaux de surface les principales sources significatives (pour plus de détails, nous vous renvoyons vers l'annexe 2 « inventaire des émissions »). Une source a été considéré comme significative à partir du moment où elle contribue à au moins 10 % de l'émission nette de ce polluant vers le cours d'eau considéré. Nous avons ainsi rassemblé ces informations par cours d'eau, ce qui nous a permis de construire le Programme de mesures tel que présenté dans le chapitre 6 (cf. axe 1 « eaux de surface » (OS 1.1, 1.2 et 1.3). Cette analyse a permis de proposer des mesures spécifiques par cours d'eau pour diminuer, voire supprimer chacune de ces sources significatives.

Même si l'outil dont Bruxelles Environnement s'est doté est l'un des plus complets réalisés à ce jour par le VITO, il n'est ni parfait ni entièrement complet. Comme tout modèle, il connaît ses limites :

- les sources de matières en suspension et sels/conductivité ne sont pas encore entièrement intégrées dans l'outil ;
- dans la version actuelle, toutes les substances prioritaires (dangereuses) ne sont pas modélisées,
- pour certains paramètres et/ou sources, peu de facteurs d'émissions sont actuellement disponibles. L'outil ne sait alors pas donner une image complète des principales sources.

C'est pour cela que Bruxelles Environnement va continuer à investir dans cet outil pour poursuivre son amélioration.

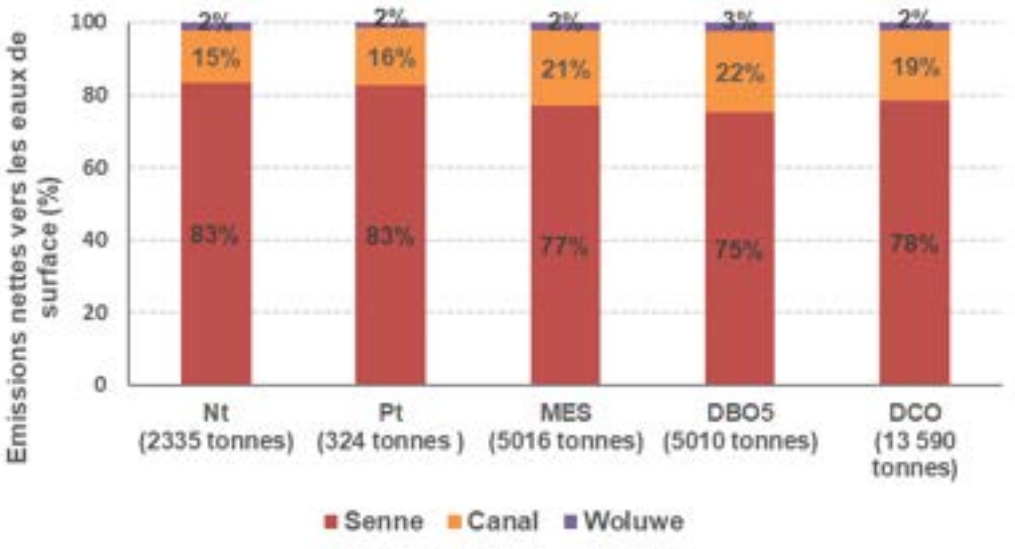
En complément de ces principales sources d'information, cette analyse se base également sur d'autres sources de données disponibles : données sur les volumes déversés par les principaux déversoirs et sur le fonctionnement des STEP, sur l'expertise présente au sein de Bruxelles Environnement, auprès des acteurs de l'eau, et via des chercheurs d'université, et collaborateurs au cours de différentes études. De même, la réalisation des fiches sur les cours d'eau transfrontaliers avec la Flandre (Senne, Canal, Woluwe), dans le cadre des activités de la Commission Internationale de l'Escaut, a permis de mettre en évidence certaines différences ou au contraire, de confirmer les analyses faites.

Aujourd'hui, l'ensemble de ces données et analyses nous permettent donc de dresser **un portrait des principaux polluants et leurs sources par cours d'eau**. Voici, en premier lieu, quelques résultats sur l'ensemble de la région.

- ***Quelques résultats pour l'ensemble de la Région***

Comme illustré par la figure 2.13 ci-dessous pour 5 paramètres généraux, la Senne reçoit de façon générale — même si cela varie en fonction du paramètre considéré — près de 80 % des émissions nettes des polluants, le Canal un peu moins de 18 % et la Woluwe 2 % en moyenne.

Figure 2.13 Répartition relative des émissions nettes annuelles en azote (Nt), phosphore (Pt), matières en suspension (MES), demande biologique en oxygène (DBO) et demande chimique en oxygène (DCO) vers la Senne, le Canal et la Woluwe (chiffres pour l'année 2016).



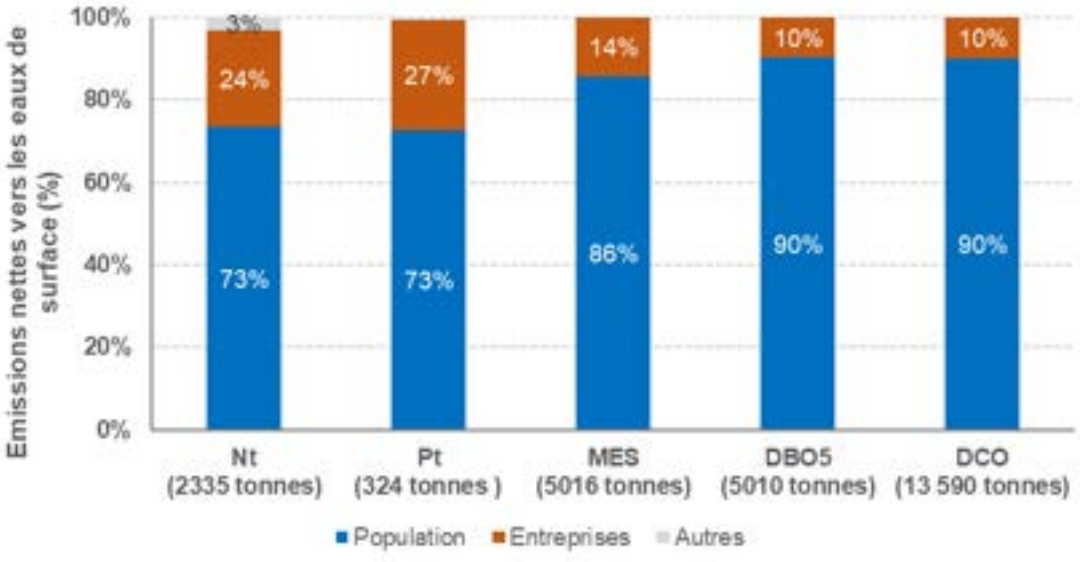
Source : Bruxelles Environnement 2021, résultats de modélisation de WEISS (VITO)

Ceci s'explique par le fait que **les principaux rejets se font vers la Senne**, qu'ils s'agissent des effluents des STEP ou des eaux usées mélangées aux eaux pluviales en provenance des déversoirs d'orage du réseau d'égouttage. Il en est de même pour les quelques « rejets directs vers un cours d'eau » qui ont lieu principalement dans cette masse d'eau**. La Senne est donc la masse d'eau qui subit le plus de pressions et où les impacts dus à la pollution seront donc les plus grands.**

Concernant la répartition relative par secteur (figure 2.14), **il est évident que la population contribue le plus fortement à la pollution** (environ 80 % pour les paramètres « classiques » : DBO, DCO, MES,

Nt, Pt). Les entreprises contribuent pour les 20 % restants. Comme évoqué au chapitre 2.1, la contribution de l'agriculture au sein même de la RBC est négligeable.

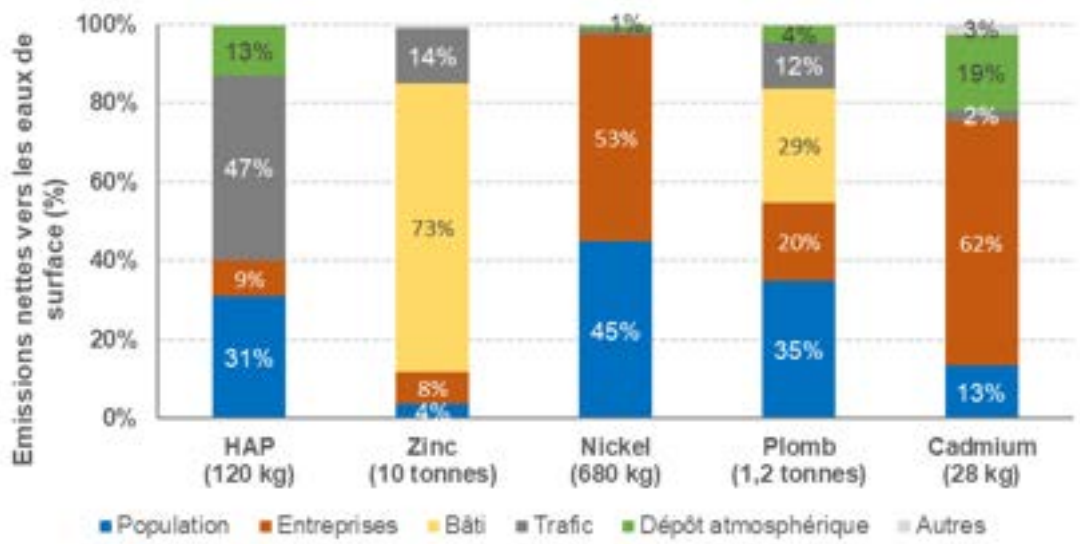
Figure 2.14 Répartition relative des émissions nettes en azote total (Nt), phosphore total (Pt), matières en suspension (MES), demande biologique en oxygène (DBO) et demande chimique en oxygène (DCO) par secteur (chiffres pour l'année 2016).



Source : Bruxelles Environnement 2021, résultats de modélisation de WEISS (VITO)

Pour d'autres polluants comme les **métaux** et les **HAP** (figure 2.15), des sources dites « diffuses » vont également contribuer de manière significative : celles-ci sont les matériaux de construction [cf. « bâti »], l'usure des pneus et des voiries [cf. « trafic »] ou encore, les dépôts atmosphériques.

Figure 2.15 Répartition relative des principales sources d'émissions nettes en HAP (somme des 16), Zinc, Nickel, Plomb et Cadmium par secteur pour l'année 2016.



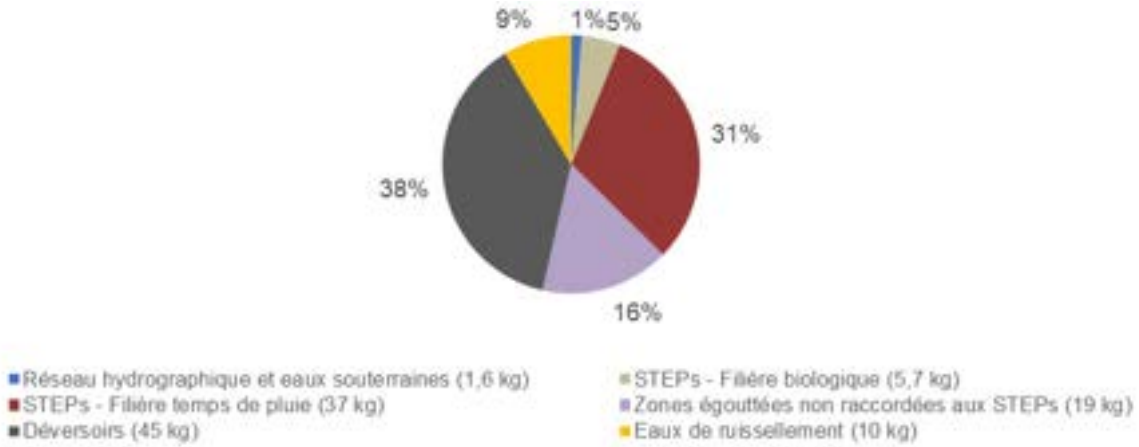
Source : Bruxelles Environnement, sur base de l'inventaire des émissions vers les eaux de surface, 2014, VITO

Les **huiles minérales**, même si aucune NQE relative à leurs concentrations dans les eaux de surface n'est en vigueur pour le moment, nécessitent une attention particulière, car elles sont émises en grandes quantités en RBC : 9,2 tonnes nettes sont émises en RBC dont 7,6 tonnes nettes arrivent dans la Senne et 1,2 tonne nette dans le Canal. Les principales sources sont liées au trafic routier et ferroviaire (huiles utilisées au niveau des aiguillages) (WEISS, 2016).

Les **déversoirs** sont souvent **la voie d'accès la plus importante des émissions nettes vers les eaux de surface**. Ceci est particulièrement vrai pour les substances qui sont bien épurées ou retenues au niveau des STEP, comme par exemple les HAP qui sont lipophiles et vont être retenus au niveau des boues des STEP (taux d'abattement de 91 % en moyenne, STEP Nord 2012), et la matière organique qui est exprimée en DCO et DBO (taux d'abattement allant de 90 à 100%, STEP Nord 2012).

En RBC, les HAP (on considère la somme des 16 molécules différentes, figure 2.16) ont connu en 2016 une émission nette annuelle vers les eaux de surface de **120 kg**. 38 % de cette émission nette — soit 45 kg — arrive dans les cours d'eau par les déversoirs. 31 % de cette émission nette — soit 37 kg — arrive par la filière temps pluie des stations d'épurations dont le processus d'épuration est réduit.

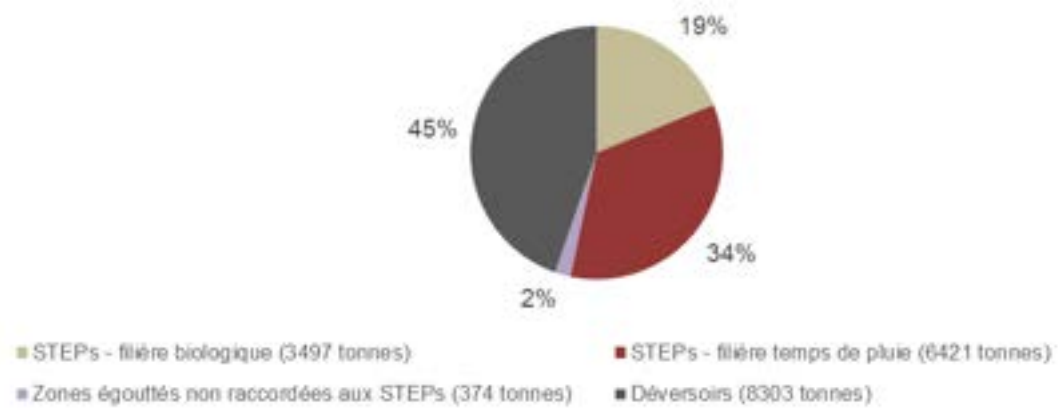
Figure 2.16 Principaux cheminements pour les HAP (somme des 16) sur l'année 2016 (somme des 16, 120 kg, 2016)



Pour les matières organiques (figure 2.17) et pour l'ensemble de la région, les déversoirs amènent près de la moitié des émissions nettes vers les eaux de surface.

- ***Matières organiques***

Figure 2.17 Principaux cheminements pour la matière organique sur l'année 2016 (somme de DBO et DCO, 18.600 tonnes, 2016)



- Quelques informations complémentaires issues de l'inventaire des émissions concernant les substances qui déclassent l'état chimique et certaines substances spécifiques (Annexe 2) pour l'ensemble de la Région

L'inventaire des émissions en RBC

L'inventaire des émissions décrit les caractéristiques, les normes, les dépassements de normes, les tendances et les concentrations, les charges transfrontalières, les sources des émissions et les politiques environnementales en vigueur des substances prioritaires (dangereuses) et autres substances déclassant l'état des masses d'eau de surface. Cet inventaire constitue l'annexe 2 de ce Plan.

Il n'existe pas de NQE concernant les sédiments en RBC, les normes flamandes ont donc été utilisées à titre d'indication.

- ***L'anthracène***

L'anthracène est une substance dangereuse prioritaire qui est détectée dans 17 % points de mesure et qui ne présente aucun dépassement de normes de qualité environnementale (NQE) concernant les moyennes annuelles (MA) dans les eaux de surface bruxelloises. En revanche, la NQE concernant la concentration maximale admissible (CMA) établie pour les concentrations retrouvées dans les eaux de surface est dépassée en 2016 et 2017 sur la Senne, en sortie de région. Le seuil de détection des méthodes de mesures utilisées s'est amélioré depuis 2012, permettant ainsi une vision plus précise des concentrations en anthracène en région de Bruxelles-Capitale. De ce fait, il est difficile de dire si les concentrations ont plutôt augmenté ou baissé ces dernières années.

En termes d'émissions, le secteur des transports a pu être identifié comme la source principale d'émission de cette substance vers les eaux de surface en étant responsable de plus de 75 % des émissions en anthracène en RBC.

Le benzo(a)pyrène est une substance dangereuse prioritaire qui a été détectée sur 16 % de tous les points de mesure effectués en 2016, et qui présente des dépassements de normes de qualité environnementale sur les eaux de surface du Canal en sortie de région et sur les eaux de la Senne. De même, la norme établie pour les concentrations retrouvées dans le biote est dépassée pour les trois cours d'eau bruxellois considérés ici. Le seuil de détection des méthodes de mesures utilisées s'est amélioré, permettant ainsi une vision plus précise des concentrations en benzo(a)pyrène en région de Bruxelles-Capitale. Cependant et de ce fait, il est difficile de dire si les concentrations ont plutôt augmenté ou baissé ces dernières années. Le benzo(a)pyrène est également identifié comme une substance omniprésente persistante, bioaccumulable et toxique, qui peut donc potentiellement être présente dans l'environnement aquatique pendant des années, même si des mesures importantes sont prises pour en réduire les émissions. Il s'agit donc d'une substance à suivre de plus près.

Par ailleurs, les sources principales d'émission de cette substance vers les eaux de surface bruxelloises ont également pu être identifiées : les transports de manière générale, les dépôts atmosphériques et les rejets d'eaux usées domestiques. Ensemble, ces processus sont responsables de plus de 90 % des émissions.

- ***Le benzo(b)fluoranthène***

Le benzo(b)fluoranthène est une substance dangereuse prioritaire qui a été détectée sur 60 % de tous les points de mesure en eaux de surface, sur l'année 2016. En revanche, pour beaucoup de points, le seuil de détection des méthodes de mesure actuelles pour les eaux de surface est encore relativement élevé : ce qui n'a pas permis d'évaluer précisément les concentrations et les évolutions temporelles de concentrations en benzo(b)fluoranthène dans l'eau, notamment sur la Senne et le Canal en sortie de région. De même, aucune NQE-MA pour les eaux de surface ou NQE-biote n'est encore en vigueur en RBC pour cette substance, diminuant ainsi la précision : dans le cas des eaux de surface, il est donc difficile de dire si la concentration réelle en benzo(b)fluoranthène est préoccupante, ou non. En outre, la norme de qualité pour les sédiments fixée en Flandres est largement dépassée sur les cours d'eau considérés en Région de Bruxelles-Capitale. Ceci souligne le rôle de « réservoirs » des sédiments vis-à-vis de cette substance qui s'y accumule fortement. Ainsi, le benzo(b)fluoranthène est considéré comme une substance omniprésente, susceptible de s'accumuler et de perdurer dans l'environnement aquatique pendant des années, même si des mesures importantes sont prises pour en réduire les émissions. Il s'agit donc d'une substance à suivre certainement de plus près.

En RBC, les sources principales d'émission de cette substance vers les eaux de surface ont pu être identifiées : la première, responsable d'au moins la moitié des émissions de benzo(b)fluoranthène en RBC, étant les transports de manière générale. La seconde étant les rejets d'eaux usées domestiques et le secteur des commerces et services. Ensemble, ces processus sont responsables de plus de 85 % des émissions.

- ***Le benzo(g,h,i)périylène***

Le benzo(g,h,i)périylène est une substance dangereuse prioritaire qui a été détectée sur 30 % de tous les points de mesure en eaux de surface, sur l'année 2016. En revanche, pour beaucoup de points, le seuil de détection des méthodes de mesure actuelles pour les eaux de surface est encore relativement élevé : ce qui n'a pas permis d'évaluer précisément les concentrations en benzo(g,h,i)périylène dans l'eau. De même, aucune NQE-MA pour les eaux de surface n'est encore en vigueur en RBC pour cette substance, diminuant ainsi la précision : dans le cas des eaux de surface, il est donc difficile de dire si la concentration réelle en benzo(g,h,i)périylène est préoccupante, ou non. Idem pour son évolution au cours des années, ainsi que pour sa concentration dans le biote et les sédiments qui n'ont pas été mesurées. Et ce, bien que le benzo(g,h,i)périylène soit considéré comme une substance omniprésente, susceptible de s'accumuler et de perdurer dans l'environnement aquatique pendant des années, même si des mesures importantes sont prises pour en réduire les émissions. Il s'agit donc d'une substance à suivre certainement de plus près.

Cependant, les sources principales d'émission de cette substance ont tout de même pu être identifiées : les rejets d'eaux usées domestiques, le secteur des transports ainsi que les dépôts atmosphériques. Ensemble, ces processus sont responsables de plus de 85 % des émissions de benzo(g,h,i)périylène vers les eaux de surface bruxelloises.

- ***Le cadmium***

Le cadmium et les composés du cadmium sont des substances dangereuses prioritaires qui ont été détectées sur 31 % de tous les points de mesure et qui présentent des dépassements de la norme de qualité environnementale pour les eaux de surface de la Senne, en sortie de région. De même, la norme de qualité pour les sédiments fixée en Flandre est également dépassée sur la Senne et le Canal en Région de Bruxelles-Capitale. Ceci souligne le rôle de « réservoirs » des sédiments vis-à-vis du cadmium qui s'y accumule fortement. Dans les eaux de surface, les concentrations mesurées en 2016 semblent cependant avoir diminué comparées à celles obtenues en 2012 pour tous les points de mesure, sauf pour la Senne en sortie de région où la concentration moyenne relevée (dans la colonne d'eau) a presque doublé en quatre ans. De même, la concentration retrouvée dans les sédiments a augmenté sur la Senne en sortie de région, et tout le long du Canal (ie. entrée et sortie de région).

Les sources principales d'émission de cette substance ont pu être identifiées : sur la Senne et le Canal, le secteur des commerces et services est responsable d'environ 60 % des émissions de cadmium, suivi de près par les dépôts atmosphériques et les rejets d'eaux usées domestiques. Sur la Woluwe, ce sont les dépôts atmosphériques qui constituent la source première d'apport de cadmium vers les eaux de surface, avec 87 % des émissions.

- ***Di(2-ethylhexyle) -phthalate (DEHP)***

Selon le rapport sur l'état de l'environnement français[60], les DEHP sont utilisés depuis cinquante ans pour la fabrication de certains plastiques et de résines. Ils entrent dans la composition de nombreux produits de consommation courante, tels que les emballages alimentaires plastiques, les équipements domestiques et automobiles, les jouets et articles de puériculture ainsi que les équipements médicaux. Ils entrent également dans la composition de certains produits d'entretien ménager, de peintures, de films, de tissus ou encore de papiers enduits. Ce sont des substances considérées comme perturbateurs endocriniens par de nombreux organismes internationaux. Bien que leur usage soit aujourd'hui restreint, elles demeurent des sources de contamination environnementale et d'imprégnation de la population.

Leur concentration dans la colonne d'eau en RBC n'est pas problématique, cependant une augmentation de leur concentration dans les sédiments du Canal est à surveiller. Concernant le Canal, les DEHP pourraient provenir des peintures des bateaux et navires, mais une étude plus poussée est nécessaire pour en comprendre les sources réelles.

[60] https://ree.developpement-durable.gouv.fr/themes/risques-nuisances-pollutions/sante-et-environnement/exposition-aux-substances-chimiques/article/perturbateurs-endocriniens-bpa-et-dehp

- ***Les dioxines***

Les dioxines et les composés de type dioxine sont des substances dangereuses prioritaires et sont également identifiés comme des substances omniprésentes. Le groupe comprend 7 PCDD, 10 PCDF et 12 PCB de type dioxine. Les dioxines et les composés de type dioxine sont des produits de combustion incomplète. Ce sont des sous-produits indésirables des processus industriels dans un grand nombre de procédés de fabrication, comme la fusion, le blanchiment au chlore des pâtes à papier ou la production de certains herbicides et pesticides. Ils sont principalement rejetés par les ménages, mais ils peuvent également être rejetés par ces processus industriels. Des dépôts élevés de PCB sont observés à proximité des parcs à ferraille et en raison de la persistance de ces substances, il est également possible qu'elles soient transportées par des sédiments pollués.

En RBC, les dioxines ne sont pas mesurées dans la concentration des eaux de surface car elles sont très lipophiles. Cependant, il y a un dépassement de la norme des dioxines dans le biote de la Senne et aucun dépassement dans celui du Canal.

- ***Les diphényléthers bromés***

Les diphényléthers bromés ont été identifiés comme des substances dangereuses prioritaires. En 2016, la concentration moyenne mesurée sur la Senne et le Canal en sortie de région dépassait la norme de qualité environnementale établie pour le biote. La NQE-MAC de la colonne d'eau est respectée dans les 3 eaux de surface (Senne, Canal, Woluwe). En revanche, le seuil de détection des méthodes de mesure actuelles pour les eaux de surface est encore relativement élevé, ce qui n'a pas permis d'évaluer précisément les concentrations de diphényléthers bromés dans l'eau. Idem pour son évolution au cours des années dans la colonne d'eau. On les retrouve également dans les sédiments de tous les cours d'eau analysés et on observe une forte augmentation dans les sédiments de la Senne entre 2013 et 2017.

Les sources principales d'émission de cette substance n'ont pu être identifiées pour la Région de Bruxelles-Capitale, pour le moment.

Les diphényléthers bromés sont considérés comme des substances omniprésentes qui seront présentes dans l'environnement aquatique pendant des années, même si des mesures importantes sont prises pour en réduire les émissions. Il s'agit donc d'une substance nécessitante très certainement un suivi plus approfondi.

- ***Le fluoranthène***

Le fluoranthène est une substance prioritaire qui présente des dépassements de la norme environnementale dans les eaux de surface bruxelloises de la Senne, du Canal et de la Woluwe en 2016, avec une détection de 47% sur tous les points de mesure. De même, la norme établie pour les concentrations retrouvées dans le biote est dépassée sur la Senne en sortie de région. Il s'agit donc d'une substance à suivre certainement de plus près. Le seuil de détection des méthodes de mesures utilisées s'est amélioré, permettant ainsi une vision plus précise des concentrations en fluoranthène en Région de Bruxelles-Capitale. De ce fait, il est difficile de dire si les concentrations ont plutôt augmenté ou baissé ces dernières années. Elles semblent cependant augmenter dans les eaux de surface de la Senne et du Canal, en sortie de région.

Les sources principales d'émission de cette substance ont également été identifiées telles que les dépôts atmosphériques, les rejets d'eaux usées domestiques et le secteur des transports. Ensemble, ces processus sont responsables de plus de 90 % des émissions.

- ***Heptachlore et l'époxyde d'heptachlore***

Selon la FAO[61], l'heptachlore et l'époxyde d'heptachlore sont essentiellement utilisés comme insecticide contre les termites, les fourmis, les insectes terrestres, pour la protection des graines de semences et des cultures. L'heptachlore est pratiquement insoluble dans l'eau et se retrouve dans les eaux de surface essentiellement par lessivage de sols pollués et sous l'effet des eaux de ruissellement.

En RBC, l'heptachlore et l'époxyde d'heptachlore sont problématiques dans le biote dans lequel ils s'accumulent. Très insolubles, ils ne sont pas problématiques dans la colonne d'eau.

[61] https://www.fao.org/3/X2570F/X2570F10.htm

- ***Hexabromocyclododécane***

Les HBCD sont des produits ignifuges utilisés pour ralentir l'inflammation et la propagation du feu. L'HBCD était principalement utilisé comme produit ignifuge dans les matériaux de construction isolants à base de mousse de polystyrène, dans des textiles destinés au rembourrage de meubles à usage résidentiel et commercial, ainsi qu'à la fabrication de sièges dans des véhicules de transport, de revêtements muraux et de draperies62. Les HBCD sont considérés comme dangereux pour la santé et retiré progressivement du marché européen à partir de février 2011. La limite de quantification de cette substance lors des analyses de 2016 est supérieure à la norme NQE-MA. Cependant, un dépassement de la NQE-MA est observée dans le canal. Une diminution des concentrations dans l'eau sont observées dans les trois masses d'eaux depuis novembre 2015.

- ***Le mercure***

Le mercure et les composés du mercure sont des substances dangereuses prioritaires qui ne présentent aucun dépassement de la norme environnementale dans les eaux de surface bruxelloises. En revanche, la norme établie pour les concentrations retrouvées dans le biote est dépassée pour tous les points de mesure, à l'exception du Canal en sortie de région. De même, la norme de qualité pour les sédiments fixée en Flandres est également dépassée sur la Senne en Région de Bruxelles-Capitale. Ceci souligne le caractère de « réservoirs » des sédiments mais aussi du biote vis-à-vis du mercure qui s'y accumule fortement. Le mercure et les composées à base de mercure sont considérés comme des substances omniprésentes qui seront présentes dans l'environnement aquatique pendant des années, même si des mesures importantes sont prises pour en réduire les émissions. Il s'agit donc d'une substance à suivre certainement de plus près. Le seuil de détection des méthodes de mesures utilisées s'est amélioré, permettant ainsi une vision plus précise des concentrations en mercure en Région de Bruxelles-Capitale. De ce fait, il est difficile de dire si les concentrations ont plutôt augmenté ou baissé ces dernières années.

Cependant, les sources principales d'émission de cette substance ont pu être identifiées : la première, responsable de plus de la moitié des émissions de mercure en RBC, étant les transports (de manière générale), la seconde étant les dépôts atmosphériques. Ensemble, ces processus sont responsables de plus de 75 % des émissions.

- ***Le nickel***

Le nickel est une substance prioritaire, avec des dépassements de normes de qualité environnementale dans les eaux de surface de la Senne, bien que les concentrations mesurées en 2016 aient diminué de moitié par rapport aux mesures de 2012. De plus, le nickel est détecté dans presque 70 % des cas. La norme de qualité pour les sédiments fixée en Flandre est également dépassée en Région de Bruxelles-Capitale sur la Senne et le Canal, soulignant le caractère de « réservoirs » des sédiments vis-à-vis du nickel à ces endroits-ci.

Les principales sources d'émission de la Région de Bruxelles-Capitale sont les rejets d'eaux usées domestiques et le secteur des commerces et services.

- ***Les nonylphénols***

Les nonylphénols sont des substances dangereuses prioritaires et sont retrouvées dans les eaux de surface de presque tous les Etats membres européens. En 2016, la concentration moyenne mesurée sur la Senne en sortie de région dépassait la norme de qualité environnementale établie pour les eaux de surface, et les nonylphénols ont été détectées sur 15% de tous les points de mesure des eaux de surface. En revanche, le seuil de détection des méthodes de mesure actuelles est encore relativement élevé, diminuant ainsi la précision : notamment, la limite de détection est actuellement égale à la NQE-MA en vigueur. Si une mesure est sous la limite de détection, il est donc difficile de dire si l'écart entre la concentration réelle et la NQE-MA est grand, ou non.

Les rejets d'eaux usées domestiques et le secteur des commerces et services constituent à eux seuls les sources principales d'émission de nonylphénols vers les eaux de surface. Ces substances sont donc toujours à surveiller de près, en parallèle d'une amélioration de leur détection dans les eaux de surface.

[62] https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/substances-chimiques/fiches-renseignements/en-bref/hbcd.html

- ***Le PFOS***

Le PFOS n'existe pas à l'état naturel. C'est un composé fluoré hydrophobe et lipophobe couramment utilisé à des fins domestiques ou industrielles[63] :

- Enduit antitache et imperméable pour les textiles et tapis.
- Enduit résistant à l'huile pour les papiers et cartons en contact avec des produits alimentaires (emballages papier pour pâtisseries, emballages de restauration rapide, cornets à popcorn, etc.)
- Mousses anti-incendies, agents tensioactifs, revêtements pour sol ou encore formulation de certains insecticides.

Le PFOS est devenu une problématique majeure ces dernières années : non seulement parce qu'il se propage largement dans l'environnement, mais également parce qu'il est persistant et ne sera pas dégradé une fois exposé à l'air, à l'eau ou au soleil. Le PFOS est donc considéré par l'UE comme omniprésent. D'une grande stabilité chimique, il peut parcourir de longues distances via l'air et s'accumuler dans les organismes vivants divers. Le PFOS persiste dans l'environnement car il ne se dégrade que lentement. Des études sont nécessaires pour mieux comprendre les nombreuses sources et cheminements du PFOS en RBC.

- ***Le plomb***

Le plomb et les composés du plomb sont des substances prioritaires pour lesquelles on observe des dépassements de NQE-MA dans les eaux de surface de la Senne et du Canal en 2016, avec une détection sur 81 % dans l'ensemble des eaux de surface considérées. La norme de qualité pour les sédiments fixée en Flandre est également dépassée en Région de Bruxelles-Capitale, soulignant le caractère de « réservoirs » des sédiments vis-à-vis du plomb. Dans les eaux de surface, les concentrations mesurées en 2016 sont plus faibles que celles obtenues en 2012, à l'exception du site de mesure pour la Senne en sortie de région.

La population et les infrastructures sont les principales sources de plomb dans les eaux de surface de la Senne et du Canal, alors que les dépôts atmosphériques et le secteur des commerces et services sont responsables des principales émissions vers la Woluwe. Ensemble, ces processus sont responsables de plus de 60 % des émissions. Il s'agit donc d'une substance à suivre certainement de plus près.

- ***Le tributylétain-cation***

Le tributylétain-cation est une substance dangereuse prioritaire avec des dépassements de normes dans les eaux de surface du Canal en 2018 et un taux de détection de 75% pour l'ensemble des points de mesure.

Le seuil de détection des méthodes de mesures utilisées s'est amélioré, permettant ainsi une vision plus précise des concentrations en tributylétain-cation en Région de Bruxelles-Capitale. De ce fait, il est difficile de dire si les concentrations ont plutôt augmenté ou baissé ces dernières années.

Conformément à la directive 2013/39/CE, les composés de tributylétain dont le tributylétain-cation sont considérés comme des substances omniprésentes qui seront présentes dans l'environnement aquatique pendant des années, même si des mesures importantes sont prises pour en réduire les émissions. Il s'agit donc d'une substance à suivre certainement de plus près.

S'agissant des polluants spécifiques au bassin versant :

- ***L'acénaphtène***

L'acénaphtène est notamment un composé du goudron. Les émissions de cet HAP sont donc fortement liées au transport. Les concentrations en acénaphtène sont problématiques dans la Senne mais respectent la norme dans la Woluwe et le Canal. Les eaux de ruissellement sont chargées en acénaphtène et rejoignent les STEPs ou les eaux de surface. Les HAPs sont abattus à environ 92% en STEP (Step Nord, 2012).

[63] La documentation sur le PFOS provient du rapport triennal 2017-2019 de la commission internationale de l'Escaut : https://www.isc-cie.org/fr/

- ***Le pyrène***

Le pyrène est un solide incolore présent naturellement dans la houille et dans les résidus de combustion incomplète des composés organiques. Ses sources principales d'émission vers les eaux de surface sont le transport et les dépôts atmosphériques. Il est ensuite transporté par ruissellement jusqu'aux STEPs.

- ***Les huiles minérales***

Les principales sources des huiles minérales sont liées au trafic routier et ferroviaire (huiles utilisées au niveau des aiguillages) (WEISS, 2016). Les sources et cheminements des huiles minérales en RBC sont détaillés par eaux de surface (Senne, Canal, Woluwe) dans la suite du document.

- ***Les PCB***

Les PCB ont été utilisés (années 30-70) comme isolants électriques presque ininflammables et pour leurs excellentes caractéristiques diélectriques et de conduction thermique. Leur utilisation est aujourd'hui interdite. Cependant, ce sont des polluants omniprésents et persistants et leurs fortes concentrations sont problématiques dans la Senne et le Canal. Leurs sources et cheminements à Bruxelles n'ont pas été étudiés de manière détaillée, cependant, comme tout ubiquiste, le ruissellement vers les STEPs et les eaux de surface sont sans doute responsables des concentrations élevées dans la Senne et le Canal.

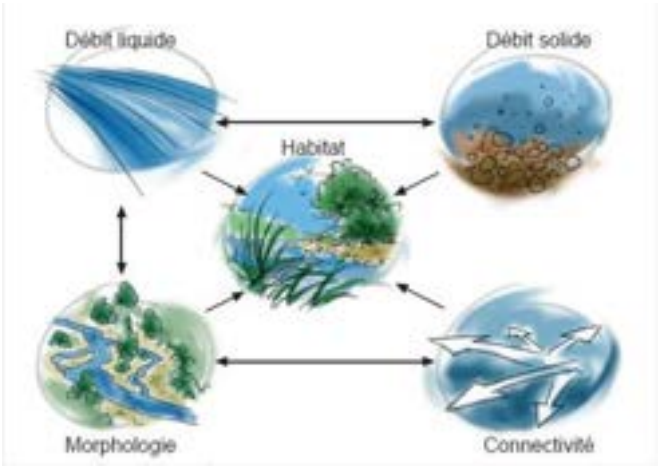
- ***Le zinc***

Les émissions de zinc proviennent principalement des infrastructures et du transport. Les concentrations en zinc sont problématiques dans la Senne et le Canal mais pas dans la Woluwe. Le ruissellement des eaux sur les bâtiments et les voiries résulte en des eaux chargées qui transitent par les STEPs (abattement d'environ 50-60 % en STEP Nord, 2012) avant d'être rejetées dans les eaux de surface. Ces eaux peuvent également directement rejoindre les eaux de surface.

- ***Méthode de travail pour la partie relative aux altérations hydromorphologiques***

La qualité hydromorphologique d'une masse d'eau de surface est déterminée par sa structure et ses caractéristiques physiques qui sont toutes deux nécessaires au bon fonctionnement de l'écosystème aquatique. L'hydromorphologie concerne l'étude des relations dynamiques entre, d'une part, la caractéristique des fonds des lits (sédiments) et les caractéristiques hydrauliques (énergie de l'eau), et, d'autre part, les formes (morphologie des lits, des berges) qui résultent de leurs interactions. Les processus hydromorphologiques sont à l'origine de la création des habitats auxquels sont inféodées les communautés vivantes aquatiques qui sont à la base, notamment, de l'évaluation de l'état écologique (cf. Figure 2.18).

Figure 2.18 Interactions entre les composantes de l'hydromorphologie



Source : Bourdin *et al*., 2011 ; France Hydromorphology

http://www.documentation.eaufrance.fr/entrepotsOAI/AERMC/R156/66.pdf

La diversité dans la structure du cours d'eau ira de pair avec une diversité dans les types d'écoulement qui s'y retrouveront (et la diversité des habitats qui y seront associés). Elle est composée de plusieurs éléments : la variabilité en profondeur et en largeur, la quantité et dynamique du courant, l'interaction avec les eaux souterraines, la structure et matériaux du lit et des berges, la continuité de la rivière (tant transversale que longitudinale), la présence ou non de méandres, etc. La présence de végétation dans le cours d'eau sera dépendante de la qualité de l'eau, mais également de la dynamique du courant. Elle influence également la qualité des habitats présents dans le cours d'eau. Une bonne qualité de la structure du cours d'eau augmentera sa capacité autoépuratoire et ainsi la qualité de l'eau.

Considérons une petite rivière qui coule dans un contexte de plaine ou de relief peu prononcé : cette rivière naturelle ne se déplace pas en ligne droite, elle fait des méandres et ces méandres peuvent changer de place à la suite de crues.

Si on imagine une coupe à travers un méandre, on y trouve un gradient de profondeur, un gradient de vitesse du courant et un gradient de granulométrie du substrat. Du côté extérieur du méandre (donc du côté gauche dans le cas d'un méandre qui vire vers la droite, et vice versa), l'eau est profonde, le courant est rapide, le fond comporte des cailloux et des graviers et la berge peut être abrupte. Du côté opposé l'eau est peu profonde, le courant est lent, les sédiments comportent des éléments minéraux fins ainsi que des débris organiques et la berge est en pente douce.

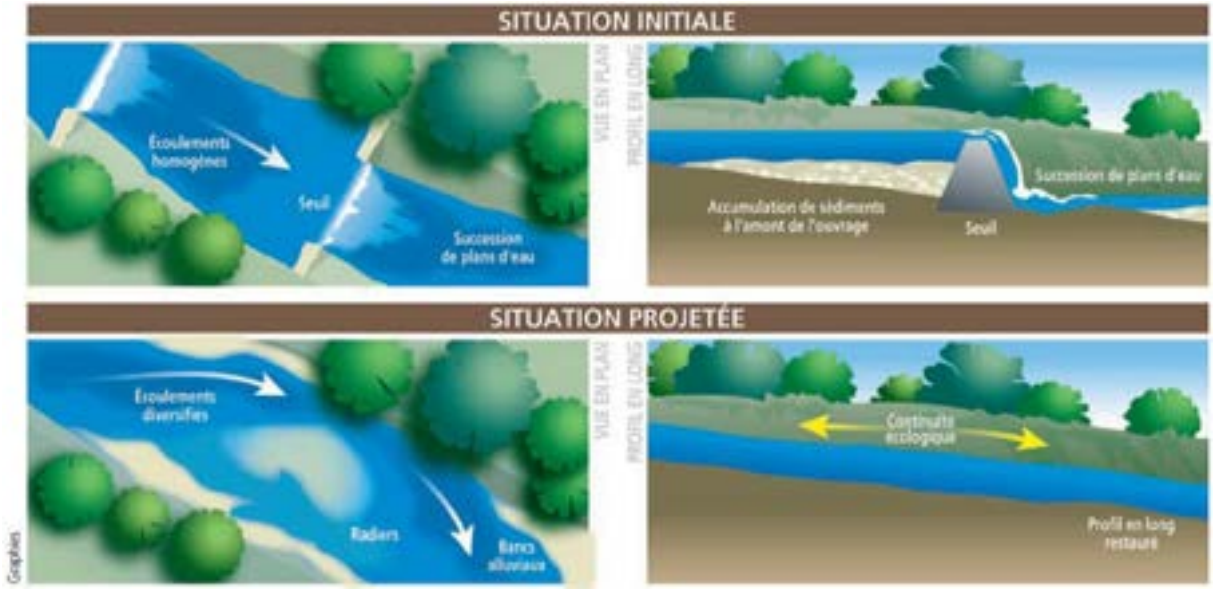
Ce gradient favorise une colonisation du côté interne du méandre par des plantes (hélophytes poussant les racines dans les sédiments de la rivière, mais avec les tiges et les feuilles hors de l'eau). Plusieurs espèces de plantes pourront s'installer en fonction de la profondeur, et une certaine catégorie d'invertébrés pourra se développer dans ce fouillis de végétation où le courant est très ralenti. C'est aussi l'endroit où la majorité des poissons viendront pondre. De l'autre côté du méandre, dans le courant rapide, ce sont d'autres invertébrés qui pourront s'installer.

Prenons maintenant la même rivière, mais pour des raisons d'aménagement du territoire et pour limiter les débordements de la rivière en période de crue, son cours a été modifié, les méandres ont été supprimés ; la rivière coule donc en ligne à peu près droite entre des berges en pentes assez raides. Il est évident que la flore et la faune ne pourront pas être aussi diversifiées, car tant la profondeur, le courant que les sédiments sont plus homogènes, et cela même si la qualité physico-chimique de l'eau est identique à celle du ruisseau naturel.

Dans cet exemple, l'existence de méandres crée donc des micro-habitats diversifiés et par conséquent une flore et une faune diversifiées. L'hydromorphologie d'un cours d'eau influence donc la biologie de celui-ci et par conséquent ses possibilités ou non d'atteindre le bon état écologique.

La qualité hydromorphologique du cours d'eau joue également un rôle important dans la **migration des poissons** (cf. continuité longitudinale). En effet, mise à part une mauvaise qualité physico-chimique de l'eau, de nombreux **obstacles** peuvent empêcher la libre circulation des poissons. De manière générale, ces obstacles peuvent être d'origine humaine comme des barrages, des écluses, des pompes, des grillages, des siphons, de trop longues parties voûtées, mais également d'origine naturelle comme une pente ou une cascade trop importante empêchant les poissons de remonter le cours d'eau à cet endroit. Ceci est illustré par la figure 2.19 ci-dessous.

Figure 2.19 Exemple d'obstacles à la migration des poissons



Source : Suppression d'un ouvrage d'art qui altéait la qualité hydromorphologique du cours d'eau.

(http://www.blog-habitat-durable.com/tag/biodiversite/)

Suite à l'urbanisation, accompagnée des voûtements partiels des cours d'eau et de l'imperméabilisation des sols (cf. chapitre 2.1), la qualité hydromorphologique de la Senne et de la Woluwe a été fortement modifiée au cours du temps, toutes deux se retrouvant actuellement en **mauvais état hydromorphologique,** ce qui freine considérablement la restauration de leur qualité écologique. Le Canal étant une masse d'eau artificielle, cet élément n'est pas pris en compte pour l'analyse des pressions et incidences sur le Canal.

Il s'agit avant tout d'une pression significative sur la qualité écologique du cours d'eau :

- Le manque de lumière, d'aération, de micro-habitats au niveau des berges et dans le cours d'eau… font que la vie biologique a beaucoup de difficultés à s'y développer ;
- La capacité d'autoépuration du cours d'eau se voit grandement limitée et elle ne peut « assimiler » / « digérer » les rejets qu'elle reçoit. De par ce fait, elle est d'autant plus vulnérable aux pollutions ponctuelles et diffuses.

L'inventaire de la qualité hydromorphologique des cours d'eau bruxellois est décrit dans le chapitre 5 de ce Plan. Ces inventaires, les connaissances et l'expertise développées par Bruxelles Environnement, département Eau (expertise de terrain, structure des berges, ouvrages d'art, profils ; et études [études biologiques]) permettent de décrire les pressions hydromorphologiques.

- ***Méthode de travail pour la partie relative à l'altération des régimes hydrologiques***

Suite à l'évolution du territoire, le régime hydrologique (c'est-à-dire l'ensemble des variations de l'état et des caractéristiques du cours d'eau, notamment les phénomènes d'étiage et de crue) des cours d'eau bruxellois est fortement modifié par rapport à la situation qui prévalait à l'origine. Les bassins versants des différents cours d'eau se sont en effet urbanisés, modifiant globalement le bilan hydrologique. La part du ruissellement dans ce bilan est accrue (au détriment de l'infiltration) et accentue les pics de crues. Cependant, des réseaux artificiels d'écoulement (égouttage et Canal) sont apparus au fur et à mesure du développement du territoire et assurent aujourd'hui, en temps de crue comme en temps normal, un rôle d'évacuation des eaux en parallèle, et donc en quelque sorte au détriment du rôle d'évacuation des cours d'eaux originels.

Pour évaluer l'altération des régimes hydrologiques en temps sec (le débit d'étiage en particulier) des cours d'eaux originels, nous avons déterminé la diminution de leurs bassins versant effectifs, c'est-à-dire la surface qui contribue en pratique à l'apport d'eau, compte tenu de l'aménagement du territoire. En effet, la quantité d'eau qui circule dans les cours d'eau est directement proportionnelle à la taille des bassins versant effectifs. Pour déterminer la perte de débit en temps sec, nous avons donc comparé la

taille actuelle des bassins versants effectifs par rapport à la taille naturelle de ces bassins lorsque seule la topographie intervient dans la répartition des écoulements entre les différents cours d'eau.

En temps de pluie, le renforcement des pics de crues dans les cours d'eau n'est pas trivial à déterminer, car de multiples facteurs interviennent : d'une part l'urbanisation qui renforce le ruissellement, mais d'autre part la présence des réseaux d'écoulement artificiel (égout et Canal) qui reprennent une partie des eaux, qui les tamponnent par endroit et enfin qui les renvoient aux cours d'eau plus en aval, entre autres au travers des déversoirs d'orage. Notre analyse s'est basée ici sur l'observation des pics de crues aux points de mesure du réseau Flowbru.

2.2.1.2 Pressions spécifiques exercées sur la Senne

La Senne est un cours d'eau qui est sujet à des pressions très importantes, tant d'un point de vue de la pollution, que de l'hydromorphologie et des aspects quantitatifs.

- ***Pollution par des sources ponctuelles et diffuses***

Comme cela a déjà été souligné auparavant, la Senne est la masse d'eau qui reçoit les principales pressions et incidences de l'activité humaine, car :

- elle reçoit les eaux épurées (effluents, filières biologiques ou temps sec) des deux stations d'épuration (STEP) ;
- elle reçoit les eaux moins bien épurées des filières « temps pluie » des deux STEP ;
- elle reçoit les eaux déversées par les principaux déversoirs, tous orientés vers la Senne.

En effet, la Senne est la seule des trois masses d'eau de surface en RBC à recevoir les eaux des **stations d'épuration**. Celles-ci vont exercer une pression importante sur la masse d'eau, de même que les principaux **déversoirs d'orage** qui déversent leurs eaux vers la Senne. Ceci constitue l'autre source majeure de pollution pour la Senne.

Par temps sec, le réseau d'égouttage et les STEP fonctionnent normalement : le réseau d'égouttage contient principalement les eaux usées et les filières temps sec (ou biologiques) épurent très bien les eaux usées avant que celles-ci ne soient rejetées dans le milieu naturel. Toutefois, par temps de pluie, si certains seuils sont dépassés, le fonctionnement du réseau d'assainissement change : certains **déversoirs** vont déverser le trop-plein vers le milieu naturel, et les **filières temps de pluie**, qui épurent moins bien les eaux usées que les filières temps sec, vont se mettre en marche en complément du débit fixe qui est traité par les filières biologiques.

Pour rappel, les principaux paramètres problématiques pour la qualité de la Senne sont :

- les HAP (Acénapthène, Anthracène, Benzo(a)pyrène, Fluoranthène, Pyrène) ;
- les métaux (Cadmium, Mercure, Nickel, Plomb, Zinc) ;
- les nutriments (Azote total, Phosphore total, Orthophosphate, Ammonium, Nitrite, Azote Kjeldahl total) ;
- la conductivité et les matières en suspension ;
- les matières organiques (DBO, DCO) et l'oxygène dissous ;
- et les autres substances telles que : Acide perfluorooctane-sulfonique et ses dérivés, Dioxines, Diphényléthers bromés, Heptachlore + Époxyde d'heptachlore (= cis- + trans-), Huiles minérales, Nonylphénol et les PCB.

Ces substances sont analysées les unes après les autres pour vérifier les principales sources. Toutefois, pour certains paramètres, l'inventaire des émissions ne contient actuellement pas d'informations suffisamment détaillées pour faire une analyse fine des sources. Elles ne seront donc pas considérées en détail plus loin. Enfin, pour certains polluants comme les PCB et diphényles bromés, ceux-ci sont présents dans les sédiments. Il s'agit souvent de sources historiques, c'est-à-dire actives par le passé uniquement, mais dont on retrouve les traces dans certains éléments comme les sédiments qui accumulent les pollutions : un curage est alors une mesure proposée s'avérant nécessaire.

- ***Les HAP***

Figure 2.20 Principales sources pour les HAP (somme des 16) pour l'année 2016 vers la Senne

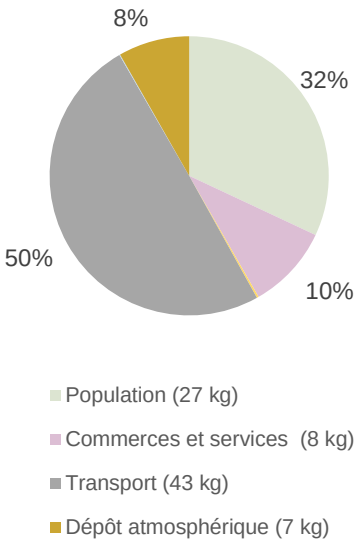
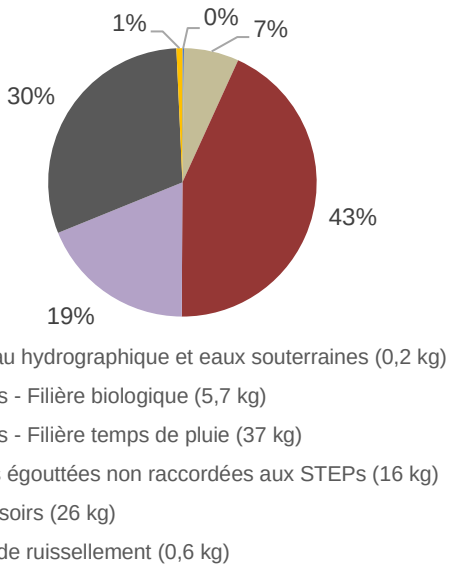


Figure 2.21 Principaux cheminements pour les HAP (somme des 16) pour l'année 2016 vers la Senne



Sur base des données de l'inventaire des émissions, on constate que pour réduire la pression de ces différents éléments, il est nécessaire soit de travailler à l'abattement de ces substances au niveau des déversoirs d'orage et des filières temps pluie, soit de réduire leur production au niveau des eaux de ruissellement des voiries et voies ferrées qui représentent les principales sources de HAP vers la Senne.

- ***Les métaux***

Figure 2.22 Principales sources pour les métaux (2016) vers la Senne

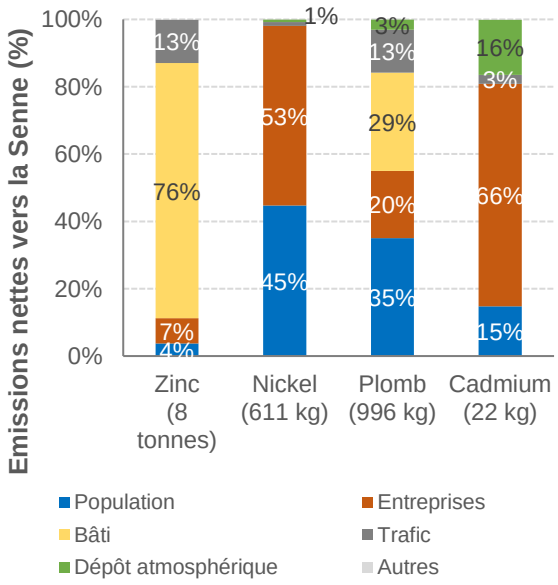
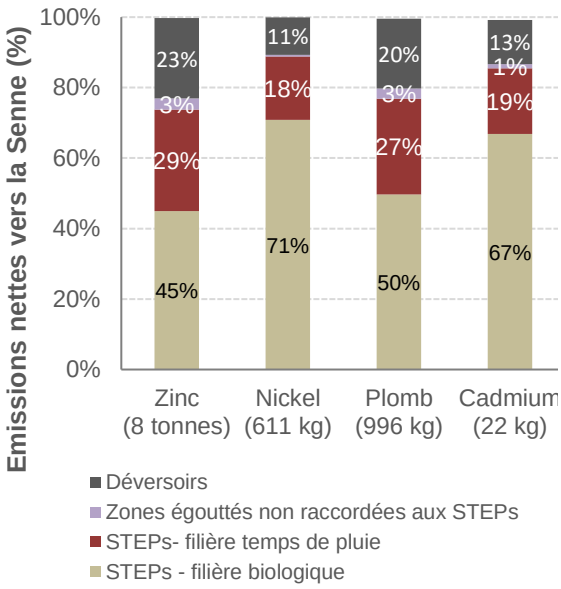


Figure 2.23 Principaux cheminements pour les métaux (2016) vers la Senne



Contrairement aux HAP et à d'autres polluants, on constate que du point de vue de leur part contributive, les déversoirs constituent un cheminement moins important pour les métaux, ceux-ci étant moins bien épurés/retenus au niveau des STEP. Les **effluents des STEP** sont la principale voie d'acheminement des métaux vers la Senne. Ceux-ci sont issus de sources différentes en fonction du métal : par exemple, le zinc provient principalement du bâti, le cadmium est plutôt d'origine industrielle.

- ***Les nutriments et matières organiques***

Pour les nutriments et les matières organiques, les eaux usées issues tant de la population que des employés sont les principales sources et elles arrivent dans la Senne par les effluents, les filières temps pluie et les déversoirs

- ***Les huiles minérales***

Figure 2.24 Principales sources pour les nutriments et matières organiques (2016)

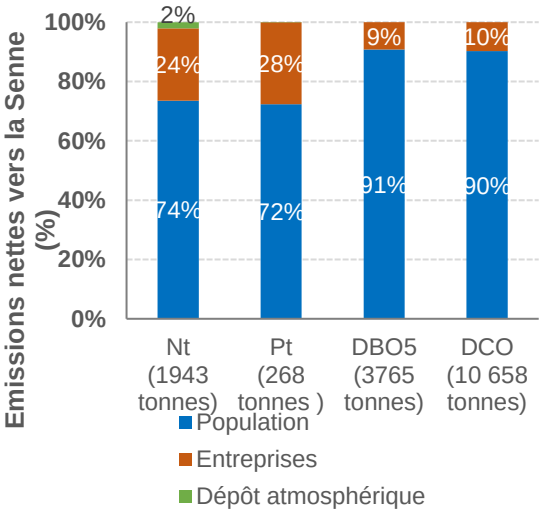


Figure 2.25 Principaux cheminements pour les nutriments et matières organiques (2016)

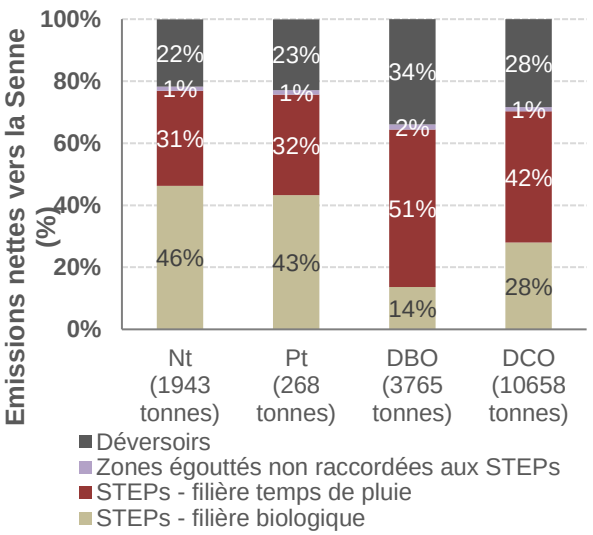


Figure 2.26 Principales sources pour les huiles minérales vers la Senne pour l'année 2016

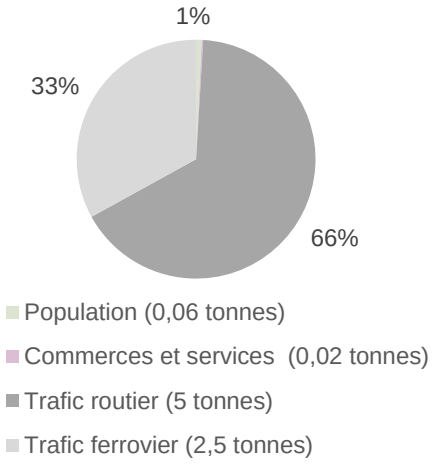
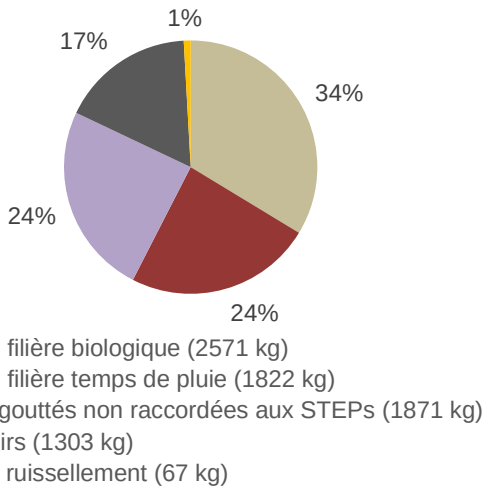


Figure 2.27 Principaux cheminements pour les huiles minérales vers la Senne pour l'année 2016



Selon l'inventaire des émissions, les principales sources d'huiles minérales sont liées aux trafics routier et ferroviaire. Ces huiles arrivent dans la Senne par le réseau d'égouttage (filière biologique et temps pluie, déversoirs) ou par rejets directs dans la Senne. Notons, par exemple, qu'une source significative pour la Senne serait le site de Schaerbeek-formation.

En résumé, pour la Senne, l'activité humaine telle que décrite dans le chapitre 2.1 (la population et les activités économiques ; l'urbanisation et l'imperméabilisation des sols ; l'occupation des sols ; le réseau d'égouttage et les stations d'épuration) contribue significativement à l'émission de polluants vers le cours d'eau.

Les cinq principales **sources** de pressions sont la population, les entreprises, le bâti, le trafic et les dépôts atmosphériques. Les principaux **cheminements** sont les STEP (filière biologique et temps pluie), les déversoirs et les zones égouttées non-raccordées aux STEP.

Les incidences de ces pressions sur la qualité de la masse d'eau sont multiples : le cours d'eau est eutrophié (trop riche en nutriments), il y a trop de matières organiques menant à des taux en oxygène dissous trop faible. Le biote, la colonne d'eau et les boues sont également trop riches en polluants ce qui y rend la vie aquatique difficile. En bref, la qualité écologique du cours d'eau est très mauvaise.

- ***Qualité hydromorphologique de la Senne***

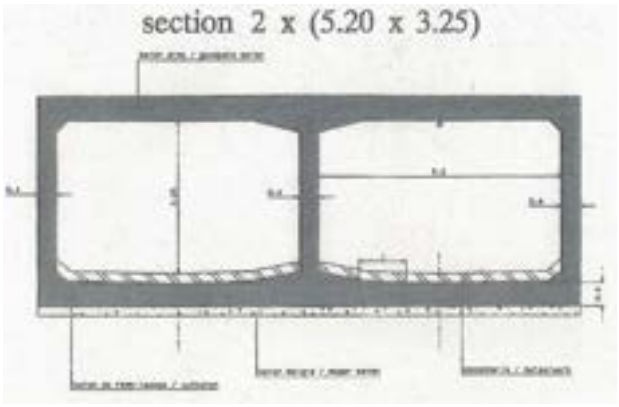
Pour la Senne, le voûtement (tel que décrit dans la partie 2.1.3) avec ses berges droites en béton et l'obscurité qui y règne, témoigne incontestablement des fortes pressions qu'a subies la rivière sur sa qualité hydromorphologique. Les incidences ou conséquences de ces pressions sont une homogénéisation des vitesses de courant et des profondeurs d'eau, et l'absence de lumière nécessaire à la végétation et aux habitats. Il s'agit en somme d'un écosystème très appauvri devenu fort homogène sur le territoire de la Région ; en témoigne sa faible qualité écologique (cf. chapitre 5.1.3).

Avec l'extension de la zone urbaine dans la vallée de la Senne, la ville de Bruxelles a littéralement évincé la Senne du centre-ville : quelques 10 km (soit 2/3) de la Senne sont voûtés, c'est-à-dire que la Senne coule en souterrain — appelé « pertuis » (figure 2.28) — et n'est plus visible en ville. Actuellement, sur les quelques tronçons où la Senne est encore à ciel ouvert (aux limites sud et nord de la Région), l'emprise urbaine sur les berges fait que celles-ci sont raides et souvent dépourvues de végétation au contact immédiat de l'eau (pied de berge en dur).

Cependant, en 2020, des projets de mise à ciel ouvert de la Senne sont en cours de réalisation et d'étude. Dans le nord de la RBC, un tronçon de 200 m du pertuis construit en 1996 est en cours de mise à ciel ouvert et de renaturation. En amont de ce tronçon, des travaux de renaturation doivent également être menés dans les années 2023-2026 sur un tronçon d'environ 400 m. Plus proche du centre, Bruxelles Environnement porte le projet « Max-sur-Senne » en collaboration avec la Ville de Bruxelles et Bruxelles Mobilité. Ce projet a pour but d'intégrer la Senne à ciel ouvert sur une longueur de 600 m au travers du parc Maximilien, seul espace vert recouvrant le pertuis de la Senne. Aussi, un grand potentiel de mise à ciel ouvert existe au niveau du site de Schaerbeek-Formation. Mettre la Senne à ciel ouvert sur ce site permettrait d'éviter le pertuis passant sous la zone de l'Avant-port sur une longueur d'environ 2,2 km (cf. chapitre 6, M. 1.1).

Même si le voûtement de la Senne est le plus connu, **l'impact de l'urbanisation s'est fait sur l'ensemble du réseau hydrographique**. Certains cours d'eau ont entièrement disparu : c'est le cas du Maelbeek en rive droite de la Senne, situé dans le centre-ville. À l'exception du Canal, il n'existe quasiment pas de masse d'eau de surface qui coule entièrement à ciel ouvert en RBC.

Figure 2.28 Aperçu du pertuis de la Senne



Vue du pertuis sous la petite ceinture ouest



Photo de l'intérieur du pertuis

(Crédit photo : Elise Beke)

De plus, un élément supplémentaire mérite notre attention : la continuité longitudinale. De multiples barrières à la migration des poissons ont été dressées au fil du temps, en amont de la RBC, en aval de la RBC et sur le territoire de la RBC (chutes, siphons,…). Celles-ci empêchent les poissons de circuler librement. Dans l'évaluation de l'état écologique et biologique, on constate d'ailleurs que les poissons sont l'élément de qualité biologique qui a le plus de mal à se rétablir, malgré une qualité physico- chimique de l'eau qui s'est fortement améliorée. La piètre qualité hydromorphologique semble expliquer ceci.

En RBC, il n'y a pas encore de population de poissons dans la Senne, alors qu'il en existe en amont et en aval de la Région. La qualité physico-chimique de l'eau est peut-être en cause, mais il existe probablement également des contraintes hydromorphologiques qui les empêchent de s'y installer (entre autres les voûtements). Il faut étudier la possibilité de supprimer ou de compenser ces barrières, car elles détermineront la possibilité ou non de restaurer écologiquement la Senne.

- ***Espèces exotiques envahissantes***

Les espèces exotiques envahissantes recensées dans la Senne sont : le goujon asiatique, le carassin argenté, et le crabe chinois. Une stratégie de lutte et de suivi de ces espèces est prévue dans le programme de mesure (chapitre 6).

- ***Altération du régime hydrologique de la Senne (et de ses affluents)***

Pour ce qui concerne la Senne, trois altérations importantes du régime hydrologique sont à relever :

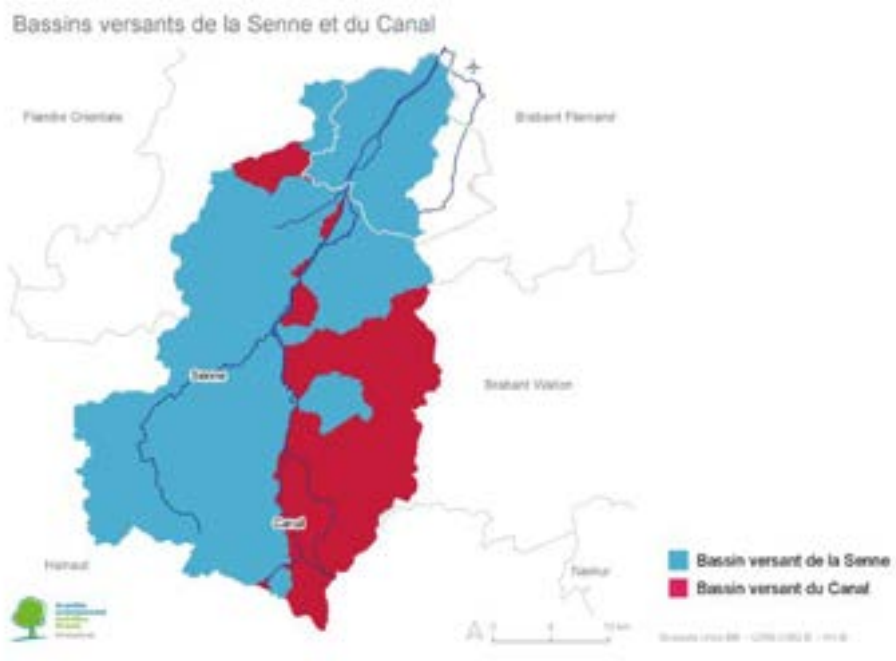
- la diminution des débits de temps sec due à la déviation d'anciens affluents vers le Canal,
- la diminution par endroit et l'augmentation à d'autres des débits en temps de pluie : déviation d'une partie des eaux de la Senne vers le Canal d'une part [déviation d'Aa à l'écluse d'Anderlecht et en amont (Lembeek)], transferts massifs et ponctuels d'eaux du réseau d'égouttage vers la Senne via les déversoirs d'orage d'autre part, avec pour objectif la lutte contre les inondations dans les deux cas.
- L'importation en tout temps d'eau potable en provenance du bassin versant de la Meuse (principalement) qui une fois rejetée aux égouts après usage rejoint in fine la Senne à la sortie des stations d'épuration.

La présence du Canal, qui parcourt le bassin versant de la Senne, est un élément important dans la diminution du débit de temps sec de la Senne. Le Canal a besoin d'un apport d'eau permanent pour alimenter ses écluses (à défaut, des pompes peuvent être activées pour remplir les écluses sans apport d'eau extérieur). Par ailleurs, le Canal constitue par endroit une barrière physique aux affluents de la Senne et qui croisent le Canal avant de pouvoir éventuellement rejoindre la Senne. Pour ces raisons, les anciens affluents de la Senne que sont le Hain, la Samme et le Neerpedebeek[64] renvoient désormais leurs eaux au Canal. Ceci engendre une perte nette de débit pour la Senne, en temps sec comme en temps de pluie, proportionnelle à la taille du bassin versant réaffecté au Canal.

[64] Un projet de reconnexion du bassin versant du Neerpedebeek de 3067 ha est en cours.

Le bassin versant total et originel de la Senne fait environ 92.993 ha dont 27 % (24.931 ha) ont été 'déviés' vers le Canal65. Son bassin versant actuel est donc de 68.062 ha, soit 73 % de son bassin versant historique/naturel (carte 2.16). Ceci constitue une pression majeure sur les débits de temps sec de la Senne.

Carte 2.16 Bassins versants effectifs de la Senne et du Canal, situés en amont et dans la RBC



Source : Bruxelles Environnement, 2021 et Hydrologisch Informatiecentrum (HIC), Vlaamse overheid/Departement Mobiliteit en Openbae Werken.

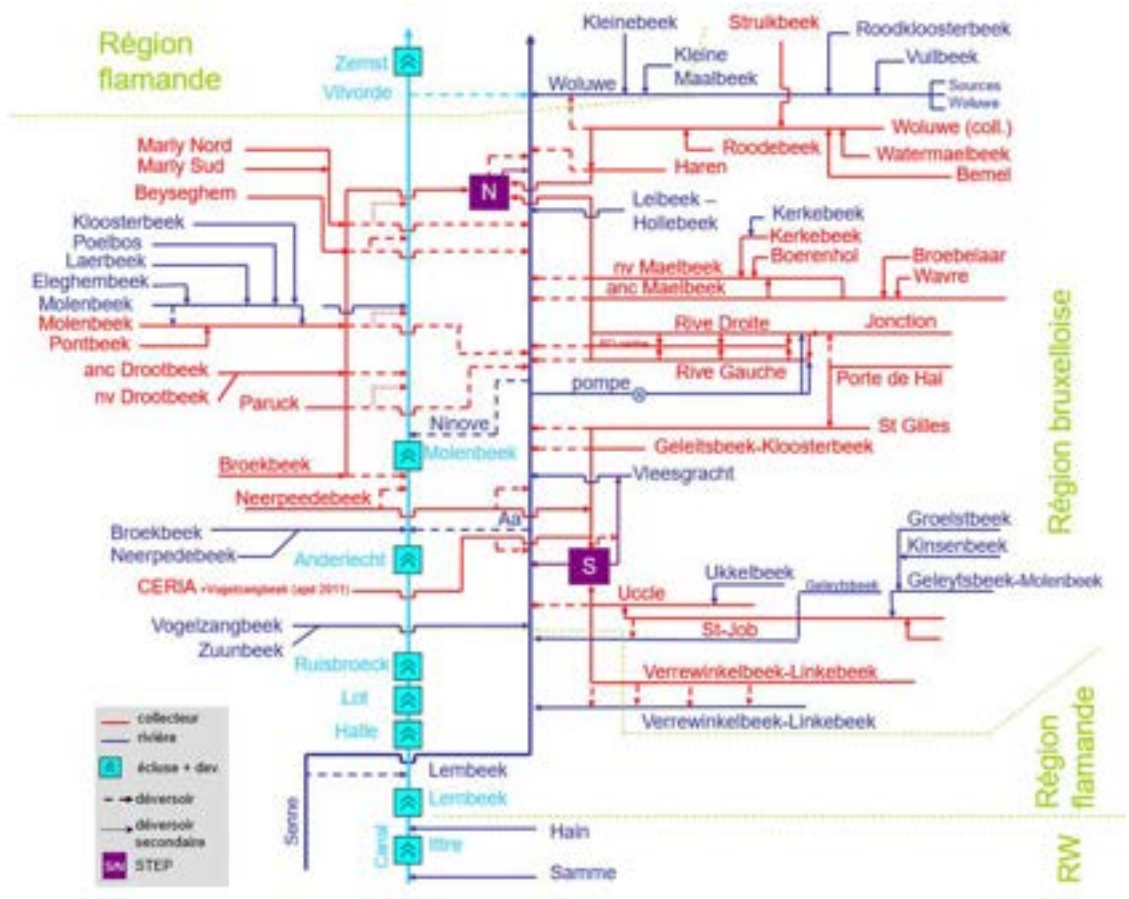
Toutefois, cette perte de débit est compensée par l'apport permanent d'eau puisée en Wallonie et distribuée à Bruxelles par le réseau d'eau potable. L'eau potable des Bruxellois(es), est en effet constituée en grande partie (+/- 30 %) par de l'eau de la Meuse (potabilisée à l'usine « Tailfer » à Lustin), ainsi que par de l'eau de nappe captée dans le bassin versant de la Meuse (+/- 67 % de l'eau consommée provient des captages de Modave, Vedrin et Mons). Ainsi, après utilisation de cette eau par les Bruxellois(es), elle rejoint en grande partie la Senne après rejet à l'égout et épuration. Il s'agit d'un transfert d'eau du bassin de la Meuse vers le bassin de la Senne d'approximativement **66 millions de m³/an**[66], soit un apport moyen de **2 m³/s d'eau**. Le débit moyen de la Senne à l'entrée de la Région (sans cet apport d'eau) est de 3,6 m³/s. L'**eau potable consommée contribuerait donc à renforcer de plus de 50 % le débit annuel de la Senne à Bruxelles**. En période d'étiage, cet apport vient doubler à presque tripler le débit naturel de la Senne. Mais le tronçon bruxellois n'en profite qu'en partie, car seules les eaux issues de la STEP Sud renforcent le débit de la Senne à Bruxelles, tandis que les eaux issues de la STEP Nord rejoignent la Senne en toute fin de Région bruxelloise.

Si l'on se penche maintenant sur les causes d'altération du régime hydrologique au sein même du territoire bruxellois, la cause principale est l'application du principe du « tout à l'égout » qui a mené historiquement à la construction d'un réseau d'égouttage unitaire construit à partir des anciens cours d'eau. Bon nombre d'affluents de la Senne qui parcouraient le territoire bruxellois se jettent actuellement à l'égout. Ceci est illustré par le schéma ci-dessous : on voit que des ruisseaux tels que l'Ukkelbeek, le Kerkebeek, le Molenbeek disparaissent dans le réseau d'égouttage. La terminologie en « beek » (ruisseau) de la plupart des collecteurs rappelle d'ailleurs leur origine de cours d'eau.

Les eaux de ces affluents historiques de la Senne sont reprises par les collecteurs principaux qui se substituent aux rivières dans les fonds de vallée densément urbanisés. Ces eaux rejoignent comme par le passé la Senne, mais sont mélangées avec les eaux usées et transitent par les stations d'épuration (figure 2.29). Ces quantités d'eau ne rejoignent donc plus la Senne aux points de confluence originels qui préexistaient avant le développement de la ville.

[65] Ce chiffre tombera à 23 % après reconnexion du Neerpedebeek.
[66] 68 Mm³ en approvisionnement, dont moins de 3% proviennent des nappes bruxelloises.

Figure 2.29 Schéma de connectivité entre le réseau d'égouttage, le Canal et le réseau hydrographique



Source : Bruxelles Environnement, 2014

Cependant, en temps de crue, les déversoirs d'orage localisés aux anciens points de confluence renvoient les eaux vers la Senne, mais à des débits bien plus importants qu'à l'origine. En effet, la présence du réseau d'égouttage et la perte de zones tampons au sein des bassins versants (zones humides, étangs,…) engendrent une évacuation plus rapide des eaux de ruissellement vers les fonds de vallée.

Pour ce qui concerne les affluents de la Senne situés sur le territoire bruxellois, ainsi que les étangs et zones humides traversés par ces affluents, la reprise d'une partie des sources dans le réseau d'égouttage ainsi que les ouvrages de drainage des nappes rattachées au réseau d'égouttage engendrent une perte marquée de débit[67] en temps sec comme en temps de pluie. Ces débits d'eau claire ne sont dès lors plus disponibles pour soutenir les débits de base et assurer un bon renouvellement des eaux en particulier lors des périodes d'étiage, menant à des déficits en oxygène dans l'eau et des déséquilibres écologiques.

En temps de pluie, la plupart des eaux de ruissellement (à l'exception de ruissellements issus de quelques voiries et des espaces verts jouxtant le réseau hydrographique) sont interceptées par le réseau d'égouttage de type unitaire. Il s'ensuit une diminution sensible de la surface effective (c'est-à-dire qui contribue à l'apport d'eau par ruissellement) des bassins versants de chaque cours d'eau, sauf si l'on considère la présence de déversoirs d'orage qui renvoient au cours d'eau l'eau interceptée par le réseau d'égouttage plus en amont.

[67] Sauf en aval des stations d'épurations où ces eaux finissent quand même par rejoindre la Senne

Les incidences de ces multiples pressions hydrologiques, hydrauliques, hydromorphologiques sont :

- Une perte d'habitats et donc une perte de biodiversité (les communautés d'organismes sont absentes, ou peu diversifiées avec dominance des espèces peu sensibles) ;
- Une diminution de la capacité autoépuratoire ;
- Une réactivité aux flux d'eau et une susceptibilité aux pollutions accrues.

Lors des **périodes d'étiage**, la faiblesse des débits rend les rivières plus vulnérables aux pollutions ponctuelles et diffuses (temporaires ou permanentes), car moins aptes à les « digérer ». Cette vulnérabilité accrue aux pollutions est l'incidence de la pression qu'est l'altération du régime hydrologique.

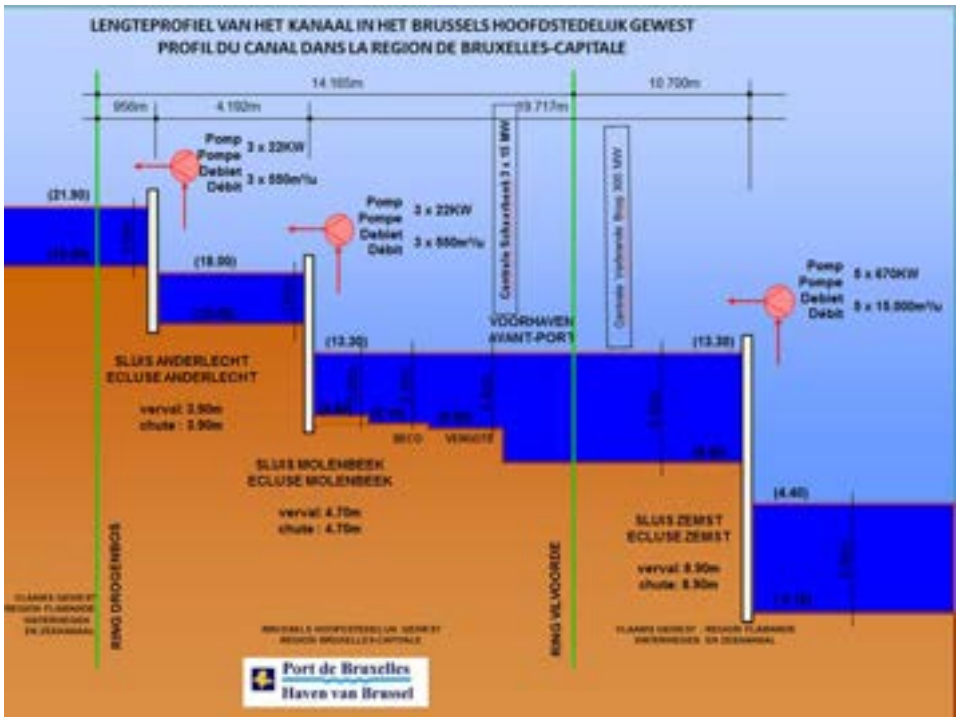
En été, lorsque les conditions météorologiques (sèche durant une longue période et chaude par moment) provoquent à la fois un étiage des rivières combiné à une canicule, la température de l'eau des rivières augmente significativement. Cette élévation de la température des eaux peut constituer un problème pour la faune aquatique, car l'oxygène se dissout moins bien dans une eau plus chaude. On considère en effet que la limite de viabilité des poissons correspond à 3 mg d'oxygène/l. Il faudrait donc essayer de définir quel serait le débit minimum écologique pour que le taux d'oxygène reste toujours suffisant pour assurer la pérennité d'une vie aquatique, entre autres piscicole. La restauration de la Senne peut donc également passer par un renforcement de son débit de base.

2.2.1.3 Les pressions sur le Canal

Le Canal est une masse d'eau artificielle, avec des berges artificielles, des écluses, des pompes et autres ouvrages hydrauliques de sorte à assurer — en priorité — ses fonctions de voie navigable et de support aux activités portuaires. Son débit est fortement régulé.

Le Canal est long de 14,7 km sur le territoire de la Région de Bruxelles-Capitale. Sa largeur varie d'environ 22 m à 160 m, et sa profondeur de 3,5 à 6,6 m dans sa partie maritime (entre l'avant-port et la limite de la Région) (cf. Figure 2.30).

Figure 2.30 Coupe longitudinale du Canal (tronçon bruxellois)



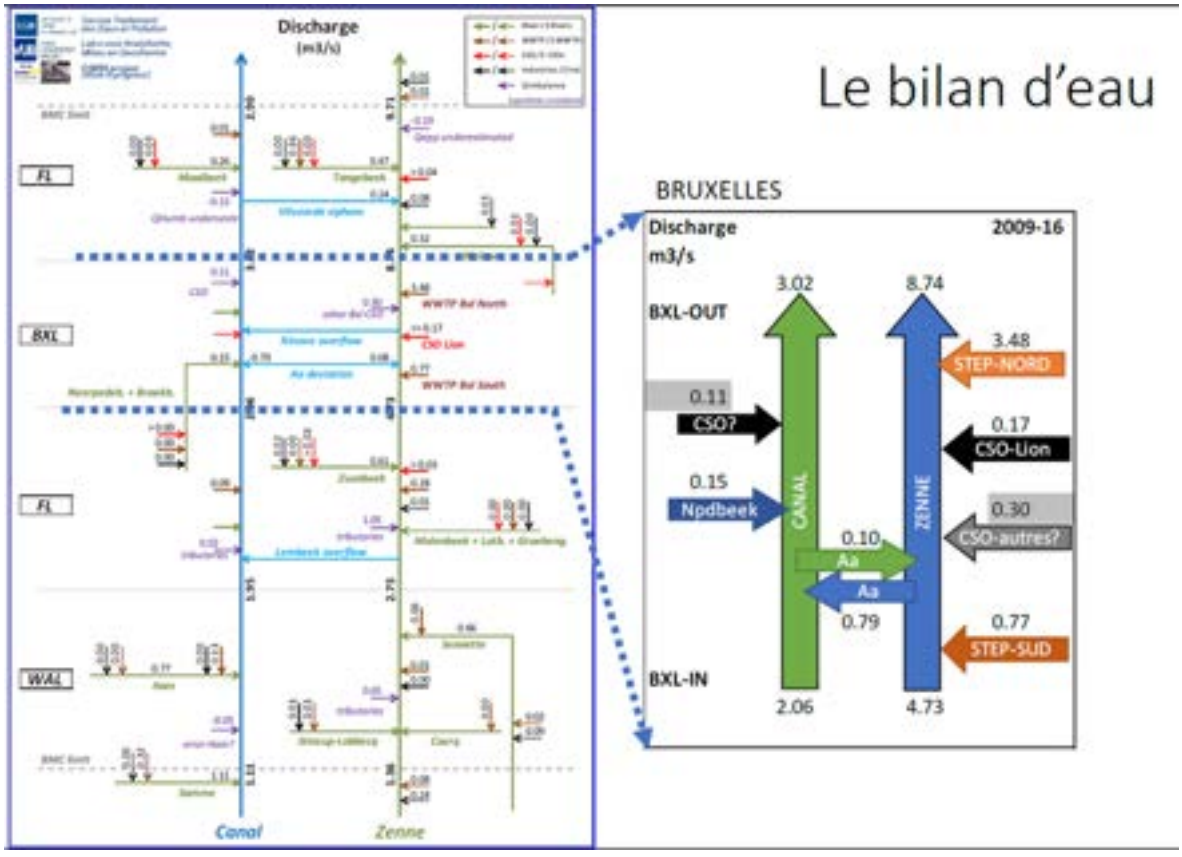
Source : Port de Bruxelles

Approximativement 60 % de ses berges sont des murs de quai aménagés pour les activités portuaires. Les 40 % de berges restantes sont fortifiés selon des formes diverses pour les protéger des remous provoqués par le transit des navires (le clapot et les vagues érodent la berge lorsqu'elle n'est pas protégée). Les matériaux utilisés sont principalement du béton et de l'acier (certaines parties anciennes sont en bois même si ce matériau n'est plus utilisé de nos jours).

Pour le Canal, de par sa nature artificielle, les **aspects quantitatif** et **hydromorphologique ne sont pas considérés comme des pressions significatives**. En effet, dans l'élaboration des objectifs environnementaux pour la partie écologique, la définition du bon potentiel écologique (ou GEP) à atteindre tient compte du caractère artificiel (cf. chapitre 4.1).

Le Canal connaît une gestion purement anthropique de son débit (figure 2.31) : alimentation permanente du débit par la récolte des eaux issues de divers anciens affluents de la Senne (la Samme et le Hain en Wallonie, le Neerpedebeek[68] à Bruxelles, soit au total 2,2 m³/s en moyenne annuelle, ainsi qu'une partie des eaux de la Senne en cas de crue, au niveau de l'écluse d'Aa à Anderlecht, soit un apport net de 0,7 m³/s en moyenne annuelle, (*source : projet Osiris, chiffre pour 2016*) ; régulation du débit par les écluses et les pompes de relevage ; etc. Vu la faiblesse du débit moyen par rapport par rapport au volume d'eau présent dans les différents biefs, les eaux sont quasi stagnantes (le courant moyen est de quelques cm par seconde) Ses berges sont également gérées en vue de ces fonctions. Certaines entreprises exploitent l'eau du canal, principalement à des fins de refroidissement sur le territoire Bruxellois, toutefois la quasi-totalité des eaux sont renvoyées au canal après usage est seulement 0,01 m3/s en moyenne annuelle est consommé. Pour les masses d'eau artificielles, l'amélioration de la qualité hydromorphologique reste intéressante (cf. programme de mesures, M 1.2), mais elle ne rentre en compte que pour l'atteinte du « très bon état » et non du « bon état »[69].

Figure 2.31 Bilan des transferts d'eau avec le Canal



Source : Osiris Project (ULB - VUB)

[68] Un projet pour renvoyer les débits de temps sec du Neerpedebeek à la Senne est en cours (un déversoir vers le canal sera maintenu pour écouler les eaux excédentaires en temps de pluie).

[69] Potentiel écologique maximale (MEP) au lieu de « très bon état » et bon potentiel écologique (GEP) au lieu de « bon état » pour les masses d'eau artificielles et fortement modifiées, voir chapitre 4.1.

- ***Pollution par des sources ponctuelles et diffuses***

En RBC, le Canal subit des rejets ponctuels et diffus qui exercent une pression significative sur la qualité de la masse d'eau. Pour le Canal, les polluants problématiques identifiés sont :

- les HAP : Benzo(a)pyrène, Fluoranthène ;
- certains métaux : Zinc et Plomb ;
- physico-chimie : Nt et nitrates ;
- et les autres substances telles que : Acide perfluorooctane-sulfonique et ses dérivés, 1,2,5,6,9,10-hexabromocyclododécane (= alpha- + bêta- + gamma-HBCDD), Tributylétain-cation, Diphényléthers bromés, Heptachlore + Époxyde d'heptachlore (= cis- + trans-), PCB.

- ***Les HAP***

Pour le Canal (24 kg d'émission directe pour les 16 HAP en 2016, figure 2.32), les principales sources sont le trafic (41 %), les eaux usées domestiques (37 %) et le dépôt atmosphérique (14 %). Les principales voies de cheminement (figure 2.33) sont les déversoirs d'orage (71 %), les rejets directs dans le Canal (navigation et dépôt atmosphérique) (10 %) et les rejets directs dans le Canal issus des zones égouttées non raccordées aux STEP[70] et jouxtant le Canal (13 %).

Figure 2.32 Principales sources pour les HAP (somme des 16) pour l'année 2016 vers le Canal

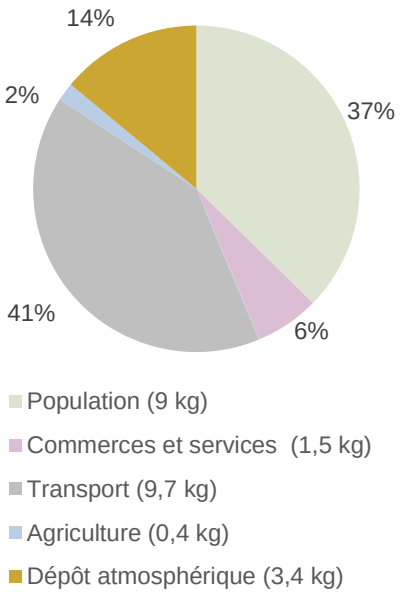
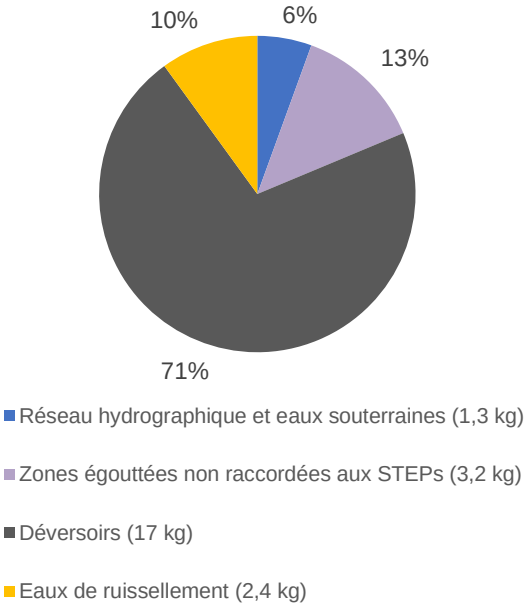


Figure 2.33 Principaux cheminements pour les HAP (somme des 16) pour l'année 2016 vers le Canal



- ***Les métaux***

Pour le Canal, les apports en **zinc** sont estimés à 1400 kg et proviennent majoritairement des bâtiments (63 %, corrosion de l'enveloppe extérieure), du trafic (16 %, principalement l'usure des pneus), des eaux usées du secteur tertiaire (8%, principalement celles des laboratoires). Ils arrivent dans le Canal au travers des déversoirs d'orage (78 %), par d'autres rejets directement vers le Canal (17 %) (Figure 2.34).

[70] La délimitation des zones égouttées non raccordées aux STEP pour l'année de référence 2010 s'est faite sur base d'« expert judgement » en fonction des informations dont Bruxelles Environnement disposait lors de l'étude inventaire par VITO en 2013.

Le **nickel** provient des eaux usées domestiques et du secteur tertiaire via les déversoirs d'orage et les rejets directs. Le **plomb** connaît de multiples sources : les principales sont les eaux usées domestiques, les eaux usées du secteur tertiaire et le bâti (corrosion de l'enveloppe extérieur). Ces émissions rejoignent le Canal via les déversoirs d'orage ou par rejets directs (Figure 2.34).

- ***Paramètres physico-chimiques***

L'azote et le phosphore proviennent des eaux usées domestiques et des entreprises (principalement secteur tertiaire) et arrivent dans le Canal par les déversoirs d'orage. Pour la conductivité et les matières en suspension, les sources ne sont pas encore clairement identifiées comme mentionné précédemment (Figure 2.34).

- ***Autres substances***

Pour les **diphényles bromés**, les concentrations dans la colonne d'eau ne peuvent actuellement pas être définies avec suffisamment de précision. Elles sont présentes dans les sédiments où elles sont probablement arrivées par les rejets du réseau d'égouttage : jusque dans les années 2000, elles étaient présentes dans les eaux usées domestiques, alors qu'aujourd'hui les concentrations de diphényles bromés dans les eaux usées ont fortement diminué. Il en va de même pour les **PCB** qui sont présents dans les sédiments. Les sources d'émissions sont probablement historiques. Ces substances peuvent être retirées du cours d'eau par curage/dragage, en enlevant ainsi les boues contaminées.

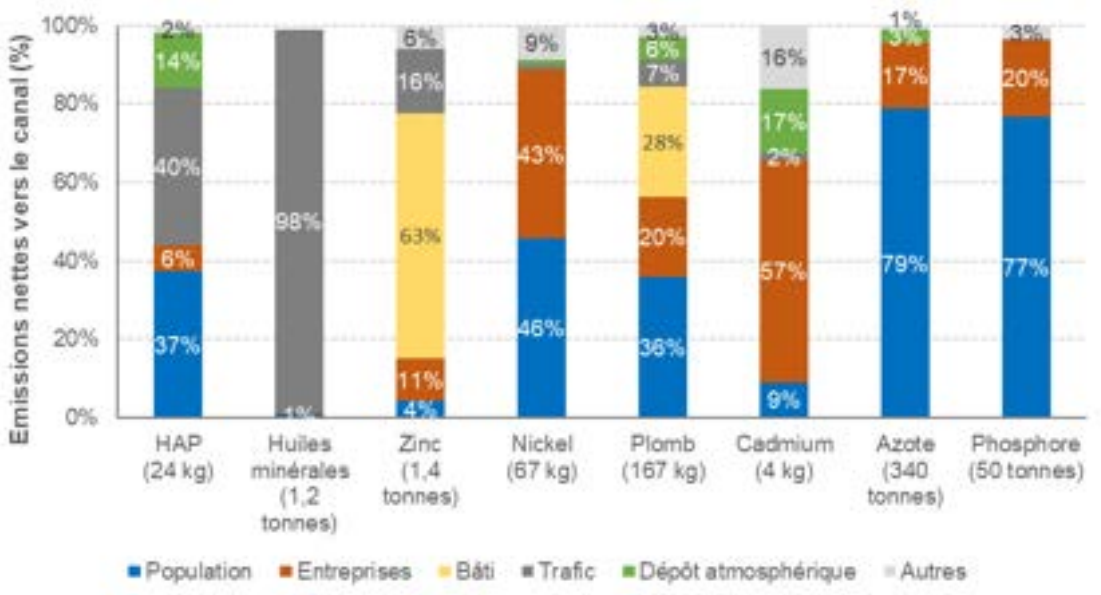
Le **cadmium** provient principalement de sources industrielles (principalement des laboratoires et, dans une moindre mesure, des laveries), ainsi que des dépôts atmosphériques. Il est également présent dans les sédiments d'où il pourrait être relargué.

Pour ce qui est des **huiles minérales**, 1,2 tonne serait émise annuellement vers le Canal. Elles proviennent principalement du trafic (98%, fuites d'huile) et arrivent dans le Canal par les déversoirs d'orage (60 %) et par les rejets directs (17 %) (Figure 2.34).

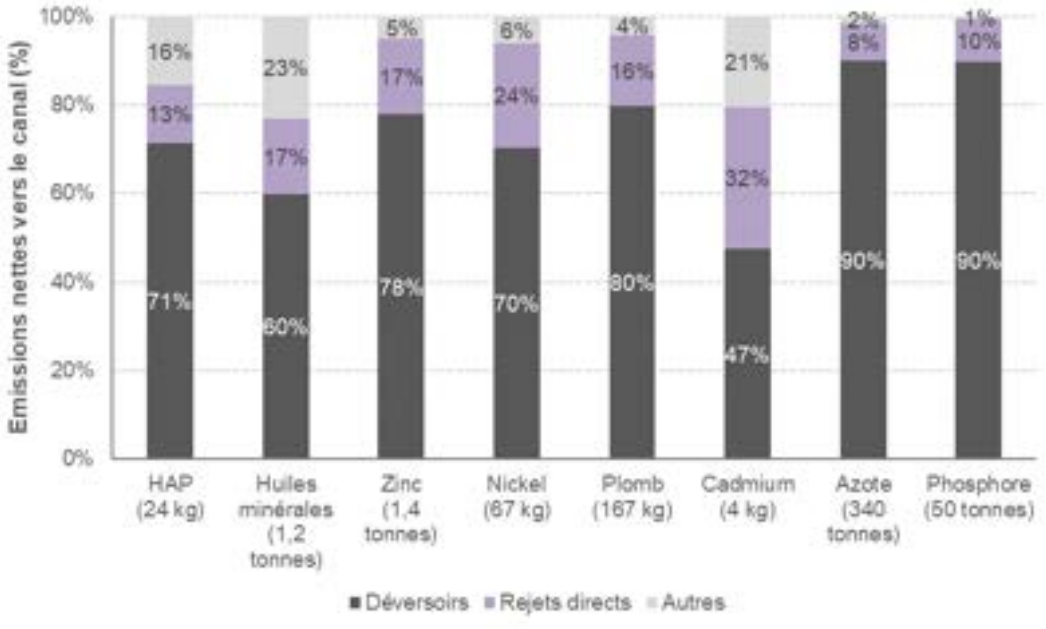
En résumé, ci-dessous les principales sources d'émissions des principaux polluants vers le Canal et leurs cheminements.

Figure 2.34 Principales sources d'émissions (a) des principaux polluants vers le Canal et leurs cheminements (b)

A)



B)



Source : Bruxelles Environnement, sur base de l'inventaire des émissions vers les eaux de surface, 2014, VITO. (*)

(*) Par rejets directs, il est entendu « les émissions directement envoyées vers l'eau du Canal (issues de la navigation sur le Canal ou de dépôt atmosphérique sur le Canal), le ruissellement (par exemple le lessivage des quelques parcelles dont l'eau de ruissellement ira directement vers le Canal) et en dernier, des rejets directs vers la Canal issus de zones égouttées, mais non raccordés à une STEP (zones déterminées par « expert judgement » par Bruxelles Environnement sur base de données et observations dont nous disposions lors de l'étude, courant 2013) ».

En résumé, les eaux usées des ménages et des entreprises, le trafic, et pour certains polluants le bâti, la navigation ou les dépôts atmosphériques sont les principales sources d'émissions vers le Canal. Celles-ci y arrivent principalement par les déversoirs d'orage (73 % en moyenne pour les 8 polluants considérés) et par les rejets directs (en moyenne 17 %).

- ***Espèces exotiques envahissantes***

Les espèces exotiques envahissantes recensées dans la Canal sont : crabe chinois, gobie à taches noires (et dans une moindre mesure des écrevisses, probablement américaines et de Louisiane). Une stratégie de lutte et de suivi de ces espèces est prévue dans le programme de mesure (chapitre 6).

2.2.1.4 Les pressions sur la Woluwe

La Woluwe est un cours d'eau assez préservé des pollutions ponctuelles. Il y a certes des déversoirs d'orage sur la Woluwe permettant des transferts d'eau entre le cours d'eau et le réseau d'égouttage, mais il semblerait que ces transferts soient rares et n'affectent pas de manière significative la qualité de la Woluwe. Il reste cependant la pollution issue de sources diffuses dont la part relative augmente pour ce cours d'eau dans les charges émises.

Hydromorphologiquement et d'un point de vue quantitatif, la Woluwe subit toutefois des pressions significatives.

- ***Pollution par des sources ponctuelles et diffuses***

Les seules substances problématiques pour la Woluwe sont le fluoranthène (HAP), le mercure, l'oxygène dissous et l'acide perfluorooctane-sulfonique et ses dérivés. On note également la présence de diphényles bromés dans les sédiments.

Quelles en sont les sources ? Quelles sont les activités humaines qui engendrent ces pressions ?

- Les HAP

Figure 2.35 Principales sources pour les HAP (somme des 16) pour l'année 2016 vers la Woluwe

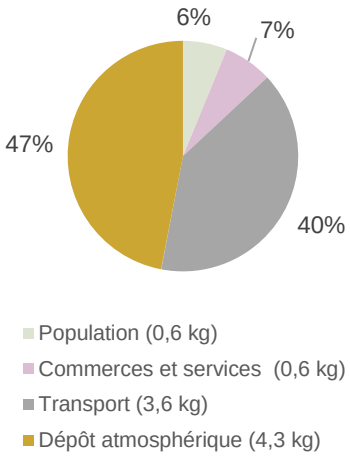
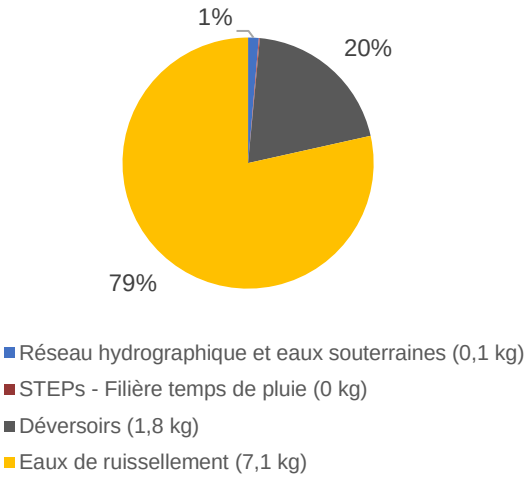


Figure 2.36 Principaux cheminements pour les HAP (somme des 16) pour l'année 2016 vers la Woluwe



Pour les HAP, les principales sources pour la Woluwe sont les dépôts atmosphériques et le trafic, principalement par l'usure des pneus (figure 2.35). Ces émissions vont rejoindre la Woluwe par deux « cheminements » : le ruissellement direct et les déversements d'orage (figure 2.36). Ci-dessous quelques chiffres pour les substances problématiques sur la Woluwe (tableau 2.8).

Tableau 2.8 Émissions nettes en charge absolue (kg) et en contribution relative (%) à l'émission nette totale pour les principales sources et cheminements (Woluwe année 2016).

•	HAP (somme des 16)	Benzo(g,h,i)pérylène	Fluoranthène	Benzo(a)pyrène
Principales sources				
Dépôt atmosphérique	4,28 kg — 44 %	0,44 kg — 62 %	1,21 kg — 66 %	0,44 kg — 71 %
Trafic (usure des pneus, usure des voiries, fuites d'huiles)	3,6 kg — 43 %	0,19 kg — 27 %	0,49 kg — 27 %	0,14 kg — 23 %
Principaux cheminements				
Déversoirs	1,80 kg — 20 %	0,11 kg — 16 %	0,25 kg — 13 %	0,07 kg — 11 %
Ruissellement	7,1 kg — 79 %	0,57 kg — 82 %	1,56 kg — 84 %	0,53 kg — 86 %
Charge totale	9,11 kg	0,7 kg	1,86 kg	0,62 kg

Source : Bruxelles Environnement, 2021

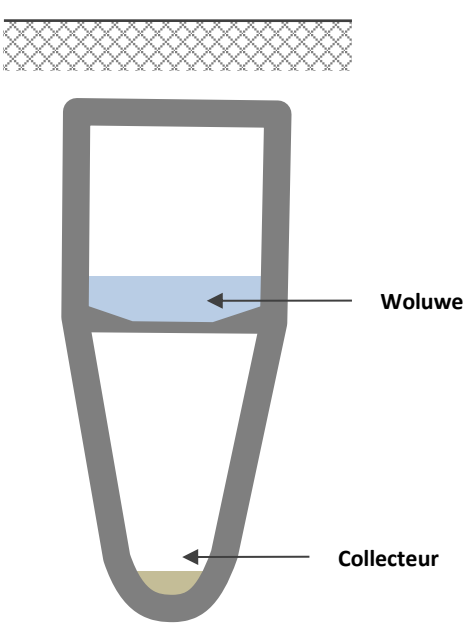
Les **diphényles bromés** sont présents dans les sédiments. Ils y sont probablement arrivés par déversoirs d'orage : jusque dans les années 2000, ils étaient présents dans les eaux usées domestiques, mais depuis les concentrations de diphényles bromés ont fortement diminué dans les eaux usées.

- ***Qualité hydromorphologique***

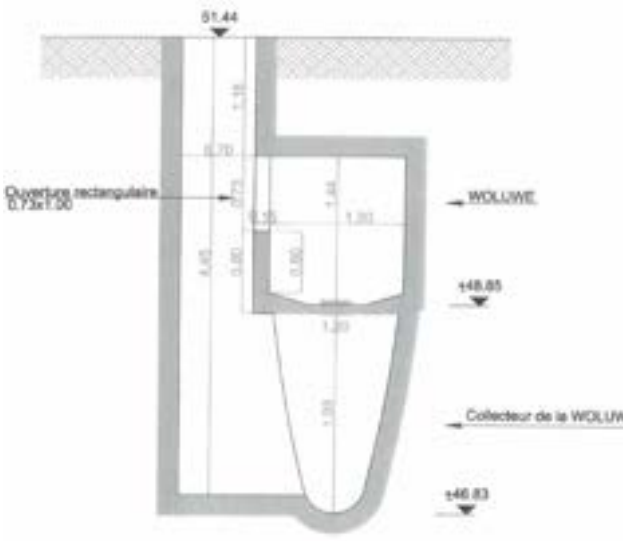
La Woluwe a une longueur de 8,7 km sur le territoire de la Région, dont 3,6 en pertuis (soit 41 % de son parcours). En aval des étangs de Boitsfort, elle s'écoule dans de longs pertuis de plusieurs centaines de mètres jusqu'à Auderghem ; puis de façon plus localisée dans des pertuis plus courts sous les grands carrefours.

Son tracé à ciel ouvert ainsi que son lit ont également été fortement modifiés pour permettre la construction des grands boulevards (figure 2.37). C'est ainsi que la rivière a été voûtée sur une bonne partie de son parcours et rendue plus linéaire ou rectiligne sur le reste. Sur son parcours à ciel ouvert, en quelques endroits les berges ont été remplacées par des murs de berges, souvent pour libérer de l'emprise à destination des voiries ou des riverains. En de nombreux endroits, les berges sont raides et en partie végétalisées avec des consolidations du pied de berge à l'aide de fascines ou de clayonnage. Notons qu'un projet de Bruxelles Environnement réalisé au début des années 2000 a permis de recréer un nouveau lit à ciel ouvert avec une haute qualité hydromorphologique sur près de 700 mètres le long du boulevard de la Woluwe (d'autres segments ont également été remis à ciel ouvert tels qu'une centaine de mètres du Vuylbeek dans le domaine de l'Ecole Européenne de Bruxelles et le Watermaelbeek dans le parc de la Héronnière). Malheureusement, ce parcours se termine sur des barrières infranchissables pour la faune.

Figure 2.37 Coupe des berges de la Woluwe



Section-type de la canalisation Woluwe et collecteur.



Section-type d'une connexion entre la Woluwe et le collecteur

Source : Bruxelles Environnement — Tractebel

En « fin de parcours », à la frontière de la Région de Bruxelles-Capitale avec la Région flamande, les berges sont de meilleure qualité (voir Illustration 2.1, photo de droite).

Illustration 2.1 Photographies de la Woluwe



La Woluwe au niveau du moulin de Lindekemaele, commune de Woluwé-Saint-Lambert



La Woluwe en sortie de Région.



La Woluwe remise à ciel ouvert le long du boulevard de la Woluwe



La Woluwe dans la réserve naturelle



La Woluwe au Clos des Pommiers-fleuris de L'Hof Ter Muschen en sortie de Région

Il y a également de multiples barrières à la migration des poissons (chutes et/ou moine à la sortie des étangs ou au niveau du moulin de Lindekemaele, pertuis, siphon sous le métro…).

Bien que certaines zones soient de bonne qualité, la qualité hydromorphologique de la Woluwe est globalement médiocre (à cause des zones en pertuis principalement) et est actuellement insuffisante pour soutenir des communautés biologiques de bonne qualité. En effet, ce sont surtout les poissons et dans une moindre mesure les macro-invertébrés et le phytobenthos qui sont les éléments biologiques les plus sensibles à une mauvaise qualité des habitats, et ce sont ces éléments-là qui « déclassent » la qualité écologique et biologique de la Woluwe.

- ***Espèces exotiques envahissantes***

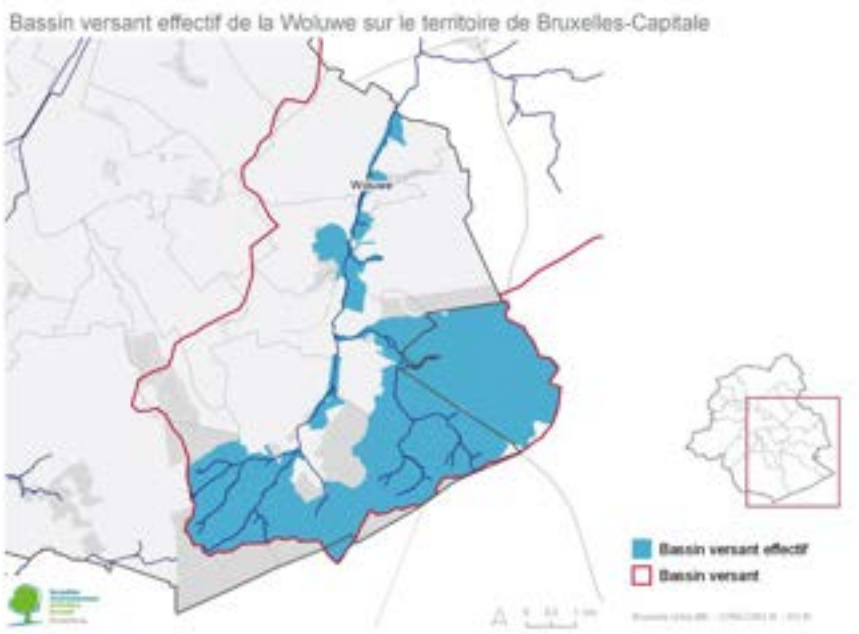
En 2019, aucune espèce exotique invasive n'a été recensée, mais quelques écrevisses américaines avaient tout de même été observées par le passé. Parmi les eaux de surface connectées à la Woluwe : l'écrevisse américaine a été recensées dans le Roodkloosterbeek, et les écrevisses américaine et turque (et dans une moindre mesure la tortue de Floride) dans plusieurs étangs (étang long du Parc de Woluwe, grand étang Mellaerts, étang de Boitsfort). Lorsque ces écrevisses sont présentes en forte densité, elles peuvent être défavorables aux populations de macro-invertébrés et de macrophytes dans la Woluwe (van der Wal et al., 2013 ; Carreira et al., 2014). Ceci peut constituer une pression majeure sur la future restauration de la Woluwe avec d'importantes répercussions sur les communautés endémiques. Ainsi, des mesures de lutte et de suivi des espèces exotiques invasives sont prévues dans le Programme de mesures (chapitre 6).

- ***Altération du régime hydrologique de la Woluwe***

Les eaux de ruissellement des surfaces urbanisées sont pour la majorité reprises par le réseau d'égouttage et ne contribuent donc plus au débit du cours d'eau. Dès lors, **le bassin versant effectif est réduit à 37 % de sa surface originelle**[71] (carte 2.17). Il en va de même des eaux de source et des anciens ruisseaux qui ne sont plus raccordés à la rivière et qui envoient leurs eaux claires dans le réseau d'égouttage. Ces eaux claires sont renvoyées à la station d'épuration Nord de Bruxelles, où elles sont traitées puis déversées dans la Senne, en amont de leur point de confluence originelle. Ce renvoi constitue une **perte nette de débit pour la Woluwe** en temps sec, proportionnelle à la réduction du bassin versant effectif, **de l'ordre de 60 % donc**.

Carte 2.17 Bassin versant de la Woluwe (théorique et effectif)

En rouge, le bassin versant théorique de la Woluwe ; en bleu, approximativement le bassin versant effectif de la Woluwe sur le territoire de la Région de Bruxelles-Capitale.

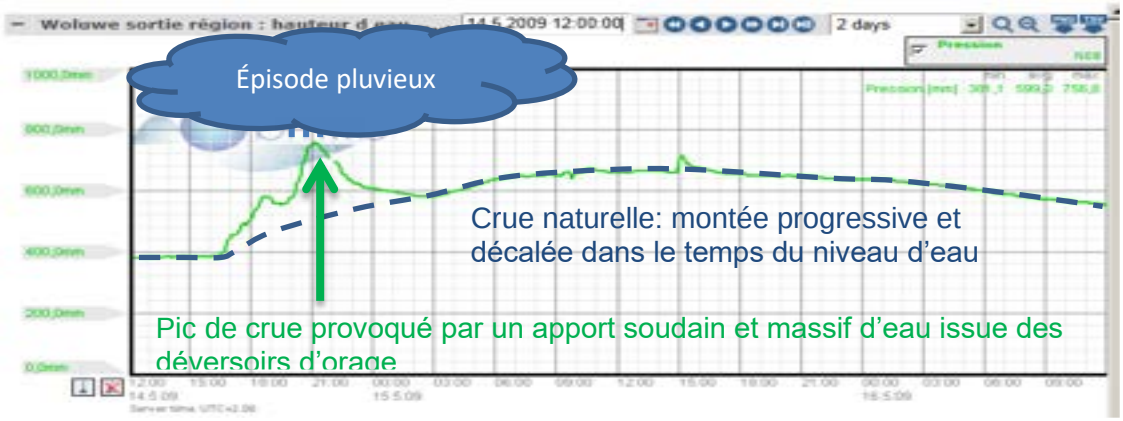


Source : Bruxelles Environnement, 2021.

[71] Ceci est confirmé quand on étudie le débit parasite présent dans le collecteur de la Woluwe : on va en effet retrouver ce même rapport de 2/3 du débit « naturel » de la Woluwe présent dans le collecteur, contre un tiers de son débit « naturel » présent dans la rivière (par temps sec).

En temps de crue, certains déversoirs d'orage de la vallée s'activent de façon particulièrement forte, au point de provoquer une onde[72] de crue marquée qui se superpose en début d'épisode à l'onde de crue plus naturelle, comme l'illustre l'hydrogramme suivant (figure 2.38) mesuré en sortie de région pour un épisode particulier.

Figure 2.38 Hydrogramme



Source : Bruxelles Environnement, sur base de données de HYDRIA

2.2.1.5 Résumé des pressions et incidences importantes de l'activité humaine sur l'état des masses d'eau de surface

En résumé de cette partie, voici les **principales pressions** exercées actuellement par cours d'eau et en fonction des données disponibles (2016) :

Tableau 2.9 Résumé des principales pressions sur la Senne, le Canal et la Woluwe (2016)

	Senne	Canal	Woluwe
Pollutions ponctuelles et diffuses	Fort	Moyen	Faible
Altérations hydromorphologiques	Fort	n.a	Moyen
Pressions sur les aspects quantitatifs	Moyennes pour la Senne ; Fortes pour les affluents de la Senne	n.a	Fort

[72] On parle d'onde de crue pour décrire la montée progressive du débit dans un cours d'eau (jusqu'à atteindre un maximum : le pic de crue), suivie d'une baisse et qui résulte d'un épisode pluvieux bien identifiable à partir duquel se révèlent les effets d'amortissements (décalage dans le temps entre le pic de précipitation et le pic de crue) des débits au sein du bassin versant.

- La **Senne connaît de multiples pressions très significatives** : elle reçoit la plus grande part (de 3/4 à 4/5ième) des charges polluantes arrivant en eaux de surface à Bruxelles. Elle connaît également la pression hydromorphologique la plus importante de par son voûtement important et de par la canalisation de ses berges. Son bassin versant a été fortement modifié avec un apport d'eau du bassin de la Meuse, et la perte — en tous les cas sur le territoire bruxellois — de beaucoup de ses affluents vers le Canal ou le réseau d'égouttage. Les incidences de ces pressions ne sont pas toujours clairement connues. En attendant, on constate clairement que la Senne est une masse d'eau qui se trouve en **mauvais état** : **tant sur le plan chimique, que écologique/biologique** (sachant que la biologie est très largement influencée par la qualité hydromorphologique, cf. chapitre 5.1). Il est donc évident que cette masse d'eau connaît un **risque très élevé de ne pas atteindre les objectifs environnementaux pour 2027** (voir aussi chapitre 6.5 « dérogations ») **étant donné le vaste écart qui la sépare du bon état chimique/potentiel écologique et du délai de mise en œuvre des actions lourdes nécessaires à sa restauration (sur les plans hydromorphologique, physico-chimique et chimique)**.
- Le **Canal** est une masse d'eau artificielle, ce qui a une influence dans l'évaluation des pressions et incidences, puisqu'on ne peut pas prétendre qu'il existe des altérations hydromorphologiques par rapport à un état naturel. De plus, la faible qualité hydromorphologique ne devrait pas être un frein à l'atteinte d'une bonne qualité biologique puisqu'il en a été tenu compte pour définir des objectifs environnementaux adaptés (voir mention « NA » dans le tableau 2.9). Idem pour les aspects quantitatifs : la régulation du débit avec les écluses et les stations de pompage font partie intégrante du Canal et de ses fonctionnalités. Restent alors comme unique pression les pollutions ponctuelles et diffuses, qui sont certes importantes, mais moins que pour la Senne. De plus, les incidences de ces pressions ne sont actuellement pas clairement connues. Cette masse d'eau se trouve actuellement **en potentiel écologique/biologique moyen et en mauvais état chimique** (cf. chapitre 5.1). Toutefois, cette masse d'eau se trouve également **à risque élevé de non-atteinte du bon état chimique/potentiel écologique en 2027, principalement en raison de sa pollution chimique**.
- La **Woluwe** subit comme pressions principales des altérations hydromorphologiques et des pressions sur ses aspects quantitatifs. Elle connaît cependant peu de rejets. La qualité de son eau est plutôt bonne par rapport au Canal et à la Senne (physico-chimie : 1 paramètre déclassant ; chimie sans les polluants omniprésents : 1 paramètre déclassant). Toutefois, le fait est qu'elle est également en mauvais état chimique (3 paramètres déclassants) et sa qualité biologique n'est pas encore assez bonne (en raison des contraintes hydromorphologiques). Etant donné l'**écart plus faible entre l'état actuel et celui souhaité**, nous pensons qu'il est possible qu'elle soit en **bon état en 2027 *pour bon nombre de paramètres***, si les mesures-clés concernant la restauration de la qualité hydromorphologique et la suppression des barrières migratoires aux poissons (qui constituent actuellement l'obstacle principal à l'atteinte du bon potentiel écologique) sont réalisées. Malgré tout, **la Woluwe demeure à risque de non-atteinte des objectifs environnementaux pour 2027 en raison, d'une part, du délai de mise en œuvre des améliorations hydromorphologiques et de la recolonisation biologique et, d'autre part, du délai nécessaire à l'élimination de la pollution chimique** (en particulier celle causée par les substances omniprésentes, persistantes au sein de l'environnement).

De manière générale, concernant les **incidences** des pressions, la Région de Bruxelles-Capitale continuera ses efforts pour améliorer et approfondir la compréhension du fonctionnement des masses d'eau[73].

[73] Voir quelques mesures qui sont prévues dans le Programme de mesures pour y parvenir : « Développer un modèle de qualité de la Senne pour déterminer les objectifs réalisables à long terme » ; « Identifier les rejets et sources de polluants ».

Compte tenu des pressions et incidences telles que décrites dans ce chapitre sur base des données issues des programmes de surveillance pour l'année de référence 2016, **on estime que les trois masses d'eau de surface sont à considérer comme à risque de non-atteinte du bon état en 2027**. C'est la raison pour laquelle la Région de Bruxelles-Capitale développe un Programme de mesures dont l'axe 1 vise principalement à restaurer l'état de ces masses d'eau.

L'écart entre l'état actuel et l'objectif à atteindre est le plus important pour la **Senne** qui, comme nous l'avons vu, connaît les pressions et incidences les plus importantes.

Le **Canal** suit de près les conclusions sur la Senne, mais avec un écart moins important.

La **Woluwe**, quant à elle, connaît un écart relativement faible entre son état actuel et l'objectif à atteindre.

Les mesures ciblées pour combler cet écart sont reprises et expliquées dans le programme de mesures de ce Plan (cf. chapitre 6)[74].

2.2.2 EAUX SOUTERRAINES

2.2.2.1 Pressions sur la qualité des eaux souterraines

Les pressions exercées sur la qualité des eaux souterraines sont d'origine anthropique mais aussi naturelle.

2.2.2.1.1. Pressions naturelles

Substances polluants présentes naturellement dans les eaux souterraines résultant de la composition minérale des formations géologiques

La directive cadre eau (2000/60/CE) et sa directive fille (2006/118/CE telle que révisée en 2014) fixent des objectifs pour la préservation et la restauration de l'état des eaux souterraines. Un des objectifs principaux de ces directives européennes est d'atteindre le « bon état » qualitatif et quantitatif pour chaque masse d'eau.

Pour déterminer l'état qualitatif d'une masse d'eau souterraine, les Etats membres doivent établir des valeurs seuils pour une liste minimale de paramètres polluants et indicateurs de pollution. Un dépassement de ces valeurs seuils est susceptible d'indiquer des eaux souterraines qui ne sont pas en bon état suite à des contaminations résultant d'activités humaines.

Les éléments chimiques (métaux, métalloïdes, minéraux et molécules organiques) constitutifs naturels de l'eau souterraine ou « fond géochimique » sont acquis par l'eau souterraine lors de son transport et de son stockage dans les formations géologiques aquifères. Cet enrichissement chimique de l'eau dépend de la composition chimique des formations géologiques qui composent l'aquifère, du type d'écoulement des eaux souterraines au sein des formations géologiques, de son temps de contact avec les minéraux, des phénomènes d'oxydo-réduction et du renouvellement de l'eau dans l'aquifère par les apports d'eau atmosphériques.

Dans certains contextes géologiques, l'eau souterraine peut s'enrichir naturellement en éléments indésirables voire toxiques rendant l'eau souterraine impropre à la consommation humaine ou à tout autre usage (industriel, agricole, secteur tertiaire…….) sans un traitement préalable adéquat.

Il est donc nécessaire de déterminer la concentration des polluants présents naturellement dans les eaux souterraines ou « concentration de référence » et d'en tenir compte lors de l'établissement des valeurs seuils.

[74] Pour les dérogations, voy. chapitre 7.

Les concentrations de référence ont été établies en suivant les méthodologies européennes (projet Bridge, projet BaSeLiNe et note de guidance n°18[75]) pour chacune des 5 masses d'eau pour les paramètres polluants à risque repris dans la directive fille (2006/118/CE) à savoir l'arsenic, le cadmium, le plomb, le mercure, l'ammonium, le chlorure, les sulfates, les nitrites, le phosphore total, la conductivité et le nickel ainsi que des paramètres non à risque mais présents significativement dans les masses d'eau.

Malgré le fait qu'ils figurent comme paramètres à risque, les concentrations de référence n'ont pas été fixées pour le tétrachloroéthylène et le trichloroéthylène étant donné que ces composants sont d'origine purement anthropique.

Les concentrations de référence ont été déterminées sur base des résultats statistiques des données hydrochimiques issues des programmes de surveillance sur la période 2006-2017 des sites les plus représentatifs d'un état non influencé par une activité anthropique.

Néanmoins, étant donné le peu de sites de surveillance non impactés par une activité anthropique présents sur le territoire bruxellois, il a été opéré – afin d'augmenter la robustesse des tests statistiques et de placer les masses d'eau souterraines étudiées dans un contexte hydrogéologique et hydrochimique plus large que régional – un élargissement du jeu de données à des données supplémentaires provenant de masses d'eau wallonnes et flamandes présentant un contexte hydrogéochimique identique que celui des masses d'eau bruxelloises.

La qualité des données a été examinée par le calcul du bilan ionique, l'analyse des limites de quantification et l'analyse de la présence de polluants afin d'exclure certaines stations de surveillance de l'ensemble des données.

Pour comprendre les processus influençant la composition géochimique des eaux souterraines dans chaque masse d'eau souterraine, différents outils ont été utilisés (diagramme de Piper, changements spatiaux et temporels des concentrations, du rapport Na/Cl et des indices de saturation de la calcite, de l'halite et du gypse pour comprendre l'origine de la salinité, étude des valeurs atypiques, matrice de corrélation, analyse multivariée).

A partir de ces analyses, plusieurs stations d'échantillonnage ont été sélectionnées pour le calcul des concentrations de référence de chaque masse d'eau sur base du percentile 90 des échantillons sélectionnés. Pour certains paramètres, lorsque le pourcentage de données supérieures à la limite de quantification est faible (< 25%), les concentrations de référence ont été fixées en se basant sur la limite de quantification de la méthode analytique la plus élevée ou sur les concentrations de référence établies dans les masses d'eau frontalières.

Les analyses menées sur les données pour déterminer les concentrations de référence ont mis en évidence que la plupart des sites échantillonnés dans le cadre des programmes de surveillance étaient impactées même de façon minime par des activités anthropiques et qu'il était impossible de déterminer une concentration de référence. Les valeurs proposées représentent de ce fait plutôt une concentration de fond traduisant une concentration ambiante d'un polluant présent naturellement dans les eaux souterraines.

Les concentrations de référence établies par masse d'eau pour les paramètres à risque pour les 5 masses d'eau figurent dans les tableaux repris en annexe 5. La méthodologie suivie pour la détermination des concentrations de référence dans les 5 masses d'eau est développée dans les études réalisées pour le compte de Bruxelles Environnement dont les références sont reprises ci-après[76].

Il ressort de la détermination des concentrations de référence des masses d'eau bruxelloises que les **teneurs élevées observées en chlorures dans la masse d'eau du Système du Socle et des craies du Crétacé et des sables du Landénien résultent de la présence naturelle de chlorures dans ces masses d'eau**. Les valeurs seuils ont été adaptées en conséquent pour ces deux masses d'eau.

[75] Müller D. 2006. D18: final proposal for a methodology to setup groundwater threshold values in Europe, BRIDGE: Background cRiteria for the IDentiifcation of Groundwater thrEsholds, 63 p.;
Edmunds W. M. and Shand P.2008 – Natural Groundwater Quality. Blackwell Publishing, Ltd, 469 p.
European Commission. 2009 - Common implementation strategy for the water framework directive (2000/60/CE) - Guidance Document No 18 – Guidance on groundwater status and trend assessment - Technical Report-2009-026 - 82p. Page 24 4.3.3.

[76] Thomas C., Brouyère S et Orban P. 2018, Caractérisation de la concentration de référence de certains paramètres chimiques présents naturellement dans les masses d'eau souterraine captives du Socle et du Crétacé (BR01) et du Landénien (BR03) en Région de Bruxelles-Capitale : Rapport final. Convention Université de Liège – Bruxelles Environnement. 202 p.
Thomas C., Brouyère S et Orban P. 2019, Mise en évidence des concentrations géochimiques de référence dans les nappes phréatiques tertiaires et du Socle en zone d'alimentation : Rapport final. Convention Université de Liège – Bruxelles Environnement. 234 p.

Cette teneur peut affecter localement l'usage de l'eau à des fins industriel susceptible d'engendrer la corrosion des infrastructures[77].

De même, les **teneurs élevées en fer et en manganèse observées dans les masses d'eau du Système du Socle et du Crétacé et des sables du Landénien résultent d'une présence naturelle**. Ces substances ne sont pas toutefois pas considérées comme étant des paramètres à risque pour les eaux souterraines.

Afin d'améliorer l'identification des paramètres susceptibles d'être présents naturellement dans les eaux souterraines et l'estimation des concentrations de référence, il est nécessaire d'acquérir des données complémentaires et d'élargir le jeu de données à d'autres paramètres permettant de comprendre les processus qui affectent la minéralisation des masses d'eau, d'identifier l'origine et le mode d'alimentation des aquifères, l'origine des chlorures, des sulfates et des composés azotés que l'on retrouve dans certaines des masses d'eau.

2.2.2.1.2. Pressions anthropiques significatives

Les activités urbaines et industrielles présentes ou passées, les activités liées aux transports et, dans une moindre mesure, à l'agriculture et ses activités assimilées, représentent les principales pressions responsables de la pollution des eaux souterraines, pollution qui, de manière incidente, affecte également les écosystèmes aquatiques et terrestres dépendant directement de celles-ci (cf. chapitres 3.4.2 et 3.4.3).

Les pressions qualitatives exercées sur la qualité des eaux souterraines liées à l'activité humaine proviennent de sources de pollution ponctuelles et diffuses provenant de rejets directs et/ou indirects de substances polluantes dans les eaux souterraines.

Les rejets directs contaminent les eaux souterraines par l'introduction de substances polluantes sans cheminement dans le sol et le sous-sol ; les rejets indirects s'infiltrent à travers le sol et le sous-sol avant d'atteindre les eaux souterraines².

Une pollution ponctuelle est une pollution qui provient d'un point unique et identifiable. Il s'agit par exemple de polluants provenant de rejets d'activités industrielles, de rejets localisés d'eaux usées, de pollution accidentelle de surface (accident lors de transport de substances polluantes).

Une pollution diffuse est quant à elle une pollution due à de multiples rejets de polluants dans le temps et dans l'espace. Elle se produit sur tout le territoire, d'année en année et affecte grandement la qualité des eaux et des écosystèmes. Il s'agit notamment de pollutions liées à l'épandage de produits agricoles et horticoles (engrais et pesticides) à la surface de sols cultivés et des espaces verts privés et publics, à l'infiltration d'eaux usées domestiques en raison de la vétusté (fuite) et de la porosité du réseau d'assainissement, à l'apport de polluants par les précipitations atmosphériques contaminées par le lessivage des polluants présents dans l'atmosphère.

La lutte contre ce type de pollution, de même que leur identification, est rendue particulièrement difficile par la multiplicité des sources de contamination.

Les mécanismes de transferts de polluants vers les eaux souterraines sont complexes et encore trop peu étudiés pour pouvoir en identifier avec certitude leurs sources d'émission et leur devenir dans les eaux souterraines.

Certaines pressions sur les eaux souterraines résultent de pratiques anthropiques passées mais l'impact reste bien présent aujourd'hui en raison du temps de transfert important des polluants entre la surface du sol et les eaux souterraines et du taux de renouvellement lent des aquifères.

Même si l'on arrêtait aujourd'hui d'exercer toute pression sur les sols, il faudrait attendre plusieurs décennies avant de retrouver une situation normale.

Les résultats des programmes de surveillance de l'état chimique des masses d'eau souterraine confirment des pressions anthropiques majeures exercées par les nitrates, les pesticides et le tétrachloroéthylène sur la masse d'eau des Sables du Bruxellien (cf. chapitre 5.2). D'autres polluants sont présents ponctuellement mais n'exercent pas de pression significative sur la masse d'eau.

[77] Système d'évaluation de la qualitatif des eaux souterraines SEQ- Eaux souterraines ESO », développé par les études de l'Agence française de l'Eau, étude N°80.

Les masses d'eau captives sont impactées également par des activités anthropiques de surface, une pression en matière d'ammonium a été mise en évidence.

Pression exercée par les nitrates

Origine

Les nitrates sont des composés naturellement présents dans les sols et dans les eaux. Ils proviennent notamment de la décomposition de la matière organique par des bactéries présentes dans les sols. La majeure partie de l'azote présente dans le sol est consommée par la végétation pour sa croissance.

Certaines activités humaines telles que l'épandage de trop grandes quantités d'engrais à la surface des sols cultivés, des espaces verts urbains publics (parcs, terrains de sports, cimetières, …) et privés (jardins, terrains de sport, golfs.) et les infiltrations d'eaux usées domestiques à travers les sols participent à l'augmentation des concentrations en nitrates dans les eaux souterraines. Les activités liées au transport ont également une part de responsabilité dans la présence des nitrates d'origine atmosphérique.

L'azote a la faculté de changer très facilement de forme chimique, en s'associant à des molécules d'oxygène ou d'hydrogène. L'azote et l'hydrogène forment l'ammoniac (NH3) dérivant en ammonium (NH4+), nitrites (NO2-) ou nitrates (NO3-) selon les conditions anaérobies ou aérobies du milieu.

Les nitrates, ions particulièrement solubles dans l'eau, sont lessivés par les pluies et rejoignent directement les eaux de surface ou s'infiltrent à travers le sol et sous-sol et se retrouvent tôt ou tard dans les nappes souterraines.

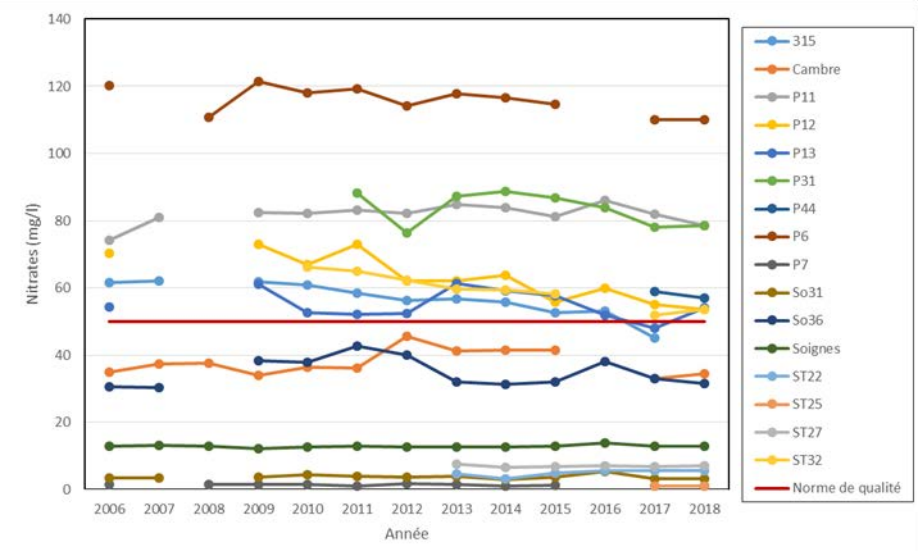
Etat des lieux de la contamination des eaux souterraines par les nitrates

La présence de nitrates est essentiellement observée dans la masse d'eau souterraine des Sables du Bruxellien, les autres masses d'eau ne présentant pas de contamination.

L'état de contamination des sites de surveillance est très variable à l'échelle de la masse d'eau des sables du Bruxellien variant de 5 mg/l à 110 mg/l en 2018. La concentration moyenne à l'échelle de la masse d'eau est de 39,18 mg/l.

La figure 2.39 présente l'évolution temporelle des moyennes annuelles des concentrations en nitrates au sein des sites de surveillance ayant caractérisé l'état pour le Plan de gestion de l'Eau 2016-2021 sur la période de 2006 à 2018.

Figure 2.39 Evolution temporelle des moyennes annuelles des concentrations en nitrates des sites de surveillance ayant caractérisé l'état pour le Plan de gestion de l'Eau 2016-2021



Source : Bruxelles Environnement 2021

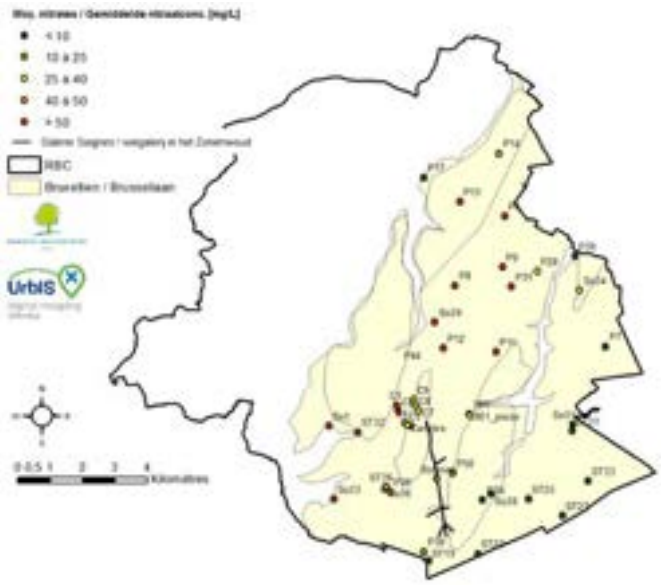
Les contaminations en nitrates de la masse d'eau des Sables du Bruxellien atteignent une profondeur de plus 45 mètres en certains sites (P6, Cambre…).

Une grande variabilité spatiale des concentrations en nitrates est observée au sein de la masse d'eau.

Les sites les plus contaminés se situent généralement au centre de la région au droit de zones fortement urbanisées tandis que les stations situées au sud-est de la masse d'eau dans des zones moins densément peuplées et marquées par la présence de la Forêt de Soignes montrent des concentrations en nitrates beaucoup plus faibles.

La partie sud-ouest au niveau d'une zone peu urbanisée (Uccle) de la masse d'eau présente un état de dégradation intermédiaire.

Carte 2.18 Moyenne des moyennes annuelles en nitrates sur la période de 2006-2016 des réseaux de surveillance « nitrates »



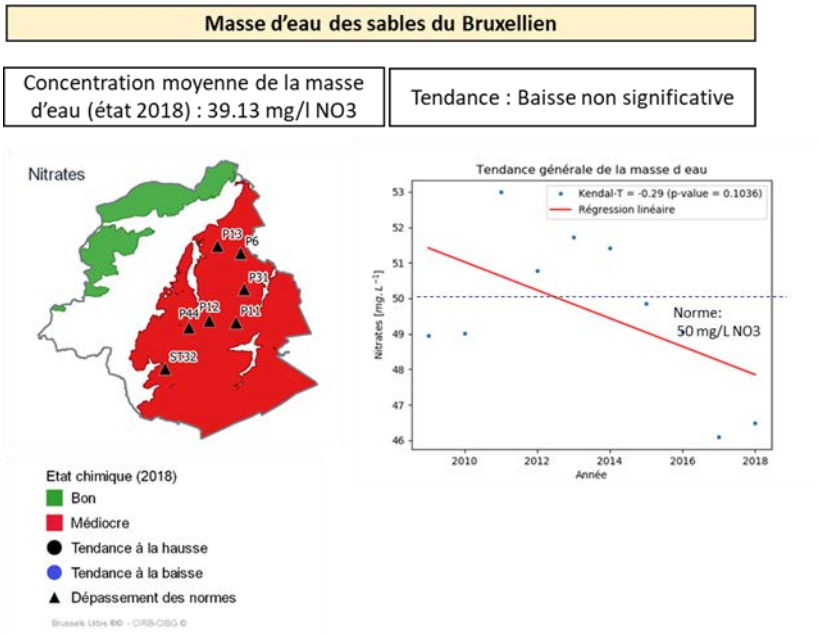
Source : UCL, 2018

Le programme de la surveillance générale mené à l'échelle de la masse d'eau des sables du Bruxellien a mis en évidence la présence de concentrations élevées en nitrates dans la masse d'eau pouvant altérer, par leur transfert, le bon état de conservation de certains écosystèmes aquatiques associés et terrestres dépendant (Habitats Natura 2000) des eaux souterraines (cfr chapitre 5.3).

Les composés azotés présentent en effet un risque potentiel d'eutrophisation des écosystèmes dont les principales perturbations liées à l'eutrophisation entraînent le développement important d'espèces invasives au détriment des espèces indigènes.

Sur base des moyennes annuelles calculées à partir des résultats des analyses issues des programmes de surveillance en 2018, 44 % des sites de surveillance suivis dans le cadre du Plan de gestion de l'eau 2016-2021 dépassent la norme de qualité des eaux souterraines pour les nitrates entraînant la caractérisation de la masse d'eau des sables du Bruxellien en état médiocre.

Figure 2.40 Etat de la masse d'eau souterraine des sables du Bruxellien en matière de nitrates



Source : Bruxelles Environnement, 2021

A l'échelle de la masse d'eau, l'évolution de la tendance[78] de la pollution réalisée à partir des résultats des programmes de surveillance sur la période de 2009 à 2018 est statistiquement peu marquée (baisse non significative) comme le montre la figure 2.40.

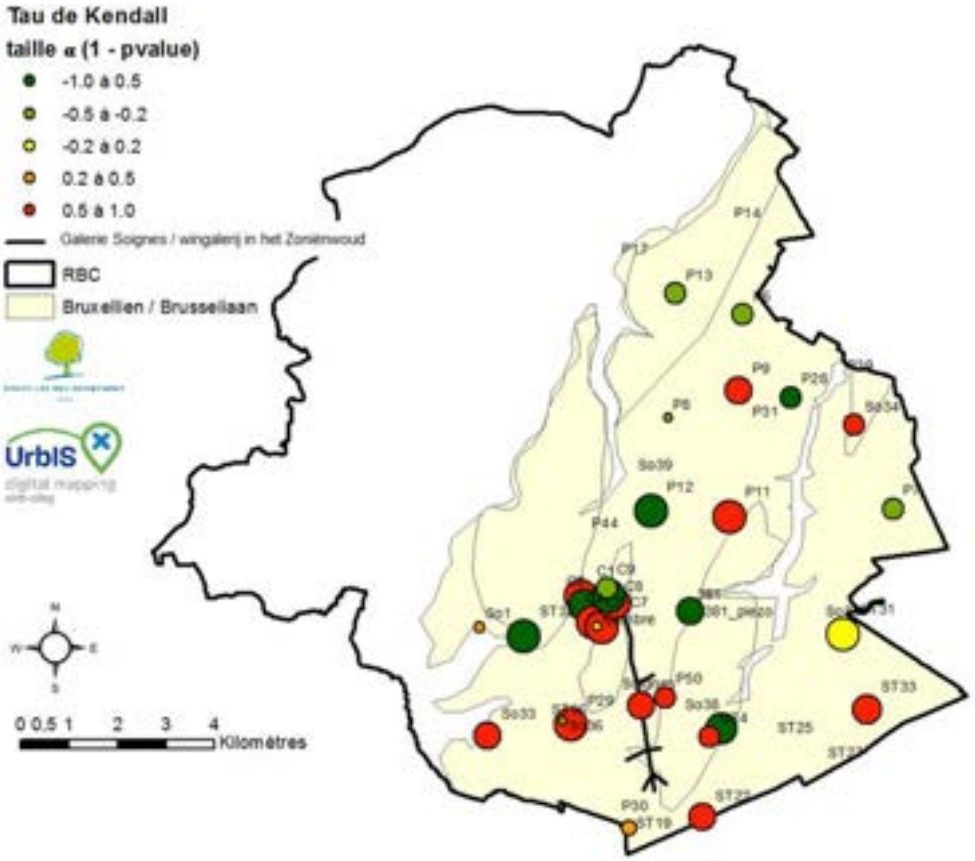
Toutefois, la masse d'eau est à risque de non atteinte du bon état à l'horizon 2027.

Les tendances identifiées à l'échelle des sites de surveillance sur la période 2009 – 2018 présentent pour les sites les plus contaminés des tendances statistiquement significatives à la baisse de la contamination pour 57% d'entre eux (P12, P13, P6, ST32) tandis que l'évolution de la pollution est statistiquement peu marquée tantôt à la hausse tantôt à la baisse pour les autres sites.

La carte 2.19 ci-après synthétise les résultats d'analyse de tendance par le Tau de Kendall sur la période 2006-2016. Les valeurs négatives (vertes) indiquent une tendance à la diminution et inversement pour les valeurs positives (rouges). La taille du symbole est inversement proportionnelle à la p-valeur du test et donc proportionnelle à la significativité de la tendance.

[78] La méthodologie de caractérisation de l'état et de l'identification des tendances est décrite dans le chapitre 5.

Carte 2.19 Evolution de la tendance des concentrations en nitrates en chaque site d'échantillonnage sur la période 2006-2016



Source : UCL, 2018

Identification des sources de pollution par les nitrates

Afin de prendre des mesures adéquates pour restaurer la qualité de la masse d'eau, la recherche universitaire[79] menée en 2014 a été poursuivie au cours du Plan de gestion de l'eau 2016-2021 pour renforcer l'identification des sources majeures de pollution responsables de l'apport en nitrates dans la masse d'eau des Sables du Bruxellien par des analyses statistiques multivariées combinées à des analyses isotopiques des nitrates.

L'étude a porté sur l'interprétation des résultats d'analyses isotopiques des nitrates portant sur la période de 2009 à 2015 en 35 sites de surveillance répartis sur la masse d'eau des sables du Bruxellien.

Les principales sources d'émission potentielles en nitrates représentées sur la carte 2.20 sont l'azote organique présent dans les sols (Soil), les fertilisants inorganiques (NO3 Fertilizer (NF)), les fertilisants de type ammonium (Fertilizer (NFR)), les effluents d'eaux usées (Fumier et Egouttage (Manure and Sewage (MS)) et les dépôts des précipitations atmosphériques (NO3- Precipitations (NP)).

Selon l'origine des nitrates, des signatures isotopiques différentes existent.

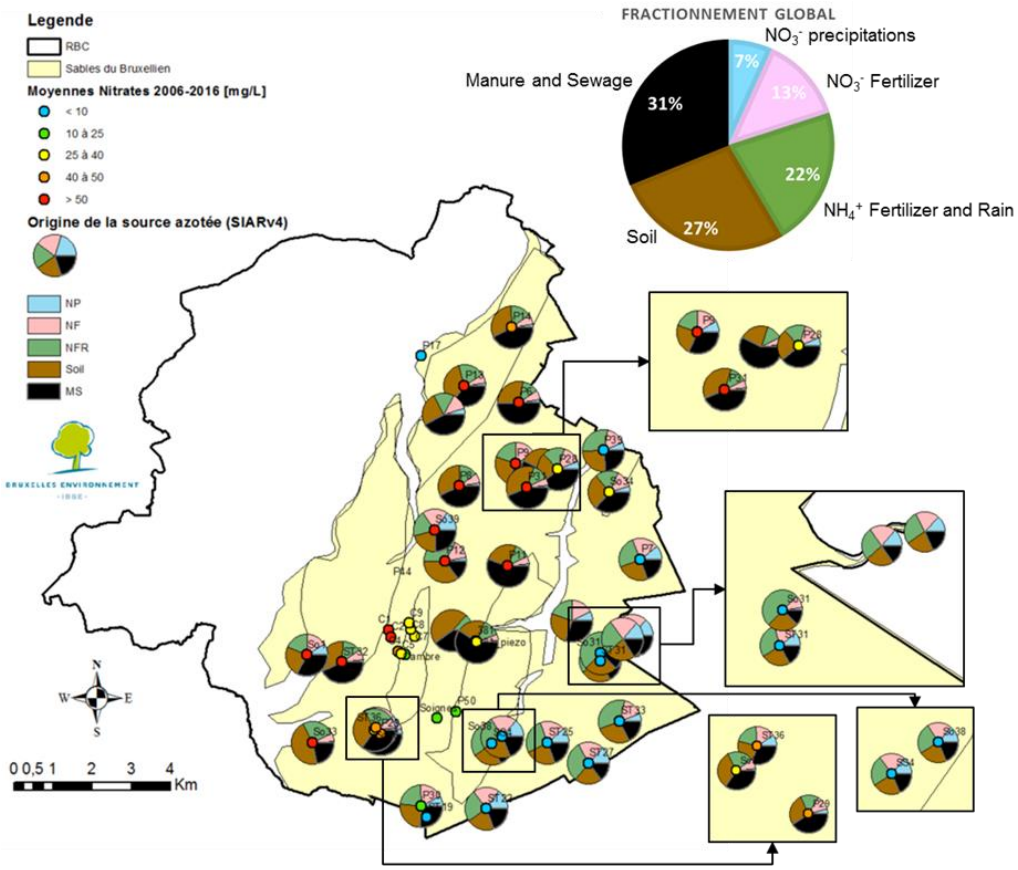
Un modèle de mélange isotopique (SIAR)[80] a été utilisé pour estimer les proportions de la contribution des différentes sources de pollution en chaque site de surveillance.

La probabilité d'appartenance aux 5 classes d'émissions de nitrates discriminées par l'analyse isotopique en chacun des sites analysés a été cartographiée ci-dessous.

[79] - A. De Coster, M. Vanclooster, Etude relative à la pollution de la masse d'eau du Bruxellien par les nitrates dans la région de Bruxelles-Capitale : Etat des lieux et essai d'identification des sources de pollution, Earth and Life Institute UCL, mars 2013.
- Petit S., Vanclooster M., Bogaert P., "Caractérisation de la pollution par les nitrates dans la masse d'eau des sables du Bruxellien/Yprésien en Région de Bruxelles-Capitale", Earth and Life Institute, Université Catholique de Louvain, mars 2018

[80] Stable Isotope Analysis in R, Parnell et Jackson, 2008 – http://cran.r-project.org/web/packages/siar/index.html

Carte 2.20 Probabilité d'appartenance aux 5 classes d'émissions de nitrates discriminées par l'analyse isotopique



Source : UCL, 2018

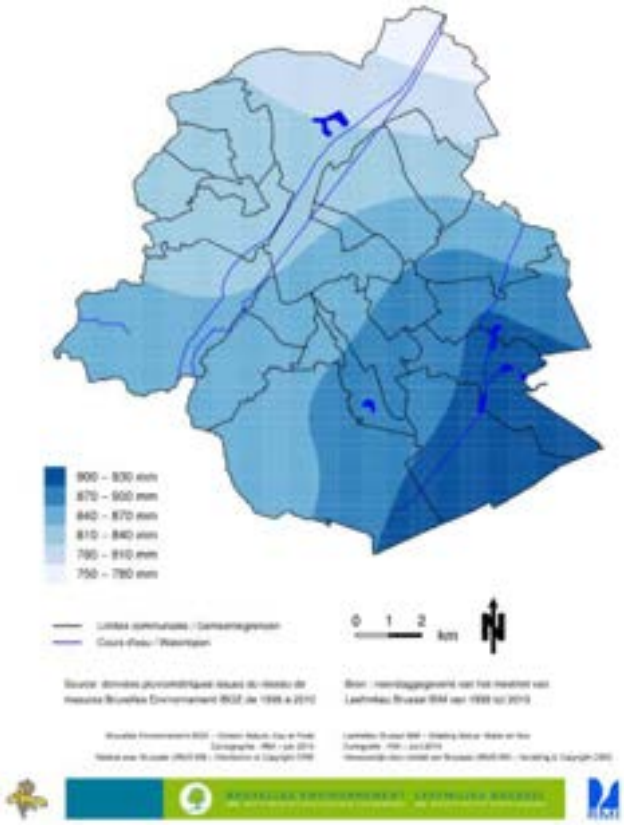
Les résultats des analyses isotopiques des nitrates des sites de surveillance montrent une contribution importante du réseau d'égouttage pour les stations proches de zones fortement urbanisées (~50% de contribution). La proportion d'azote issue de la minéralisation de la matière organique est relativement homogène sur toute la zone d'étude et correspond à environ 30% de la contamination. En zone verte, et particulièrement en forêt, cette fraction correspond à la minéralisation naturelle de la matière organique du sol suivant les cycles saisonniers. La contribution provenant des forêts reste modérée et n'est généralement pas associée à une pollution des ressources en eau.

En zone urbaine, le remaniement des sols organiques lors de travaux d'urbanisation peut stimuler cette minéralisation et entrainer sa dégradation sur le long terme.

On observe également que les dépôts atmosphériques sont accentués dans la partie sud-est, correspondant à la forêt de Soignes. Une étude menée par l'Institut Royal Météorologique[81] a mis en évidence un gradient non négligeable dans les précipitations annuelles selon un axe sud-est nord-ouest du territoire bruxellois pouvant en effet être à l'origine de ces observations.

[81] M. Journée, C. Tricot, K. Verhumst, R. Hamdi et D. Dehem, « Réseau de pluviomètres : validation des données, répartition des précipitations et projet d'étude « changement climatique et ressources en eau en Région bruxelloise », Rapport final, Institut Royal Météorologique, 2014 (Marché de services pour le compte de l'Institut Bruxellois pour la Gestion de l'Environnement.

Carte 2.21 Précipitations annuelles sur la Région de Bruxelles-Capitale



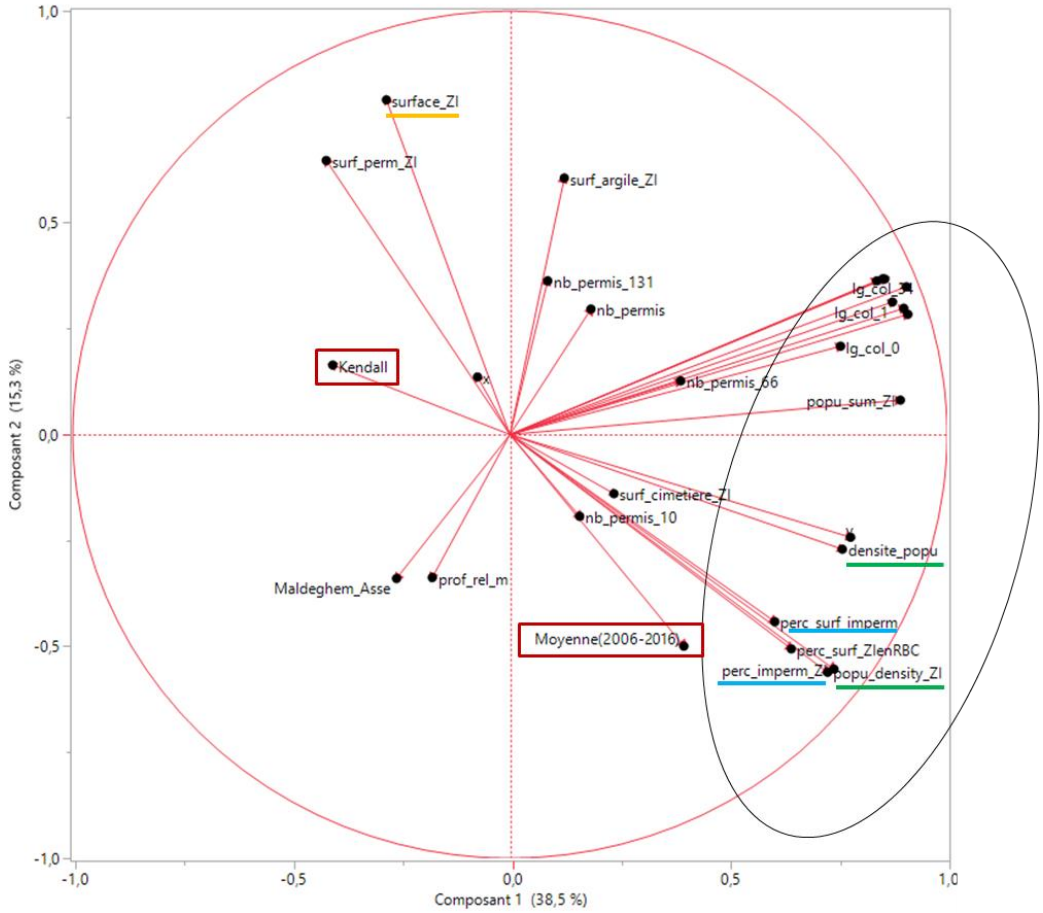
Source : IRM, 2014

Les sites de surveillance situés dans le sud-est de la masse d'eau présentent une contribution importante d'engrais azotés qui peut rendre compte de l'impact d'activités agricoles urbaines privés (fertilisation des jardins, de centres récréatifs) ou publics (fertilisation des espaces verts) au sud de la région et d'activités agricoles présentes en amont en Région flamande.

Des analyses statistiques multivariées ont également été réalisées à partir 23 variables permettant d'expliquer potentiellement la variabilité des concentrations en nitrates observées dans les résultats d'analyses du réseau de surveillance qualitatif de la masse d'eau et d'identifier les sources de pollutions prépondérantes.

Ces variables spatialement distribuées sur la zone d'étude rendent compte des conditions environnementales et de l'activité anthropique locale de la zone étudiée. Elles ont été construites à partir des données résultant des analyses isotopiques réalisées sur 35 sites de surveillance, de données démographiques (densité urbaine), d'urbanisation (imperméabilisation des surfaces, activités à risques nitriques, état du réseau d'égouttage) et hydrogéologiques qui ont permis d'établir des zones d'influence autour de chaque site de surveillance.

Figure 2.41 Résultat de l'analyse en Composante Principale (ACP)



Source : UCL, 2018

Il ressort de la figure 2.41 ci-dessus que les variables explicatives prépondérantes de la contamination en nitrates de la masse d'eau des sables du Bruxellien sont :

- le pourcentage de surface imperméable du quartier qui est une mesure de densité de l'urbanisation liée à la densité de population,
- la densité de collecteurs d'eaux domestiques usées en mauvais état au sein de la zone d'influence des sites de surveillance,
- le nombre de permis d'environnement délivrés pour une activité à risque de pollution nitrique liées à la présence de puits perdus, de centres de compostage, d'hébergements d'animaux et de lieux de stockage de fumier,
- la surface de la zone d'influence du site de surveillance qui correspond à la zone de ruissellement et de drainage des eaux associées à la station de mesure
- la profondeur d'échantillonnage.

En Région de Bruxelles-Capitale, les ménages (fertilisation urbaine des jardins et l'apport d'eaux usées) et les gestionnaires d'espaces publics (fertilisation urbaine des espaces verts) sont les principaux acteurs responsables de la pollution des eaux souterraines par les nitrates.

En effet, dans les zones fortement urbanisées, la contribution du réseau d'égouttage (en mauvais état ou absent) à la pollution nitrique serait proche de 50%. Ces conclusions ont été mises en évidence par des analyses statistiques multivariées combinées à des analyses isotopiques des nitrates[82] à partir des résultats des programmes de surveillance menés sur la masse d'eau.

Malgré une activité agricole peu présente en Région bruxelloise, les pressions exercées par les activités à risque de pollution nitrique sont importantes sur la masse d'eau des Sables du Bruxellien (BEBR_Bruxellien_Brusseliaan_5).

- ***Pression exercée par les pesticides***

Origine

Les pesticides, à savoir les produits phytopharmaceutiques et les biocides, sont des produits dont les priorités chimiques contribuent à la protection des végétaux ou à la destruction d'organismes vivants nuisibles.

Les produits phytopharmaceutiques sont destinés à protéger les végétaux contre tous les organismes nuisibles (insecticides, fongicides, molluscides, nématocides, acaricides, …), à exercer une action sur les processus vitaux des végétaux (éliciteurs, hormones de bouturage…), à assurer la conservation des produits végétaux, à détruire, prévenir ou freiner la croissance de végétaux indésirables (herbicides).

Les biocides sont, quant à eux, destinés à détruire, repousser ou rendre inoffensifs les organismes vivants nuisibles, à en prévenir l'action ou à les combattre par une action chimique ou biologique.

Les pesticides sont utilisés dans l'agriculture pour des usages agricoles et par des utilisateurs privés et publics pour des usages non agricoles. Comme soulevé précédemment, l'agriculture étant peu présente en Région bruxelloise, les pesticides restent actuellement depuis la mise en œuvre de l'ordonnance « pesticides » du 20 juin 2013 (transposant la directive 'Pesticides » 2009/128/CE) principalement utilisés en Région bruxelloise par les particuliers pour l'entretien des espaces privés (jardins, potagers, allées et espaces privés ouverts au public (centres récréatifs, jardins, installations sportives…).

Cette ordonnance règlemente l'utilisation de produits phytopharmaceutiques dans les espaces publics par les gestionnaires d'espaces publics (art. 6), dans les zones sensibles à risques accrus, dont les lieux et établissements qui accueillent ou hébergent des groupes vulnérables (art. 7), dans les zones protégées à des fins de préservation de la qualité de l'eau destinée à la consommation humaine ou de conservation de la nature (art. 8, § 1er), et dans les zones tampons (art. 8, § 2).

La plupart des pesticides apportés au sol soit sont absorbés par les systèmes racinaires et folliculaires des plantes soit sont biodégradés sous l'action des bactéries. Les pesticides en excès qui échappent aux formes d'assimilations des plantes et à la biodégradation, s'infiltrent à travers le sol et le sous-sol et se retrouvent tôt ou tard dans les eaux souterraines.

Vu les propriétés physico-chimiques des pesticides (biodégradabilité, potentiel d'adsorption, solubilité,…) et leurs processus de migration complexes à travers le sol et le sous-sol (processus d'adsorption/désorption sur les particules des sols) ainsi que le renouvellement lent des eaux souterraines, les pollutions qui s'ensuivent perdurent de nombreuses années même après leur utilisation.

[82] S. Petit, M. Vanclooster, P. Bogaert, « Caractérisation de la pollution par les nitrates dans la masse d'eau des sables du Bruxellien/Yprésien en Région de Bruxelles-Capitale », Earth and Life Institute, Université Catholique de Louvain, 2018

Etat des lieux de la contamination des eaux souterraines par les pesticides

La pression exercée sur les masses d'eau relative à l'utilisation de pesticides reste importante. Ces substances impactent principalement les masses d'eau souterraine libres les plus superficielles.

La masse d'eau souterraine des sables du Bruxellien présente des contaminations dépassant les normes de qualité environnementales fixées pour les substances actives de pesticides et leurs métabolites pertinents. Certaines substances actives telles que le diuron et la simazine sont retrouvées dans la masse d'eau des sables du Bruxellien malgré leur interdiction d'usages et présentent pour certaines d'entre-elles encore actuellement des contaminations à la hausse

Des pesticides ont été quantifiés de manière non récurrente et souvent à l'état de traces dans les eaux souterraines profondes.

En 2018*, plus de 77substances actives et métabolites de produits phytopharmaceutiques (notamment herbicides triaziniques/uréïques, phénoxyacides, pesticides organochlorés, pentachlorophénol….) ont fait l'objet d'analyses sur l'ensemble des 5 masses d'eau

Plus de 16 % d'entre-elles ont été quantifiées au sein de la masse d'eau des sables du Bruxellien.

En 2018, la masse d'eau souterraine des sables du Bruxellien présente des contaminations en certains sites de surveillance dépassant les normes de qualité des eaux souterraines en ce qui concerne l'atrazine, ses produits de dégradation (l'atrazine désésthyl et desisopropyl), simazine et pesticides totaux



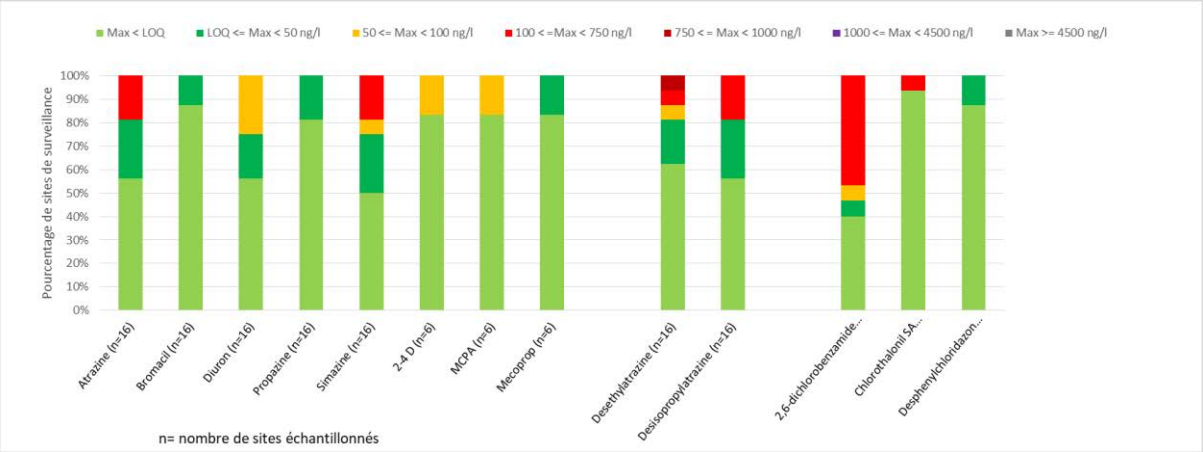
Sur base des moyennes annuelles calculées à partir des résultats des analyses issues des programmes de surveillance en 2018, la masse d'eau des sables du Bruxellien a été évaluée en bon état, la contamination de la masse d'eau des produits phytopharmaceutiques, des métabolites pertinents et des pesticides totaux analysés au sein des programmes de surveillance étant inférieur à 20%.

Les dépassements observés par rapport aux normes de qualité s'observent principalement en 3 sites de surveillance (315, P12, P13) qui présentent un cocktail d'herbicides triaziniques et uréïques.

Le pourcentage de sites de surveillance ayant présenté des quantifications en 2018 par pesticide au sein de la masse d'eau des sables du Bruxellien est représenté sur la figure 2.42.

Lorsque plusieurs analyses ont été réalisées par site, la concentration maximale observée a été retenue et répartie par gamme de concentrations.

Figure 2.42 Pourcentage des sites de surveillance présentant des quantifications par gamme de concentrations et par paramètre.



Source : Bruxelles Environnement, 2021

Seuls des herbicides triaziniques/uréïques, des herbicides phénoxyacides et des métabolites ont été quantifiés.

En 2018, l'atrazine, la simazine ainsi que les métabolites de l'atrazine présentent des dépassements des normes de qualité des eaux souterraines (soit 100 ng/l).

Les herbicides phénoxyacides sont présents ponctuellement à l'état de trace mais les résultats observés en 2018 sont considérés comme peu significatifs car jamais quantifiés antérieurement.

Le BAM, métabolite du diclobénil et du fluopicolide est significativement présent au sein de la masse d'eau.

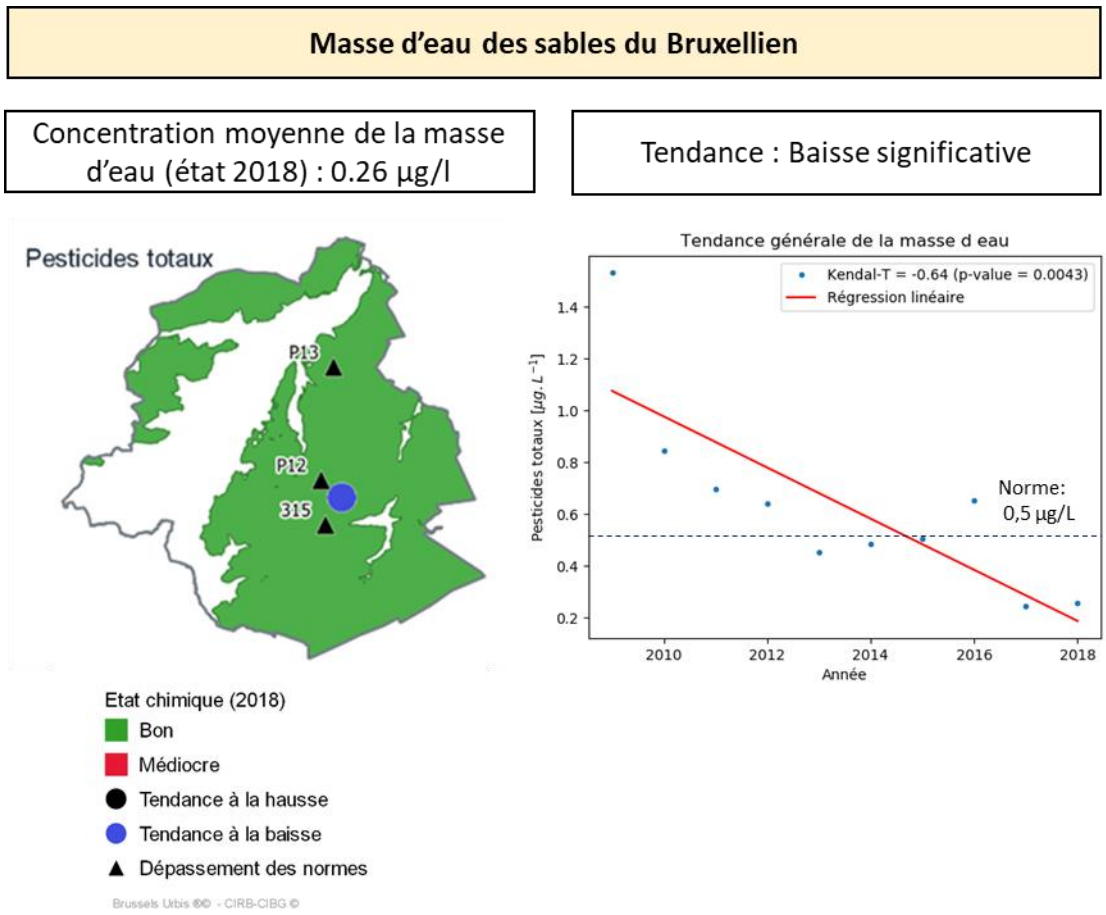
Suite à l'extension des programmes de surveillance à de nouveaux métabolites de pesticides en 2018, de nouvelles substances ont été quantifiées, à savoir le chlorothalonil SA (Vis_01) et le desphenylchloridazon (Met B). La présence de ces substances doit être confirmée par de futures analyses.

A l'échelle de la masse d'eau, des tendances globales à la baisse significatives et durables ont été identifiées sur la période de 2009 à 2018 pour les pesticides totaux[83], l'atrazine et ses produits de dégradation (déséthylatrazine –et l'atrazine desisopropyl), bromacil et propazine

[83] La méthodologie de caractérisation de l'état ainsi que l'identification des tendances ont été décrit dans le chapitre 5.

[83] Les « pesticides totaux » correspondent à la somme des substances actives et métabolites pertinents de pesticides quantifiés au sein des sites de surveillance retenus à savoir l'atrazine, et ses métabolites, le bromacil, le diuron, propazine, mecoprop, mcpa, 2.4D.

Figure 2.43 Etat de la masse d'eau souterraine des sables du Bruxellien en matière de pesticides



Les tendances à la baisse observées à l'échelle de la masse d'eau des substances actives proviennent généralement de leur interdiction d'usage, l'usage des pesticides étant autorisé sur le marché belge sur base des substances et adjuvants autorisés au niveau européen.

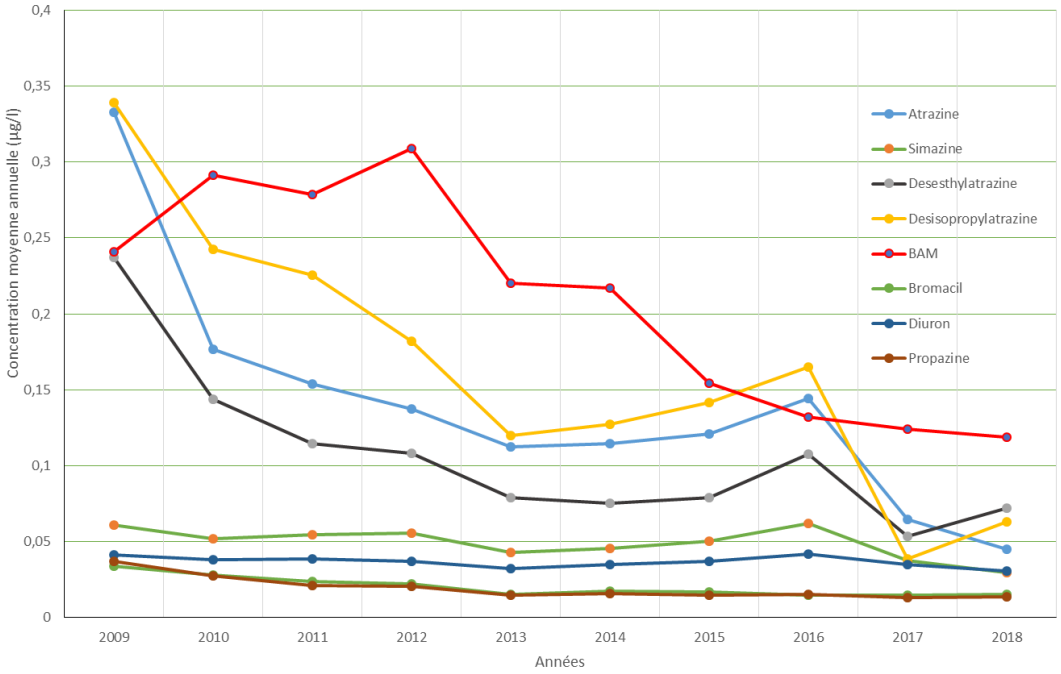
L'atrazine, le diuron et la simazine sont interdits d'usage depuis de nombreuses années.

En ce qui concerne la simazine et le diuron, leur tendance globale à l'échelle de la masse d'eau reste stable. Toutefois, certains sites de surveillance présentent des tendances à la hausse significatives et durables malgré leur interdiction d'usage (Diuron en (315) ; Simazine (P12)).

Les métabolites, produits de dégradation des substances actives se retrouvent également dans les eaux souterraines. Leur tendance est à la baisse suite à l'interdiction/restriction d'usage de leurs substances actives. C'est le cas pour l'atrazine déséthyl et l'atrazine desisopropyl, produits de dégradation de l'atrazine et pour le BAM, métabolite du dichlobénil et du fluopicolide.

La figure 2.45 présente l'évolution temporelle des concentrations moyennes annuelles des pesticides triaziniques/uréïques et métabolites (déséthylatrazine, desisopropylatrazine, BAM) sur la période de 2009 à 2018.

Figure 2.44 Evolution temporelle des concentrations moyennes annuelles des pesticides triaziniques/uréïques et métabolites (déséthylatrazine, desisopropylatrazine, BAM) sur la période de 2009 à 2018.



Source : Bruxelles Environnement, 2021

Identification des sources de pollution par les pesticides

Les pesticides présents dans la masse d'eau des sables du Bruxellien liés principalement à des usages non agricoles, privés et publics résulteraient d'une pollution passée.

Les tendances à la baisse des substances actives observées à l'échelle de la masse d'eau proviennent généralement de leur interdiction d'usage. Toutefois, la simazine et le diuron présentent en certains sites des tendances à la hausse qui pourraient témoigner de l'usage prohibé d'anciens stocks de produits.

Les métabolites, produits de dégradation des substances actives se retrouvent dans les eaux souterraines. Toutefois, suite à l'interdiction d'usage de leurs substances actives, leur présence est à la baisse.

Suite à l'extension des programmes de surveillance à de nouveaux métabolites de pesticides, de nouvelles substances ont été quantifiées en 2018.

Les interdictions d'usage européennes, le cadre législatif fédéral et régional en vigueur depuis 2013 en matière de produits phytopharmaceutiques semblent avoir un impact positif sur l'amélioration de la qualité de la masse d'eau. La réglementation régionale ainsi que le programme régional de réduction des pesticides qui l'accompagne renforcent les exigences et les conditions d'utilisation des pesticides (sensibilisation et information des différents acteurs concernés - interdiction d'usage dans les zones à risque accrus, formation des distributeurs et utilisateurs – restriction de manipulation et stockage – méthodes alternatives) et assurent un bon niveau de protection des eaux souterraines notamment en ce qui concerne l'interdiction d'usage de pesticides dans les zones de protection des captages des eaux destinées à la consommation humaine et dans les zones autour des prises d'eau. Le contrôle de la mise en œuvre de ces dispositions ainsi que la communication/sensibilisation des usagers aux risques liés à l'usage des pesticides sur la santé et sur l'environnement et aux alternatives des pesticides seront poursuivis.

Des risques liés à l'utilisation des pesticides dans les espaces privés (jardins, potagers …) et privés ouverts au publics (centres récréatifs, installations sportives, jardins, potagers collectifs …), persistent en raison des risques de surdosage des pesticides, de l'utilisation d'anciens stocks de pesticides et de comportements à risques qui consistent à verser les restes des bidons de pesticides après usage dans les égouts, dans les caniveaux, dans les eaux de surface ou à proximité, dans des puits abandonnés.

Les mesures réglementaires de 2013 de l'ordonnance « Pesticides » seront étendues à l'interdiction d'usage des pesticides dans les espaces privés ouverts au public (centres récréatifs, jardins, …), à la limitation de l'usage de pesticides dans les espaces privés (jardins, potagers...) et au développement d'une agriculture urbaine favorisant des pratiques agricoles à faibles apports de pesticides par une sensibilisation/communication vers les acteurs concernés afin de promouvoir les alternatives à l'utilisation de pesticides qui ne présentent pas de risque pour l'environnement.

- ***Pression exercée par les composés organochlorés volatils, principalement le tétrachloroéthylène et le trichloroéthylène,***

Origine

De grandes quantités de composés organiques volatils chlorés sont produites et étaient utilisées par le passé ou le sont encore actuellement pour de multiples usages industriels et domestiques. Parmi ces composés figurent le tétrachloroéthylène, le trichloroéthylène et le tétrachlorure de carbone, utilisés comme solvant et/ou dégraissant dans l'industrie du métal, de l'électronique et des imprimeries, pour le nettoyage des textiles dans les lavoirs et pour de multiples usages dans les secteurs domestiques et tertiaires tels que les détachants, les colles, l'encre d'imprimante, ….

Suite à l'interdiction d'usage du tétrachlorure de carbone, le secteur industriel s'est tourné vers l'usage du trichloroéthylène remplacé à partir des années 1950 par le tétrachloroéthylène, possédant des propriétés plus efficaces.

Depuis 1980, des restrictions d'usages du tétrachloroéthylène ont été imposées en raison de son potentiel cancérogène réduisant ainsi son utilisation.

Actuellement, il reste principalement utilisé comme intermédiaire de synthèse d'autres composés tels que les hydrocarbures fluorés utilisés comme fluides réfrigérants et comme nettoyant à sec dans les salons-lavoirs.

Son usage devrait être interdit au niveau européen en 2030.

En raison de leur solubilité moyenne à faible dans l'eau, de leur densité élevée et leur faible pouvoir d'adsorption à des substances organiques dans le sol, les substances pures des composés organochlorés volatils qui se retrouvent dans le sol migrent vers les eaux souterraines.

Plus denses que l'eau, ils s'accumulent dans les aquifères.

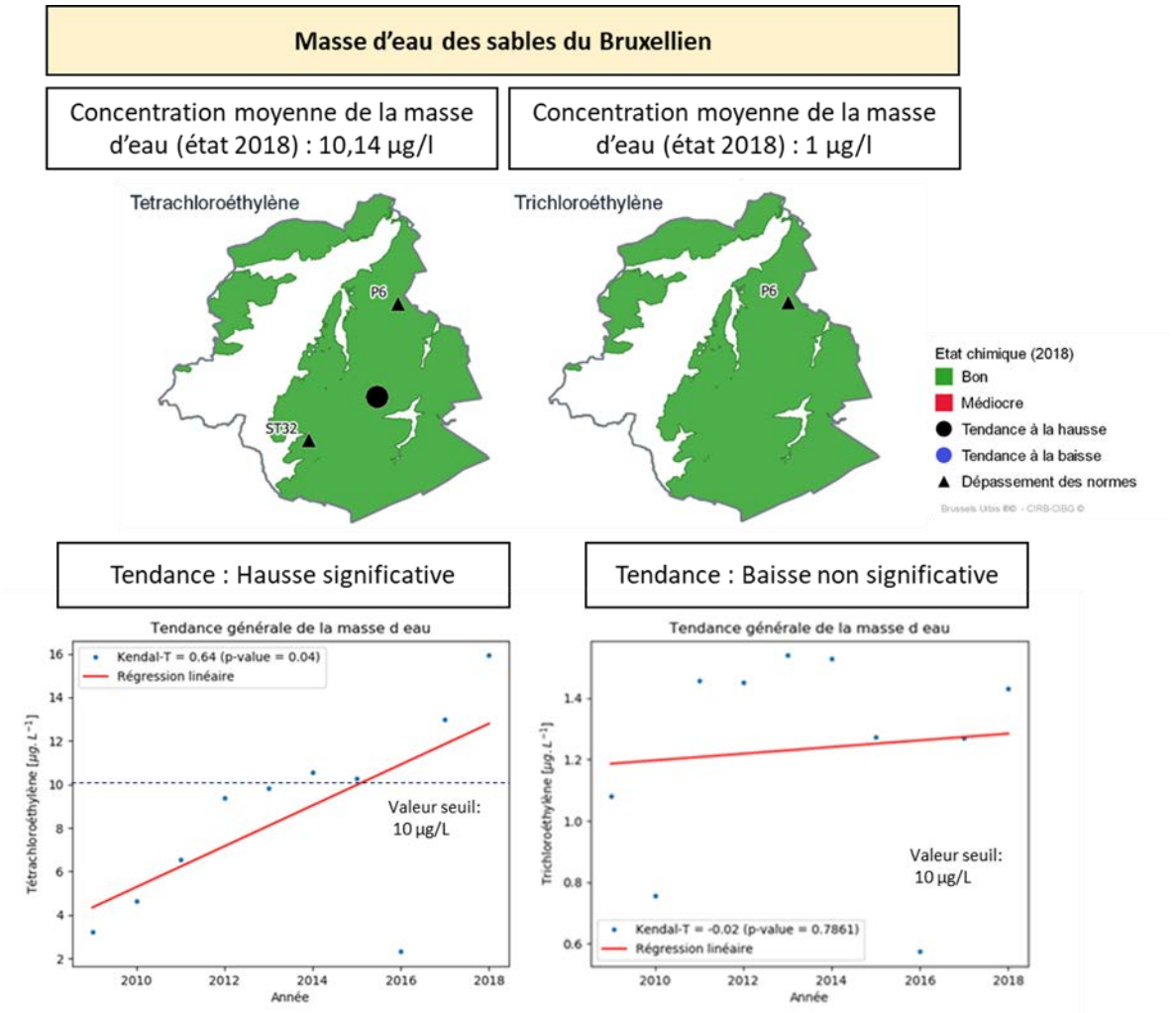
En milieu aquatique, la dégradation abiotique du tétrachloroéthylène est lente. Seule une biodégradation en milieu anaérobie se produit en présence de bactéries méthanogènes mais entraîne la présence de produits de dégradation plus néfastes encore pour la santé et l'environnement que la substance mère à savoir le cis 1,2-dichloroéthylène, susceptible de se dégrader en chlorure de vinyl.

Etat des lieux de la contamination des eaux souterraines par le tétrachloroéthylène et le trichloroéthylène

Le monitoring qualitatif des eaux souterraines des composés organochlorés volatils a mis en, évidence la présence de tétrachloroéthylène et de trichloroéthylène dépassant en certains sites de la masse d'eau souterraine des sables du Bruxellien les valeurs seuils (ou normes) de qualité fixées pour ces composés.

La masse d'eau est caractérisée en bon état pour ces deux composés.

Figure 2.45 Etat de la masse d'eau souterraine des sables du Bruxellien en matière de tétrachloroéthylène



Une tendance à la hausse significative et durable de la pollution en matière de tétrachloroéthylène a été identifiée à l'échelle de la masse d'eau sur la période de 2009 à 2018 (cf. chapitre 5.2 – carte 5.17).

Deux sites de surveillance (P6 et P13) présentent des tendances individuelles à la hausse significatives et durables responsables de la tendance globale à la hausse à l'échelle de la masse d'eau.

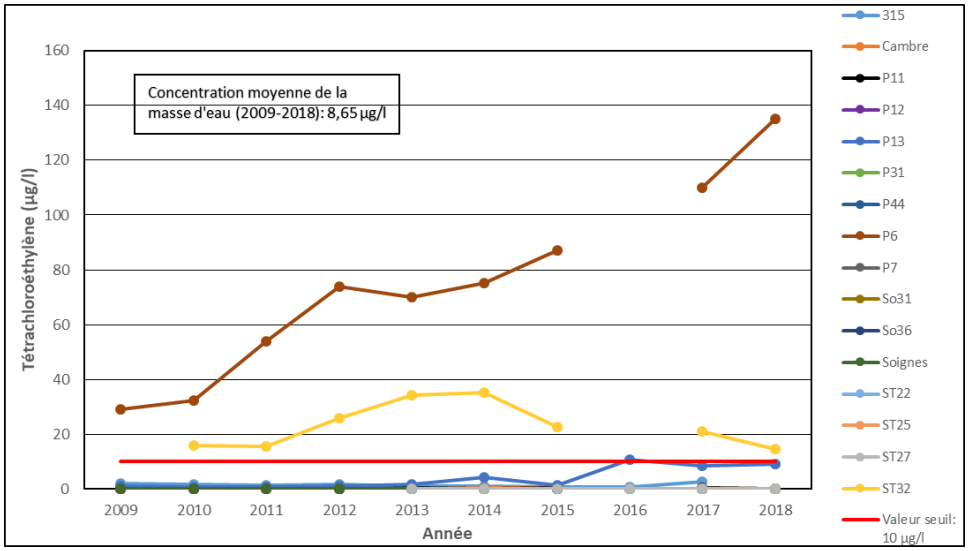
Les sites contaminés en tétrachloroéthylène et en trichloroéthylène présentent également des traces de contamination en tétrachlorure de carbone.

Les concentrations observées en tétrachloroéthylène dans les eaux souterraines sont en général supérieures à celles du trichloroéthylène.

L'état de contamination des sites de surveillance en tétrachloroéthylène est très variable à l'échelle de la masse d'eau variant en 2018 de concentrations inférieures à la limite de quantification à 135 µg/l.

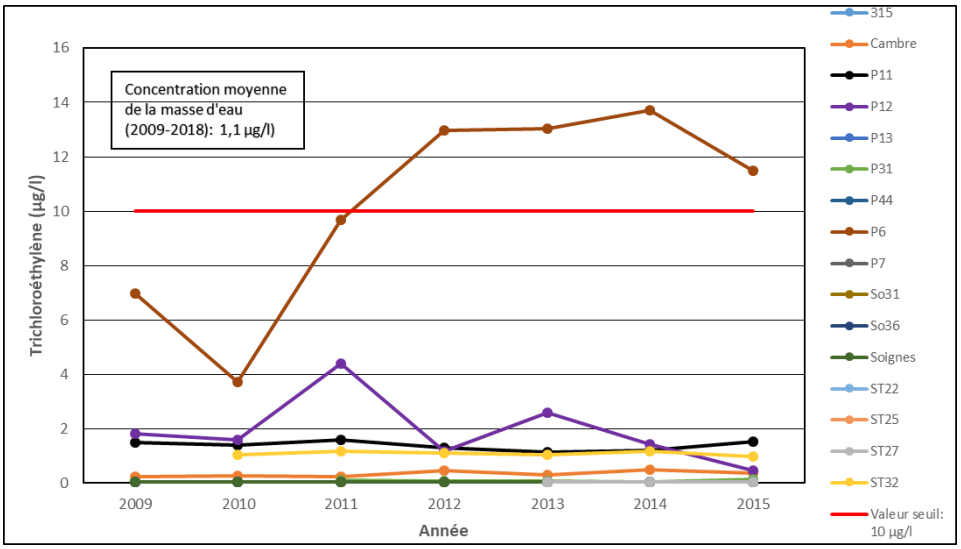
Les figures 2.46 et 2.47 présentent l'évolution temporelle des concentrations moyennes annuelles en tétrachloroéthylène et en trichloroéthylène des sites de surveillance ayant caractérisé l'état pour le Plan de gestion de l'Eau (2016-2021) sur la période de 2009 à 2018.

Figure 2.46 Evolution temporelle sur la période de 2009 à 2018 des concentrations moyennes annuelles en tétrachloroéthylène des sites de surveillance ayant caractérisé l'état au cours du (2016-2021)



Source : Bruxelles Environnement, 2021

Figure 2.47 Evolution temporelle sur la période de 2009 à 2018 des concentrations moyennes annuelles en trichloroéthylène des sites de surveillance ayant caractérisé l'état au cours du (2016-2021)



Source : Bruxelles Environnement, 2021

En ce qui concerne les produits de dégradation de ces composés, seul le cis-1,2 dichloroéthylène a été quantifié au sein de sites de surveillance présentant de fortes contaminations.

Le chlorure de vinyl n'a pas été quantifié.

Identification des sources de pollutions des composés organochlorés, en particulier du tétrachloroéthylène et trichloroéthylène

En raison de la multitude des usages liés aux activités humaines, les composés organochlorés volatils ont engendré et engendrent toujours potentiellement des pollutions dans les sols liés à la manipulation et au stockage de ces substances par négligence et par accidents.

Dans le passé, l'industrie de la galvanisation et des imprimeries ainsi que les lavoirs utilisaient parfois des fosses dans lesquelles des déchets de ces composés étaient jetés. Les sols des espaces industriels étaient nettoyés à l'aide de solvants dont les eaux usées étaient évacuées par le réseau d'égouttage qui, s'il présentait des fuites, s'infiltraient à travers le sol.

D'autres sources de contamination des sols résultent du stockage passé et présent de ces substances dans des citernes non étanches, de leurs débordements lors des opérations de remplissage, des pertes par traitement (surchauffe des lavoirs), d'éclaboussures à la surface des sols lors de leur manipulation (transbordement/transport).

Les rejets directs d'eaux usées dans les installations de captages d'eau souterraine alimentant les lavoirs de nettoyage à sec étaient pratiques courantes.

Ces vingt dernières années, les émissions vers les sols ont fortement baissées grâce à une prise de conscience accrue et au renforcement des réglementations imposant aux entreprises des conditions de stockage et de manipulation plus strictes ainsi que des restrictions d'usages.

Une pollution historique demeure dans les sols, pollution susceptible par dispersion verticale de contaminer les eaux souterraines. Cette dissémination de la pollution se traduit encore aujourd'hui par l'observation en certains sites de surveillance de tendances à la hausse de la pollution.

Il reste actuellement difficile de déterminer si les pollutions ponctuelles rencontrées par le tétrachloroéthylène sont passées ou résultent d'activités toujours actuelles.

Afin d'identifier les sources d'émission de la pollution, une corrélation doit être établie entre les permis d'environnement octroyés et échus dont les activités sont/étaient concernés par l'usage du tétrachloroéthylène et les études de reconnaissance l'état des sols qu'il convient de poursuivre dans les zones d'influence des sites de surveillance contaminés.

- ***Pression exercée par les sols pollués***

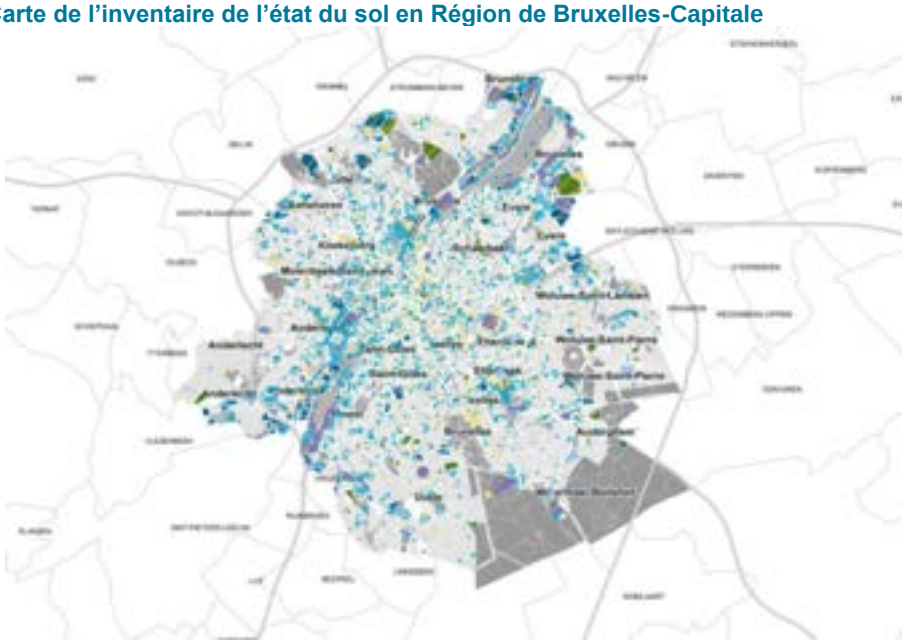
Suite au passé industriel et aux activités actuelles majoritairement urbaines exercées sur le territoire bruxellois, les sols de la Région sont impactés par de nombreuses pollutions. Il s'agit principalement de métaux lourds, hydrocarbures aromatiques polycycliques, huiles minérales, Benzène, Toluène, Xylène, et de solvants organiques chlorés.

Ces pollutions trouvent leurs origines dans des fuites ou des débordements de réservoirs de stockage, des déversements de substances polluantes sur ou dans le sol, des incidents survenus lors de manipulations et de stockage de substances polluantes, de retombées atmosphériques de poussières contaminantes, de la mise en décharge de déchets urbains, de l'exfiltration d'eaux usées domestiques à travers un réseau d'égouttage vétuste, d'activités diverses de PME (garages, stations-service, imprimerie, nettoyage à sec…) et urbaines domestiques (épandage de pesticides pour entretien des espaces privés, fuite de citernes domestiques d'hydrocarbures…)…

Les substances polluantes présentes dans les sols risquent de migrer vers les eaux souterraines par un processus de lessivage et de dissémination entraînant une dégradation de la qualité de la ressource en eaux. Ceci est particulièrement problématique lorsque les substances polluantes sont persistantes, mobiles et toxiques pour la santé et l'environnement.

Les cartes de l'état des sols bruxellois réalisés par substance polluante à partir des études de reconnaissance de l'état des sols menées lors de la réaffectation d'un site, de la délivrance des permis environnement pour de nouvelles activités à risques, d'accidents survenus sur certaines parcelles témoignent des pressions potentielles pouvant s'exercer sur la qualité des eaux souterraines.

Carte 2.22 Carte de l'inventaire de l'état du sol en Région de Bruxelles-Capitale



source : Bruxelles Environnement, https://geodata.environnement.brussels

L'identification de la relation existante entre les pressions exercées par les sols pollués, du devenir des polluants dans la zone non saturée située au droit de la masse d'eau et leurs incidences sur la qualité des eaux est complexe et nécessite d'étudier les processus et les risques de transfert des polluants vers les eaux souterraines.

Un confinement ou un assainissement des sols pollués limite leur impact par dissémination de la pollution sur la qualité des eaux souterraines.

- ***Pression exercée par l'ammonium dans les masses d'eau captives***

Origine

Les masses d'eau du Système du Socle et des craies du Crétacé (Br01), du Socle (Br02) et des sables du Landénien (Br03) sont recouvertes en Région bruxelloise par une alternance de formations sableuses et argileuses qui les rendent 'captives'.

Les masses d'eau du Socle et des sables du Landénien affleurent localement en Région flamande et en Région wallonne, notamment au sud de la Région de Bruxelles-Capitale dans la vallée de la Senne. Ces zones d'affleurements constituent des zones de recharge des aquifères qui semblent être impactées par des activités agricoles de surface.

Dans la zone de recharge où les masses d'eau sont libres, les conditions du milieu sont généralement oxydantes et au fur et à mesure que les aquifères deviennent captifs, les conditions deviennent de plus en plus réductrices.

Les processus d'oxydo-réduction influencent la géochimie des eaux souterraines et affectent la concentration et la spéciation de nombreux éléments selon les conditions oxydantes, suboxiques ou réductrices du milieu.

Etat des lieux

Les masses d'eau profondes du système du Socle et des craies du Crétacé, du Socle et des sables du Landénien ont été évaluées en bon état en 2018.

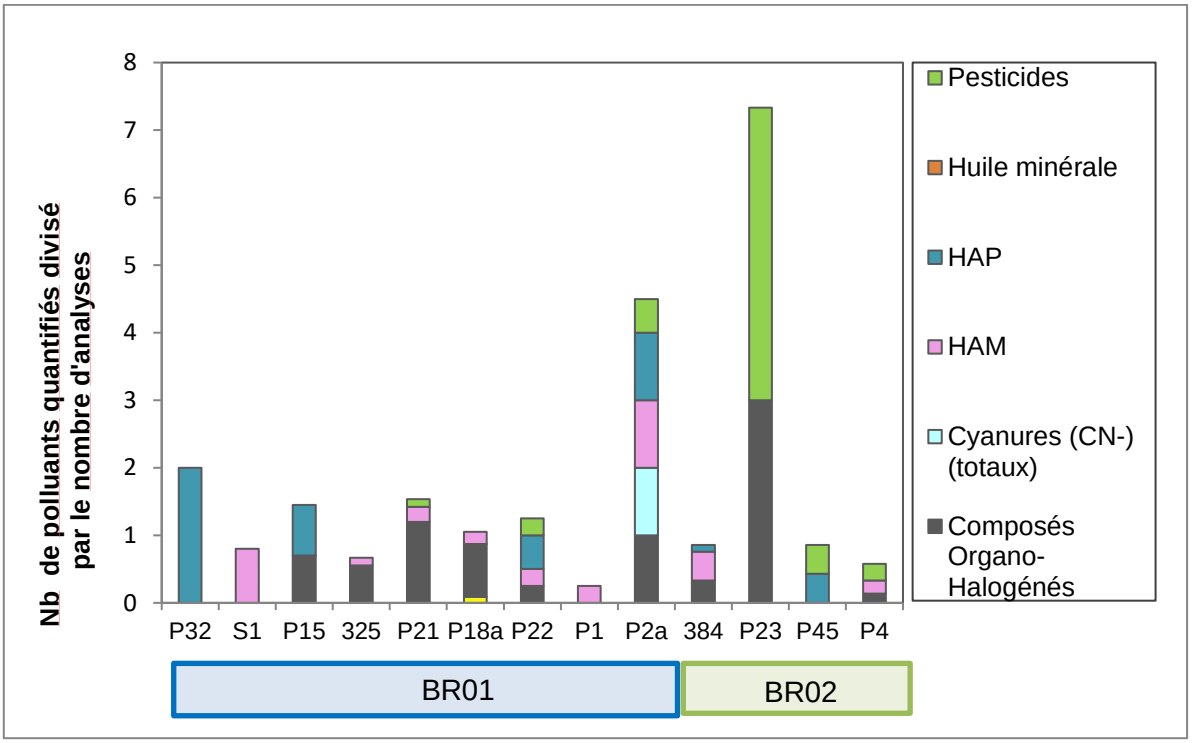
Toutefois, l'identification des tendances de la pollution à l'échelle de ces masses d'eau ont mis en évidence des tendances à la hausse en matière d'ammonium pour chacune des 3 masses d'eau. La masse d'eau du Socle présentant une tendance à la hausse significative et durable est déclarée à risque de non-atteinte de l'objectif de bon état à l'horizon 2027.

Identification des sources de pollution par l'ammonium

La présence d'ammonium dans les masses d'eau captives traduirait un processus de dégradation incomplet de la matière organique dont la présence résulterait d'une contamination des eaux souterraines par des rejets d'effluents domestiques et industriels ou/et d'un phénomène de réduction des nitrates par des ions métalliques (fer, manganèse) présents dans les masses d'eau. La présence des nitrates pourrait également êtreliée à des activités agricoles de surface situées en amont de la Région bruxelloise au niveau des zones d'affleurement des masses d'eau du Socle et des Sables du Landénien.

L'analyse des résultats des programmes de surveillance ont mis en évidence que la majorité des sites de surveillance des masses d'eau captives sont impactées par des pollutions anthropiques de surface. Des pesticides, des huiles minérales, des polluants organiques (HAP[84], HAM[85]), du cyanure, des composés organo-halogénés, des additifs (MtBe) pour carburant sont présents à l'état de traces dans les masses d'eau captives comme le montrent les figures reprises ci-dessous 2.49. Ces polluants sont généralement quantifiés de manière non récurrente et les normes sont rarement dépassées.

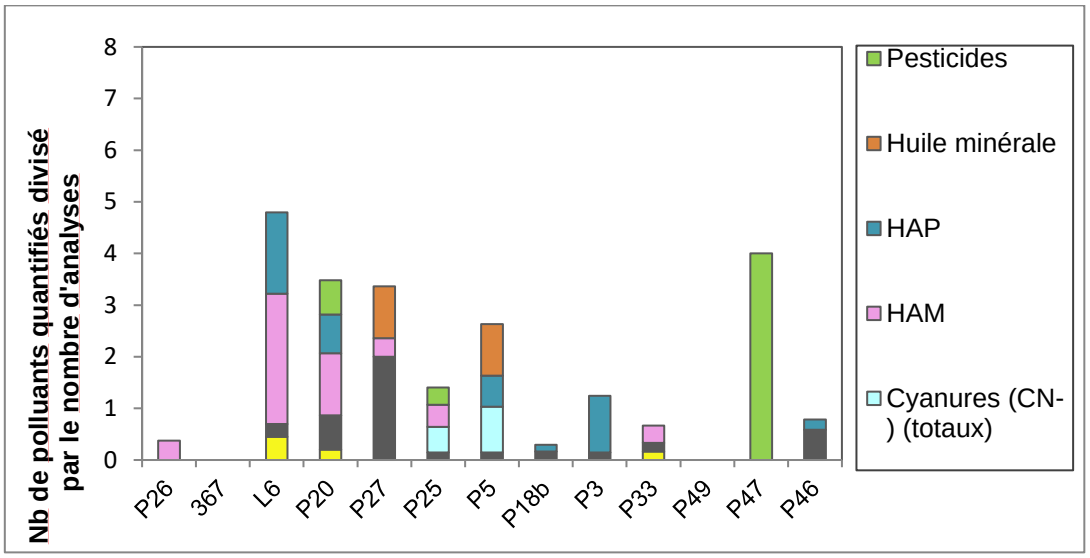
Figure 2.48 Types de polluants quantifiés par site de surveillance pour les masses d'eau souterraine du Socle et craies du Crétacé (BR01) et du Socle (BR02)



Source : Ulg, 2017-2019

[84] HAP : hydrocarbure aromatique polycyclique
[85] HAM : hydrocarbures aromatique monocyclique

Figure 2.49 Types de polluants quantifiés par site de surveillance pour la masse d'eau du Landénien BR03



Source : Ulg, 2017

Ceci confirmerait l'origine de la présence d'ammonium dans les masses d'eau captives par des intrusions de surface d'eau de moindre qualité.

Il convient toutefois d'approfondir la compréhension de l'origine de la présence d'ammonium dans les masses d'eau captives en poursuivant l'identification des pressions exercées sur les masses d'eau concernées en tenant compte des aspects transfrontaliers des aquifères auxquelles appartiennent ces masses d'eau.

2.2.2.2 Pressions sur la quantité des eaux souterraines

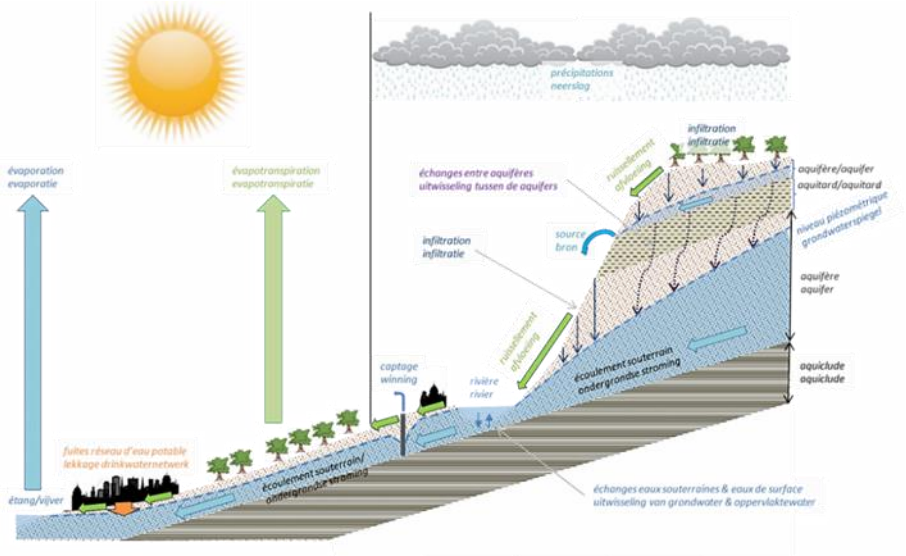
2.2.2.2.1. Généralités

Les eaux souterraines transitent au travers de réservoirs appelés « aquifères ». L'alimentation et le drainage de ces réservoirs suivent un processus plus général qui s'intègre dans le cycle de l'eau (cf. Figure 2.51). Les réserves des divers aquifères exploités sont régies par un équilibre entre les :

- Apports : c'est-à-dire, les débits entrants provenant de la recharge par infiltration des précipitations et des eaux de surface. En Région de Bruxelles-Capitale, les débits associés aux fuites du réseau de distribution d'eau potable et des collecteurs d'eaux usées viennent augmenter artificiellement les débits entrants ;
- Prélèvements : c'est-à-dire, les débits sortants vers des exutoires naturels tels que les eaux de surface et les sources. Les captages mais également le drainage via certains collecteurs ou drains viennent augmenter artificiellement les débits sortants.

Le respect d'un équilibre entre les apports et les prélèvements est indispensable afin de garantir la **pérennité** de la ressource et des usages qui en dépendent. En effet, les eaux souterraines constituent une source d'eau potable des bruxellois et sont utilisées pour des usages industriels et tertiaires (car-washs, lavoirs,). Elles alimentent également des écosystèmes tels que les rivières, les sources et les zones humides (cf. chapitre 3). La recharge de nappe, l'imperméabilisation des surfaces, les captages d'eau souterraine ainsi que les changements climatiques, constituent des pressions quantitatives sur les eaux souterraines qu'il y a lieu de quantifier et gérer pour assurer cet objectif de pérennité.

Figure 2.50 Cycle de l'eau (souterraine)



Source : Bruxelles Environnement, 2020

2.2.2.2.2. Pressions naturelles

- ***Recharge (impluvium)***

Les précipitations atmosphériques jouent un rôle essentiel en tant que ressource disponible pour l'alimentation des eaux souterraines. L'eau précipitée sous forme de pluie ou de neige à la surface du sol se partage en trois fractions, chacune décrite par un paramètre physique composant le bilan hydrologique (Figure 2.52) :

- ETR (évapotranspiration réelle) : cette fraction reprend l'évaporation directe de l'eau précipitée et la transpiration indirecte de l'eau absorbée par les végétaux ;
- R (ruissellement) : cette fraction reprend le ruissellement, s'écoulant gravitairement sur les surfaces du sol. ;
- I (recharge ou infiltration) : cette fraction reprend la recharge des eaux pluviale (ou impluvium), percolant à travers le sol et le sous-sol et alimentant la nappe phréatique.

Figure 2.51 Bilan hydrologique

$$P = ETR + P_{eff}$$

$$P_{eff} = R + I$$

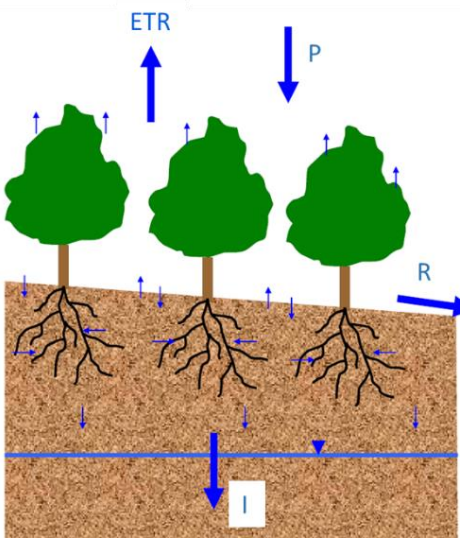
P : précipitations (brutes) ;

ETR : évapotranspiration (réelle) ;

R : ruissellement ;

I : recharge ;

P_{eff} : pluie efficace (R + I).



Source : Bruxelles Environnement, 2020

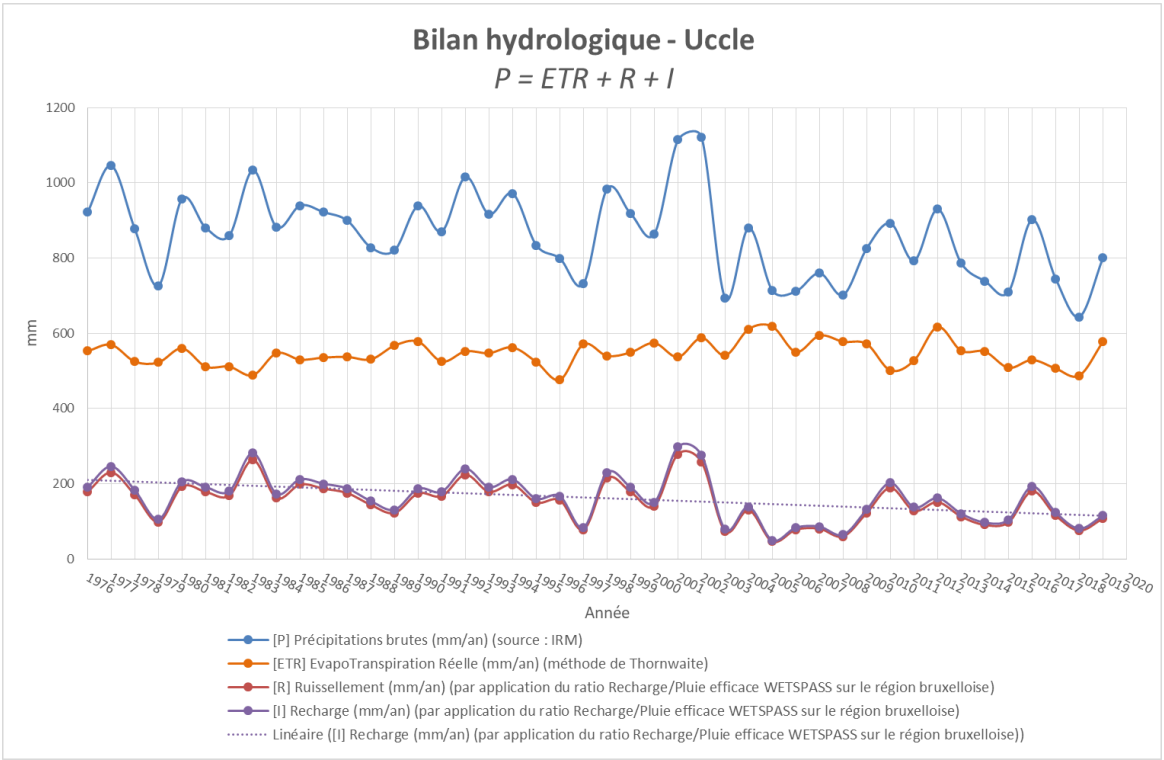
Les paramètres ETP, R et I composant le bilan hydrologique sont principalement fonction :

- de la durée et l'intensité des pluies ;
- du gradient topographique ;
- de la nature du terrain ;
- du couvert végétal ;
- de la perméabilité verticale du sol et de la zone non saturée

Sous nos latitudes, les nappes phréatiques se rechargent principalement au moment où l'activité végétale est ralentie, le taux d'évapotranspiration étant réduit. Les précipitations automnales et hivernales, sous forme de pluies d'intensité modérée mais continue sur des périodes significativement longues, participeront à une recharge optimale ; par contre, une succession de déficits pluviométriques sur ces mêmes périodes mènera à terme à une réduction du stock. Toute modification des apports pluviométriques peut avoir un impact sur la disponibilité de la ressource en eau souterraine. Cette sensibilité du stock d'eau souterraine vis-à-vis de la recharge se matérialise par une corrélation entre le niveau piézométrique des nappes aquifères et les précipitations (avec un certain retard dû au processus de percolation au travers de la zone non saturée).

Une analyse des données annuelles de précipitation et évapotranspiration potentielle observées entre 1976-2019 en station d'Uccle par l'Institut Royal Météorologique a été réalisée afin de quantifier annuellement les paramètres composant le bilan hydrologique : P, ETR, R et I. De ce bilan, il est possible de tirer les valeurs de recharge annuelle (Figure 2.53) I La méthodologie pour la quantification du bilan hydrologique annuel est détaillée en chapitre 2.5 relatif à l'état des connaissances sur l'impact du changement climatique.

Figure 2.52 Bilan hydrologique à Uccle sur la période de 1976-2019 (en mm/an)



Source : Bruxelles Environnement, 2020

Sur la période 1976 – 2019, il y a lieu d'observer une **tendance à la baisse de la recharge** des eaux souterraines de près de 50% induite par une baisse des précipitations cumulée à une évapotranspiration relativement constante. .

Changement climatique et rareté de l'eau

Les conséquences prévisibles du changement climatique entraînent des modifications du bilan hydrologique marquées par une augmentation du taux d'évapotranspiration (corrélé à la hausse de température) et des modifications significatives de la pluviométrie (répartition temporelle, fréquence, intensité et durée). ;

Ces impacts auront des conséquences sur la disponibilité de la ressource en eau souterraine qu'il faut dès à présent mesurer. Le chapitre 2.5 synthétise cette problématique

2.2.2.2.3. Pressions anthropiques

- ***Diminution des capacités d'infiltration des eaux de pluie***

Une étude relative à l'évolution de l'imperméabilisation des sols en Région bruxelloise[86] a mis en évidence un taux croissant d'imperméabilisation de la surface du sol. Ce taux est passé de 27% à 47% de 1955 à 2006 ce qui signifie que près de la moitié de la surface du sol est imperméabilisée en Région de Bruxelles-Capitale (cf. chapitre 2.1).

En parallèle, la croissance démographique de la population bruxelloise se poursuit, et d'ici à 2025, la Région devrait compter quelques 1.309.300 habitants (source : Bureau fédéral du plan & SPF économie) (cf. chapitre 2.1.).

Une augmentation du taux d'imperméabilisation de la surface du sol a pour effet de réduire la fraction d'infiltration des eaux de précipitations (paramètre I bu bilan hydrologique, figure 2.53) à travers le sol et d'augmenter la fraction de ruissellement de surface (paramètre R bu bilan hydrologique, figure 2.53).

Des simulations de l'effet de l'imperméabilisation des surfaces combiné au changement climatique sur le ruissellement en surface des eaux pluviales ont déjà été menées par l'IRM[87] sur une zone sub-urbaine située au sud-est de la Région bruxelloise. Les résultats indiquent que les changements futurs en termes de précipitations sont plus conséquents sur les paramètres hydrologiques de surface que sur la température.

La recharge de nappe est affectée par une réduction de la superficie des surfaces perméables du sol. Compte tenu de l'aire d'alimentation des nappes phréatiques et de leur aspect transfrontalier (écoulement à travers les frontières administratives), une analyse prospective complémentaire aux premières simulations réalisées sur nos modèles hydrogéologiques (cf chapitre 2.2.2.2.*4 Modélisation géologique et hydrogéologique*) devra être menée afin de déterminer si la pression résultant de la diminution des surfaces perméables suite à l'urbanisation croissante en Région bruxelloise est significative sur la ressource en eau souterraine.

Il importe d'assurer dans le futur que l'urbanisation croissante du territoire bruxellois soit contrôlée de telle sorte que la perte de surfaces perméables soit compensée par des ouvrages d'infiltration ou/et par la préservation de zones d'infiltration naturelle.

Vu la nature du sol, son occupation et le fait que 75 % des prélèvements totaux en eau souterraine sont réalisés dans la masse d'eau souterraine des sables du Bruxellien qui, de surcroît, est destinée à la consommation humaine, le sud-est de la Région au droit de la masse d'eau, est à privilégier pour délimiter des zones d'infiltration naturelle (exempte de toute contamination) de façon à garantir un renouvellement de la ressource.

[86] Vanhuysse S. et al., Etude de l'évolution de l'imperméabilisation du sol en Région de Bruxelles-Capitale, Université Libre de Bruxelles, IGEAT, Bruxelles, 2006.

[87] Effects of urbanization and climate change on surface runoff of the Brussels Capital region: a case study using urban soil-vegetation-atmosphere-transfer modem; R. Hamdi, P.Termonia and P. Baguis, Royal Meteorological Institute, Brussels, Belgium, International Journal Climatology (2010).

- ***Captages d'eau souterraine***

Les captages exploitant la ressource en eau souterraine engendrent localement un abaissement plus ou moins fort du niveau piézométrique, produisant un « cône de rabattement ou de dépression » s'étendant autour du puits. Le niveau naturel de la nappe est appelé « niveau statistique » alors que le niveau après pompage est appelé « niveau dynamique ». Lorsque le cône de rabattement engendré par le captage est significatif, divers dommages peuvent y être associés :

- modification de l'écoulement des eaux souterraines (directions et vitesse) ;
- perte de productivité pouvant même atteindre le tarissement de puits et doublets géothermiques voisins exploitant la même nappe;
- mise en danger de la pérennité des eaux de surface alimentées par la nappe exploitées (sources, rivières et étangs) par une diminution de leur « débit de base »;
- dommages aux écosystèmes terrestres et aquatiques dépendants des eaux souterraines ;
- tassements différentiels des formations argileuses/tourbeuses et/ou accentuation du phénomène de gonflement des argiles pouvant *in fine* causer des problèmes de stabilité de sol.

Dans certains cas, le cône de rabattement généré est susceptible d'attirer des panaches de contamination déjà présents dans la nappe.

Enfin, en cas de captage excessif par rapport à la ressource disponible, cette dernière n'est plus en mesure de se renouveler durablement et sa pérennité peut être mise en danger (vidange de la nappe).

Evolution des volumes prélevés en Région bruxelloise

Les prélèvements d'eau souterraine en Région bruxelloise sont principalement destinés à des usages d'alimentation en eau potable, industriels et tertiaires (lavoirs, de car-wash, piscines, centres sportifs, pépinières…).

Des prises d'eau souterraine sont également effectuées dans le cadre de travaux de génie civil afin de rabattre la nappe pour permettre la réalisation à sec de fondations de constructions et assurer la stabilité des fouilles et structures.

Les nappes sont également sollicitées dans le cadre de travaux d'assainissement des sols pollués et pour une utilisation de la géothermie (hydrothermie).

Les seules données disponibles pour déterminer les volumes prélevés dans les aquifères sont les volumes déclarés annuellement par les exploitants des prises d'eau ayant fait l'objet d'une autorisation de captage. En effet, une autorisation de captage est octroyée pour tout prélèvement d'eau.

En 2018, un volume de 2,67 millions m^3 a été prélevé dans les différentes masses d'eau, dont 78,3% dans la masse des sables du Bruxellien. Cette dernière est très majoritairement exploitée par VIVAQUA pour la production d'eau potable, plus précisément par le champ captant situé au Bois de la Cambre et par la galerie drainante située en Forêt de Soignes (cf Illustration 2.2).

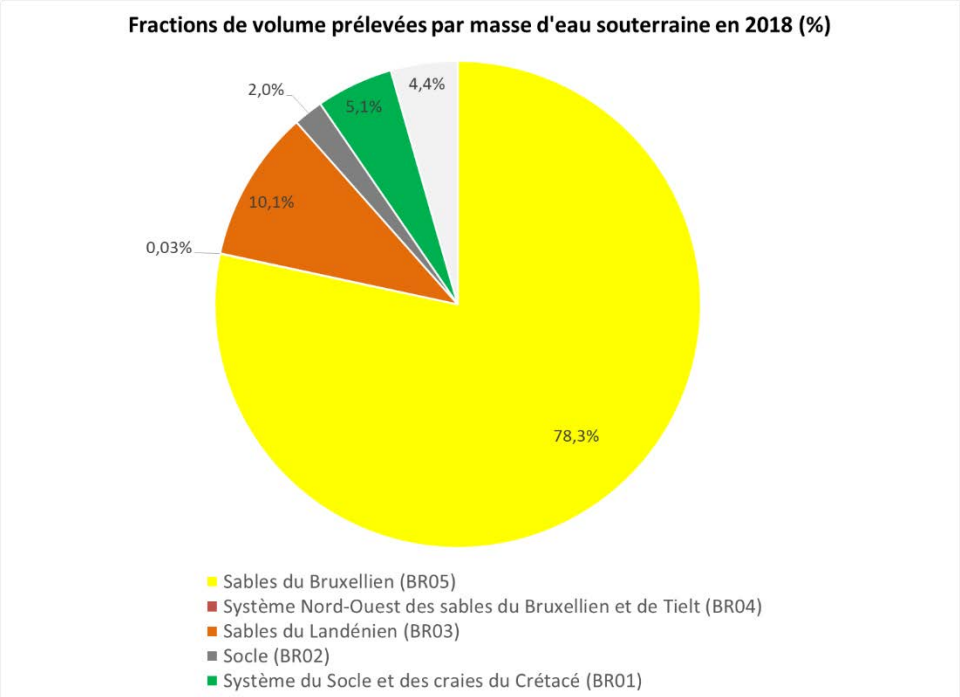
Illustration 2.2 Reproduction d'une section de la galerie Vivaqua (photo de gauche et milieu) - Serrement de la galerie (photo de droite)

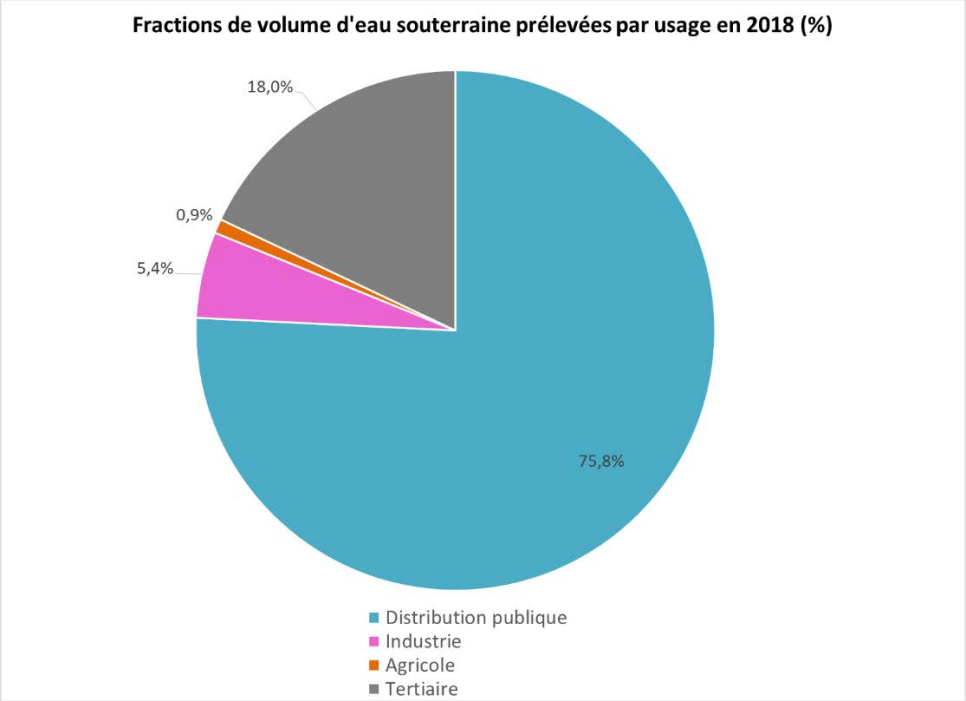


Source : VIVAQUA

La figure 2.53 reprend les fractions de volume prélevées en 2018 au sein de chaque masse d'eau souterraine et pour chaque usage.

Figure 2.53 Fractions de volume prélevées en 2018 par masse d'eau souterraine et par usage

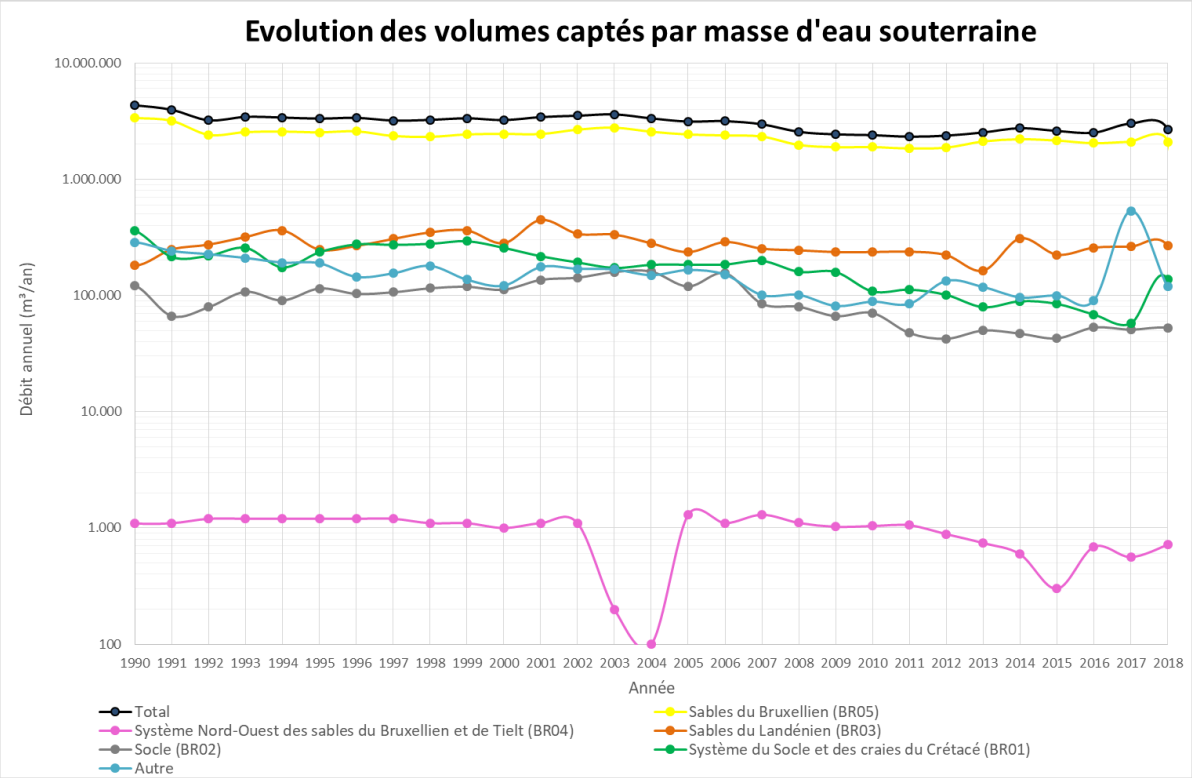


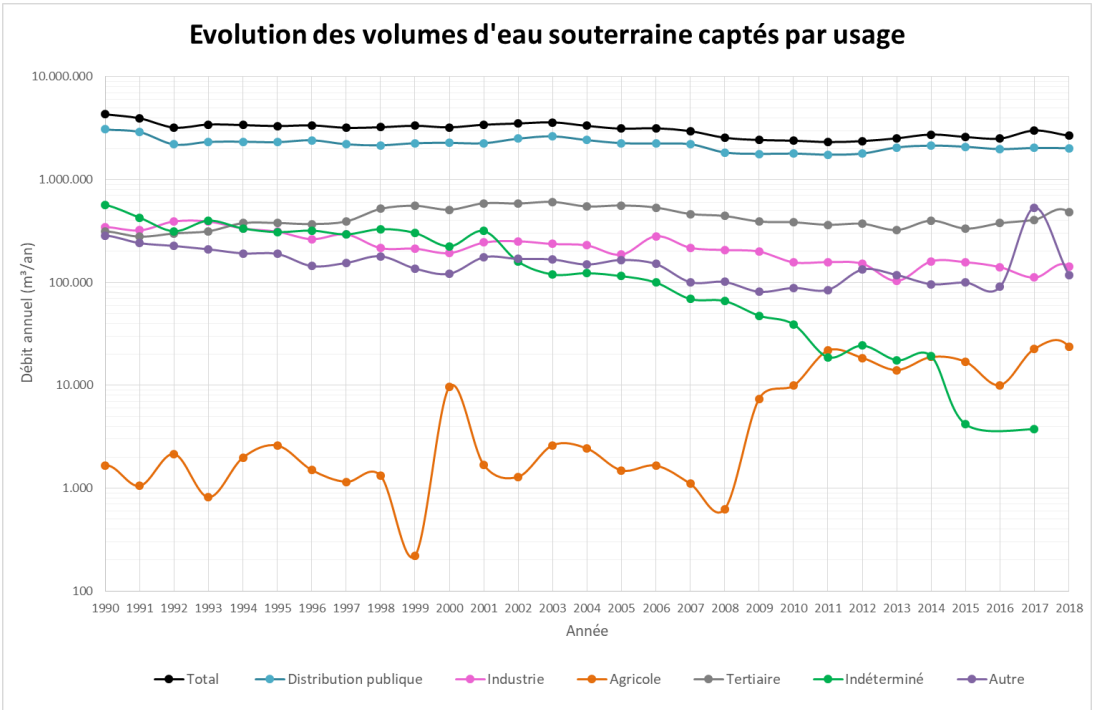


Source : Bruxelles Environnement, 2020.

Le graphe ci-dessous (Figure 2.55) reprend les volumes déclarés prélevés par masse d'eau et par usage sur la période de 1990 à 2018 (à l'exception des prélèvements temporaires de génie civil et de ceux effectués dans le cadre de travaux d'assainissement des sols pollués).

Figure 2.54 Evolution des volumes captés entre 1990 et 2018 par masse d'eau souterraine et par usage

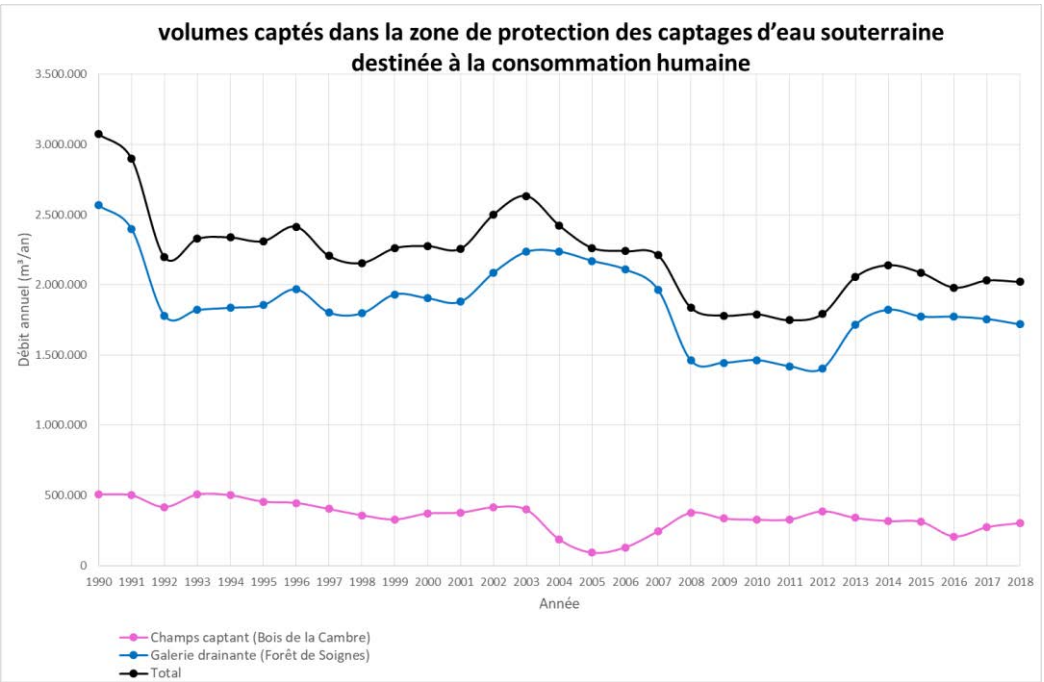




Il y a lieu d'observer que les volumes annuels prélevés au sein de chaque masse d'eau souterraine tendent à diminuer globalement (-38% entre 1990 et 2018). En outre, il y a lieu d'observer que l'évolution des volumes totaux est fortement contrainte par l'évolution des volumes prélevés pour l'alimentation en eau potable du fait de la prédominance de cet usage (cf Figure 2.55).

Le graphe ci-dessous (Figure 2.56) reprend les volumes captés dans la zone de protection des captages d'eau souterraine destinée à la consommation humaine sur la période 1990-2018.

Figure 2.55 Evolution des volumes captés dans la zone de protection des captages d'eau souterraine destinée à la consommation humaine, 1990-2018



Source : Bruxelles Environnement sur base des données VIVAQUA, 2020.

Entre 1990 et 2018, il y a lieu de constater une significative diminution des volumes captés par VIVAQUA de l'ordre de 34%.

2.2.2.2.4. Modélisation géologique et hydrogéologique

Objectifs

La région bruxelloise, comme toute zone urbanisée, se caractérise par une grande quantité et densité d'activités humaines ayant des impacts directs ou indirects sur le sous-sol (d'un point de vue hydrogéologique, géotechnique et environnemental) et ses ressources (en eau souterraine et géothermie). La population grandissante (supérieure à 1,2 millions d'habitants en 2020) et l'urbanisation croissante de la région poussent à une gestion pro-active et rationnelle du sous-sol de la ville région pour assurer la pérennité des ressources en eau souterraine (et en géothermie) pour les générations à venir de bruxellois mais également pour gérer les risques et impacts liés à l'aménagement du territoire actuel et futur et anticiper les risques et impacts à venir liés aux changements climatiques.

Dans ce contexte, le développement d'outils de gestion stratégiques de la ressource en eau souterraine apparait nécessaire pour faire face à ces enjeux. Le développement de modèles numériques du sous-sol bruxellois et plus particulièrement le recours à la *modélisation hydrogéologique*, permettant de reproduire numériquement et simuler l'écoulement des eaux souterraines ainsi que les processus de transport de soluté (ex : pollutions) ou thermique (géothermie) existant au sein des nappes aquifères, apparait opportun pour la mise à disposition d'outils d'aide à la décision. Ces derniers étant en capacité de réaliser des simulations prédictives permettant *infine* de prendre des mesures de gestion adéquates.

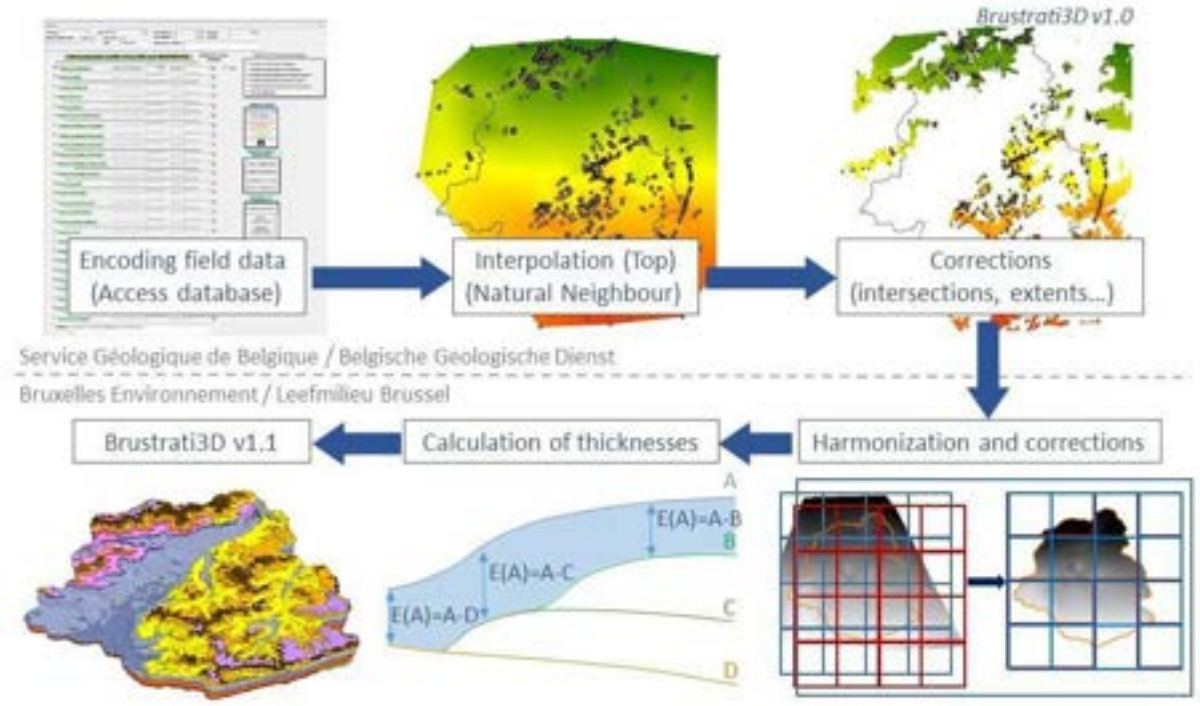
Modélisation géologique

Tout d'abord, la construction d'une première version du modèle géologique bruxellois (*Brustrati3D*) apparaissait une étape préliminaire indispensable. Ce projet a permis de modéliser les altitudes des toits, les extensions et les épaisseurs des différentes Unités Stratigraphiques de la Région de Bruxelles-Capitale (US/RBC), allant de la base des formations quaternaires au toit du socle Paléozoïque. Pour ce faire, les données de terrain issues de 9266 ouvrages verticaux (forages, essais de pénétration etc.) situés en Région Bruxelles Capitale ou à proximité ont été analysées et interpolées par le Service Géologique de Belgique. Ce dernier a ensuite effectué une première phase de corrections sur les résultats obtenus. En vue de sa diffusion, Bruxelles Environnement a ensuite procédé à une seconde phase de corrections et d'harmonisation qui a abouti sur la version 1.1 du modèle (2018) (cf. Figure 2.57).

Le détail de la construction de *Brustrati3D* est documenté en précision par les rapports suivants disponibles sur la bibliothèque numérique de Bruxelles Environnement :

- Service Géologique de Belgique - BRUSTRATI3D Version 1.0, Modélisation stratigraphique en 3D du sous-sol de la Région de Bruxelles-Capitale (2017)
- Bruxelles Environnement - BRUSTRATI3D Version 1.1, Harmonisation et corrections apportées aux rasters des toits des unités stratigraphiques du modèle BRUSTRATI3D version 1.0 et calcul des rasters d'épaisseurs, Addendum au rapport BRUSTRATI3D version 1.0 (Service Géologique de Belgique) (2018)

Figure 2.56 Construction du modèle géologique de la région de Bruxelles-Capitale, Brustrati3D



Source : Bruxelles Environnement, 2020

Modélisation hydrogéologique

Dès lors qu'un modèle géologique validé eut été disponible, il devenait possible de modéliser les eaux souterraines (Figure 2.58) :

- Un premier modèle hydrogéologique en *éléments finis,* dénommé *Hydrobrux* et dévéloppé sur le logiciel FEFLOW®, a été exploité à partir de 2015 par Bruxelles Environnement. Il est obsolète depuis 2019. Il s'est focalisé sur la masse d'eau souterraine des *sables du Bruxellien*, localisée en Région de Bruxelles-Capitale sur le versant est de la vallée de la Senne. Cette ressource est de première importance puisqu'environ 78.3% de l'eau captée en région de Bruxelles-Capitale, tous usages confondus, provient de cette masse d'eau souterraine, avec une forte majorité destinée à l'alimentation en eau potable (donnée de 2018). Les secteurs industriels et tertiaires exploitant en moindre mesure cette masse d'eau souterraine ;
- Un second modèle hydrogéologique en *éléments finis*, dénommé ***Hydroland*** et développé sur le logiciel FEFLOW®, est exploité depuis 2016 par Bruxelles Environnement. Il se focalise sur la masse d'eau souterraine (captive) des *sables du Landénien*, s'étendant sur la totalité du territoire de la Région de Bruxelles-Capitale et constituant le second aquifère stratégique (après celui des *sables du Bruxellien*), notamment exploité par le secteur industriel - tertiaire et pour des usages géothermiques ;
- Un dernier modèle hydrogéologique en *éléments finis* relatif au *système phréatique*, développé sur le logiciel FEFLOW® et dénommé ***Brussels Phreatic System Model (BPSM)****,* est exploité depuis 2019. Ce modèle hydrogéologique permet de simuler les processus d'écoulement des eaux souterraines au sein des unités hydrogéologiques du système phréatique bruxellois (*sables du Bruxellien* compris). *BPSM* englobe donc *Hydrobrux* et constitue une version améliorée de ce dernier.

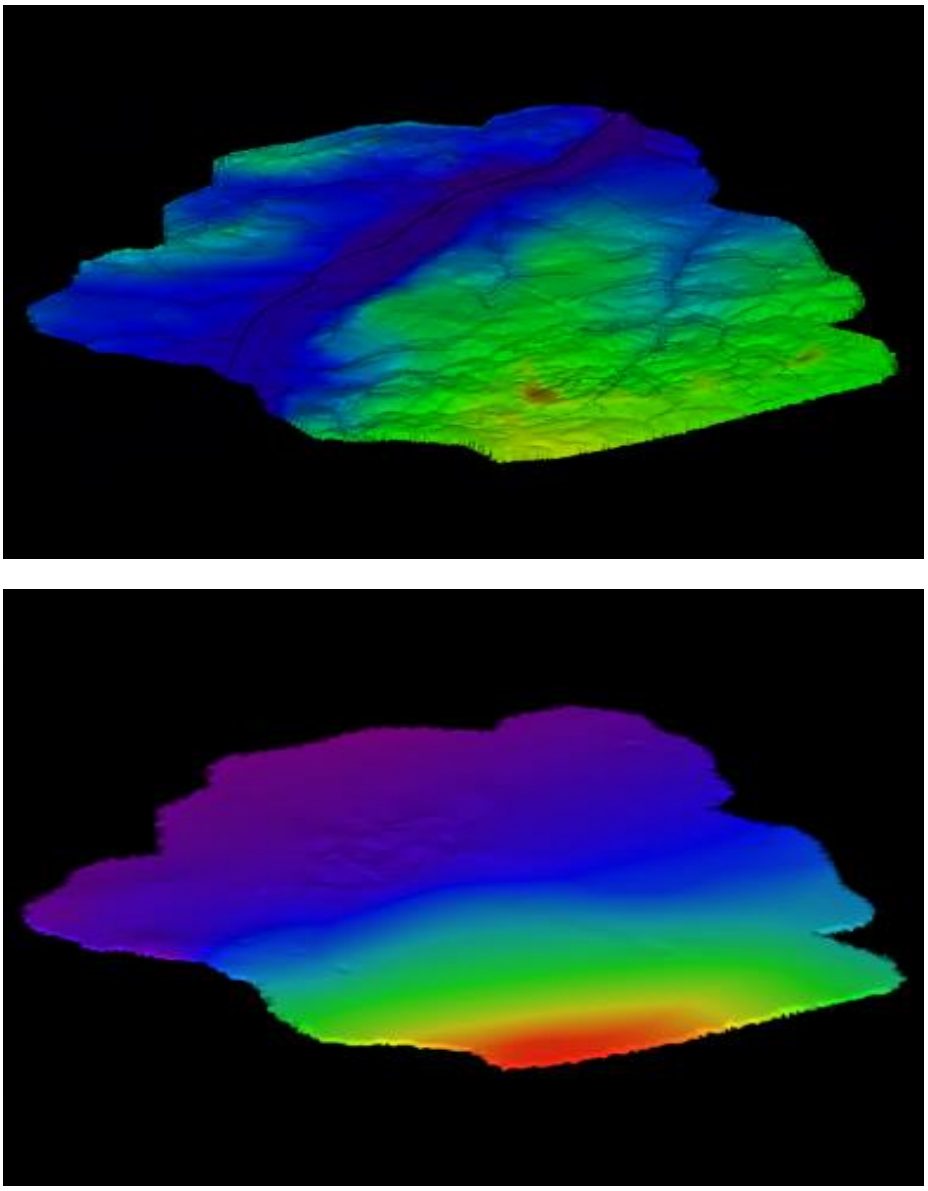
La construction d'un modèle hydrogéologique d'ampleur régionale peut se résumer en 6 étapes clés. Elles ont été exécutées en totalité pour *BPSM* v1.0 et en partie pour *Hydroland* v1.0 (pas d'analyse statistique, ni analyse d'incertitude) :

- collecte des données de base : données géographiques, géologiques, hydrogéologiques, hydrologiques et environnementales ;
- modèle conceptuel **:** analyse des données recueillies et simplification réaliste du système hydrogéologique. Définition de l'extension 3D du modèle, discrétisation verticale, conditions aux limites (potentiels imposés, flux imposés, drainage, ...), définition des sollicitations (recharge, captages,...) ;
- modèle numérique : intégration du modèle conceptuel dans le logiciel de modélisation FEFLOW ;
- calibration : adaptation des paramètres d'entrée du modèle jusqu'à reproduction des *observations* (piézométrie, débits). La calibration est réalisée en régime permanent sur la période *mai 2013* et en régime transitoire sur la période 2009-2013**.** Le processus s'appuie sur trois objectifs :
  - reproduction de la piézométrie ;
  - reproduction des débits de la galerie drainante VIVAQUA ;
  - reproduction des débits de drainage entrants dans le système *réseau hydrographique / grands collecteurs* ;
- analyse des résultats **:** analyse des résultats de simulation du modèle calibré, analyse statistique des paramètres ayant été sujets à la calibration, génération de cartes piézométriques ;
- analyse de sensibilité et d'incertitude : estimation de la sensibilité des paramètres d'entrée principaux sur les résultats du modèle calibré (piézométrie et débits) et quantification de l'incertitude du modèle vis-à-vis de la piézométrie simulée ;

Le détail de la construction de ces modèles est documenté en précision par les rapports suivants disponibles sur la bibliothèque numérique de Bruxelles Environnement :

- Bruxelles Environnement - Brussels Phreatic System Model (BPSM) version 1.0, Modélisation hydrogéologique en éléments finis du système phréatique bruxellois (2020)
- Service Géologique de Belgique, Aquale – Réalisation d'une étude hydrogéologique de la masse d'eau souterraine du Landénien, Rapports finaux (phase I & II) (2016)

Figure 2.57 **Visuels 3D des modèles hydrogéologiques *BPSM* (système phréatique) et *Hydroland* (sables du Landénien) (système phréatique) et *Hydroland* (sables du Landénien)**



De l'analyse de ces modèles, il est possible de tirer quelques enseignements très utiles vis-à-vis notamment :

1/ du bilan hydrogéologique sur l'année 2013 au droit de la région bruxelloise (Figure 2.59). Ce bilan a pour but de quantifier :

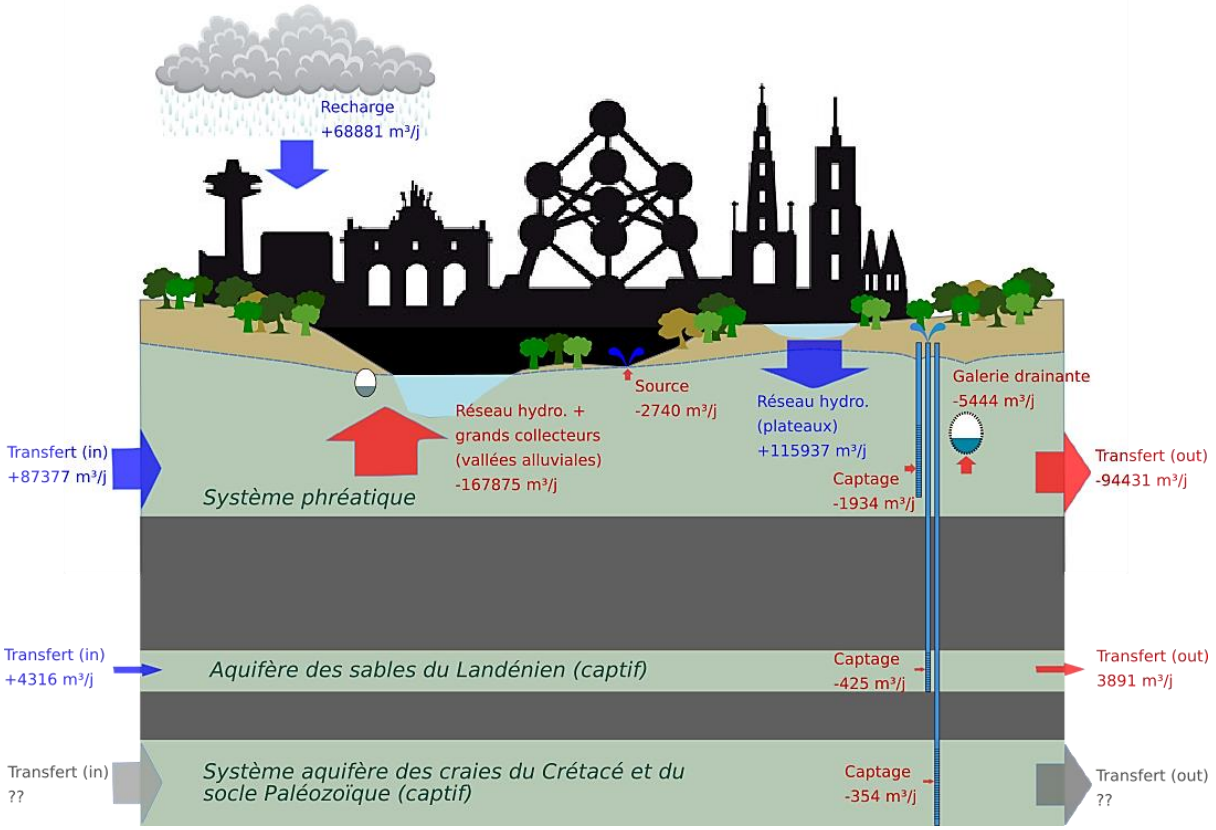
- les flux journaliers moyens entrants dans le système hydrogéologique caractérisant un processus d'alimentation des nappes (ex : recharge). Ces flux que l'on appellera *inflows* se caractérisent par des valeurs positives ;
- les flux journaliers moyens sortants du système hydrogéologique caractérisant un processus de drainage des nappes (ex : captages). Ces flux que l'on appellera *outflows* se caractérisent par des valeurs négatives.

Ce bilan hydrogéologique a été réalisé plus spécifiquement au niveau :

- du système phréatique : rassemblant les masses d'eau souterraines des Sables du Bruxellien (BEBR_Bruxellien_Brusseliaan_5) et du Système Nord-Ouest des sables du Bruxellien et de Tielt - (BEBR_Ypresien_ieperiaan_4) ainsi que des unités hydrogéologique non déclarées telles que l'*UH/RBC_1 Système aquifère du quaternaire* et l'*UH/RBC_7 Système aquitard des sables et argiles de Kortrijk ;*
- de la masse d'eau souterraine des Sables du Landénien (BEBR_Landénien_Landeniaan_3).

L'absence d'un modèle géologique fiable (et donc d'un modèle hydrogéologique) reprenant l'UH*/RBC_9 Système aquifère des craies du Crétacé et du socle Paléozoïque* ne permet pas de quantifier à ce stade un bilan au niveau des masses d'eau souterraines du Système du Socle et des craies du Crétacé (BEBR_Socle_Sokkel_1) et du Socle (BEBR_Socle_Sokkel_2). Actuellement, certaines contraintes ne permettent pas un développement optimal de ce type de modèle. En particulier le manque de connaissance des structures relatives aux unités stratigraphiques suivantes : *US/RBC_91 Craies de Gulpen et US/RBC_92 Socle Paléozoïque*.

Figure 2.58 Bilan hydrogéologique au droit de la région bruxelloise (moyennes sur 2013) – inflow (bleu) / outflow (rouge)



Concernant le système phréatique, il y a lieu d'observer que :

- la majorité des flux entrants est générée par les processus d'infiltration d'eau de surface du *réseau hydrographique sur les plateaux* (+115937 m³/j). La *recharge* des eaux pluviales apparait sensiblement plus faible (+68881 m³/j) ;
- la majorité des flux sortants est la conséquence des processus de drainage des eaux souterraines en fond de vallée alluviale par le système *réseau hydrographique et grands collecteurs* (-167875 m³/j). Les flux sortants par la *galerie drainante VIVAQUA* (- 5444 m³/j), les *sources* (- 2740 m³/j) ou les *captages* (-1934 m³/j) apparaissent très inférieurs ;
- au droit de la région bruxelloise le *système phréatique* reçoit un flux majoritairement entrant donc une alimentation (de l'ordre de 7054 m³/jour) se justifiant notamment par l'influence combinée de l'infiltration d'eau de surface du *réseau hydrographique sur les plateaux* et la *recharge* des eaux pluviales.

Concernant la masse d'eau souterraine des Sables du Landénien, il y a lieu d'observer :

- l'absence d'interaction avec les eaux de surface (pas de drainage, ni alimentation des cours d'eau) et l'atmosphère (pas de recharge directe) du fait de la captivité de cette masse d'eau souterraine. La recharge se produit plus en amont, notamment au niveau des vallées alluviales de la Dendre et la Dyle, là où les sables du Landénien apparaissent directement sous la couverture quaternaire ;
- la seule pression «maitrisable » au niveau de la région bruxelloise constitue les prélèvements par captages (-425 m³/j) qui bien que très inférieurs à ceux opérés sur le système phréatique, constituent tout de même 9.8% du débit rentrant (+4316 m³/j). Par conséquent, au droit de la région bruxelloise la masse d'eau souterraine des Sables du Landénien perd de l'eau du fait des captages (de l'ordre de 425 m³/jour). Ce bilan met bien en avant les limites quantitatives que présentent les sables du Landénien, notamment en termes de potentiel de captation.

2/ de la sensibilité des pressions sur la pérennité de la ressource en eaux souterraines et notamment de la sensibilité d'une baisse de recharge (du fait de l'imperméabilisation ou des changements climatiques) versus la sensibilité d'une augmentation des prélèvements par captages.

Dans le cadre du développement des modèles hydrogéologique *BSPM* 1.0 et *Hydroland* 1.0, une *analyse de sensibilité* « globale » a été menée sur divers paramètres d'entrée. Selon *A. Dassargues (2019)*[88]*,* une analyse de sensibilité permet d'étudier les interactions *observations-paramètres-résultats* afin de mettre en lumière les processus et paramètres associés les plus influents sur les résultats d'un modèle numérique. Ce type d'analyse permet entres autres de comparer la sensibilité de divers paramètres d'entrée (considérés comme des « pressions » ici) vis-à-vis d'un même résultat modélisé. Il est proposé ici de se focaliser sur les deux pressions quantitatives que représentent la *recharge* et les *prélèvements par captage* et d'analyser leur sensibilité sur la *piézométrie* simulée.

Il ressort des analyses de sensibilité opérées sur *BPSM* et *Hydroland* que :

- la sensibilité de la recharge sur la piézométrie apparait significativement élevée que ce soit au niveau du système phréatique qu'au niveau de la masse d'eau souterraine des Sables du Landénien. Au niveau du système phréatique, elle est environ 15 fois plus élevée que celle des prélèvements par captage. Au niveau de la masse d'eau souterraine des Sables du Landénien, cette valeur diminue à 5 ;
- la sensibilité des prélèvements par captage sur la piézométrie apparait faible au niveau du système phréatique et modérée au niveau de la masse d'eau souterraine des Sables du Landénien.

Cette analyse permet de compléter l'analyse du bilan hydrogéologique précédent, révélant :

- que la recharge est un paramètre particulièrement limitant pouvant fortement contraindre la piézométrie des masses d'eaux souterraines modélisées et donc leur le bon état quantitatif (mais aussi indirectement celui des eaux surfaces dès lors que leur débit est fortement contraint pas le débit de base provenant des eaux souterraines) ;
- que les prélèvements par captage constituent une pression relativement faible vis à vis du système phréatique et modérée vis-à-vis de la masse d'eau souterraine des Sables du Landénien.

2.2.2.3 Résumé des pressions et incidences importantes de l'activité humaine sur l'état des masses d'eau souterraine

En résumé de cette partie, le tableau 2.10 ci-dessous synthétise les pressions significatives retenues pour les eaux souterraines par masse d'eau.

[88] Alain Dassargues, Hydrogeology - Groundwater science and engineering, Taylor & Francis (2019)

Tableau 2.10 Synthèse des pressions qualitatives et quantitatives sur l'état des masses d'eau souterraine

Masse d'eau souterraine concernée	Système du Socle et des craies du Crétacé	Socle	Sables du Landénien	Système nord-ouest des sables du Bruxellien et de Tielt	Sables du Bruxellien
Pression qualitative	Importance relative de la pression exercée/ Impact sur la masse d'eau (polluant identifié)				
Rejets d'eaux usées domestiques: réseau de collecte des eaux usées vétuste, localement inexistant, population non raccordée au réseau de collecte d'eaux usées existant	non concerné	non concerné	non concerné	non concerné	Forte/ Nitrates
Activités agricoles urbaines liées à la fertilisation des espaces verts publics (parcs, …) et privés (jardins, centres récréatifs,…agriculture urbaine	non concerné	non concerné	non concerné	non concerné	Faible/ Nitrates
Activités agricoles ou assimilées (Stockage de fumier, Hébergements d'animaux, centre de compostage	non concerné	non concerné	non concerné	non concerné	Faible/ Nitrates
sols contaminés	non concerné	non concerné	non concerné	non concerné	Moyen/tétrachloroéthylène, Faible(nitrates)
Pollution historique	non concerné	non concerné	non concerné	non concerné	Moyen/ tétrachloroéthylène
Intrusion d'eau de surface	Moyen/Ammonium	Moyen/Ammonium	Moyen/Ammonium	non concerné	Faible/ tétrachloroéthylène, nitrates
Pression quantitative					
Prélèvements	Moyen	Moyen	Moyen	Faible	Faible

A la lecture de ce tableau, il y a lieu de préciser deux choses :

- pour les pressions qualitatives exercées sur les masses d'eau, les pressions significatives mentionnées dans le tableau sont celles pour lesquelles une tendance durable à l'échelle de la masse d'eau a été identifiée à partir des résultats des programmes de surveillance et qui implique que la masse d'eau soit déclarée à risque de non atteinte du bon état en 2027.

  La tendance est considérée comme durable si la concentration calculée à l'échelle de la masse d'eau par régression linéaire atteint le point de départ d'inversion de tendance à l'horizon 2027, point de départ qui équivaut à 75 % de la valeur de la norme de qualité ou de la valeur seuil fixée pour le paramètre concerné. La masse d'eau est considérée à risque de non-atteinte du bon état à l'horizon 2027 si plus de 20 % des sites de surveillance dépassent les normes ou les valeurs seuils pour le polluant concerné.

- pour la pression sur l'état quantitatif, sans connaissance plus approfondie du bilan hydrogéologique (notamment des transferts internes aux aquifères) et à la sensibilité de la recharge et des captages sur la ressources en eau souterraine des masses d'eau du Système du Socle et des craies du Crétacé (BR01) et du Socle (BR02), les niveaux pression quantitative sont considérés similaires à ceux des Sables du Landénien (BR03).

2.3 RESUME DE L'ANALYSE ECONOMIQUE DES SERVICES LIES A L'UTILISATION DE L'EAU ET DONNEES SUR L'UTILISATION EFFICACE ET DURABLE DE L'EAU

2.3.1 ANALYSE ECONOMIQUE DES SERVICES LIES A L'UTILISATION DE L'EAU

2.3.1.1 Introduction

CONTEXTE DE L'ETUDE

La Directive 2000/60/CE établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau (Directive-Cadre Eau) a pour objectif central la protection des milieux aquatiques et des ressources en eau. Elle introduit une nouvelle approche dans la gestion des ressources en eau par rapport à la législation communautaire précédente et prévoit notamment un **volet économique** important.

Ce volet économique, défini par l'annexe III de la directive, comporte les éléments suivants :

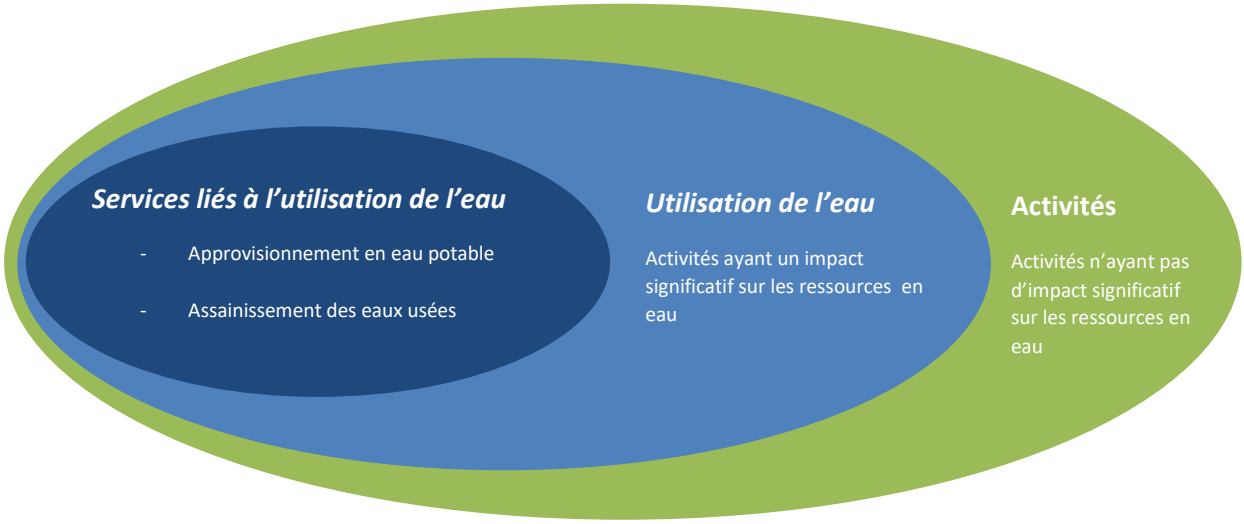
- la mise en œuvre du **principe de la récupération des coûts des services liés à l'utilisation de l'eau.** L'article 5 de la directive demande d'établir conformément aux annexes II et III, une analyse économique de l'utilisation de l'eau, précisant, en application de l'article 9, comment les différents secteurs économiques contribuent de manière appropriée à la récupération des coûts des services liés à l'utilisation de l'eau et compte tenu du principe du pollueur-payeur. Il ne s'agit pas de récupérer la totalité des coûts mais de mettre en œuvre une récupération « appropriée » ;
- l'élaboration d'un programme de mesures pour l'atteinte des objectifs environnementaux à l'horizon 2021 sur base d'une **« analyse coûts-efficacité »** qui permet de sélectionner les mesures (ou combinaisons de mesures) les plus efficaces au moindre coût ;
- la proposition de dérogations aux objectifs environnementaux pour certaines masses d'eau sur base d'une **« analyse des coûts disproportionnés »,** qui permette de justifier d'un point de vue économique les reports d'échéance (atteinte des objectifs environnementaux à l'horizon 2027 au lieu de 2021) ou des objectifs moins stricts.

Ainsi, l'analyse économique doit apporter une aide à la décision à intégrer tout au long du processus de planification du programme de mesures.

DEFINITION DES ACTIVITES, DES UTILISATIONS ET DES SERVICES DE L'EAU

La directive distingue les « activités », les « utilisations de l'eau » et les « services liés à l'utilisation de l'eau ». Il s'agit de trois ensembles concentriques, comme le montre le schéma suivant.

Figure 2.59 Définition des activités liées à l'utilisation de l'eau



Source : WFD CIS Guidance Document n°1: Economics and the Environment –

the implementation challenge of the Water Framework Directive, WG 2.6 "WATECO", p. 74

Le domaine le plus large est celui des **activités** liées à l'eau (sont concernées la baignade, l'irrigation, la distribution d'eau, la pêche, …). La caractérisation des **activités** liées à l'eau doit permettre d'identifier l'importance économique de ces activités, afin de pouvoir rassembler les données nécessaires pour évaluer ultérieurement les impacts sociaux et économiques des programmes de mesures. Ces activités peuvent ou non avoir un impact sur l'état des masses d'eau.

On parle d'« utilisation de l'eau » dès qu'une activité est « susceptible d'influer de manière sensible sur l'état des masses d'eau » tel que définie, par l'article 2, 39°, de la directive et par l'article 5, 42°, de l'ordonnance. L'utilisation de l'eau identifiée aux termes de l'annexe II de la directive ou annexe I de l'ordonnance (points 1.4 et 2.1) est définie dans le chapitre 2.4.2.

Les utilisations de l'eau incluent les **« services »**, définis par l'article 2, 38° de la directive et par l'article 5, 43° de l'ordonnance, et les autres activités « susceptibles d'influer de manière sensible sur l'état des masses d'eau ». Par définition, les « **services liés à l'utilisation de l'eau »** sont constitués des services qui couvrent, pour les ménages, les institutions publiques ou une activité économique quelconque :

- le captage, l'endiguement, le stockage, le traitement et la distribution d'eau de surface ou d'eau souterraine (service 'approvisionnement') ;
- les installations de collecte et de traitement des eaux usées qui effectuent ensuite des rejets dans les eaux de surface (service 'assainissement').

PRINCIPE DE LA RÉCUPÉRATION DES COÛTS

Le principe de la récupération des coûts des services liés à l'utilisation de l'eau, y compris les coûts pour l'environnement et les ressources est réglementé à l'article 9 de la Directive-Cadre Eau et par les articles 38 et 39 de l'Ordonnance-Cadre Eau.

Les **coûts environnementaux** sont définis par les coûts des dommages causés à l'environnement et aux écosystèmes aquatiques en particulier par toute activité humaine (économique ou non) exerçant un impact significatif sur l'état des eaux. Il s'agit des activités humaines qui exercent des pressions significatives sur les milieux aquatiques, constituées de pollutions ponctuelles, pollutions diffuses, prélèvement d'eau, contrôle du débit, changements hydromorphologiques.

Les coûts pour la ressource concernent les usages qui sont en compétition pour une ressource rare. En particulier, lorsqu'une nappe faiblement renouvelée est surexploitée, le renoncement à cette ressource pour d'autres usages a un coût. Dans le cas de la Région bruxelloise, les captages en eaux de surface et souterraines restent bas et stables sur ces dernières années. Enfin, les niveaux des nappes phréatiques étant bons voire parfois trop élevés, cette composante est nulle pour la Région.

En vertu de ce principe, les Etats membres sont tenus à mettre en œuvre des politiques :

- en matière de tarification de l'eau qui incitent les usagers à une utilisation efficace des ressources en eau et qui contribuent ainsi à la réalisation des objectifs environnementaux de la directive,
- visant à ce que chaque secteur économique utilisateur des services contribue de manière appropriée au recouvrement des coûts des services,
- visant à ce que chaque secteur économique ou service exerçant un impact significatif sur l'état des eaux (coûts environnementaux) contribue de manière appropriée au recouvrement des coûts environnementaux, conformément au principe du pollueur-payeur.

Le **principe pollueur-payeur** est un principe découlant de l'éthique de responsabilité qui consiste à faire prendre en compte par chaque acteur économique les externalités négatives de son activité. Dans son application concrète, le problème est d'arriver à chiffrer ces externalités, ce qui peut difficilement se faire d'avance.

METHODOLOGIE DE L'ANALYSE ECONOMIQUE

La méthodologie suivie pour la réalisation de cette analyse a été élaborée conformément aux dispositions du guide WATECO (« Economics and the Environment : the implementation challenge of the Water Framework Directive »). Il s'agit d'un manuel réalisé par un groupe de travail *ad hoc* créé par la Commission européenne qui fournit un support technique et méthodologique pour la mise en œuvre du volet économique de la Directive-Cadre Eau. C'est un manuel qui est adressé spécifiquement aux opérateurs et experts qui sont directement ou indirectement impliqués dans la mise en œuvre de la directive. Il s'agit donc d'un document guide définissant les démarches à suivre pour mettre en place

un programme de mesures afin d'atteindre les objectifs fixés par la Directive. Ce document n'a pas de statut obligatoire, mais il forme la référence centrale avec laquelle les instances européennes jugeront de la conformité des travaux réalisés dans les Etats membres avec la Directive, pour les questions relatives à l'économie.

2.3.1.2 Activités liées à l'utilisation de l'eau en Région de Bruxelles-Capitale et instruments économiques

Sur base des notions définies dans le chapitre précédent, nous allons identifier l'ensemble des activités de l'eau en Région de Bruxelles-Capitale et distinguer celles ayant un impact réel sur l'état de l'environnement.

2.3.1.2.1. Activités de l'eau ayant un impact significatif sur l'état de l'environnement : « les utilisations de l'eau »

L'AUTO-ASSAINISSEMENT ET LES REJETS DIRECTS

Actuellement, certains bâtiments industriels ou de logement ne sont toujours pas raccordés au réseau d'égouttage, par manque d'infrastructure existante ou tout simplement parce que ce n'est techniquement pas réalisable. On parle ici d'une infime proportion (<1%). Afin de palier à ce problème, VIVAQUA investit chaque année dans l'expansion du réseau de collecte.

Cependant, sous certaines conditions (T°, pH…) et à condition que le raccordement au réseau d'égouttage ne soit pas possible sans qu'il engendre des coûts disproportionnés, les eaux de refroidissement, les eaux domestiques ou assimilées peuvent être rejetées directement dans le milieu naturel.

Dans tous les cas, toutes les eaux polluées par une activité humaine qui sont ensuite rejetées dans le milieu naturel sont soumises à permis[89] et doivent respecter une série de conditions. Pour ce faire, dans bien des cas, les eaux usées passeront dans une station d'épuration individuelle avant d'être rejetées ('auto-assainissement').

Une participation forfaitaire est demandée pour l'obtention du permis. En vertu du principe du pollueur-payeur, cette participation devrait être modifiée. On pense notamment à une taxe sur les déversements qui soit proportionnelle aux volumes et à la charge polluante rejetée. Parallèlement, une aide régionale sur investissement corporel bénéficie aux entreprises, ce qui permet de minimiser le montant de la taxe en diminuant la charge polluante avant rejet. Cette aide pourrait être étendue aux particuliers, notamment par un système de prime.

Ces rejets directs auront une incidence sur la qualité des eaux de surface et les mesures y relatives seront proposées dans l'axe 1 du Programme de mesures.

LA NAVIGATION

Le Port de Bruxelles gère 14 kilomètres de voie navigable sur l'axe Anvers-Bruxelles-Charleroi en région de Bruxelles-Capitale. Un port qui est également maritime et dans lequel plus de 6 millions de tonnes de marchandises transitent par voie d'eau chaque année. La navigation de plaisance y est également présente mais dans une moindre mesure.

Afin de mener à bien sa mission et assurer la navigation, le Port de Bruxelles procède à l'entretien du canal (une mission déléguée de la Région de Bruxelles-Capitale au Port qui la finance). Il comprend le dragage du canal avec une certaine quantité de boues à éliminer et l'entretien des berges ainsi que des murs de quai. En vue de financer une grande partie de ces coûts et investissements, le Port a défini une liste tarifaire pour les différents services qu'il offre et qui couvrent aussi bien la navigation (en tous genres) que l'activité portuaire. A noter que le canal joue également un rôle dans la lutte contre les inondations puisqu'il peut servir de bassin d'orage en cas de fortes pluies.

[89] En vertu de la loi du 26 mars 1971 sur la protection des eaux de surface contre la pollution applicable à la Région de Bruxelles-Capitale (articles 5 et 7bis).

Une mission plus récente du Port est celle de facilitateur logistique pour la Région de Bruxelles-Capitale. Le Port est ainsi l'expert logistique de la Région, avec pour objectif principal de favoriser un report modal depuis la route vers les modes de transport plus respectueux de l'environnement que sont la voie d'eau et le rail.

Plus de 6,6 millions de tonnes ont été transportées par voie d'eau au Port de Bruxelles en 2019, dont 5,2 millions de tonnes en trafic propre, soit une année record pour l'activité portuaire bruxelloise.

Plus de 60% des marchandises transportées au Port de Bruxelles sont des matériaux de construction. Viennent ensuite les produits pétroliers (21,5%) et les conteneurs (9%). Une répartition des échanges qui affirme le rôle important du port pour l'approvisionnement durable de la région en matières premières essentielles à son bon fonctionnement. Le transport fluvial est en effet, de loin, le mode de transport le plus respectueux de l'environnement.



Source : Rapport annuel du Port de Bruxelles, 2019

Des trafics par la voie d'eau qui contribuent de manière décisive aux actions de la région de Bruxelles-Capitale en faveur de l'environnement puisqu'ils représentent une économie de quelques 618 000 camions, 96 000 tonnes de CO2 et 24 millions d'euros en coûts externes. Ces impacts mobilité et environnement s'inscrivent dans le cadre du Mémorandum du Port ayant pour objectif la lutte contre le dérèglement climatique à tous niveaux.

En parallèle au transport de marchandises, le Port de Bruxelles favorise également l'emploi du canal à des fins de loisirs et de plaisance. Le Port est ainsi doté d'un terminal de croisière, le Brussels Cruise Terminal, ainsi que d'un Centre nautique proposant de nombreuses activités à destination du grand public. Par ailleurs, plusieurs clubs sportifs pratiquent régulièrement des activités sur le canal : aviron, voile,…

Cette activité aura une incidence sur la qualité des eaux de surface, dans ce cas particulier sur le Canal, seule masse d'eau navigable de la Région. Les mesures y relatives seront proposées dans l'axe 1 du Programme de mesures.

CONSOMMATION HORS SERVICE DE DISTRIBUTION

L'auto-captage se fait principalement pour consommation industrielle, le plus souvent dans les nappes souterraines. Ces captages sont soumis à autorisation et permis régionaux pour les plus gros exploitants (>96 m³ par jour) ou communaux pour les petits (<96 m³ par jour). La redevance forfaitaire s'élève, pour tous les captages, à 125€ par an. A noter que le plus gros capteur en Région bruxelloise est la production d'eau par VIVAQUA avec 75% du total capté mais cette activité ne sera pas considérée comme une activité d'auto-captage car reprise dans les services de production.

Le captage dans les eaux de surface se fait exclusivement dans le Canal. Le volume total prélevé dans le Canal représente près de 52 millions de m³ en 2020. Sur la période 2015-2020, on observe une baisse de 33% du volume total prélevé (77 millions de m³ ont été prélevés en 2015).

Le captage dans les eaux souterraines à des fins industrielles ou commerciales. Tout comme pour les eaux de surface, on constate une situation relativement stable depuis les années 2000 malgré une légère tendance à la baisse des prélèvements globaux. En 2018, les volumes captés s'élèvent à 0.614 M m³ (hors captage de Vivaqua)[90]

La réutilisation des eaux de pluie et eaux grises, selon l'enquête socio-économique générale (2001[91]) réalisée par l'Institut National de Statistiques, 10% des ménages bruxellois disposent d'une citerne d'eau de pluie. Depuis la mise en application du nouveau Règlement Régional d'Urbanisme en 2005, la pose d'une citerne est obligatoire dans le cas d'une nouvelle construction. Enfin, la plupart des services communaux d'urbanisme favorise l'installation de système de récupération d'eau de pluie lors de la délivrance de permis d'urbanisme. Il est donc probable que les chiffres de 2001 doivent être revus à la hausse. Ceci est d'autant plus vrai qu'une prime régionale à la rénovation de l'habitat est octroyée en RBC pour la réparation, le remplacement ou le placement d'une citerne. A cela se rajoute encore les primes octroyées dans de nombreuses communes pour l'installation de citernes (par exemple à la Ville de Bruxelles). Il existe également des systèmes de revalorisation des eaux grises dont les volumes seront réinjectés dans le circuit classique de la consommation d'eau potable. Cependant, aucun chiffre au niveau de la Région n'est connu.

En vertu du principe du pollueur-payeur et puisque l'eau captée finit par être rejetée dans le réseau public,

- la redevance forfaitaire pour captage devrait être modifiée et devenir proportionnelle aux volumes captés ;
- S'agissant des réutilisations des eaux pluviales, la redevance assainissement pour collecte et épuration des eaux usées devrait être appliquée lorsque ces eaux entrent dans le circuit classique d'assainissement. Ce qui n'est actuellement pas le cas.

Dans la mesure où cette activité est susceptible d'avoir une incidence sur l'aspect quantitatif des masses d'eau et sur la durabilité de la ressource eau, des actions y relatives seront proposées dans les axes 2 et 4 du Programme de mesures.

LA LUTTE CONTRE LES INONDATIONS

Le Plan de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI) s'intéresse en priorité aux causes des inondations rencontrées en Région bruxelloise. A ce titre, il se concentre de façon systématique sur les mesures susceptibles de prévenir ces phénomènes et leurs effets. La prévention doit permettre de diminuer le nombre et la gravité des inondations, de réduire les dégâts matériels et les préjudices qu'elles peuvent causer. Outre les actions déjà entreprises par les opérateurs de l'eau, chaque année, le Gouvernement bruxellois alloue un budget à Bruxelles Environnement afin de mettre en œuvre toute une série d'actions. Les activités sont ciblées pour accompagner l'urbanisation (imperméabilisation croissante et disparition des zones naturelles de débordement) et pour le détournement des eaux claires vers le réseau naturel afin de soulager le réseau de collecte des eaux usées.

Les activités de lutte contre les inondations entreprises par les opérateurs de l'eau (telles que les bassins d'orage ou la rénovation du réseau d'égouttage,…) sont englobées dans le coût des services et devront donc faire l'objet d'une distinction dans l'analyse des services fournis. La part de la redevance couvrant les activités de lutte contre les inondations ne pouvant être calculée, on parlera de subvention croisée. En effet, l'activité de lutte contre les inondations est financée par le service d'assainissement des eaux usées au travers de la redevance assainissement communale et régionale.

Les principales causes liées à l'activité humaine sont l'imperméabilisation des sols via les voiries et les constructions couplées à un réseau unitaire d'égouttage vétuste et mal proportionné. Une taxe « inondation » ou « gestion des eaux pluviales » devrait donc être envisagée afin de financer le renouvellement de l'égouttage, la construction d'ouvrage et leur durabilité pour *in fine* assurer une meilleure protection contre les inondations. Celle-ci, proportionnelle aux surfaces imperméabilisées des sols, serait minimisée par la mise en place de mesures compensatoires sur la parcelle afin de diminuer le débit de fuite. Actuellement, un système de prime aussi bien au niveau régional que communal existe. Cependant, son champ d'action devrait être élargi.

L'aspect qualitatif et quantitatif des eaux de surface et souterraines ainsi que l'hydromorphologie seront impactés par les inondations. Cette problématique se retrouvera dans les axes 1, 2 et 6 du Programme

[90] Données Bruxelles Environnement
[91] Nous ne disposons pas de données actualisées à ce sujet.

de mesures. Cependant, dans ce cas précis, on ne prendra en compte que les dégâts matériels provoqués par cette activité traitée plus particulièrement dans l'axe 5.

L'EAU DANS LA VILLE

Les demandes sociales à l'égard de l'eau ont évolué dans le temps. Dans le courant du 20ème siècle, une approche de l'eau en tant que ressource naturelle à préserver a émergé, au vu de son importance perçue dans le domaine du cadre et de la qualité de vie, ainsi que du rôle de la nature en ville et de l'importance de sa protection (Bouleau et Barthélémy, 2010). En plus de leur rôle purement écologique, un rôle social est maintenant également reconnu pour l'eau et la biodiversité, tant d'un point de vue récréatif (activités de canotage, promenades, détente, etc.) que d'un point de vue pédagogique et culturel (cycle de l'eau, rôle de l'eau dans la ville, fonctionnement du transport fluvial, culture liée à l'eau).

Le développement et la gestion des espaces verts et bleus mis en place au niveau de la Région bruxelloise s'inscrit dans cette approche. En particulier, la (re)mise à ciel ouvert d'anciens cours d'eau à des fins paysagères ou récréatives. Cette activité est en lien direct avec le retour de l'eau dans la ville et les mesures y relatives seront proposées dans l'axe 6 du Programme de mesures.

En 2013, la Région a inscrit le Programme de Maillage bleu dans le Plan Régional de Développement Durable (PRDD,). Ce programme porte sur la plupart des cours d'eau et des étangs de la RBC. Ses objectifs principaux sont de rétablir les fonctions du réseau hydrographique de surface et d'en développer la richesse écologique. Ainsi, ce programme vise à la fois des objectifs hydrauliques, écologiques et sociaux[92].

Les investissements réalisés pour l'aménagement et la gestion des cours d'eau ainsi que la poursuite du programme de Maillage bleu s'élèvent à environ 1.9 millions € par an. Les métiers concernés sont nombreux : bureaux d'étude, urbanistes, entrepreneurs, ouvriers, jardiniers,…

Le tableau ci-après reprend les coûts annuels actuellement consentis par la Région dans le cadre de la gestion des eaux de surface.

Tableau 2.11 Coûts annuels de gestion des cours d'eau non navigables et étangs

	Unité annuelle	Montant
Gestion ordinaire des berges	30 - 40 km	350.000 €
Curage des cours d'eau	5 - 10 km	200.000 €
Entretien Pertuis et siphons	2 km	100.000 €
Aménagement Balade bleue	-	50.000 €
Curage étangs	-	500.000 - 1.000.000 €
Entretien étangs	70	100.000 - 200.000 €
Total		**1.200.00- 1.900.000€**

D'autres mesures telles que celles consistant à restaurer et revégétaliser les berges des cours d'eau, reconnecter des étangs au réseau hydrographique,… sont envisagées et mises en œuvre afin d'améliorer la qualité du milieu et de lutter contre les inondations.

[92] Cf. aussi l'introduction du Programme de mesures – 'notions transversales'.

2.3.1.2.2. Activités liées à l'eau ayant un impact non significatif sur l'état de l'environnement : « activités »

Nous répertorions ci-dessous les utilisations de l'eau ayant généralement un impact dans les autres Etats Membres mais dont l'impact est mineur voire nul au sein de la Région :

LA BAIGNADE ET SPORTS NAUTIQUES

Au moment de la rédaction de ce Plan, la Région de Bruxelles-Capitale ne dispose d'aucune zone de baignade telle que définie dans l'arrêté du 23 avril 2009 concernant la gestion de la qualité des eaux de baignade. Néanmoins, Bruxelles Environnement a mandaté une étude à un bureau d'architectes-paysagistes (associé à un groupe d'experts) pour la création/aménagement d'un étang dédié spécifiquement à la baignade. La première phase, actuellement en cours, consiste à évaluer la faisabilité technique de transformer un étang du parc de la Pede, très probablement l'étang Mayfair, en étang naturel de baignade. La deuxième phase, quant à elle, visera à préparer un projet concret afin d'introduire un permis d'urbanisme. L'objectif étant de créer pour l'été 2023 ou 2024 le premier étang naturel de baignade à Bruxelles. Dès que cet étang deviendra une zone de baignade permanente, la Région devra mettre en place un système de suivi et de rapportage de la qualité de ces eaux auprès de l'Union européenne (conformément à la directive 2006/7/CE).

En parallèle à cette étude de faisabilité, deux autres initiatives ont été lancées avec le soutien du Cabinet du Ministre Maron. La première consiste en l'installation de bassins de baignade au niveau du quai de Biestebroek pendant la période estivale. Ce projet, monté par l'asbl « Pool is Cool », a malheureusement dû être annulé en raison de la crise sanitaire. Il devrait être relancé à l'été 2021. La seconde est le projet « Build for Water » porté par l'asbl CDR qui a permis la création d'une base nautique par et pour les jeunes aux abords des étangs de Mayfair où il est prévu d'organiser des sessions de baignade en accueillant des clubs sportifs et des associations de jeunes.

Les sports nautiques existent dans la Région, quasi exclusivement sur le Canal. Le centre nautique du Port et d'autres centres sportifs proposent toute une série d'activités : scouts, voile, motonautisme, régates, aviron,..

Le Centre nautique du Port de Bruxelles, inauguré en 2006, abrite quatre organisations offrant, aux jeunes particulièrement, la possibilité de s'adonner à la pratique des sports nautiques : l'école de voile du Bruxelles Royal Yacht Club (BRYC), les Scouts marins, le Corps royal des Cadets de Marine, et le Brussel Open Scouting (BOS).

Ce Centre a été financé intégralement par la Région de Bruxelles-Capitale, pour un montant de 1.800.000 euros. Ce financement fait partie des dotations accordées au Port de Bruxelles par la Région pour soutenir son programme d'intégration urbaine.

Le Port de Bruxelles accorde une importance particulière à l'entretien de la voie d'eau afin d'offrir aux sportifs la possibilité de pratiquer leur sport dans les meilleures conditions. C'est ainsi que les pontons des clubs nautiques ont été récemment rénovés. Le Port de Bruxelles a également pris la décision d'inverser les règles de priorité tous les dimanches de l'année, pour donner la priorité aux usages récréatifs de la voie d'eau, alors que les autres jours de la semaine, c'est la navigation marchande qui a la priorité. Le Port de Bruxelles a également mis en place une signalisation adéquate pour avertir les bateliers de la présence sur l'eau d'embarcations sportives. Enfin, le bateau nettoyeur du Port de Bruxelles nettoie régulièrement la surface des eaux du canal pour offrir de meilleures conditions de pratique des sports nautiques à Bruxelles. Cette activité est donc intégrée dans celle de l'activité portuaire.

PECHE RECREATIVE, AQUACULTURE ET TOURISME

La pêche fluviale dans la portion bruxelloise du district hydrographique de l'Escaut a un intérêt très essentiellement récréatif. Compétence régionale, la pêche est actuellement régie par l'Ordonnance du 1er mars 2012 relative à la conservation de la nature (articles 79 à 81), ainsi que par l'arrêté royal du 13 décembre 1954 portant exécution de la loi de 1954 sur la pêche fluviale. La pêche dans le Canal est autorisée en certains endroits précis et moyennant la possession d'un permis octroyé par la Région de Bruxelles-Capitale (entre 6 et 19€). Il est également possible de pêcher dans certains étangs bruxellois publics ou de gestion privée pour lesquels la détention d'un permis n'est pas obligatoire.

L'aquaculture n'est significative que dans les parties néerlandaise et française du district hydrographique, cette activité n'est même plus recensée en Région bruxelloise.

Bien que limité, le tourisme fluvial existe sous la forme de parcours en bateau dans le port ainsi que sur les canaux bruxellois. Il est organisé par « La Fonderie » et « Brussels By Water » (entre 4 et 25€). Il existe également un grand nombre d'opérateurs de croisière desservant Bruxelles. En 2019, ce sont près de 46215 de passagers qui ont ont embarqué dans des bateaux spécifiquement destinés aux croisières et visites fluviales selon Brussels By Water. A noter également que de nombreux bateaux de croisière font escale à Bruxelles à raison de 160 jours par an (12.000 passagers en 2017). Le Port de Bruxelles a d'ailleurs investi 5,2 millions d'euros dans la construction d'un nouvel embarcadère avec le soutien financier européen du fonds FEDER (à hauteur de 2,9 millions d'euros). Cette nouvelle installation inaugurée en 2018 devrait permettre à l'horizon 2030 d'accueillir près de 35.000 passagers par an, ce qui représentera des retombées économiques d'environ 5 millions d'euros chaque année pour Bruxelles.

LA PRODUCTION D'ENERGIE

Point de vue électricité, le potentiel de production d'énergie hydraulique dépend essentiellement du débit et de la hauteur de chute d'eau réalisable au niveau de la centrale hydroélectrique. En Région bruxelloise, ce potentiel est évidemment très limité en raison des faibles débits et/ou de l'absence de chutes d'eau. Seuls les projets à des fins pédagogiques (sensibilisation des plus jeunes aux énergies renouvelables, production d'énergie électrique ou mécanique à partir d'une chute d'eau, histoire de Bruxelles et de ses moulins) sont envisageables.

Dans un autre registre, une réflexion sur la production d'énergie est en cours depuis plusieurs années en Région de Bruxelles-Capitale et se retrouve dans l'axe 7 du Programme de mesures. L'hydrothermie, la récupération de la chaleur des eaux usées ou encore la récupération de l'énergie des cours d'eau sont autant de pistes exploitées. On mentionnera le projet significatif de riothermie mené par Vivaqua en collaboration avec la commune d'Uccle dont l'objectif consiste à installer au niveau des égouts, des échangeurs de chaleur pour offrir un système de réchauffement et de refroidissement d'air aux bâtiments. La reproductibilité d'un tel projet est au cœur de la mesure 7.12 de ce Plan.

IRRIGATION ET ARROSAGE

La Région de Bruxelles-Capitale n'est plus une région de forte production agricole malgré le maintien de quelques exploitations et l'émergence d'une agriculture urbaine. Les dernières données fournies par le SPRB Bruxelles Economie et Emploi (BEE) pour l'année 2020, on dénombre 230 ha de terres agricoles enregistrés dans le cadre de l'aide directe de la politique agricole commune (PAC). Elles sont gérées par 32 d'agriculteurs actifs travaillant dans différents secteurs : vaches laitières, pommes de terre, plantes fourragères, céréales, chevaux, prairies permanentes..... A cela, il faut ajouter les nombreux projets d'agriculture urbaine : 42 agriculteurs urbains exploitant 20 ha dont seuls 9 font partie des déclarations PAC.

Rajoutons à cela les zones vertes (terrain de golf, stades communaux ou centres sportifs…) pour lesquelles l'utilisation d'engrais et l'arrosage des terrains sont largement répandus. Malgré les faibles pressions sur la quantité d'eau utilisée, l'aspect qualitatif est quant à lui influencé par, notamment, la percolation des nutriments à travers les sols.

2.3.1.2.3. Les services liés à l'utilisation de l'eau

Il s'agit de toutes les utilisations de l'eau « qui couvrent, pour les ménages, les institutions publiques ou une activité économique quelconque :

a. ***le captage, la production, l'endiguement, le transport, le stockage, le traitement et la distribution d'eau de surface ou d'eau souterraine ;***
b. ***les installations de collecte et de traitement des eaux usées qui effectuent ensuite des rejets dans les eaux de surface. »***[93]

Les utilisations reprises sous la catégorie a) sont dénommées « service de production et distribution d'eau potable » ou globalement « *approvisionnement* ». Sont compris la production ainsi que la distribution d'eau potable par VIVAQUA.

[93] Article 5, 41°, de l'OCE.

Les utilisations reprises sous la catégorie b) sont dénommées « *service d'assainissement* ». Il s'agit de la collecte des eaux usées qui est gérée par VIVAQUA et l'épuration qui est, quant à elle, assurée par HYDRIA.

2.3.1.3 Les opérateurs bruxellois de l'eau

LA PRODUCTION D'EAU POTABLE

L'ordonnance-cadre eau (OCE) désigne VIVAQUA comme l'opérateur chargé d'exercer les missions de service public suivantes :

- le contrôle de conformité de l'eau des captages d'eau bruxellois destinés à alimenter le réseau public de distribution (art. 17, § 1er, 1°) ;
- la production, le traitement, le stockage et le transport d'eau potable destinée à la consommation humaine, pour autant qu'elle soit fournie ou destinée à être fournie par le réseau public de distribution (art. 17, § 1er, 2°).

LA DISTRIBUTION D'EAU POTABLE

VIVAQUA est l'opérateur désigné par l'ordonnance-cadre eau pour exercer la mission de distribution d'eau potable destinée à la consommation humaine en Région bruxelloise (art. 17, § 1er, 3°)

LA COLLECTE DES EAUX USEES

VIVAQUA est responsable de « la conception, l'établissement, l'exploitation et la gestion des infrastructures assurant l'égouttage et le stockage-tampon des eaux résiduaires urbaines qui lui sont confiées par les communes ou développées par l'opérateur de l'eau en application du Plan de gestion de l'eau, en ce compris l'éventuelle valorisation de ces eaux » (art. 17, § 1er, 4°)

HYDRIA est responsable de « la conception, l'établissement, l'exploitation et la gestion des infrastructures assurant la collecte et le stockage-tampon des eaux résiduaires urbaines, autres que celles visées au 4°, en ce compris l'éventuelle valorisation de ces eaux » (art 17, § 1er, 5°)

L'EPURATION DES EAUX USEES

L'ordonnance-cadre eau (OCE) désigne HYDRIA comme l'opérateur chargé d'exercer les missions de service d'assainissement public des eaux résiduaires urbaines sur le territoire de la Région. Il s'agit comme le stipule l'OCE de « la conception, l'établissement, l'exploitation et la gestion des infrastructures assurant l'épuration des eaux résiduaires urbaines » (art 17, § 1er, 6°). Cette mission est exercée directement par HYDRIA pour la Station d'épuration (STEP) Sud et par l'intermédiaire d'un prestataire de service rémunéré par HYDRIA, à savoir AQUIRIS (filiale de Veolia) pour la STEP Nord.

ORGANE INDEPENDANT DE CONTROLE DU PRIX DE L'EAU

En vertu de l'article 64/1, § 2, Brugel est investie d'une part d'une « mission de conseil et d'expertise auprès des autorités publiques en ce qui concerne l'organisation et le fonctionnement du secteur régional de l'eau » ainsi que « d'une mission générale de surveillance et de contrôle dans le cadre de sa compétence de contrôle du prix de l'eau ». Elle prend toutes les mesures raisonnables afin d'atteindre les objectifs suivants (art 64/1, § 1) :

- 1° fixer les méthodologies tarifaires ;
- 2° approuver les tarifs du secteur de l'eau ;
- 3° instaurer un service de médiation de l'eau (Service des litiges).

2.3.1.4 Les secteurs économiques

Dans le cadre de cette analyse, 2 secteurs socio-économiques utilisateurs d'eau potable seront pris en considération :

- Le secteur « Domestique », à savoir les ménages ;
- Le secteur « Non domestique » ou professionnel reprenant l'agriculture, l'industrie, les services et le non-marchand.

2.3.1.4.1. Évaluation du niveau de récupération des coûts des services liés à ″l'utilisation de l'eau″

Cette partie de l'analyse est consacrée à la détermination des niveaux de récupération des coûts (taux de récupération) des services en Région bruxelloise. Elle a pour objectif d'évaluer dans quelle mesure chaque secteur économique utilisateur des services contribue à leur financement. Elle comporte les étapes principales suivantes :

1. Évaluation du « coût vérité » des activités et des services :

- Approvisionnement
  - Production d'eau potable ;
  - Distribution d'eau potable ;
- Assainissement
  - Collecte des eaux usées ;
  - Epuration des eaux usées.

2. Évaluation des sources de financement des services : elles sont constituées des contributions directes des secteurs économiques au financement des services et des subsides octroyés par les pouvoirs publics au financement des services ;

3. Évaluation des taux de récupération des coûts des services par les secteurs économiques utilisateurs. Cela comporte la comparaison entre les contributions directes versées par chaque secteur et les coûts du service imputés à chaque secteur.

Avant d'aborder les différentes étapes permettant d'établir les taux de récupération des services, il est important de préciser les outils méthodologiques mis en œuvre afin de pouvoir collecter les informations nécessaires à l'analyse auprès des opérateurs de l'eau.

En effet, cette approche méthodologique est couverte par l'article 38 de l'ordonnance de la Région de Bruxelles-Capitale du 20 octobre 2006 établissant un cadre pour la politique de l'eau (« OCE »). Il fait référence aux outils dont se dote le Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale en vue de l'évaluation du coût-vérité de l'eau. C'est l'arrêté dit « coût-vérité » (ci-après « l'ACV »)[94] qui définissait – jusqu'à l'instauration des méthodologies tarifaires par Brugel en mars 2020 – les règles applicables à l'élaboration d'un reporting que chaque acteur de l'eau communique annuellement pour les activités qui le concerne. Ces reportings étaient au préalable certifié par un réviseur d'entreprise agréé.

Parmi les reportings imposés aux acteurs de l'eau à des fins de consolidation, on retrouve entre autres :

- un détail des coûts directs par activité (production, distribution, collecte, épuration, connexe)
- un détail des coûts indirects par activité,
- un détail des contributions,
- un détail permettant de calculer les taux de récupération des coûts,

Ce sont les données issues des reportings communiquées par les opérateurs de l'eau pour l'exercice comptable 2018 et certifiées par un réviseur d'entreprise agréé, qui sont exploitées dans les sections suivantes.

[94] Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale établissant un outil de suivi et de reporting en vue de la détermination du coût-vérité de l'eau en Région de Bruxelles-Capitale et abrogeant l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 22 janvier 2009 établissant un plan comptable uniformisé du secteur de l'eau en Région de Bruxelles-Capitale

Notons enfin que ces reportings « Coûts Vérité » ont constitué la base sur laquelle le régulateur Brugel a exercé, comme indiqué à l'article 39 de l'OCE, ses compétences de contrôle du prix de l'eau et ce jusqu'au 31 décembre 2019.

2.3.1.5 Le « coût-vérité » des services

Comme défini dans l'ACV, le coût-vérité de l'eau est défini comme « la totalité des coûts des services liés à l'utilisation de l'eau en vue de permettre la prise en compte du principe de récupération des coûts ». Les sous-sections suivantes proposent d'en fournir les détails de calcul en suivant la méthodologie reprise dans l'arrêté.

Le coût vérité est présenté est présenté pour chaque activité selon un canevas qui est documenté dans ce même arrêté.

CONSOMMATION

Les volumes consommés sont les volumes d'eau potable distribués pendant l'année comptable considérée (2018) par l'acteur de l'eau en charge de la distribution (VIVAQUA) aux consommateurs finaux des secteurs domestique et/ou professionnel. En 2018, la consommation totale était de 59,3 M m³ et se répartissait de la manière suivante entre les consommateurs domestiques et industriels :

Tableau 2.12 Evolution des Volumes consommés en m³ (2015-2018)

Secteur	2015	2016	2017	2018
Domestique	38.377.483	38.098.768	37.497.543	37.888.096
Industriel	21.657.531	21.277.655	22.015.875	21.429.204
Total	***60.035.014***	***59.376.423***	***59.513.418***	***59.317.300***

Source : Brugel sur base des données fournies par Vivaqua

Ces volumes serviront de la référence pour déterminer le coût vérité par m³ ainsi que pour comprendre l'évolution des revenus des opérateurs par secteur.

PRODUCTION D'EAU POTABLE

Selon l'arrêté « coût-vérité », l'activité de production est définie comme suit: « le captage, le traitement, le transport et l'acheminement d'eau potable captée dans ou en dehors de la Région de Bruxelles-Capitale et le stockage de cette eau destinée à la consommation humaine, pour autant qu'elle soit fournie ou destinée à être fournie par un réseau public de distribution. La fin de l'activité de production s'établit au compteur de tête de la distribution et coïncide avec le début du réseau de distribution »

En 2018, le coût vérité lié à la production d'eau potable s'élève à 54.5 M € soit un coût unitaire de 0.92€ par m³ distribué. Comme le montre le tableau ci-dessous, le coût vérité de production est constitué à 58% par des *Coûts Directs* dont les « coûts directs d'exploitation et d'infrastructure » (main d'œuvre, énergie, logistique,…) pour 17.3M € et les « coûts environnementaux »[95] pour 10.4 M€ en sont les principales composantes. Les 42% restants sont les coûts indirects de production qui sont répartis entre les différentes activités selon une clé de répartition proposée par les opérateurs. Il s'agit donc de frais relatifs à plus d'une des activités devant être alloués sur les activités concernées.

Tableau 2.13 Données chiffrées du coût-vérité pour la production d'eau potable

	Production d'eau potable	Captage	Transport & Stockage	Répartition	TOTAL Production
1.	Coûts d'investissement (directs)	2.101.259,44	294.638,26	335.388,92	***2.731.286,62***
2.	Coûts d'exploitation et des infrastructures (directs)	15.997.602,80	557.993,30	809.348,18	***17.364.944,28***
3.	Coûts environnementaux (directs)	10.491.538,27			***10.491.538,27***
4.	Divers	983.343,48	3.580,32	10.489,23	***997.413,03***
Coût-vérité direct de l'activité de production		***29.573.743,99***	***856.211,88***	***1.155.226,33***	***31.585.182,20***

[95] Les coûts environnementaux représentent la totalité de la redevance captage payée en Région wallonne

	Coût-vérité direct de l'activité de production	29.573.743,99	856.211,88	1.155.226,33	***31.585.182,20***
	Coût-vérité indirect de l'activité de production	***20.842.260,88***	***763.707,12***	***1.356.346,61***	***22.962.314,61***
	Coût-vérité total de l'activité de production	***50.416.004,87***	***1.619.919,00***	***2.511.572,94***	***54.547.496,81***
	Coût-vérité de l'activité de production, exprimé en €/m³	**0,85**	**0,03**	**0,04**	***0,92***
	Nombre de m³ considérés *= total des volumes consommés*				***59.317.300,00***
5.	Coûts supportés par le consommateur, mais non inclus dans le coût-vérité de l'eau	***750.314,00***	***24.108,00***	***37.378,00***	***811.800,00***
					55.359.296,81
					0,93

Source : Brugel sur base des Reportings Coût-Vérité 2018 fournis par Vivaqua

Il est à noter qu'un certain nombre de coûts supplémentaires[96] (811.800€) sont supportés par l'usager bien que ne faisant pas partie intégrante du calcul du coût-vérité. Le coût unitaire de production réellement supporté par l'usager s'élève à 0.93€/m³.

DISTRIBUTION D'EAU POTABLE

Les coûts relatifs à l'activité distribution d'eau potable sont rapportés selon un schéma relativement similaire. Pour l'année 2018, le Coût vérité total de distribution s'élève à 67,3 M € soit un coût unitaire de 1.13 € par m³ consommé. Les coûts directs d'exploitation et d'infrastructure qui s'élèvent à 15,5 M€ se composent de 3 grandes catégories : les prestations techniques (10,8M€) reprenant essentiellement des coûts de main d'œuvre (6,9 M€) et de stockage (2.2 M€); les coûts des relevés des compteurs (2.3 M€) et les rétributions aux communes qui représentent la part du montant de la redevance d'abonnement qui est rétrocédée aux communes (2,4 M€).

Tableau 2.14 Données chiffrées du coût-vérité pour la distribution d'eau potable

	Distribution d'eau potable	**TOTAL**
1.	Coûts d'investissement (directs)	***11.539.543,81***
2.	Coûts d'exploitation et des infrastructures (directs)	***15.551.909,03***
3.	Coûts environnementaux (directs)	**-**
4.	Divers	***934.893,28***
	Coût-vérité direct de l'activité de distribution	***28.026.346,12***
	Coût-vérité indirect de l'activité de distribution	***39.255.262,65***
	Coût-vérité total de l'activité de distribution	***67.281.608,77***
	Coût-vérité direct de l'activité de distribution, exprimé en €/m³	***1,13***
	Nombre de m³ considérés	*59.317.300,00*
5.	Coûts supportés par le consommateur, mais non inclus dans le coût-vérité de l'eau	***789.420,00***
		68.071.028,77
		1,15

Source : Brugel sur base des Reportings Coût-Vérité 2018 fournis par Vivaqua

[96] Les coûts supportés par le consommateur, mais ne faisant pas partie du coût-vérité de l'eau sont ventilés en trois catégories : les dotations et reprises de créances douteuses, le fonds social (0.003 €/m³) et la quote-part solidarité internationale (0.005€/m³)

A noter qu'aucun coût environnemental et pour la ressource n'est calculé pour l'activité distribution.

Comme pour l'activité de production, des coûts supportés par le consommateur mais non inclus dans le coûts-vérité de l'eau sont également déterminés à ce stade, ce qui porte le coût unitaire total à 1.15 €/m³.

APPROVISIONNEMENT

Comme précisé dans l'Arrêté coût-vérité, le service d'approvisionnement regroupe les activités dites de production et de distribution.

Tableau 2.15 Données chiffrées du coût-vérité pour le service d'approvisionnement d'eau potable

Approvisionnement		
1.	Coûts d'investissement (directs)	***14.270.830***
2.	Coûts d'exploitation et des infrastructures (directs)	***32.916.853***
3.	Coûts environnementaux (directs)	***10.491.538***
4.	Divers	***1.932.306***
Coût-vérité direct du service d'approvisionnement		***59.611.528***
Coût-vérité indirect du service d'approvisionnement		***62.217.577***
Coût-vérité total du service d'approvisionnement		***121.829.106***
Coût-vérité de l'eau exprimé en m³		***2,05***
5.	Coûts supportés par le consommateur, mais non inclus dans le coût-vérité de l'eau	*1.601.220*
Coût final supporté par le consommateur		***123.430.326***
Coût total supporté par le consommateur de l'eau exprimé en m³		***2,08***

Source : Brugel sur base des Reportings Coût-Vérité 2018 fournis par VIVAQUA

Le coût final d'approvisionnement s'élève à 121,8 millions €, soit un coût vérité unitaire de 2,05€ par m³ distribué. Ce sont principalement les activités de distribution et de captage qui influence ces coûts.

COLLECTE (ASSAINISSEMENT COMMUNAL)

Les services de collecte sont assurés à la fois par VIVAQUA (principal contributeur) et HYDRIA. Ils regroupent les activités suivantes : « la conception, l'établissement et la gestion des infrastructures assurant la collecte des eaux résiduaires urbaines, le stockage tampon et la régulation des flux, à savoir les ouvrages et infrastructures dont le débit par temps sec est nul »[97]. Le coût vérité de cette activité est calculé selon le canevas suivant :

[97] Définition reprise à l'article 2 de l'arrêté coût-vérité

Tableau 2.16 Données chiffrées du coût-vérité pour la collecte des eaux résiduaires urbaines

COLLECTE	Egouts et collecteurs	Stockage tampon et régulation des flux	Total
1. Coûts d'investissement (directs)	*19.693.088*	*1.210.808*	*20.903.896*
2. Coûts d'exploitation et des infrastructures (directs)	*13.382.486*	*3.372.531*	*16.755.017*
3. Coûts environnementaux (directs)	-	-	-
4. Divers	*180.965*	*12.243*	*193.209*
Coût-vérité direct de l'activité de collecte	*33.256.539*	*4.595.582*	*36.523.647*
Coût-vérité indirect de l'activité de collecte	*32.485.610*	*791.608*	*33.277.217*
Coût-vérité total de l'activité de collecte	***65.742.149***	***5.387.190***	***71.129.339***
Coût-vérité direct de l'activité de collecte, exprimé en €/m³ distribué	***1,11***	***0,09***	***1,20***
Coûts supportés par le consommateur, mais non inclus dans le CV de l'eau	*729.474*	*59.776*	*789.250*
Coût final de l'eau supporté par le consommateur	***66.471.623***	***5.446.966***	***71.918.589***
Coût total de l'activité de collecte, exprimé en €/m³ distribué	***1,12***	***0,09***	***1,21***

Source : Brugel sur base des Reportings Coût-Vérité 2018 fournis par VIVAQUA

En 2018, le coût vérité total de la collecte s'élevé à 71,1 millions € dont 65,7millions € sont alloués aux égouts et collecteurs ; et 5.4 millions aux infrastructures pour stockage tampon et régulation des flux. Le coût vérité unitaire total par m³ consommé s'élève à 1,20€.

On a assisté à une augmentation par rapport aux années antérieures des coûts indirects suite à une modification, en 2017, de la clé de répartition qui entraînait un transfert de coûts de l'approvisionnement vers l'assainissement.

EPURATION (ASSAINISSEMENT REGIONAL)

L'activité d'épuration regroupe « la conception, l'établissement et la gestion des infrastructures assurant le traitement des eaux résiduaires urbaines ». Le coût-vérité présenté sur le tableau ci-dessous permet de distinguer les coûts relatifs à la STEP Nord (dont la gestion est assurée par Aquiris pour le compte de HYDRIA via un contrat B.O.O.T) et ceux liés à la STEP Sud (dont la gestion est réalisée par HYDRIA).

Tableau 2.17 Données chiffrées du coût-vérité pour l'épuration des eaux résiduaires urbaines

Epuration	Step Nord	Step Sud	Total
1. Coûts d'investissement (directs)	***9.263.224***	***7.090.153***	***16.353.377***
2. Coûts d'exploitation et des infrastructures (directs)	***15.971.738***	***6.790.799***	***22.762.537***
3. Coûts environnementaux (directs)	***0***	***0***	***0***
4. Divers	***0***	***0***	***0***
Coût-vérité direct de l'activité d'épuration	***25.234.962***	***13.880.952***	***39.115.914***
Coût-vérité indirect de l'activité d'épuration	***10.190.679***	***2.499.528***	***12.690.207***
Coût-vérité total de l'activité d'épuration	***35.425.641***	***16.380.481***	***51.806.122***
Coût-vérité direct de l'activité d'épuration, exprimé en €/m³ traités			***0,87***
Coûts supportés par le consommateur, mais non inclus dans le CV de l'eau	***393.083***	***181.758***	***574.841***
Coût final de l'eau supporté par le consommateur	***35.818.724***	***16.562.239***	***52.380.963***
Coût total d'épuration de collecte, exprimé en €/m³ distribué			***0,88***

Source : Brugel sur base des Reportings Coût-Vérité 2018 fournis par HYDRIA

En 2018, le coût-vérité du service d'épuration s'élève à 51,8 M€ soit un prix unitaire de 0.87€/m³ consommé. Les travaux de rénovation de la STEP Sud réalisé par HYDRIA ont impliqué une augmentation des coûts d'investissement et donc impacter le coût vérité.

A noter que les coûts d'assainissement sont, conformément au contrat qui lie HYDRIA et AQUAFIN, répartis entre la Région flamande et la Région de Bruxelles-Capitale selon une clé de répartition définie à l'article 23 de l'arrêté Coût-Vérité : la Région flamande est redevable à la Région bruxelloise de 15,7% du coût total de l'assainissement pour le sous-bassin Nord et de 11,68% pour le sous-bassin Sud.

ASSAINISSEMENT

Le service d'assainissement regroupe les activités dites de collecte et d'épuration.

Tableau 2.18 Tableau 2.181: Données chiffrées du coût-vérité pour l'assainissement des eaux résiduaires urbaines

Assainissement	Collecte	Epuration	Total
1. d'investissement (directs)	***20.903.896***	***16.353.377***	***37.257.273***
2. Coûts d'exploitation et des infrastructures (directs)	***16.755.017***	***22.762.537***	***39.517.554***
3. Coûts environnementaux (directs)	***0***	***0***	***0***
4. Divers	***193.209***	***0***	***193.209***
Coût-vérité direct du service d'assainissement	***37.852.122***	***39.115.914***	***76.968.036***
Coût-vérité indirect du service d'assainissement	***33.277.217***	***12.690.207***	***45.967.424***
Coût-vérité total du service d'assainissement	***71.129.339***	***51.806.122***	***122.935.461***
Coût-vérité direct de l'activité de collecte, exprimé en €/m³ distribué	***1,20***	***0,87***	***2,07***
Coûts supportés par le consommateur, mais non inclus dans le CV de l'eau	***789.250***	***574.841***	***1.364.091***
Coût final de l'eau supporté par le consommateur	***71.918.589***	***52.380.963***	***124.299.552***
Coût total de l'activité de collecte, exprimé en €/m³ distribué	***1,21***	***0,88***	***2,10***

Source : Brugel sur base des Reportings Coût-Vérité 2018 fournis par HYDRIA

Le coût vérité lié au service d'assainissement s'élève, en 2018, à 122,9 M€ soit un prix unitaire par m³ consommé de 2.07 €.

Comme signalé précédemment, la modification de la clé de répartition des coûts indirects entre les activités a entraîné une augmentation des coûts indirects d'assainissement par rapport aux années antérieures.

COÛT-VÉRITÉ TOTAL

Le coût vérité regroupant les services d'approvisionnement et d'assainissement s'élève en 2018 à 244,8 M€, soit un prix unitaire par m³ consommé de 4.13€/m³.

Tableau 2.19 Coût-vérité total de l'eau en 2018 (en €)

Coût vérité total	Approvisionnement	Assainissement	Total
1. Coûts d'investissement (directs)	***14.270.830***	***37.257.273***	***51.528.103***
2. Coûts d'exploitation et des infrastructures (directs)	***32.916.853***	***39.517.554***	***72.434.408***
3. Coûts environnementaux (directs)	***10.491.538***	***-***	***10.491.538***
4. Divers	***1.932.306***	***193.209***	***2.125.515***
Coût-vérité direct du service d'approvisionnement	***59.611.528***	***76.968.036***	***136.579.564***
Coût-vérité indirect du service d'approvisionnement	***62.217.577***	***45.967.424***	***108.185.001***
Coût-vérité total de l'activité d'approvisionnement	**121.829.106**	**122.935.461**	***244.764.566***
Coût-vérité de l'eau exprimé en m³	***2,05***	***2,07***	***4,13***
5. Coûts supportés par le consommateur, mais non inclus dans le coût-vérité de l'eau	***1.601.220***	***1.364.091***	***2.965.311***
Coût final supporté par le consommateur	**123.430.326**	***124.299.552***	***247.729.877***
Coût total supporté par le consommateur de l'eau exprimé en m³	***2,08***	***2,10***	***4,18***

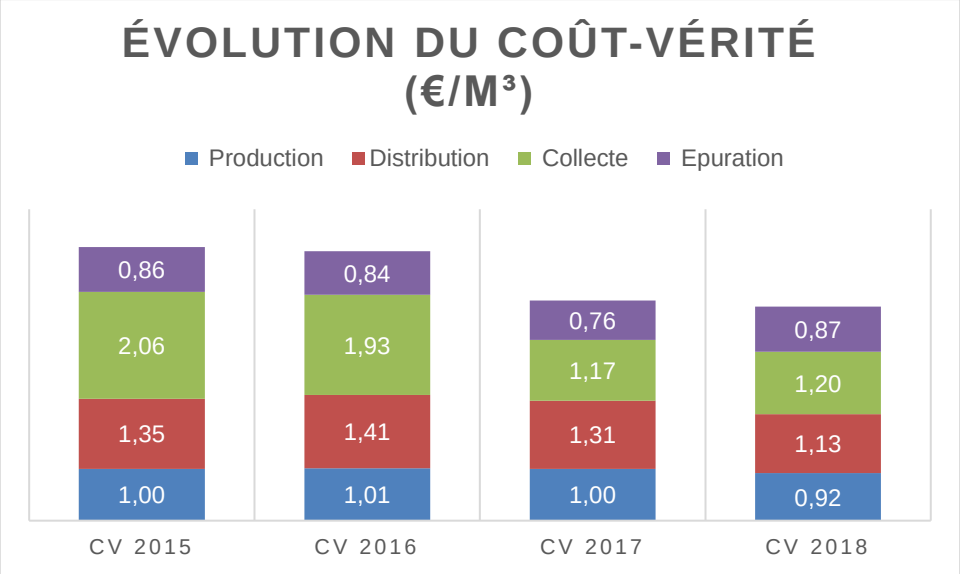
Le tableau suivant permet de visualiser le coût-vérité par activité et ainsi identifier les services qui constituent les principales composantes du coût vérité total.

Activité	Coût-Vérité	CV /m³	Opérateur
Captage	50.416.005	0,85 €	VIVAQUA
Transport & Stockage	1.619.919	0,03 €	VIVAQUA
Répartition	2.511.573	0,04 €	VIVAQUA
Total Production	***54.547.497***	***0,92 €***	VIVAQUA
Distribution	***67.281.609***	***1,13 €***	VIVAQUA
Approvisionnement	**121.829.106**	**2,05 €**	**VIVAQUA**
Egouts & Collecteurs	65.742.149	1,11 €	VVQ+HYDRIA
Stockage tampon	5.387.190	0,09 €	VVQ+HYDRIA
Total Collecte	***71.129.339***	***1,20 €***	VVQ+HYDRIA
Total Epuration	***51.806.122***	***0,87 €***	VVQ+HYDRIA
Assainissement	**122.935.461**	**2,07 €**	**VVQ+HYDRIA**
Total	***244.764.566***	***4,13 €***	

On peut constater que le service collecte constitue l'une des composantes les plus importantes au sein du CV total et qu'un certain équilibre s'établit entre l'approvisionnement et l'assainissement qui regroupent chacun 50% du coût vérité total.

Le schéma ci-dessous permet, quant à lui, de visualiser l'évolution du CV entre 2015 et 2018. Le CV total est resté relativement stable entre 2017 et 2018 alors qu'une diminution avait été constatée entre 2016 et 2017. Comme signalé précédemment, on assiste également à un rééquilibrage entre les coûts d'approvisionnement et d'assainissement par le transfert de coûts indirects (modification de la clé de répartition entre activités).

Figure 2.60 Évolution du coût-vérité de l'eau entre 2015 et 2018



Source : Bruxelles Environnement sur base des Reportings Coût-Vérité fournis par les opérateurs de l'eau

REVENUS

Afin de pouvoir déterminer les taux de récupération, il est nécessaire, après avoir calculé le coût vérité, de définir les revenus générés par les des opérateurs. Il s'agit essentiellement des contributions perçues de la part des usagers résidentiels et professionnels sous forme de redevance (tarification de l'eau) et de remboursement d'investissements (non périodique) ; ainsi que de subsides provenant du secteur public. Il est à noter que les tarifs sont restés inchangés depuis 2014.

Il faut également préciser que VIVAQUA perçoit pour chaque m³ consommé les contributions pour le fonds social (0.03€/m³) et de solidarité Internationale (0.005€/m³).

La structure tarifaire s'articule autour de 4 composantes :

- La redevance annuelle d'abonnement par logement : il s'agit d'un montant fixe qui ne varie pas en fonction du volume d'eau consommé
- Le prix de l'eau : il s'agit es coûts de la production et de la distribution d'eau potable et varie en fonction des volumes consommés
- La redevance assainissement communal : il s'agit de la rétribution pour la collecte des eaux résiduaires urbaines et varie en fonction des volumes consommés
- La redevance assainissement régional : il s'agit de la rétribution pour l'épuration des eaux résiduaires urbaines et varie en fonction des volumes consommés

Hormis la redevance d'abonnement, les 3 autres composantes susmentionnées du prix de l'eau sont facturées aux ménages bruxellois selon un tarif progressif par m³ consommé, comportant 4 paliers de prix et prenant en compte le nombre de personnes constituant le ménage.

Le système de tarification progressive actuellement en vigueur (en 2018) pour les ménages est structuré de la manière suivante :

Tableau 2.20 Tarification de l'eau pour les usages domestiques et non-domestiques (année 2018)

Tranches	Volumes	Production/ distribution	Gestion des égouts (assainissement communal)	Epuration (assainissement régional)	Prix global de l'eau /m³ (TVA 6 % incluse)
Vitale	de 0 à 15 m³ / an	1,1401 €	0,6512 €	0,3237 €	***2,1150 €***
Sociale	de 15 à 30 m³ / an	2,0860 €	1,1246 €	0,5590 €	***3,7696 €***
Normale	de 30 à 60 m³ / an	3,0914 €	1,6573 €	0,8239 €	***5,5726 €***
Confort	60 m³ et plus	4,5890 €	2,3678 €	1,1770 €	***8,1338 €***

Les consommations dans le cadre d'activités professionnelles sont, elles, facturées selon un tarif linéaire, c'est-à-dire à un prix unique par m³. Les quatre composantes de la structure tarifaire linéaire sont identiques, les tarifs pour la distribution, l'assainissement communal et l'assainissement régional en 2018 sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tarif non domestique	Volumes	Distribution	Gestion des égouts (assainissement communal)	Epuration (assainissement régional)	Prix moyen de l'eau
Tarif linéaire		2,29€/m³	1,07€/m³	0,59€/m³	***3,95€/m³***
Tarif industriel	de 0 à 5000 m³	2,29€/m³	1,07€/m³	0,59€/m³	***3,95€/m³***
	> 5000 m³	1,72€/m³	1,07€/m³	0,59€/m³	***3,38€/m³***

- ***Redevance annuelle d'abonnement par logement (ou par unité d'occupation)***

Elle trouve sa justification dans le fait d'être raccordé au réseau. Cette redevance est fixe et due indépendamment de la consommation d'eau potable. Elle n'est donc pas influencée par le niveau de consommation mais par le nombre de logements dans la Région. La redevance annuelle d'abonnement par logement est uniforme sur l'ensemble des 19 communes et s'élève à 25,23 € TVAc (montant inchangé en Région bruxelloise depuis 2013)[98] que ce soit pour le tarif linéaire que progressif.

Le tableau suivant reprend l'évolution des revenus liés à cette redevance perçus par secteur entre 2015 et 2018 :

Redevance d'abonnement par logement	2015	2016	2017	2018
Domestique	14.476.315	14.663.834	14.545.209	14.832.014
Industriel (incl.mixte)	645.938	678.394	790.698	671.992
Total	**15.122.253**	**15.342.228**	**15.335.907**	**15.504.006**

Elle provient à 95% des ménages et varie très peu sur la période avec une augmentation annuelle de 1% qui s'explique essentiellement par une augmentation du nombre de logements et une diminution du nombre de professionnels raccordés au réseau en 2018.

- ***Le prix de l'eau***

Il s'agit du prix d'achat de l'eau potable à la sortie du robinet par et pour les consommateurs finaux. Le prix couvre l'entièreté du service d'approvisionnement (captage, transport, distribution). A prix inchangé, les montants dépendent exclusivement du niveau de consommation. Le tableau ci-dessous permet de visualiser l'évolution des montants perçus entre 2015 et 2018 :

Prix de l'eau	2015	2016	2017	2018
Domestique	72.571.708	72.657.780	71.284.917	71.776.026
Industriel (incl.mixte)	45.083.799	44.656.271	46.749.111	47.746.192
Total	**117.655.507**	**117.314.051**	**118.034.028**	**119.522.218**

[98] Rapport d'activités VIVAQUA 2018

Ces recettes proviennent à 60% des ménages et varient assez peu sur la période avec une augmentation de 2% des montants industriels et de 1% des montants provenant des ménages par rapport à 2017.

Comme expliqué précédemment, le prix est progressif en fonction du nombre de m³ consommés.

- ***La redevance « assainissement communal »***

Cette redevance permet de couvrir les coûts liés à la collecte des eaux résiduaires urbaines (notamment l'entretien du réseau d'égouttage). A noter que la redevance est calculée sur base du nombre de m³ consommés et non sur le nombre de m³ effectivement collectés.

Redevance assainissement communal	2015	2016	2017	2018
Domestique	36.199.124	36.209.635	35.542.399	35.787.672
Industriel (incl.mixte)	21.695.732	21.469.068	22.629.656	23.125.504
Total	**57.894.856**	**57.678.703**	**58.172.055**	**58.913.176**

- ***La redevance « assainissement régional »***

Cette redevance permet de couvrir les coûts liés à l'épuration des eaux résiduaires urbaines. A l'instar de la précédente redevance, celle-ci est calculée sur base du nombre de m³ consommés et non sur le nombre de m³ effectivement épurés. Le schéma suivant montre l'évolution du coût de la redevance entre 2015 et 2018

Redevance assainissement régional	2015	2016	2017	2018
Domestique	19.987.805	19.744.409	19.413.960	19.510.607
Industriel (incl.mixte)	12.132.102	11.908.276	12.526.230	12.676.631
Total	**32.119.907**	**31.652.685**	**31.940.190**	**32.187.238**

Notons aussi que HYDRIA dispose de revenus supplémentaires liés à la redevance payée par les auto-producteurs. Il s'agit, néanmoins, de montants relativement marginaux (280 k€ en 2018).

En ce qui concerne la redevance assainissement régional il est à préciser que l'ordonnance Cadre-Eau fait la distinction entre d'une part les « eaux usées domestiques » (art. 5, 39°) qui fait l'objet d'une tarification linéaire à hauteur de 0.59€/m³ et d'autre part les « eaux usées industrielles ». (Art. 5, 40°): il s'agit de tout usage de l'eau autre que domestique, distribuée ou auto-produite, nécessaire pour la réalisation de certaines activités économiques telles que l'industrie agro-alimentaire, l'industrie des métaux et dérivés, l'industrie chimique, pharmaceutique et dérivés ;…

Dans le dernier contrat de gestion de HYDRIA (2018-2023), il a été procédé à une modification des « modalités d'estimation et d'application des prix unitaires d'assainissement » (Annexe 2 du contrat de gestion). En effet, alors que dans le cadre du précédent contrat de gestion (2012-2017), les entreprises de 7 personnes et plus (Catégorie 3 de consommateur d'eau) se voyaient appliquer, un prix d'assainissement public qui était déterminé sur base de la charge polluante émise (« Prix d'assainissement réel » ; charge = concentration en polluant x volume émis), le contrat de gestion en vigueur (2018-2023) prévoit une facturation uniquement lié aux volumes consommés (captés pour les auto-producteurs) diminués des volumes non déversés dans le réseau d'assainissement.

.

- ***Tarifs non périodiques***

Il s'agit de prestations techniques ou administratives réalisées par les opérateurs de l'eau pour le compte de tiers (ex : raccordement,…). Ils concernent aussi bien les ménages pour la distribution et la collecte que le secteur industriel pour l'épuration. Le tableau suivant reprend l'évolution de ces revenus entre 2015 et 2018 pour chaque activité :

Tarifs non périodiques	2015	2016	2017	2018
Distribution (VIVAQUA)	4.261.977	4.739.607	5.008.703	1.011.260
Assainissement Com (VIVAQUA)	721.920	833.667	986.767	1.075.533
Assainissement Régional (HYDRIA)	580.189	186.610	1.323	121.445
Total	**5.564.086**	**5.759.884**	**5.996.793**	**2.208.238**

Ce type de revenu est relativement marginal par rapport aux tarifs périodiques. On constate une chute en 2018 pour la distribution, une augmentation constante en assainissement chez VIVAQUA et des montants relativement faibles chez HYDRIA pour l'épuration.

- ***Subsides***

L'ordonnance prévoit que les acteurs de l'eau peuvent percevoir des revenus des autorités publiques afin de financer une partie de leurs activités. Le tableau suivant reprend les montants perçus entre 2015 et 2018 pour chaque activité :

Subsides	2015	2016	2017	2018
Distribution (VVQ)	-	-	229.454	229.454
Assainissement Com (VVQ)	530.203	3.116.086	456.047	457.195
Assainissement Régional (HYDRIA)	34.030.000	42.866.000	33.000.000	33.660.000
Total	**34.560.203**	**45.982.086**	**33.685.501**	**34.346.649**

Alors que VIVAQUA a reçu très peu de subsides par les Régions ou les communes afin d'assurer la production, la distribution ou encore la collecte des eaux usées, HYDRIA a bénéficié par contre de montants importants en provenance de la région. En effet, plus de la moitié de ses ressources proviennent de subsides régionaux.

- ***Fonds social et de solidarité internationale***

Comme le définit l'Ordonnance Cadre Eau, l'opérateur est tenu de réserver à des fins sociales (0.03€/m³) et de solidarité internationale (0.005€/m³) une partie des recettes générées par la tarification de l'eau. Le tableau suivant montre l'évolution des deux fonds entre 2015 et 2018.

Fonds	2015	2016	2017	2018
Social	1.801.050	1.781.293	1.785.403	1.779.519
Solidarité internationale	300.175	296.882	297.567	296.587
Total	**2.101.225**	**2.078.175**	**2.082.970**	**2.076.106**

Il est à noter que ces montants ne sont pas considérés comme faisant partie du coût vérité vu qu'ils n'ont pas d'impact sur la gestion et l'exploitation des infrastructures. Ces mêmes montants se retrouveront en charge et en produit puisque ces montants sont intégralement reversés.

- ***Revenu total***

Revenu Total	2015	2016	2017	2018	%
Redevance d'abonnement par logement	15.122.253	15.342.228	15.335.907	15.504.006	*6%*
Prix de l'eau	117.655.507	117.314.051	118.034.028	119.522.218	*45%*
Redevance assainissement communal	57.894.856	57.678.703	58.172.055	58.913.176	*22%*
Redevance assainissement régional	32.119.907	31.652.685	31.940.190	32.187.238	*12%*
Tarifs non périodiques	5.564.086	5.759.884	5.996.793	2.208.238	*1%*
Subsides	34.560.203	45.982.086	33.685.501	34.346.649	*13%*
Fonds	2.101.225	2.078.175	2.082.970	2.076.106	*1%*
Total	**265.018.037**	**275.807.812**	**265.247.444**	**264.757.631**	
Revenu unitaire	*4,47 €/m³*	*4,65 €/m³*	*4,47 €/m³*	*4,46 €/m³*	

Le revenu total pour l'année 2018 s'élève à 264,7 M€, soit un prix unitaire par m³ consommé de 4.46€.

On peut constater que les subsides constituent 13% des revenus et que le prix de l'eau permettant de couvrir les coûts de production et de distribution représente 45% du total.

En déterminant les secteurs contributeurs (domestique, industriel ou le secteur public via les subsides) et en décomposant les revenus par activité, il est possible de comprendre qui finance quel secteur et à hauteur de combien.

Revenus	Approvisionnement	Assainissement Communal	Assainissement Régional	Assainissement	Total
Domestique	80.203.293	44.279.212	19.510.607	63.789.819	**143.993.112**
Industriel	48.082.188	23.461.500	12.798.077	36.259.577	**84.341.765**
Subsides	229.454	457.195	33.660.000	34.117.195	**34.346.649**
Total	**128.514.935**	**68.197.907**	**65.968.684**	**134.166.591**	**262.681.526**
Revenu Unitaire	**2,17 €/m³**	**1,15 €/m³**	**1,11 €/m³**	**2,26 €/m³**	**4,43 €/m³**

Le service d'approvisionnement est financé à hauteur de 128,5 millions € en majorité par les ménages (62%). Ce secteur ne bénéficie que de très maigres subsides de la part des pouvoirs publics. C'est le service d'assainissement qui subsidié à hauteur 25.4%. La part provenant des subsides s'élèvent à 51% si l'on ne considère que l'assainissement régional.

A noter que le total des revenus du tableau ci-dessous est envisagé sans prendre en compte les contributions aux fonds social et de solidarité internationale dans la mesure où ils n'ont pas vocation couvrir les coûts d'exploitation d'une des activités.

- ***Taux de récupération***

L'objectif de cette section est d'évaluer les niveaux actuels de récupération des coûts des services de production et distribution d'eau potable en Région bruxelloise, conformément aux dispositions de l'article 9 et de l'annexe III de la directive 2000/60/CE.

Les taux de récupération des couts des services liés à l'utilisation de l'eau sont des indicateurs économiques qui permettent d'évaluer dans quelle mesure la contribution financière des secteurs économiques à la récupération des couts des services peut être considérée comme "appropriée", conformément aux dispositions de l'article 9. Ils sont définis selon la formule suivante :

$$T = \frac{Contribution\ financière\ des\ secteurs\ économiques}{Coût\ vérité\ du\ service\ attributé\ au\ même\ secteur}$$

Dès lors que nous avons établi, d'un part le coût vérité des différents services et d'autre part la contribution financière de chaque secteur économique pour chaque service (revenus), il est envisageable de calculer les taux de récupération. A noter que pour le calcul des taux de récupération, la part du coût vérité attribué à chaque secteur est déterminé au prorata des volumes consommés par secteur.

Le tableau ci-après reprend les taux de récupération des coûts des services par rapport à l'ensemble des recettes perçues en 2018 :

Taux de récupération	Approvisionnement	Assainissement	Total
Domestique	103%	81%	**92%**
Industriel	109%	82%	**95%**
Subsides	0%	28%	**14%**
Total	**105%**	**109%**	**107%**

Les coûts d'exploitation du service d'approvisionnement sont couverts à 105% exclusivement par les tarifs. Le secteur domestique couvre moins bien les coûts que l'industrie. En ce qui conserve le service assainissement, le taux de récupération est de 109% si l'on prend en compte les subsides. Sans ces subsides, on constate que les contributions des différents secteurs (domestique et industriel) ne permettent pas de récupérer la totalité des coûts. Les subsides permettent donc de générer des bénéfices sur la partie exploitation du service d'assainissement.

Pris dans leur globalité, les coûts liés à l'utilisation de l'eau sont couverts à 107%, ce qui signifie que les recettes sont plus importantes que les coûts. Le domestique (92%) contribue relativement moins que l'industrie (95%) alors que la Région intervient pour un total de 14% dans les coûts des services.

Néanmoins, il serait quelque peu hâtif, au regard de l'analyse des taux de récupération, de conclure que les opérateurs génèrent suffisamment de recettes (y compris les subsides) pour couvrir le coût vérité de l'eau. En effet, ce constat est à nuancer par le fait qu'on ne prend pas en compte les coûts d'investissement effectivement consentis (à savoir les besoins réels en investissement) dans la détermination des coûts d'investissement. Si les besoins annuels en investissement afin d'assurer le maintien de l'activité correspondent approximativement aux amortissements pour l'approvisionnement, il en est pas de même pour l'assainissement, et plus particulièrement pour la collecte. En tenant compte du besoin réel en financement, les taux de récupération sont inférieurs à 100%.

Le tableau suivant présente les taux de récupération estimés si on prenait en considération les investissements réellement consentis. (Estimation réalisée par Vivaqua)

Taux de récupération	Approvisionnement	Assainissement	Total
Avant subsides	98%	56%	**74%**
Après subsides	98%	76%	**85%**

Alors que les amortissements économiques pour le secteur de la collecte (Assainissement communal) s'élèvent à 20,9 M€ pour 2018, les coûts d'investissement comptabilisés pour ce même secteur étaient de 64.9 M€ [99] pour la rénovation du réseau d'égouttage. Ce différentiel de 40 M€ laisse clairement apparaitre que les besoins en investissements ne correspondent pas aux investissements théoriques supportés par les tarifs.

- ***Perspectives***

Comme stipulé à l'article 39 de l'Ordonnance cadre eau, Brugel exercera, à partir du début de la période régulatoire (prévue au 01/01/2022), « sa compétence de contrôle du prix de l'eau sur la base des méthodologies tarifaires » et non plus sur base des reportings « Coût vérité ». Conformément à l'art 39/2 de cette même ordonnance, la méthodologie tarifaire doit, entre autres permettre de « déterminer le coût-vérité de l'eau (...), et ainsi appliquer le principe de récupération des coûts des services liés à l'utilisation de l'eau, y compris les coûts pour l'environnement et les ressources ». Ces nouvelles méthodologies tarifaires sont établies sur un modèle de régulation tarifaire dit « COST + » c'est-à-dire un modèle où le « régulateur fixe les tarifs sur base des coûts supportés par l'opérateur et d'un taux de rendement juste et raisonnable »[100]. Par définition donc, ce modèle va permettre d'assurer la récupération des coûts dans la mesure où les « *tarifs sont calculés directement sur base des charges opérationnelles* »

[99] Rapport d'activité de VIVAQUA 2018
[100] Document « DECISION (BRUGEL-DECISION-20200318-102ter) » présentant les motivations relatives aux méthodologies tarifaires : https://www.brugel.brussels/publication/document/notype/2020/fr/Motivations-VIVAQUA.pdf

Néanmoins, les tarifs étant basés sur des projections, chaque année, Brugel analysera les écarts entre les coûts projetés (ex ante) et les coûts réellement constatés (ex post) ainsi que l'écart lié aux quantités d'eau réellement distribuées par rapport aux quantités prévisionnelles. Dans le cas où des écarts sont observés entre les recettes générées par les tarifs et les dépenses autorisées par Brugel, cela donnera lieu à la constitution de soldes tarifaires, c'est-à-dire une dette des consommateurs aux opérateurs ou inversement.

Compte tenu des taux de récupération faibles notamment pour le secteur de l'assainissement si on considère les besoins d'investissement annuels réels, les tarifs de l'eau devraient augmenter afin de pouvoir couvrir ces coûts et permettre la pérennité du service.

2.3.2 UTILISATION EFFICACE ET DURABLE DE L'EAU

2.3.2.1 Consommation générale

Il existe deux types d'approvisionnement en eau potable pour la Région de Bruxelles-Capitale :

- les prélèvements dans les eaux souterraines de la RBC (Bois de la Cambre et Forest de Soignes).
- les volumes importés de la Région wallonne, c'est-à-dire les volumes enregistrés à l'entrée du territoire de la Région de Bruxelles-Capitale par Vivaqua.

Tableau 2.21 Volumes d'eau produites et fournies annuellement par VIVAQUA

Production d'eau (en Millions de m³)	2017	2018	2019
Eau souterraine	**81,91**	**81,65**	**76,86**
Région wallonne	79,88	79,63	74,88
Région bruxelloise	2,03	2,02	1,98
Eau de surface	**54,4**	**52,75**	**54**
Région wallonne	54,4	52,75	54
Production Totale	**136,31**	**134,4**	**130,86**

Fourniture d'eau (en Million de m³)	2018	2019
Région de Bruxelles Capitale	**68,84**	**67,98**
Région Flamande	44,72	39,86
Région Wallonne	20,69	23,59

Source : Rapport d'activités Vivaqua 2019

Il apparaît qu'une très faible quantité d'eau est produite sur le sol bruxellois. Bruxelles est donc fortement dépendante de l'approvisionnement en eau depuis l'extérieur, en l'occurrence de la Région wallonne.

Par ailleurs, il existe une différence entre les volumes destinés à l'approvisionnement de la Région enregistrés à l'entrée du territoire et les volumes effectivement facturés aux abonnés, que l'on nomme les volumes non enregistrés (ou encore NRW pour Non Revenue Water). Ces volumes comprennent les fuites du réseau de distribution dans le territoire de la Région, les volumes utilisés par les services communaux pour le nettoyage des voiries, les volumes prélevés par les services d'incendie, etc. Ces volumes perdus sont de l'ordre de 12% à 14% du total produit chaque année et sont relativement stables d'une année à l'autre. S'il n'est malheureusement pas possible de quantifier précisément les fuites d'eau sur le réseau, la gestion de celles-ci est une préoccupation de Vivaqua. Un système d'alerte précoce a ainsi été mis en place en 2018 : la Garde centrale, qui surveille en permanence le réseau, est ainsi prévenue dans le quart d'heure de tout écart majeur des pressions/débits par rapport à leurs niveaux de référence.

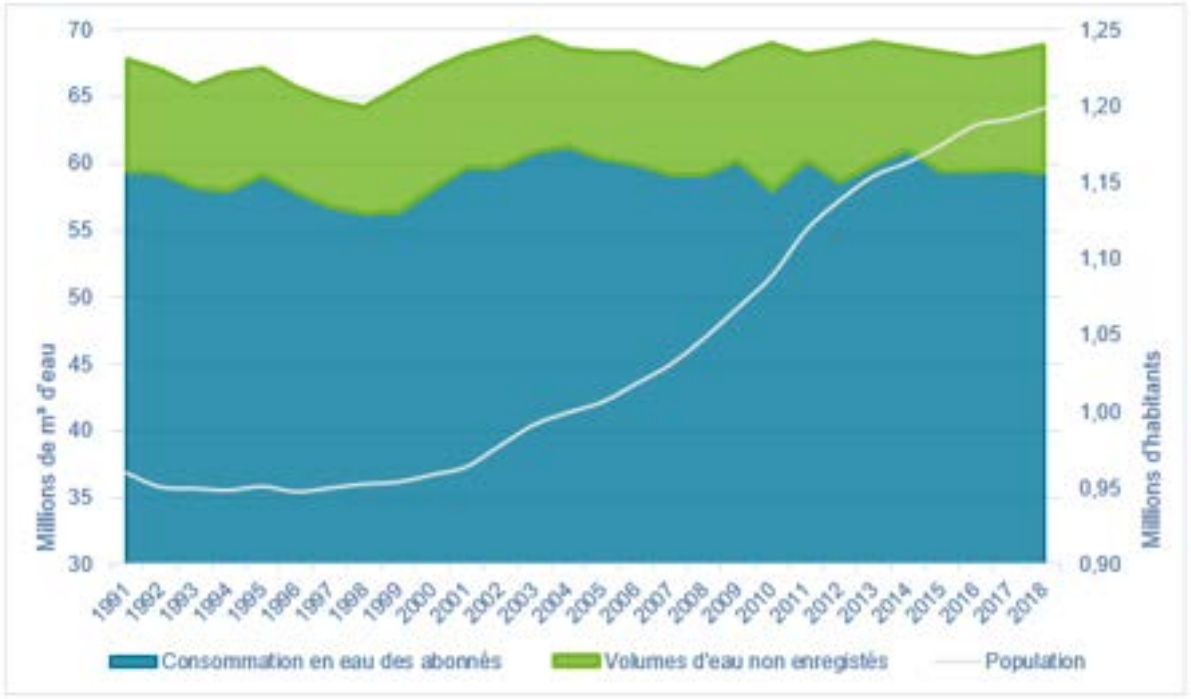
L'indice linéaire de perte fournit une indication du volume perdu sur un kilomètre de conduite en une journée. Cet indice est le rapport des volumes non enregistrés sur la longueur des conduites (hors réseau de répartition). Plus cet indice est faible et meilleur est l'état du réseau. En 2018, l'indice linéaire de perte bruxellois était estimé à 11 m³/(km.j). Cette valeur est au moins deux fois plus élevée comparée aux indices flamands et wallons (Rapport de l'état de l'environnement wallon, 2019).

Tableau 2.22 Données chiffrées sur la consommation d'eau en Région de Bruxelles-Capitale

Consommations d'eau en RBC (année)	Approvisionnement (en Millions de m³)	Consommation des abonnés (en Millions de m³)	Volumes non enregistrés par compteurs abonnés (en Millions de m³)	Volumes non enregistrés par compteurs abonnés (%)
2015	68,31	59,39	8,92	13,06%
2016	67,91	59,38	8,53	12,56%
2017	68,24	59,51	8,73	12,79%
2018	68,82	59,32	9,50	13,81%

Source : Rapport d'activités Vivaqua 2019

Figure 2.61 Evolution de la Consommation en RBC vs. Les Volumes non enregistrés



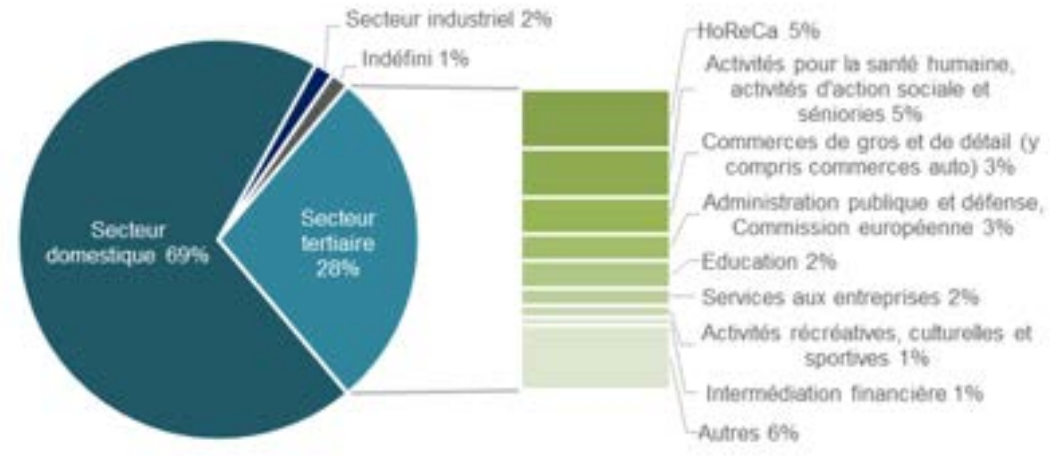
Source : Bruxelles Environnement sur base du rapport d'activités Vivaqua 2019

CONSOMMATION EAU DE DISTRIBUTION

Au sein de la Région de Bruxelles-Capitale, on observe deux types de consommation d'eau de distribution en fonction de l'utilisateur : la consommation domestique (les ménages) d'une part et d'autre part, la consommation non domestique qui est répartie entre 3 grands secteurs économiques (secteurs agricole, industriel et tertiaire):

- Population : secteur caractérisé par une consommation des ménages d'eau potable dite domestique, à savoir hygiène, toilettes, alimentation ;
- Le secteur agricole, ou primaire, dont l'impact est insignifiant en Région bruxelloise (<0,1%). Ce secteur ne sera donc pas étudié dans le présent chapitre ;
- Le secteur industriel : secteur défini par les activités économiques classées suivant la nomenclature NACE à partir du code 1000 jusqu'au code 4500 ;
- Le secteur tertiaire : secteur défini par les activités économiques utilisatrices d'eau potable classées suivant la nomenclature NACE à partir du code 5000, à savoir les services marchands et non marchands.

Figure 2.62 Répartition de la consommation en eau de distribution entre les différents secteurs (2018)

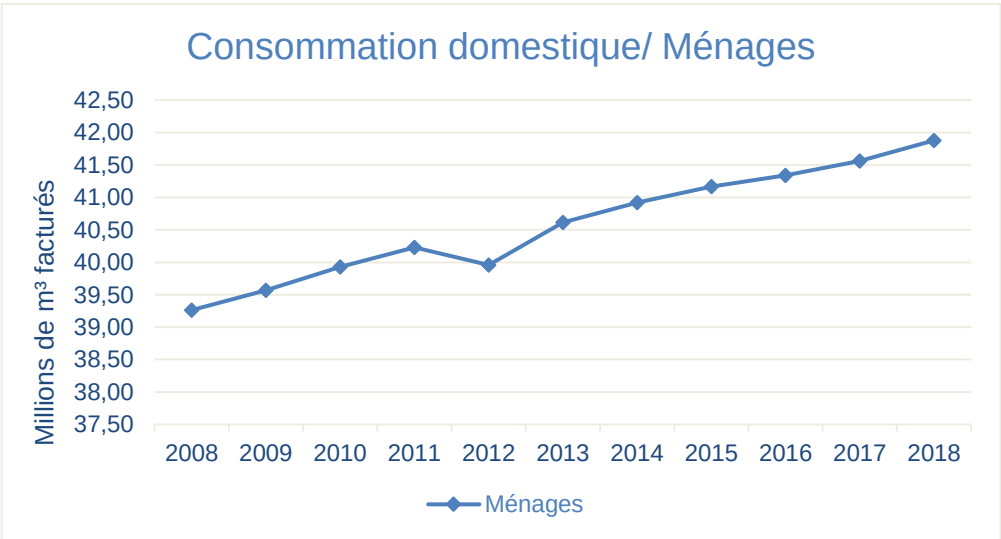


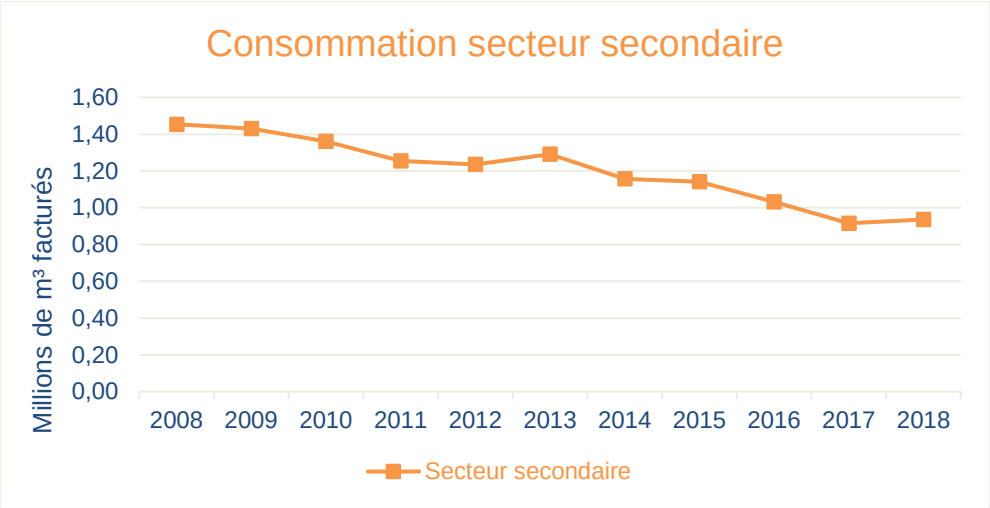
Source : Vivaqua, consommations d'eau relevées aux compteurs (classification NACE 2003)

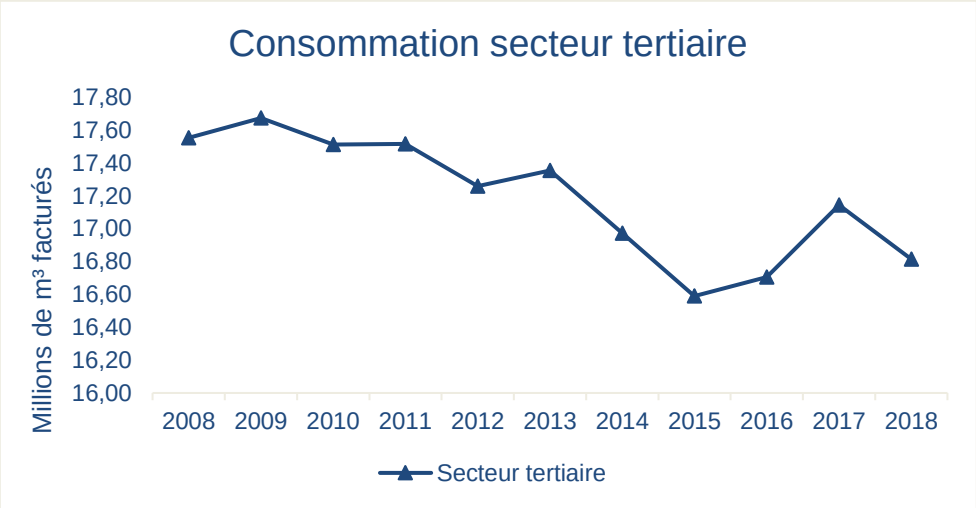
La consommation totale d'eau facturée aux différents secteurs d'activité économique et aux ménages bruxellois s'élevait à 60,5 millions de m3 en 2018 (Vivaqua, consommation relevée aux compteurs). Cette consommation se répartit essentiellement entre les ménages (69%) et le secteur tertiaire (28%). Au niveau du secteur tertiaire, les principaux consommateurs sont l'Horeca (5% de la consommation totale), les activités sociales, pour la santé humaine et les séniories (5%), les commerces de gros et de détail (3%) ainsi que les administrations publiques (2% et 3% si on inclut la Commission européenne)

Observons maintenant l'évolution de la consommation (Mm³) entre 2008 et 2018 pour les différents secteurs.

Figure 2.63 Évolution de la consommation domestique, des secteurs secondaire et tertiaire sur les 10 dernières années







Source : Bruxelles Environnement sur base des données fournies par Vivaqua

Entre 2008 et 2018, la consommation du secteur domestique a grossi de manière quasi continue au rythme moyen de 240.000 m3/an (soit +7% sur la période). A l'inverse, dans le même temps, les consommations des secteurs tertiaire et secondaire ont perdu en moyenne chaque année respectivement 70.000 m3 et 50.000 m3 (soit -4% et -36% sur la période).[101]

Une analyse plus détaillée de la consommation des différents secteurs sera envisagée dans les sections ultérieures.

CONSOMMATION D'EAU ALTERNATIVE

Au-delà de la consommation d'eau potable, certains besoins en eau peuvent être remplis via des sources dites alternatives à la consommation classique d'eau de distribution :

- L'eau de pluie à l'aide d'un système de récupération de type citerne ;
- Le prélèvement d'eau de surface ou captage d'eau dans les nappes ;
- Le recyclage d'eau usée.

Afin d'inciter les types de comportements responsables, des aides régionales et communales (primes ou aides à l'investissement) ont été mises en place en RBC, aussi bien pour les ménages que pour les entreprises. C'est le cas notamment de la Ville de Bruxelles (1000, 1020, 1120, 1130) qui propose différents types de primes aussi bien pour des systèmes de récupération d'eau de pluie que pour des dispositifs favorisant la perméabilisation des sols. Cependant, le recours à l'eau de pluie demeure assez

[101] Bruxelles Environnement : « L'environnement : état des lieux » https://environnement.brussels/lenvironnement-etat-des-lieux/en-detail/eau-et-environnement-aquatique/approvisionnement-et

(trop) marginal en Région bruxelloise, bien qu'il soit difficile à estimer car aucun recensement du parc de citernes n'est organisé à ce jour. Afin de mieux identifier les raisons pour lesquelles ces primes sont peu utilisées une campagne de promotion a récemment était menée par le Centre d'écologie urbaine pour la Ville de Bruxelles. Il en ressort que les principaux freins sont : le fait que la procédure est vue comme relativement bureaucratique ; les montants des primes peu attractifs au regard du coût d'installation ; les obstacles d'ordre technique et logistique quant à l'installation de certains systèmes (occupation au sol importante), la méconnaissance des primes par les acteurs de terrain et l'inquiétude des citoyens de devoir payer une taxe dans le futur (taxe d'assainissement sur les eaux de pluie rejetées)[102].

2.3.2.2 Consommation de type domestique

LES MENAGES

On dénombre environ 550.000 ménages[103] et un peu plus de 359.051 abonnés[104] dans la Région de Bruxelles-Capitale pour une population d'environ 1,2 millions d'habitants. Un ménage se compose donc, en moyenne, de deux individus (2,17 en 2018 selon IBSA et Statbel) et un abonnement couvre 2 ménages/4 personnes. Comme nous l'avons vu précédemment, la consommation en eau de distribution par les ménages bruxellois représente, en 2018, 69% de la consommation totale facturée de la Région bruxelloise. Ceci est similaire à ce que l'on observe dans les deux autres régions et au niveau européen (64% en 2015 – Agence Européenne de l'Environnement, 2018).

En moyenne, pour 2018, la consommation en eau de distribution s'élève à 95,7 litres par jour et par Bruxellois, soit 35m³/an. Ces mêmes moyennes, ramenées à l'échelle des communes, oscillent entre 85 et 105 litres/habitant/an. Précisons toutefois que ces estimations ne prennent pas en compte la consommation domestique des Bruxellois sur leur lieu de travail. La consommation domestique réelle des Bruxellois est donc supérieure.

Figure 2.64 Consommation en eau de distribution par les ménages (2002-2018)



Source : Bruxelles Environnement sur base des données de Vivaqua et IBSA/Statbel

[102] Campagne Primes Vertes, urban ecology : https://urban-ecology.be/primesvertes
[103] Source : IBSA & Statbel, 2018
[104] Rapport d'activité Vivaqua 2018

La consommation en eau moyenne des Bruxellois est stable depuis 2012, après avoir connu une baisse significative entre 2002 et 2012 (- 26 litres soit près de 20%). En parallèle, la population poursuit sa croissance malgré un tassement de celle-ci. Et la consommation globale à l'échelle de la Région évolue peu, certainement depuis 2015.[105]

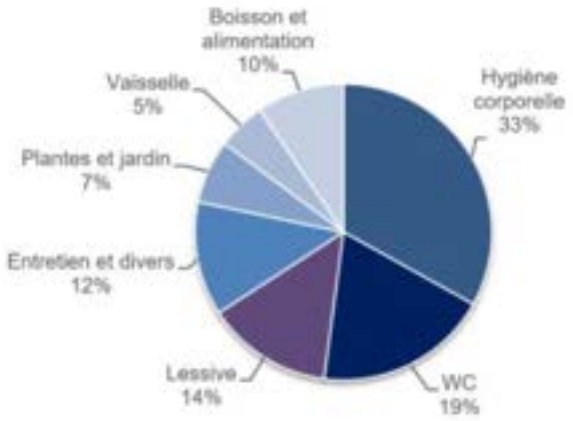
La stabilisation, qui semble être la nouvelle tendance depuis 2012, pourrait-elle signifier que la consommation moyenne atteinte s'approche de la « consommation efficace », à savoir qu'elle satisfait les besoins domestiques minimum sans perte de bien-être et sans recours à une ressource alternative ? Cette dernière a en effet été évaluée à 94 l/jour/hab en Wallonie, lors d'une étude menée auprès de 3000 ménages. Cette même étude indique que le niveau de consommation chute à 72 l/jour/hab dès qu'une ressource alternative (dans 95% des cas, de l'eau de pluie) est utilisée pour un usage intérieur (Predevello, 2009 in Indicateurs clés de l'environnement wallon 2014)

Ni le revenu des ménages ni le recours à l'eau de pluie ne semblent être à l'origine de la diminution de la consommation d'eau dans le contexte bruxellois entre 2002 et 2012. Il est certain que l'augmentation de la facture d'eau sur la période considérée a eu une influence. Néanmoins, l'eau étant un bien de première nécessité, sa consommation n'évolue que modérément en fonction de son prix (élasticité faible) : une hausse de 10% du prix de l'eau n'engendre qu'une baisse d'1% environ de la consommation des ménages bruxellois.

Plusieurs autres hypothèses ont été avancées pour justifier cette baisse : généralisation des équipements plus économes en eau (douches, WC, lave-vaisselles et lave-linges, …), ou encore conscientisation accrue des ménages...

Selon une enquête de 2016 auprès de 504 ménages flamands, les deux plus gros postes de consommation d'eau des ménages sont l'hygiène corporelle (33%) et les chasses d'eau (19%). Seuls 10% de la consommation des ménages sont consacrés à la boisson et à l'alimentation (VMM, 2018).

Figure 2.65 Répartition par poste de la consommation d'eau par les ménages



Source : VMM, 2018, enquête auprès de 504 ménages en 2016

La moitié des Bruxellois (55%) boivent de l'eau du robinet à leur domicile (selon le baromètre de l'environnement de 2014). Les principales raisons avancées par ceux qui choisissent l'eau en bouteille sont le goût, une préférence pour l'eau de source ou encore la présence potentielle de produits dangereux pour la santé.

Or la qualité de l'eau distribuée en Région bruxelloise est de très bonne qualité. Elle répond aux normes légales avec un taux de conformité supérieur à 99%. De plus, l'eau du robinet est beaucoup moins chère que l'eau en bouteille et son coût environnemental est moins élevé.

Si on compare la consommation domestique d'eau de distribution par habitant en Région bruxelloise par rapport aux autres régions, on constate qu'elle est similaire à celle de la Région flamande (100 l/jour/hab en 2015 – Watermeter 2016-2017) mais supérieure à celle de la Région wallonne (90 l/jour/hab en 2017 – Aquawal, 2018 dans l'Etat de l'environnement wallon). La différence observée par rapport à la Région wallonne pourrait notamment s'expliquer par une utilisation supérieure d'eau de

[105] Bruxelles Environnement/Etats des lieux de l'Environnement : https://environnement.brussels/presse/lenvironnement-etats-des-lieux/en-detail/eau-et-environnement-aquatique/consommation-en-eau

pluie. Il convient cependant d'être prudent lorsqu'on établit ce type de comparaison vu les différences d'ordre méthodologique à établir ces statistiques. Par ailleurs, en Région bruxelloise, le problème des personnes « statistiquement invisibles » (candidats réfugiés inscrits sur le registre d'attente, personnes sans papiers, personnel diplomatique étranger et étrangers attachés aux institutions internationales) est plus marqué que dans les autres régions.

Selon la Fédération belge du secteur de l'eau (BELGAQUA), la consommation domestique d'eau par habitant en Belgique est l'une des plus basses des pays industrialisés. Elle est proche de celle observée en Allemagne mais nettement plus basse que celle des Pays-Bas et de la France (Bureau Fédéral du Plan, 2018)

LES ENTREPRISES

Il faut également prendre en compte :

- qu'une partie de la consommation des ménages se fait sur le lieu de travail. On dénombre un peu plus de 400.000 employés bruxellois, ce que l'on estime à environ 3Mm³ de consommation à usage domestique repris dans la rubrique non-domestique. Dans ce cas, la consommation réelle moyenne en 2016 serait plus proche de 103 litres par habitant et par jour.
- que les entreprises engagent du personnel extérieur à la RBC et/ou offrent des services dont l'utilisation d'eau potable est assimilable à la consommation domestique.

On estime, au total, à plus ou moins 7Mm³ cette part assimilable à du domestique. Ainsi, la consommation purement « non domestique », issue du processus industriel, est surévaluée.

2.3.2.3 Consommation non domestique

LES SECTEURS NON DOMESTIQUES

Contrairement au secteur domestique, on partira de l'hypothèse qu'un abonnement correspond à un utilisateur non domestique. En 2018, on dénombre, selon les statistiques fournies par VIVAQUA, 33.094 consommateurs/abonnés non domestiques en RBC. Il s'agit d'un chiffre en très légère augmentation depuis 2014. En décomposant ces chiffres, on constate qu'en plus d'être très peu nombreux, les agriculteurs consomment peu d'eau par unité de production et par rapport aux autres secteurs. Le secteur tertiaire est composé d'un grand nombre de consommateurs moyens. Et enfin, le secteur secondaire est composé d'un nombre limité de « gros » utilisateurs.

Comme nous le rappelions précédemment, une partie des volumes est consommée par les employés, assimilables à de la consommation domestique. Cette part assimilable à du « domestique » est estimée à plus ou moins 7Mm³. Ainsi, la consommation purement « non domestique », issue du processus industriel, serait évaluée à environ 12Mm³ alors que les chiffres rapportés pour l'année 2018 sont de 18,6 Mm³.

Tableau 2.23 Consommation non domestique par secteur en 2018

Secteur	Nombre d'abonnés	Volumes m³
Autres (Agriculture & immeubles non domestiques à activité indéterminée)	4.419	901.421
Secondaire	1.052	936.738
Tertiaire	27.623	16.814.392
Total	***33.094***	***18.652.551***

Source : Bruxelles Environnement sur des données fournies par Vivaqua

2.3.2.4 Utilisation alternative et potentielle

2 à 3% seulement de l'eau potable consommée à Bruxelles provient des ressources en eaux souterraines bruxelloises.

L'enjeu de l'usage rationnel de l'eau à l'échelle de Bruxelles réside donc dans la préservation d'une ressource extérieure au territoire régional et la réduction des transferts de masse d'eau entre bassins hydrographiques (par exemple, de la Meuse vers l'Escaut). Actuellement, +/-97,5% de l'eau consommée dans la région bruxelloise est importée de la région wallonne dont environ 65% est d'origine souterraine, le reste correspondant à l'exploitation d'eau de surface. Une utilisation rationnelle de l'eau est donc une priorité pour garantir la pérennité de cette ressource naturelle vitale.

Pour atteindre cet objectif, il est nécessaire de concevoir des installations d'alimentation en eau qui s'appuieraient sur 3 axes[106] :

- Consommer moins, une lutte contre le gaspillage de l'eau, potable et non potable, grâce à des équipements simples ;
- Consommer mieux, en ayant un suivi des équipements et des réseaux permettant d'identifier les dérives et d'agir rapidement, une sensibilisation des utilisateurs (induire des changements de comportement) ;
- Consommer autrement, grâce à la valorisation d'eaux alternatives à l'eau potable pour les usages moins nobles

CONSOMMATION A USAGE DOMESTIQUE

Pour tous les usages qui ne nécessitent pas la qualité d'une eau potable, le recours à une eau alternative permet de réduire les quantités prélevées :

- Utiliser l'eau de pluie pour les usages ne requérant pas de l'eau potable. Cette option serait envisageable pour près de 60% de notre consommation quotidienne ;
- Envisager le placement d'une installation de recyclage des eaux grises ;
- Envisager le recyclage des eaux usées après traitement

Comme nous l'avons évoqué précédemment, la consommation domestique a diminué ces dernières années et ce, malgré la croissance de la population. Ces tendances devraient se confirmer dans le futur, la consommation totale des ménages bruxellois devrait se stabiliser aux alentours des 42 millions de m³ d'eau consommée chaque année.

En se basant sur la consommation moyenne des ménages et sa répartition renseignée par Belgaqua, il est possible d'évaluer le potentiel de récupération des eaux de pluie dans le logement [107] :

Tableau 2.24 Potentiel de récupération des eaux de pluie pour les usages domestiques

Besoins en eau pour les logements					
Usages de l'eau pluviale:	Traitement requis	Qualité obtenue	Répartition (%)	Quantité (l/j/pers.)	Quantité (m³/an/pers)
Rinçage des toilettes	Filtrage primaire	Eau claire	33%	36	13,14
Entretien (arrosage)			8%	8	2,92
Lessives			11%	11	4,01
Sous total			*52%*	*55*	*20,1*
Hygiène personnelle	*Potabilisation*	Eau potable ou biocompatible	36%	39	14,23
Vaisselle			7%	7	2,55
Boisson et alimentation			5%	5	1,82
Sous total			*48%*	*51*	*18,6*
TOTAL			*100%*	*106*	*38,7*

- **Source : Belgaqua**

[106] Dossier Guide du bâtiment durable « Faire un usage rationnel de l'eau », Bruxelles Environnement
[107] Dossier Guide du bâtiment durable « Récupérer l'eau de pluie », Bruxelles Environnement

Dans du logement, on peut estimer que 30 à 60% des besoins peuvent être couverts par une source d'eau alternative.

Pour les activités tertiaires, il convient de distinguer les usages industriels des usages sanitaires. Les premiers sont spécifiques aux activités. Les quantités et qualités requises pouvant être couverts par de l'eau de pluie sont à évaluer dans chaque cas particulier. Concernant les usages sanitaires, à défaut de données détaillées sur les consommations d'eau, on peut supposer que le rinçage des toilettes constitue la plupart des usages. Sur base des types d'usage, il a été possible d'évaluer les potentiels d'utilisation de l'eau de pluie récupérée comme le montre le tableau ci-dessous pour un bureau de 90 personnes[108]

Tableau 2.25 Potentiel de récupération des eaux de pluie pour les activités tertiaires

SYNTHÈSE DES BESOINS EN EAU ET COUVERTURE POTENTIELLE PAR UNE SOURCE ALTERNATIVE				+/-260 jours par an pour le bureau	
Type d'usage	Consommations [litres/jour/personne]	Nombre d'occupants [personnes]	Répartition [%]	Remplaçable par une source alternative	Volume annuel d'eau nécessaire [m³/an]
Sanitaires (WC et urinoirs)	9 à 12 l/jour/pers.	90 pers.	47%	OUI (avec filtration 25µ)	206,6 m³/an
Lavabos	3 l/jour/pers.	90 pers.	13%	NON (contraintes sanitaires)	> eau potable
Vaisselle	3,1 l/jour/pers.	90 pers.	13,50%	NON (contraintes sanitaires)	> eau potable
Douches	0,75 l/jour/pers.	90 pers.	3,50%	NON (contraintes sanitaires)	> eau potable
Entretien du bâtiment	1,3 l/jour/pers.	90 pers.	6%	OUI (avec filtration 25µ et 5µ)	31,3 m³/an
Entretien des abords	4 l/jour/pers.	90 pers.	17%	OUI (avec filtration 25µ)	93,9 m³/an
TOTAL	24 l/jour/pers.	90 pers.	100%	+/-62%des besoins peuvent être couverts par une source d'eau alternative	331,74 m³/an

Dans un bâtiment de bureaux, la part des besoins en eau pouvant être remplacés par de l'eau de pluie peut s'élever entre 60 à 80% des consommations d'eau du bâtiment.

CONSOMMATION NON DOMESTIQUE

A l'heure actuelle, la part de la consommation d'eau d'origine pluviale ou issue du recyclage à imputer aux entreprises n'est pas connue. Nous ne nous prononcerons donc pas sur le potentiel de ces deux filiales. Nous limiterons notre analyse au cas de la production d'eau par captage.

Le captage dans les eaux de surface se fait exclusivement dans le Canal et peu d'autorisations sont délivrées (8 en 2020). La majeure partie des eaux captées est utilisée par un incinérateur de déchets pour lequel les rejets se font en eau de surface. Le reste des volumes captés est utilisé dans des centrales à béton qui incorporent l'eau dans le processus.

Le volume total prélevé dans le Canal représente près de 52 millions de m³ en 2020. Sur la période 2015-2020, on observe une baisse de 33% du volume total prélevé (77 millions de m³ ont été prélevés

[108] Idem.

en 2015). Cela représente de gros volumes lorsque l'on compare au total de l'eau consommée à Bruxelles mais il faut relativiser car plus de 99% du volume total d'eau prélevée est restitué au Canal. Le plus gros capteur étant la centrale électrique d'Engie-Electrabel qui prélève à elle seule 90 à 97% du volume total. Cette centrale récupère la chaleur de l'incinérateur à déchets pour produire de l'électricité et se sert de l'eau prélevée dans le Canal comme eau de refroidissement. La totalité de l'eau prélevée par la centrale est ensuite restituée au Canal.

Ils sont régis par le règlement de police du Port de Bruxelles pour ce qui concerne les prélèvements dans le Canal et par une ordonnance du 16 mai 2019 pour les cours d'eau non navigables qui impose une autorisation écrite du gestionnaire du cours d'eau. Dans certains cas bien spécifiques, lorsqu'ils sont associés à une activité classée dans la législation relative aux permis d'environnement ou aux rejets directs d'eaux usées en eau de surface, ils peuvent aussi être intégrés dans un permis d'environnement.

En 2018, le captage dans les eaux souterraines à des fins industrielles ou commerciales se montait à 0,614 millions de m³ d'eau (hors captage Vivaqua). 20% ont été prélevés par le secteur secondaire, principalement par l'industrie agro-alimentaire Les 80% restant ont été prélevés par le secteur des services, comptant de nombreux petits exploitants dont la majorité exerce une activité dans le secteur des salons-lavoirs. Il est à noter aussi que les installations de géothermie représentent 17% des captages.

Les prélèvements d'eau dans les nappes à des fins domestiques et industrielles (puits et captages) sont autorisés via des permis dorénavant délivrés par Bruxelles Environnement. Ces autorisations définissent un volume maximal à capter par jour et imposent de déclarer, notamment, le volume d'eau réel prélevé annuellement. Ces autorisations peuvent également imposer, selon les cas, de placer des piézomètres en vue de contrôler la hauteur de nappes en tout temps.

Les prélèvements d'eau souterraine en Région bruxelloise sont principalement destinés à des usages alimentaires et industriels. Des prises d'eau souterraine sont également effectuées dans le cadre de travaux de génie civil afin de rabattre la nappe pour permettre la réalisation à sec de fondations de constructions (eaux d'exhaure) et pour empêcher des inondations dans les infrastructures souterraines du métro. Les nappes sont également sollicitées dans le cadre de travaux d'assainissement des sols pollués et pour une utilisation hydrothermique de l'eau souterraine.

2.4 CARACTERISATION ET CARTOGRAPHIE DES INONDATIONS

Cadre européen

L'article 4 de la **directive sur les inondations (2007/60/CE)** exige que chaque État membre procède à une ***évaluation préliminaire des risques d'inondation*** sur leur territoire. En décembre 2018, la RBC a réalisé cette évaluation en identifiant les **zones inondables potentiellement importantes** sur base d'un travail historique fondé sur des informations disponibles ou pouvant être aisément déduites. L'évaluation comprend, selon les termes de la directive, une « description des inondations survenues dans le passé et ayant eu des impacts négatifs **significatifs** […], pour lesquelles il existe toujours une réelle probabilité que se produisent des événements similaires à l'avenir ».

Sur base de cette évaluation, l'article 5 de la directive dispose que les États membres déterminent « les zones pour lesquelles […] des risques potentiels importants d'inondation existent ou que leur matérialisation peut être considérée comme probable » et mettent à disposition une cartographie spécifique.

Qu'entend-on par inondation ?

La directive définit le terme « *inondation* » comme la « submersion temporaire par l'eau de terres qui ne sont pas submergées en temps normal ». Les causes peuvent être subdivisées en diverses catégories selon le document européen intitulé « Guidance for Reporting under the Floods Directive[109]»:

[109] Guidance for Reporting under the Floods Directive p.61 : http://cdr.eionet.europa.eu/help/Floods/Floods_603_2016/resources/Floods%20Reporting%20guidance%20final.pdf



a. ***Fluviale*** : inondation des terres due à des eaux provenant d'un système de drainage naturel, y compris de canaux de drainage naturels ou artificiels. Cette source inclut les inondations dues aux crues de cours d'eau, canaux de drainage, torrents de montagne, cours d'eau intermittents et lacs, ainsi que les inondations dues à la fonte des neiges.



b. ***Pluviale*** : inondation directe des terres due à des eaux pluviales qui précipitent et ruissellent sur les sols. Cette source inclut entre autres les eaux d'orage urbaines, les eaux de ruissellement sur les sols agricoles (coulées de boue) ou l'excès d'eau.



c. ***Infrastructures aquifères artificielles*** : inondation des terres due à des eaux provenant d'infrastructures aquifères artificielles ou à une défaillance de ces infrastructures. Cette source inclut les inondations dues aux réseaux d'égouts (y compris les eaux d'orage, eaux usées et les réseaux d'égouttage unitaires), aux systèmes de distribution des eaux et d'épuration des eaux usées, aux chenaux et refoulements artificiels (par exemple, barrages et réservoirs).

En RBC, on rencontre principalement des inondations dues au refoulement des réseaux d'égouts en cas de fortes précipitations (cause liée aux Infrastructures), des inondations par concentration du ruissellement (cause Pluviale) et dans une moindre mesure des inondations dues aux débordements des cours d'eau (cause Fluviale).

Les causes agissent souvent de façon simultanée, en particulier pour les inondations liées aux Infrastructures et la cause Pluviale. C'est pourquoi nous parlerons dans ce document d'inondation Pluviale pour ces 2 catégories (b et c) difficilement différenciable en ville.

De brèves averses peuvent provoquer ces inondations Pluviale, lorsque l'intensité des précipitations dépasse la capacité d'infiltration des sols ou que l'eau ne peut tout simplement pas s'infiltrer dans les sols (en cas d'imperméabilisation par exemple). Ce phénomène se rencontre plus fréquemment en période estivale, plus propice aux orages intenses. Les eaux ruissellent rapidement vers les réseaux d'égouts et lorsque la capacité de stockage et d'évacuation de ces égouts devient trop faible, des refoulements d'eau d'égout en voirie ou dans les caves sont observés.

Illustration 2.3 Exemples d'inondation pluviale





Illustration 2.4 Exemple d'inondation due aux réseaux d'égouts



Source : Bruxelles Environnement

Les cours d'eau peuvent également sortir de leur lit lors de longues périodes de précipitations et provoquer des inondations **F**luviales. Ce phénomène se rencontre plus fréquent en période hivernale, lorsque les sols se gorgent d'eau en surface vu la faible évapo-transpiration

Illustration 2.5 Exemples d'inondation fluviale



Source : Bruxelles Environnement

De quelles observations d'inondation dispose-t-on?

Les premières données disponibles sur les inondations en RBC ont été produites dans les années 1980. A cette époque, la Province du Brabant a réalisé un inventaire des grosses artères qui furent inondées au cours du siècle passé, sur base entre autres de communiqués de presse.

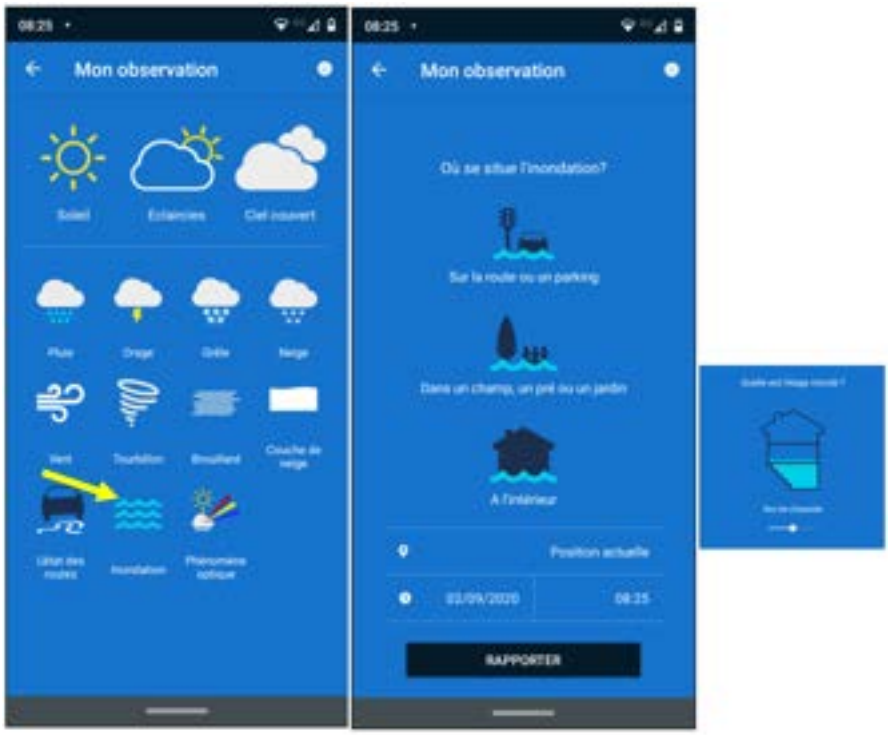
Depuis 1997, la RBC dispose de données beaucoup plus précises (plus de 9.000 points d'adresse entre 1997 et 2021). Elles sont issues du Fonds des Calamités (jusqu'en 2006[110]), des pompiers (SIAMU) et de VIVAQUA (observations de son personnel et signalements des habitants et des communes).

Sur base d'articles de presse et d'analyses des précipitations, Bruxelles Environnement a récolté toutes les adresses d'interventions des pompiers effectuées durant les épisodes de pluie intense entre 1997 et 2013. Depuis 2013, les adresses d'interventions des pompiers liées aux inondations sont systématiquement demandées par Bruxelles Environnement lorsqu'une pluie présentant localement une période de retour supérieure ou égale à 10 ans en est à l'origine.

Depuis le printemps 2020, tout citoyen peut également faire remonter ses observations via l'application de l'IRM.

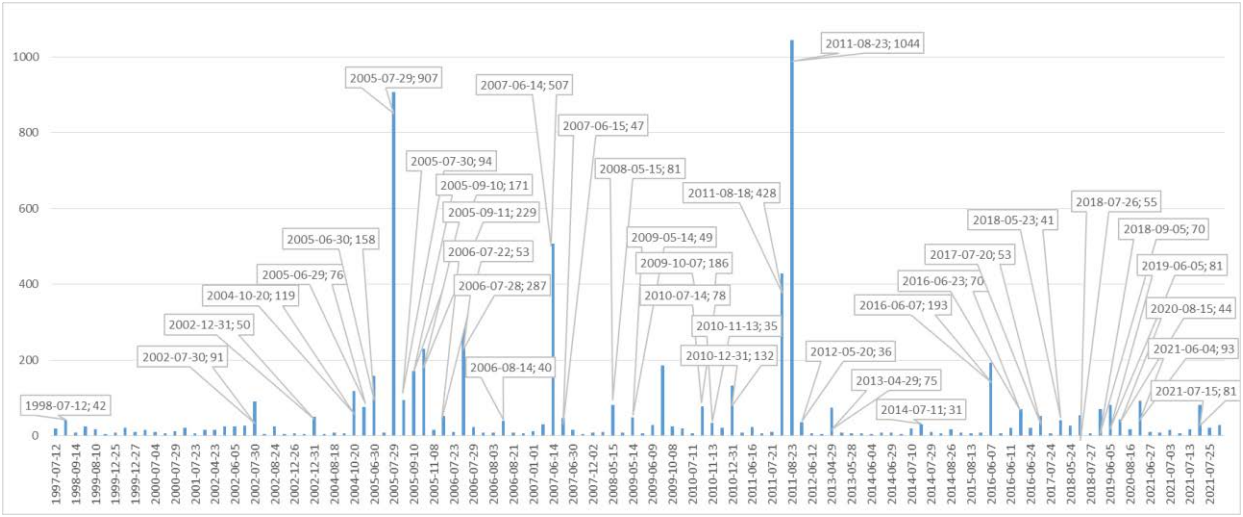
[110] Depuis 2006, toutes les assurances incendie belges couvrent les dommages causés par des catastrophes naturelles. Après 2006, BE ne dispose donc plus d'informations complètes sur les inondations via le Fonds des Calamités. Les données des assureurs ne sont disponibles que pour les inondations les plus graves (plus de 2000 rapports de dommages en Belgique) et n'indiquent que le nombre de rapports par commune et non les adresses des biens inondés.

Illustration 2.6 Application IRM, volet observation d'inondation



Pour les espaces verts (parcs, bois, etc.), il n'y a pratiquement pas de signalements, ce qui explique l'absence de données d'inondations pour ces zones.

Figure 2.66 Nombre total d'observations par épisode d'inondation

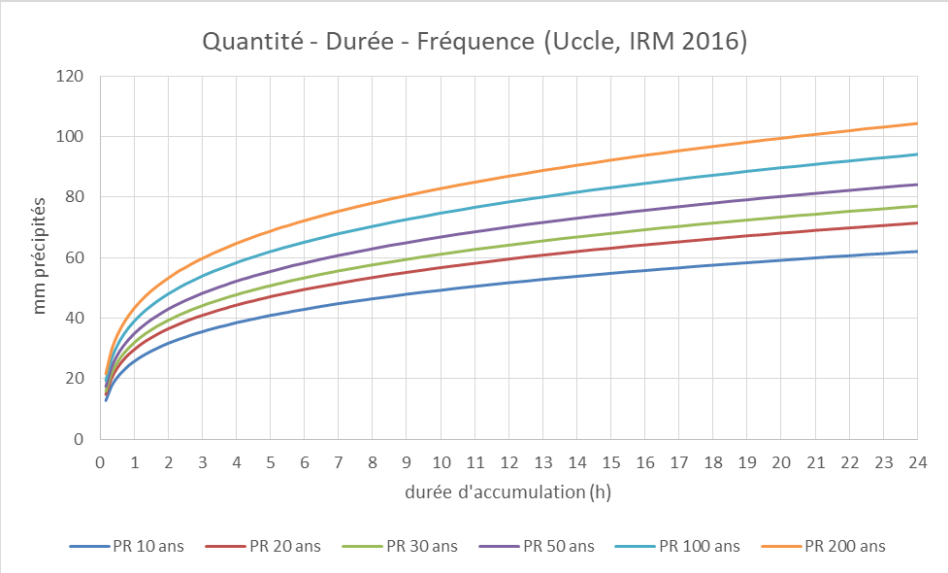


Source : Bruxelles Environnement, 2021

Quels sont les critères pour établir qu'une inondation est significative ?

Pour les données du ***Fonds des Calamités (1999-2007)***, les inondations pluviales furent reconnue en tant que « calamité » sur base du montant des dégâts, et sur base d'un avis de l'Institut Royal Météorologique (IRM), qui indiquait si les précipitations avaient dépassé les seuils de 30 mm précipités en 1 h ou 60 mm précipités en 24 h. D'après les statistiques pour Uccle indiquées au graphique ci-dessous, cela correspond dans le premier cas à une période de retour de la pluie d'un peu plus de 20 ans (30 mm/1 h) et dans le deuxième cas à une période de retour d'un peu moins de 10 ans (60 mm/24 h).

Figure 2.67 Courbes de Quantité-Durée-Fréquence pour la pluviosité à Uccle



Source : IRM, 2016

Les inondations fluviales étaient et sont toujours reconnues par le Fonds des Calamités quand le débit atteint ou dépasse une période de retour de 20 ans. Les débordements d'égouts ne sont reconnus comme « calamité » que depuis 2001.

Depuis 2006, depuis que les assurances incendie belges couvrent les dommages causés par des catastrophes naturelles, le Fonds des Calamités pour Bruxelles[111] intervient uniquement pour les dommages non assurés. Une inondation pluviale est désormais reconnue comme calamité sur la base de la période de retour de la pluie de précipitations observées par l'IRM (PR 20 ans, 30 mm en 1h ou 65 mm en 24h) ou quand le montant total des dommages dépasse le seuil de 50 millions d'euros.

Pour l'établissement des cartes d'inondation, un critère de période de retour de 10 ans pour la pluie est utilisé. En effet, cette période de retour constitue également le critère de délimitation de la zone d'aléa élevé.

La désignation des zones à risque potentiel important d'inondation doit (en vertu de l'article 4, § 2, de la directive Inondation) être fondée sur une description des **inondations significatives** survenues dans le passé pour lesquelles il existe toujours une réelle probabilité que se produisent des événements similaires à l'avenir. Une **période de retour[112] des précipitations d'une durée supérieure ou égale à 10 ans** a ici été choisie comme critère pour définir les inondations significatives du passé.

[111] A partir du 1er juillet 2014, la compétence en matière de catastrophes naturelles est devenue régionale et la Région de Bruxelles-Capitale a acquis sa pleine compétence.

[112] La *période de retour*, ou *temps de retour* est le temps moyen (calculé sur une longue période) qui s'écoule entre la survenance au même endroit de deux phénomènes naturels exceptionnels de même nature et d'intensité comparable ou supérieure.

Où sont localisées les inondations significatives ?

Parmi les données d'inondations collectées, on sélectionne les inondations dites « significatives » sur base de la période de retour des précipitations qui les ont causées.

À l'aide des mesures de précipitations du réseau de pluviomètres Flowbru (de HYDRIA), nous avons calculé la période de retour des précipitations associées aux données d'inondation collectées[113] et sélectionné les données d'inondation qui correspondaient à une précipitation importante dans leur sous-bassins versants[114] (**période de retour ≥ 10 ans**).

Entre 2007 et 2017, il y a eu 19 épisodes d'inondation pour lesquels la période de retour des précipitations qui les ont engendrées était localement supérieure ou égale à 10 ans.

Tableau 2.26 Les inondations avec une période de retour de précipitations ≥ 10 ans et le nombre d'observations par sous-bassin versant

(PR = période de retour (en années), # = nombre d'observations d'inondation, type d'inondation : pluviale (plu), fluviale (flu), infrastructures aquifères artificielles (réseaux d'égouts) (égouts)

Observations d'inondations et période de retour par sous-bassin versant															
Date de l'inondation	PR (max)	Type inondation	# total d'observations « significatives »	Woluwe		Geley(i)tsbeek/Verrewinkelbeek/Ukkelbeek		Neerpedebeek/Broekbeek/Vogelzangbeek		Molenbeek		Senne		Maelbeek	
				PR (max)	#	PR (max)	#	PR (max)	#	PR (max)	#	PR (max)	#	PR (max)	#
15/05/2008	**15**	plu, égouts	81	**0**		**0**		**0**		**15**	11	**15**	66	**15**	4
14/05/2009 - 15/05/2009	**100**	plu, égouts	3	**100**	3	**0**		**0**		**2**	6	**2**	65	**2**	6
20/08/2009	**15**	plu, égouts	3	**2**		**15**	1	**15**		**5**		**15**	2	**5**	
07/10/2009 - 08/10/2009	**30**	plu, égouts	170	**30**	62	**20**	67	**2**		**0**	3	**2**	49	**30**	41
14/07/2010	**30**	plu, égouts	74	**30**	8	**10**	61	**2**		**2**		**2**	5	**15**	5
16/08/2010	**10**	plu, égouts	1	**5**	1	**10**	1	**2**		**2**		**2**	2	**2**	
13/11/2010 - 14/11/2010	**2/ 27**[115]	plu, égouts, flu	80	**2/ 24**	8	**2/ 22**	62	**2/ 22**		**2/ 27**		**2/ 27**	5	**2/ 27**	5
21/07/2011	**100**	plu, égouts	9	**100**	5	**0**		**0**		**0**		**0**		**100**	4
18/08/2011	**200**	plu, égouts, flu	400	**200**	315	**200**	7	**5**		**50**	63	**50**	11	**15**	4
23/08/2011	**200**	plu, égouts, flu	935	**200**	826	**100**		**2**		**5**	2	**50**	37	**50**	72
20/05/2012	**30**	plu, égouts, flu	1	**0**		**30**		**30**		**2**	35	**30**	1	**0**	
08/05/2013	**10**	plu, égouts	7	**0**		**10**		**10**		**0**		**10**	7	**0**	1
28/06/2014 - 29/06/2014	**40**	plu, égouts	12	**5**	2	**5**	1	**0**		**40**	7	**40**	5	**2**	3

[113] Étant donné que le réseau Flowbru n'existe que depuis 2007, seules les observations d'inondation effectuées à partir de 2007 peuvent être utilisées pour cette analyse (les bases de données du SIAMU et de VIVAQUA).

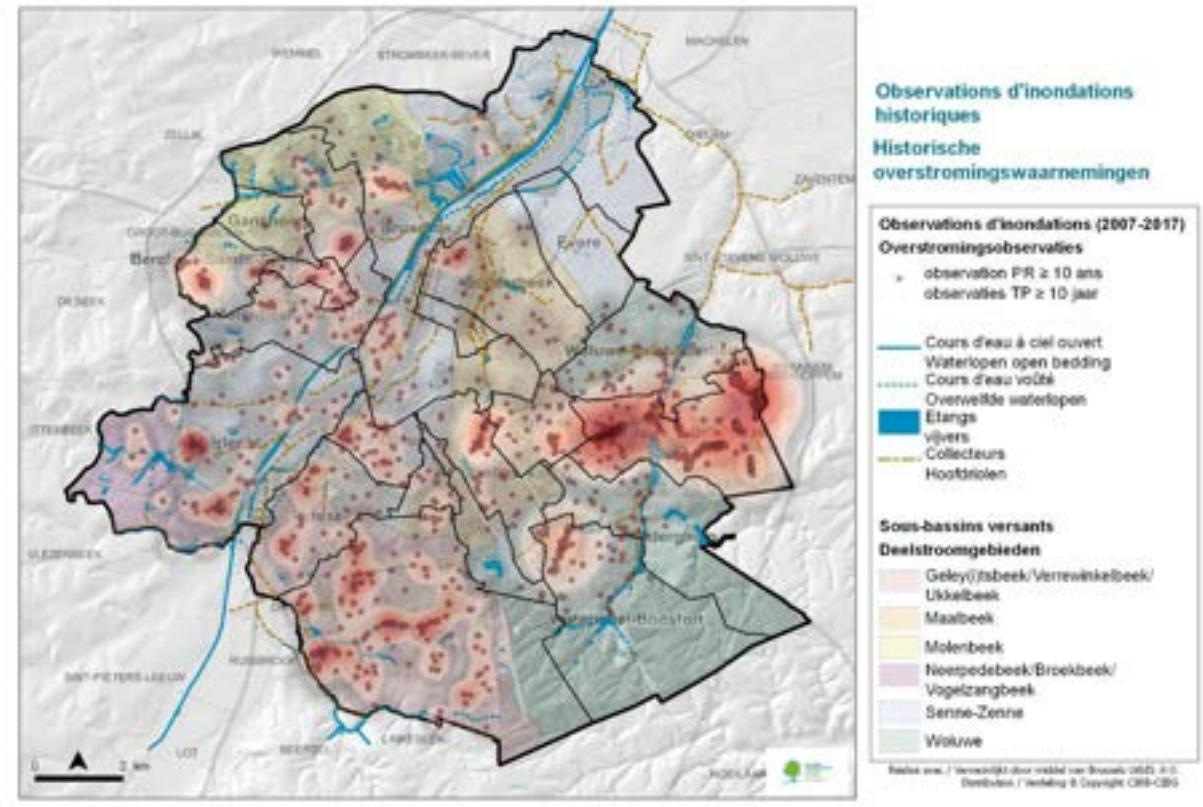
[114] La RBC compte six sous-bassins versant : (i) la Senne, (ii) la Woluwe, (iii) le Molenbeek, (iv) le Maelbeek, (v) le Geley(i)tsbeek/Verrewinkelbeek/Ukkelbeek et (vi) le Neerpedebeek/Broekbeek/Vogelzangbeek. Les observations d'inondations ont été reliées à la période de retour des précipitations les plus exceptionnelles au sein de chacun de ces bassins versants.

[115] La période de retour est de 22 à 27 ans pour une période de précipitations de 5 jours.

10/07/2014 11/07/2014	-	**25**	plu, égouts	49	**15**		**2**		**0**		**25**	11	**25**	16	**15**	22
13/08/2015 14/08/2015	-	**10**	plu, égouts	6	**10**	6	**0**		**0**		**0**		**2**		**5**	2
07/06/2016 08/06/2016	-	**200**	plu, égouts & flu	190	**200**	84	**50**	21	**50**	11	**2**	8	**50**	66	**200**	8
11/06/2016		**40**	plu, égouts	21	**2**		**40**	11	**0**		**0**		**30**	1	**30**	9
23/06/2016 24/06/2016	-	**200**	plu, égouts & flu	91	**0**		**2**		**50**	4	**200**	48	**200**	39	**0**	
19/07/2017 20/07/2017	-	**200**	plu, égouts	51	5		2		2		**30**	3	**200**	45	**50**	3

Certaines vallées tendent à concentrer la majorité des observations. Parmi celles-ci, la plupart ont fait l'objet d'investissement dans des bassins d'orages entre 2007 et 2020.

Carte 2.23 Observations d'inondations significatives (précipitations avec PR ≥ 10 ans) pour la période 2007-2017



Source : Bruxelles Environnement, 2018

Plus d'information (dont des photos et des cartes par saisons) peuvent être trouvées dans le rapport https://environnement.brussels/thematiques/eau/leau-bruxelles/eau-de-pluie-et-inondation/levaluation-preliminaire-des-risques

Sur la période 2007-2017, 19 inondations significatives ont été recensées en RBC. Les inondations se sont essentiellement produites pendant la période printemps-été (17). Les inondations les plus importantes ont eu lieu le 23 août 2011, avec une période de retour maximale localement supérieure ou égale à 200 ans et 935 signalements d'inondations, et le 18 août 2011, avec une période de retour maximale localement supérieure ou égale à 200 ans et 400 signalements d'inondations. D'autres inondations importantes ont eu lieu les 7 et 8 juin 2016 et les 23 et 24 juin 2016 (dans les deux cas avec une période de retour maximale localement supérieure ou égale à 200 ans) ainsi que les 7 et 8 octobre 2009 (avec une période de retour maximale localement de 30 ans). **Depuis 2017**, nous avons connu des orages ayant généré des inondations pluviales significatives le 19 juillet 2017, les 23 et 24 mai 2018, le 26 juillet 2018, le 5 juin 2019, les 20 et 27 juillet 2019, le 17 juin 2020, les 15 et 16 août 2020, le 4 juin 2021, les 10, 15 et 25 juillet 2021 et le 21 août 2021.

Ces inondations ont lieu principalement à chaque période estivale et sont principalement de type pluvial. Elles résultent de la concentration rapide du ruissellement ou de la saturation des réseaux d'égouts suite à des orages intenses.

Mais quelques épisodes d'inondation fluviale sont aussi observés. Le Molenbeek est sorti de son lit le 18 août 2011 et le 20 mai 2012. La Woluwe est entrée en crue le 23 août 2011. Le Vogelzangbeek, le Neerpedebeek et la Woluwe sont sortis de leur lit les 7 et 8 juin 2016. Et le Neerpedebeek est de nouveau entré en crue le 23 juin 2016.

Notons que les 13 et 14 novembre 2010, plusieurs rivières belges sont sorties de façon extensive de leur lit après une longue période de précipitations. En RBC, les niveaux d'eau de la Senne et du Canal étaient très élevés, mais la zone a été globalement protégée des inondations grâce à la dérivation des eaux de la Senne vers le Canal, en amont (à Lembeek) et à Anderlecht (dérivation Aa). Certains quais en amont des écluses ainsi que l'écluse de Molenbeek ont toutefois subi des inondations localisées. La Senne et ses affluents ont à nouveau connu une crue majeure le 15 juillet 2021, comme dans le reste de la Belgique.

Il ressort que des inondations pluviales (ruissellement et refoulement d'égouts) se sont produites dans chaque sous-bassin versant de la Région. Chaque commune est concernée, à des degrés divers. Les inondations pluviales peuvent être très locales et concernent principalement des refoulements d'eau dans les caves.

Compte tenu des projections climatiques et de l'intensification de l'urbanisation dans la région, on s'attend à ce que ces inondations se reproduisent encore à l'avenir et aient des conséquences négatives potentielles pour la santé humaine, l'environnement, le patrimoine culturel et l'activité économique.

Toute la Région de Bruxelles-Capitale est répertoriée comme zone à risque potentiel important d'inondation.

Quelles sont les causes des inondations ?

En Région bruxelloise, la plupart des inondations ont lieu suite à des averses intenses de courte durée (typiquement en période estivale) lorsque le ruissellement généré massivement sur les surfaces imperméabilisées vient saturer le réseau d'égouttage. Ce réseau se met alors à refouler de l'eau dans les caves et sur les voiries principalement en fond de vallée. On parle d'inondation pluviale.

Des inondations peuvent également se produire localement en dehors des fonds de vallées lorsque l'évacuation d'eaux de ruissellement par le réseau d'égouttage n'est pas suffisante.

Les inondations **P**luviales engendrent la vaste majorité des dégâts en ville. A côté de ce type d'inondation, il y a les phénomènes de crue des cours d'eau, qui, lorsqu'ils débordent au-dessus de leurs berges, engendrent des inondations **F**luviales. Ces dernières engendrent peu de dégâts vus que la majorité des plaines inondables de la ville sont en zone verte.

Quatre causes principales d'inondations peuvent être identifiées :

3. Le régime pluviométrique et sa probable évolution défavorable en raison du changement climatique global (voir chapitre 2.5) ;
4. L'urbanisation et l'imperméabilisation accrue des sols (voir chapitre 2.1.3.3) ;
5. Un réseau d'égouttage localement inadapté et vétuste (voir chapitre 2.1.3.5) ;
6. La disparition des zones naturelles de débordement (cours d'eau, étangs et zones humides).

Les deux premières causes augmentent les débits des eaux de ruissellement à gérer sur le territoire régional, la troisième cause réduit les débits admissibles dans le réseau d'écoulement et la quatrième réduit les capacités de tamponnage des débits dans les vallées. Dans une situation idéale, les capacités de stockage tout au long du parcours de l'eau permettent de tamponner suffisamment les débits de ruissellement de sorte que les débits admissibles du réseau d'écoulement ne soient en aucun endroit (généralement en aval) dépassés.

1) Le régime pluviométrique

Pour le territoire bruxellois, on peut distinguer deux grands types d'évènements pluvieux susceptibles d'engendrer des inondations : les orages de printemps et d'été et les longues pluies d'automne-hiver.

Pour un territoire urbanisé et situé en tête de bassin versant, ce sont surtout les orages violents qui posent problème car ils génèrent des crues « éclair », par convergence rapide de quantité d'eau de ruissellement importante. La génération massive d'eau de ruissellement est due à une capacité d'infiltration trop limitée (voire nulle) des surfaces sur lesquelles l'eau tombe comparativement à l'intensité de la pluie. Malgré une certaine infiltration, l'eau s'accumule à la surface du sol et se met à ruisseler vers l'aval où elle converge d'autant plus vite que les surfaces imperméabilisées et le réseau d'égouttage favorisent une circulation rapide des eaux. Ces phénomènes d'inondations **P**luviales sont localisés, apparaissent et disparaissent rapidement, et peuvent violemment endommager les infrastructures. Cela s'est produit notamment au mois d'août 2011, juin 2016 et juin 2021, où l'on a observé des orages peu étendus, mais très intenses.

Pour un territoire situé dans le lit majeur des rivières, ce sont plutôt les longues périodes pluvieuses qui posent problème car elles génèrent des inondations **F**luviales extensives par débordement de cours d'eau. La crue est alors provoquée par l'engorgement des sols du bassin versant qui, d'une part, gonfle les débits des sources et, d'autre part, ne permet plus l'infiltration de l'eau de pluie dans des sols déjà saturés et déclenche un ruissellement conséquent. La montée des eaux est progressive et provoque un passage de l'eau au-dessus des berges et une inondation de la plaine alluviale. Il s'agit d'un processus naturel propre aux rivières qui peut être augmenté par l'action de l'homme s'il empêche l'épanchement de la crue en amont (en protégeant par des digues des zones normalement immergées en temps de crue, par exemple), place des obstacles dans le cours d'eau (ponts, pertuis, barrages,…), ou de façon générale augmente la quantité de ruissellement généré dans les bassins-versants (imperméabilisation, encroutement des sols agricoles).

Une telle crue a eu lieu en novembre 2010, suite à un été et un automne fort pluvieux qui avaient gorgé d'eau les sols et des précipitations neigeuses qui avaient limité encore un peu plus la capacité d'infiltration des sols en les gelant. Ceci avait généré un débordement de la Senne et du Canal qui la jouxte de façon extensive en Wallonie et en Flandre et de façon beaucoup plus locale et limitée à Bruxelles.

En règle générale, plus on va vers l'aval d'un bassin versant, plus la durée des pluies susceptibles d'engendrer une inondation doivent être longues, bien que leur intensité diminue alors (statistiquement, l'intensité d'une pluie extrême décroit avec sa durée, ce qui s'explique entre autres par la circulation atmosphérique et la nature des fronts pluvieux).

Chaque parcelle du territoire a donc sa propre sensibilité par rapport à des pluies d'intensité et de durée variable, en fonction de sa position au sein du bassin versant.

Figure 2.68 Sensibilité du territoire selon sa position dans le bassin versant



(A gauche) Un orage bref, localisé et intense est susceptible d'impacter les zones en amont, où les capacités hydrauliques des réseaux sont les plus faibles, (à droite) une pluie longue, étendue, même peu intense est susceptible d'impacter les zones en aval par concentration et accumulation des eaux arrivant de toutes part.

Source : Bruxelles Environnement, 2020

Les observations, interprétations et projections relatives au changement climatique utilisées dans le cadre de ce Plan sont décrites plus en détails dans le chapitre 2.5.

Les éléments principaux à considérer, en ce qui concerne l'impact probable du changement climatique sur les précipitations, et donc les inondations, sont :

- une augmentation des précipitations en période hivernale qui pourrait conduire à des débordements plus importants dans les lits majeurs des cours d'eau ;
- une augmentation de l'intensité des averses qui pourrait accentuer le phénomène de crue éclair avec refoulements d'égouts.

2) L'urbanisation et l'imperméabilisation des sols

L'urbanisation occupe un rôle prépondérant dans la problématique des inondations. Comparativement aux surfaces naturelles, les surfaces imperméabilisées engendrent une très forte augmentation des quantités d'eau de ruissellement. Les volumes d'eau de ruissellement à gérer, tant par le réseau d'égouttage que par le réseau hydrographique en général, sont donc en augmentation. L'évolution de l'imperméabilisation de la Région et l'occupation des sols sont décrites en détail au point 2.1.3.3. Si l'on se focalise sur la RBC, le taux d'imperméabilisation est passé de 27% en 1955 à 47% en 2006. L'urbanisation a continué de se poursuivre depuis.

Un autre effet de l'imperméabilisation du territoire – et surtout de la création d'un réseau de collecte où l'eau s'écoule rapidement – est l'augmentation de la vitesse de circulation des écoulements. Les eaux rejoignent plus rapidement les fonds de vallée ce qui accentue la sensibilité de ces zones aux pluies les plus courtes mais les plus intenses, de type orageux.

Hamdi et al. (2010)[116] ont analysé l'impact combiné de l'évolution climatique et de l'urbanisation sur les propriétés de ruissellement en RBC et ont mis en avant la nette prépondérance de l'urbanisation dans le renforcement des débits de pointe et dans l'augmentation du risque d'inondation sur notre territoire.

3) Un réseau d'égouttage localement inadapté et vétuste

Le réseau d'égouttage est décrit au point 2.1.3.5. Souffrant par le passé d'un manque chronique d'investissement, il s'est progressivement dégradé. Parallèlement à cela, l'urbanisation s'est développée et les quantités de ruissellement que le réseau peine à écouler ont nettement augmenté. Le réseau d'égouttage doit donc être adapté pour renforcer ses capacités d'accueil des eaux de ruissellement et être en phase avec le développement actuel de la ville. Une autre approche est celle de la gestion intégrée des eaux pluviales où le développement de la ville se passe des capacités d'accueil du réseau d'égouttage pour gérer les eaux pluviales. Il s'agit alors de retenir l'eau pluviale, la

[116] Effects of urbanization and climate change on surface runoff of the Brussels Capital Region: a case study using an urban soil–vegetation–atmosphere-transfer model, Rafiq Hamdi, Piet Termonia and Pierre Baguis, Int. J. Climatol. (2010)

consommer ou l'infiltrer au niveau des parcelles mêmes. Cette approche est tributaire du taux de renouvellement de l'habitat et des voiries.

4) La disparition des zones naturelles de débordement

Le réseau hydrographique bruxellois est décrit au point 2.1.1. ainsi que le voûtement de certains cours d'eau et autres modifications du réseau hydrographique (point 2.1.3).

Parallèlement à l'imperméabilisation croissante des sols, la disparition des zones naturelles de débordement (plaines inondables, zones humides, étangs,…) est également une cause d'inondation des zones urbanisées. Au cours du 19ème siècle, des marais et des étangs qui participaient auparavant au tamponnage des crues ont ainsi été asséchés, voire pour certains remblayés. Des cours d'eau ont été canalisés et déconnectés de leur plaine alluviale. Certains cours d'eau ont même été recouverts et circulent depuis dans des conduites souterraines de section réduite, offrant moins de volume d'accueil. Ces modifications anthropiques du réseau hydrographique trouvent leur justification dans des considérations sanitaires, mais également dans des considérations spéculatives liés à la densification de la ville et au besoin d'espace pour construire.

Figure 2.69 Disparition des zones naturelles de débordement (lit majeur) suite aux multiples modifications du réseau hydrographique



Situation naturelle, le cours d'eau a de la place pour s'étaler sans contraintes ni conséquence sur les habitations



Cours d'eau mis en pertuis pour en urbaniser son lit, débordements accentués et ayant un impact sur les habitations

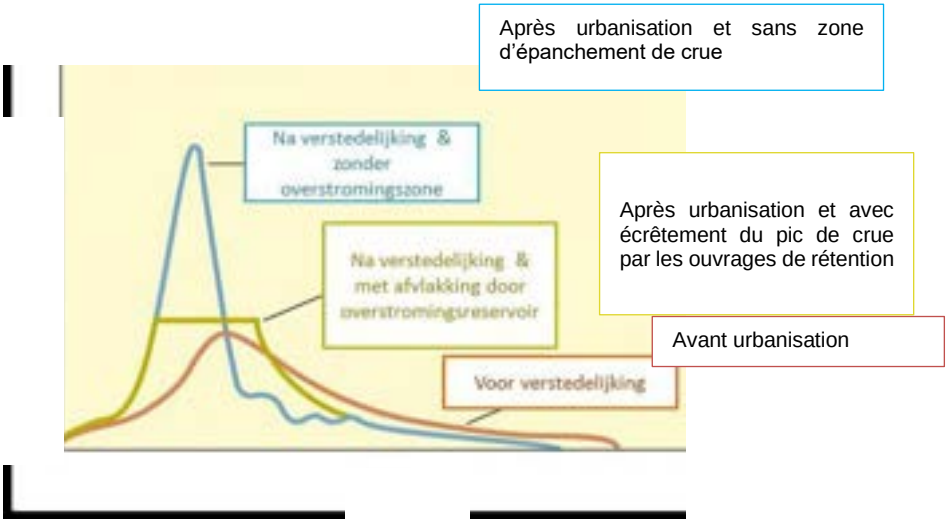
Source : Bruxelles Environnement, 2020

Les pertuis de la Senne ont pour leur part une taille largement suffisante. Ils ont été construits en pleine période de croissance économique de la ville. Ce n'est par contre pas le cas des collecteurs plus récemment construits. Ces collecteurs n'ont pas la taille suffisante pour écouler les grandes quantités des eaux de ruissellement engendrées lors de pluies exceptionnelles. Des bassins d'orage sont donc présents sur le territoire pour délester temporairement – au plus fort de la crue – les collecteurs de leurs eaux excédentaires.

Les bassins d'orage

L'objectif des bassins d'orage est de compenser la perte de stockage qui s'opérait naturellement dans les bassins versants avant le développement de la ville et de gérer l'augmentation des volumes de ruissellement résultant de l'imperméabilisation des sols. Ils permettent de rabaisser l'intensité des pics de crues à des niveaux proches de ceux existants avant les développements urbains, pour ne pas accentuer les débordements dans les collecteurs en aval.

Figure 2.70 Effet de l'urbanisation sur les débits de crues (INBO, 2014)

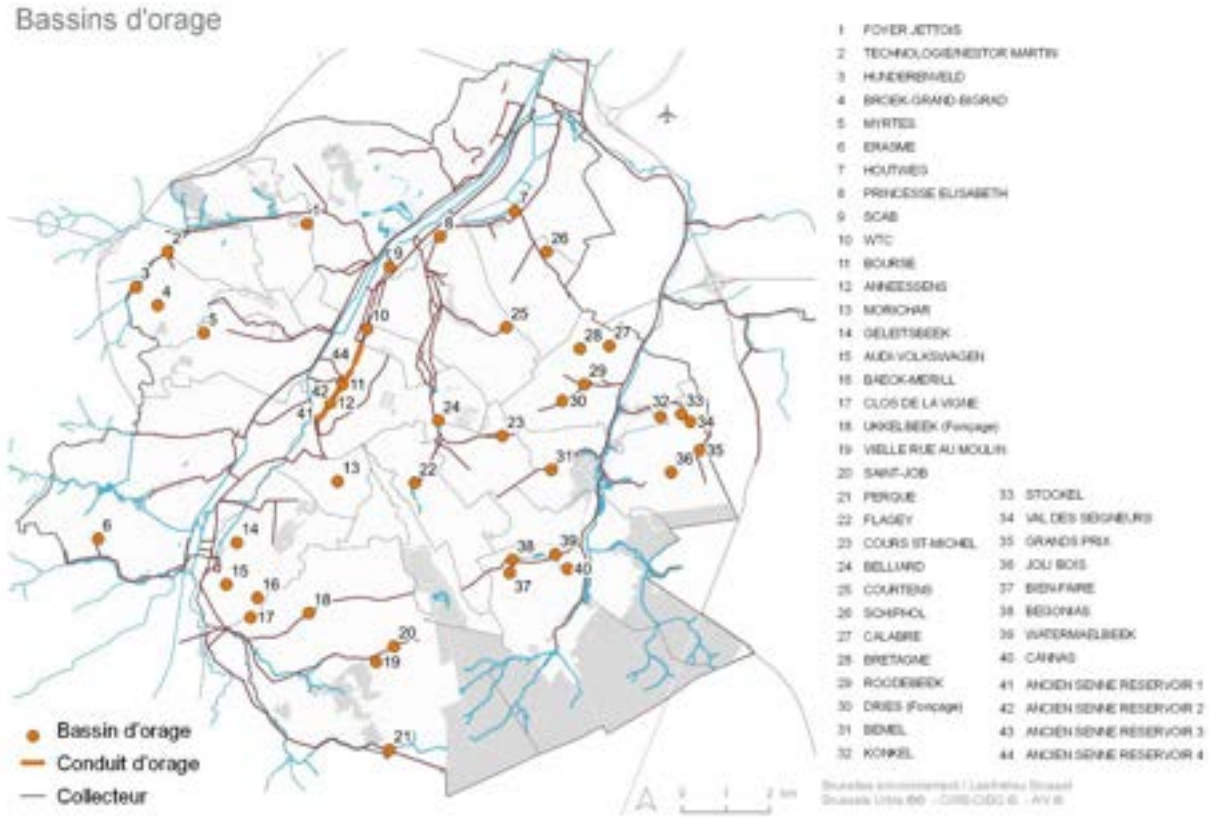


Source : Schneiders et al. (INBO, 2014[117])

Cependant, les nombreuses inondations qui ont toujours cours sur le territoire nous apprennent que leur nombre et leur taille ne sont pas encore suffisants, en tous les cas dans certaines vallées et qu'il convient en parallèle de réduire les quantités d'eaux renvoyées à l'égout en mettant en œuvre à grande échelle la gestion intégrées des eaux pluviales (GIEP) dont l'objectif est de se passer de l'égout comme exutoire. Les grands projets de construction s'accompagnent depuis plusieurs années de l'obligation de construction de petits bassins d'orage ou de toiture stockantes, pour ne renvoyer à l'égout que des débits limités d'eau de ruissellement. Ceci ne suffit pas à une bonne gestion de l'eau de pluie et ne rencontre pas les mêmes objectifs que la GIEP. Des surfaces perméables doivent être maintenues. De même le placement de citerne peut, si l'eau est utilisée, exercer un petit effet local comparable à un bassin d'orage. Enfin l'infiltration des eaux de ruissellement à la parcelle est encouragée par Bruxelles Environnement, mais est encore peu développée à grande échelle.

[117] Hoofdstuk 22 - Ecosysteemdienst regulering overstromingsrisico. (INBO.R.2014.2001135)

Carte 2.24 Bassins d'orage et bassins-tampon de la Région



Source : Bruxelles Environnement et Vivaqua, 2021

Les cartes d'aléas d'inondation pluviale et fluviale

Les cartes d'aléas pluviale (2013, mise à jour en 2019) et fluviale (2019) ont été réalisées par Bruxelles Environnement conformément à la Directive européenne 2007/60/CE relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation. Elles sont mises à disposition du public par l'intermédiaire d'une application de consultation de données cartographiques (webgis) permettant de zoomer sur la carte jusqu'au 1/10.000e : www.environnement.brussels/carteinondation.

Ces cartes repèrent les zones où pourraient se produire des inondations (d'ampleur et de fréquence faibles, moyennes ou élevées) suite au débordement de cours d'eau, au ruissellement, au refoulement d'égouts.

VALEUR JURIDIQUE DES CARTES D'ALÉA D'INONDATION

Ces cartes n'ont pas valeur règlementaire, mais bien une portée indicative.

En l'état actuel de la réglementation bruxelloise, ces cartes ne font que figer une situation de fait existante ou prévisible et n'emportent aucune conséquence juridique autonome ou en lien avec le Code bruxellois de l'aménagement du territoire (CoBAT) et la loi du 4 avril 2014 relative aux assurances.

Elles constituent avant tout un outil d'aide à la décision et une base de travail pour l'élaboration du présent plan, et spécifiquement l'axe 5 du Programme de mesures (cf. chapitre 6 du PGE).

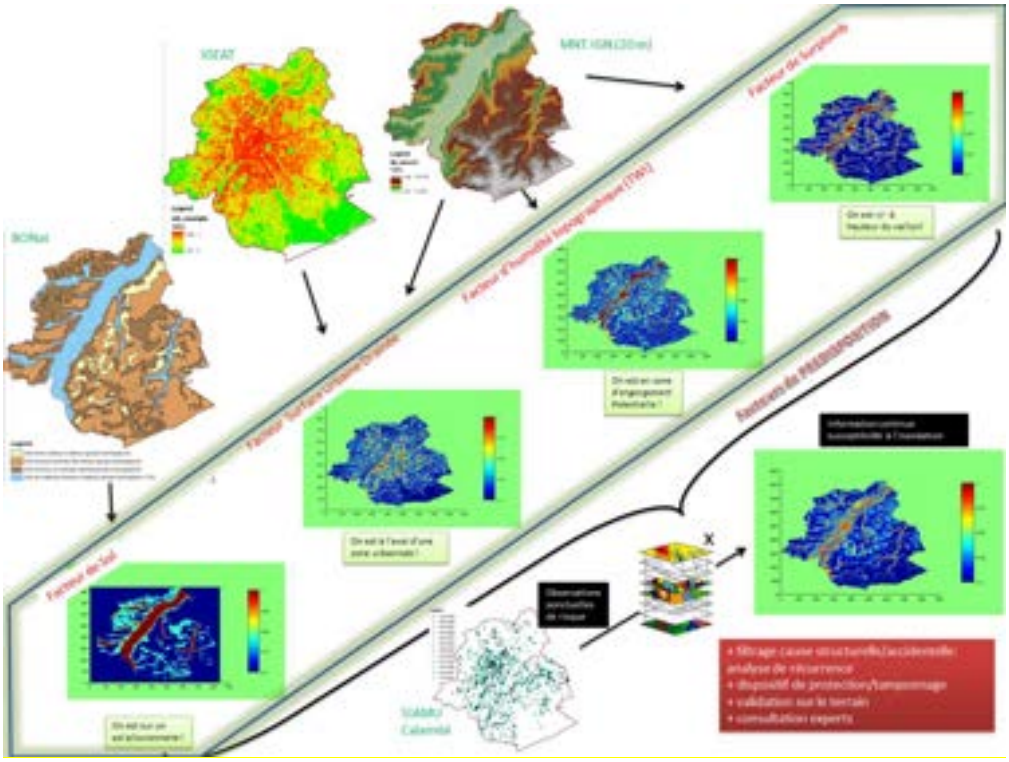
CARTE D'ALÉA PLUVIAL, MÉTHODOLOGIE

Les observations d'inondations du Fonds des Calamités, des pompiers ou de VIVAQUA ne constituent qu'une information ponctuelle, localisée le plus généralement en zone habitée. La carte d'aléa doit au contraire être une donnée continue dans l'espace qui délimite le périmètre de l'inondation, en zone habitée comme en zone non habitée. Dès lors, la méthode de construction de la carte d'aléa pluvial se base sur une série de facteurs de prédisposition à l'inondation, dérivés d'information géographique connue en tous points du territoire (topographie, imperméabilisation et condition de sol) et qui sont croisés avec les observations ponctuelles d'inondation. Ces facteurs de prédisposition sont :

- **Le facteur de surplomb** : ce facteur indique initialement à quel point un lieu est perché au-dessus de son thalweg et ainsi lui permet d'échapper à l'inondation de celui-ci. C'est son contraire qui est utilisé comme facteur de prédisposition. Ce facteur fait alors ressortir les zones en fond de vallée peu perchées au-dessus de leurs thalwegs et donc facilement submersibles.
- **le facteur d'humidité topographique** (TWI) : le TWI est un indice classique qui sert à quantifier l'effet de la topographie sur les processus hydrologiques (entre autres l'engorgement des sols). Il fait ressortir les zones relativement plates et naturellement humides de par leur position dans le bassin versant.
- **le facteur de surface urbaine drainée** : ce facteur reflète le fait que plus la surface urbanisée à l'amont d'une parcelle est grande, plus la quantité de ruissellement qui transitera par celle-ci au cours de l'évènement est importante. Il fait donc ressortir les zones de concentrations des écoulements à l'aval des zones urbanisées.
- **le facteur de sol** : les sols dont la fraction granulométrique est petite sont des zones de faible potentiel d'infiltration et donc naturellement sujettes à l'engorgement, mais également des témoins de dépôts alluvionnaires probablement liés aux inondations lointaines.

Afin de quantifier l'aléa de façon nuancée, ces différents facteurs de prédisposition sont combinés entre eux et mis à l'échelle entre 0 (aléa nul) et 1 (aléa extrême) de sorte à présenter une valeur de susceptibilité à l'inondation qui situe, par comparaison des seuils de dépassement, la susceptibilité des zones individuelles (20m x 20m) par rapport à la susceptibilité de l'ensemble des zones que l'on sait avoir été inondées par le passé.

Figure 2.71 Méthodologie exploité dans la réalisation des cartes des zones d'aléa



Trois classes de susceptibilité sont utilisées pour quantifier qualitativement l'aléa d'inondation pluvial et graduent la carte d'aléa d'inondation :

- **aléa faible** : zone dont la susceptibilité se situe dans l'intervalle]0.4-0.7], qu'on associe à une fréquence d'inondation pluviale d'une fois par 100 ans.
- **aléa moyen** : zone dont la susceptibilité se situe dans l'intervalle]0.7-0.9], qu'on associe à une fréquence d'inondation pluviale d'une fois par 25 à 50 ans et qui constitue, avec les zones en aléa élevé, les 5% du territoire les plus inondables.
- **aléa élevé** : zone dont la susceptibilité se situe dans l'intervalle]0.9-1], qu'on associe à une fréquence d'inondation pluviale d'une fois par 10 ans et qui constitue le 1% du territoire le plus inondable.

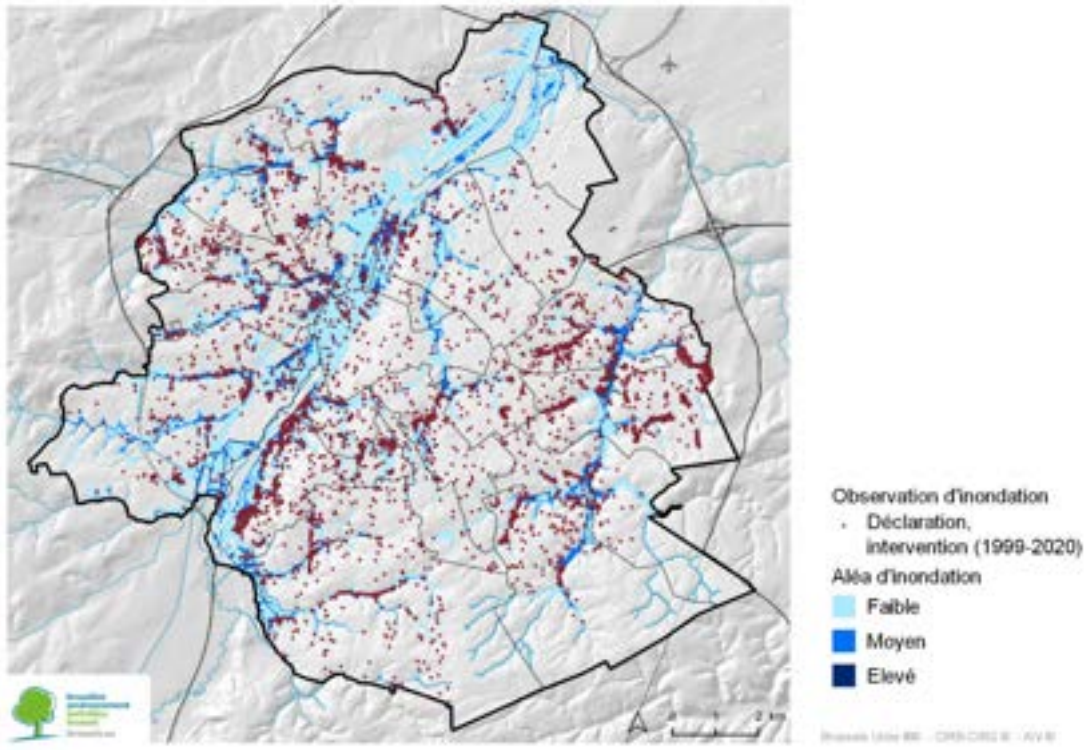
En dehors des zones indiquées sur la carte, il n'y a pas de risque structurel, mais une inondation n'y est pas impossible. Elle pourrait être causée par un événement imprévisible (les égouts ou les avaloirs accidentellement bouchés, une rupture de canalisation, par exemple).

La méthode ci-dessus est une approche globale, mais simplifiée de la réalité. Les périmètres des zones prédites en aléa ont été discutés pour affinage avec les experts de terrains (19 communes, gestionnaires d'égouts et du Canal). Cette étape a exploité les résultats de la méthode résumée ci-dessus comme point de départ pour une définition réelle de la zone d'aléa. Des données de terrains supplémentaires ont alors été prises en compte, en particulier, la présence de bassin d'orage. Un certain nombre de filtres ont été appliqués pour éviter d'avoir des zones esseulées. L'intensité d'aléa a par ailleurs été localement rabaissée vers les valeurs faibles lorsqu'aucune observation d'inondation ou de résultat de simulation hydraulique ne révélait de problème significatif dans un secteur pourtant habité. Une première version a été réalisée en 2013.

Une mise à jour a été faite en 2019 pour prendre en compte l'effet protecteur des bassins d'orages nouvellement réalisés ainsi que l'évolution de l'observation d'inondation dans certains secteurs très localisés.

La carte peut être consultée en ligne via le lien www.environnement.brussels/carteinondation.

Carte 2.25 Recensement des observations d'inondations historiques et la carte d'aléa d'inondation



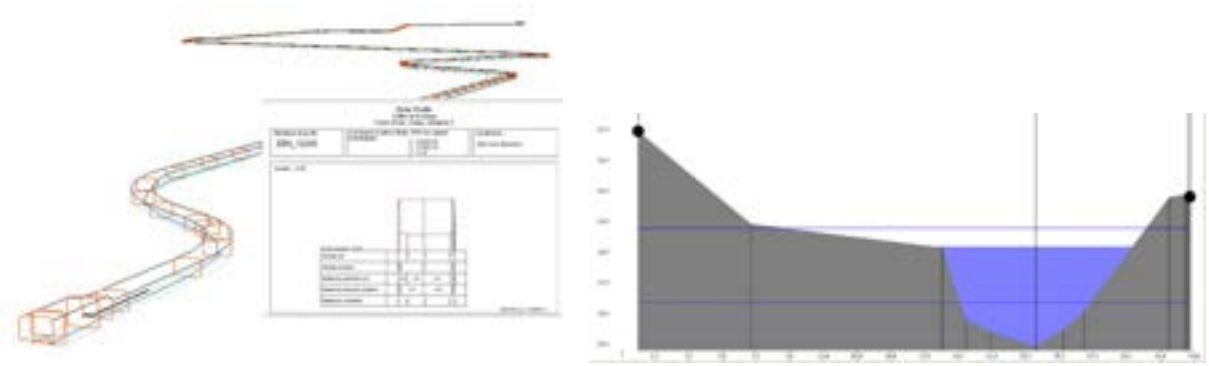
Source : Bruxelles Environnement, 2021

Carte d'aléa fluvial, méthodologie

Une inondation fluviale est provoquée lorsque, suite aux précipitations exceptionnelles, les débits sont si importants que les niveaux des cours d'eau dépassent les niveaux des berges. Les cours d'eau confinés en situation normale au sein de leurs lits mineurs (entre leurs berges) débordent alors vers leurs lits majeurs et viennent submerger de façon plus ou moins conséquente les plaines alluviales.

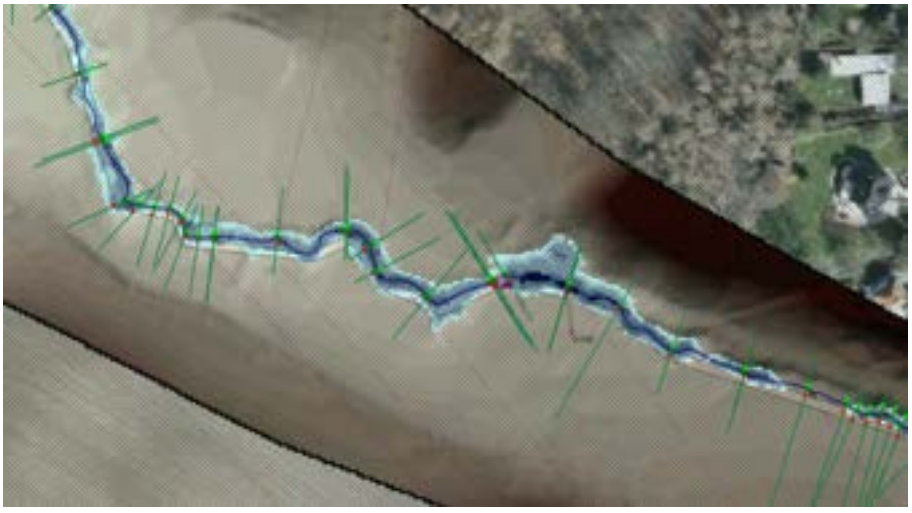
Les modélisations hydrauliques des cours d'eau bruxellois se basent sur des levés de géomètre réalisés au cours des dix dernières années dans le cadre de l'établissement du nouvel Atlas du réseau hydrographique digital.

Figure 2.72 Exemple d'un levé de géomètre repris de l'Atlas du réseau hydrographique pour le pertuis de la Senne (à gauche), profil en travers d'un cours d'eau, avec niveau d'eau simulé (à droite).



Un modèle numérique de terrain d'1 m de résolution spatiale, précis à quelques cm près et ayant été établi sur base d'un vol LIDAR en 2012 permet de compléter les informations topographiques dans le lit majeur (notamment pour extrapoler les profondeurs de submersion dans la plaine inondable ainsi que les volumes d'eau qui s'y accumulent).

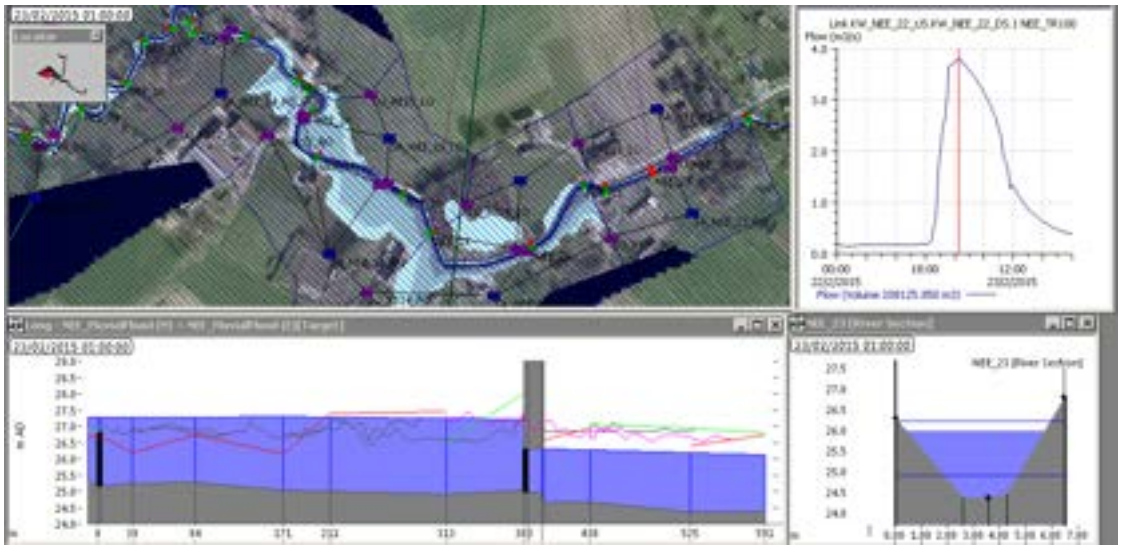
Figure 2.73 Simulations des niveaux de débordements à partir du modèle numérique de terrain et des résultats de calculs hydrauliques réalisés pour chaque profil en travers (lignes vertes).



Source : Bruxelles Environnement, 2021

Les ouvrages d'art (pont, déversoirs, pertuis) font l'objet d'une analyse précise de leur géométrie et de leur section de passage pour modéliser au mieux les pertes de charges rencontrées au niveau de ces ouvrages. Les calculs hydrauliques sont réalisés au moyen de modèles semi-2D solutionnant les équations de Saint-Venant. La calibration se base sur des données pluies-débits et débits-niveaux du réseau de télémétrie Flowbru (www.flowbru.be).

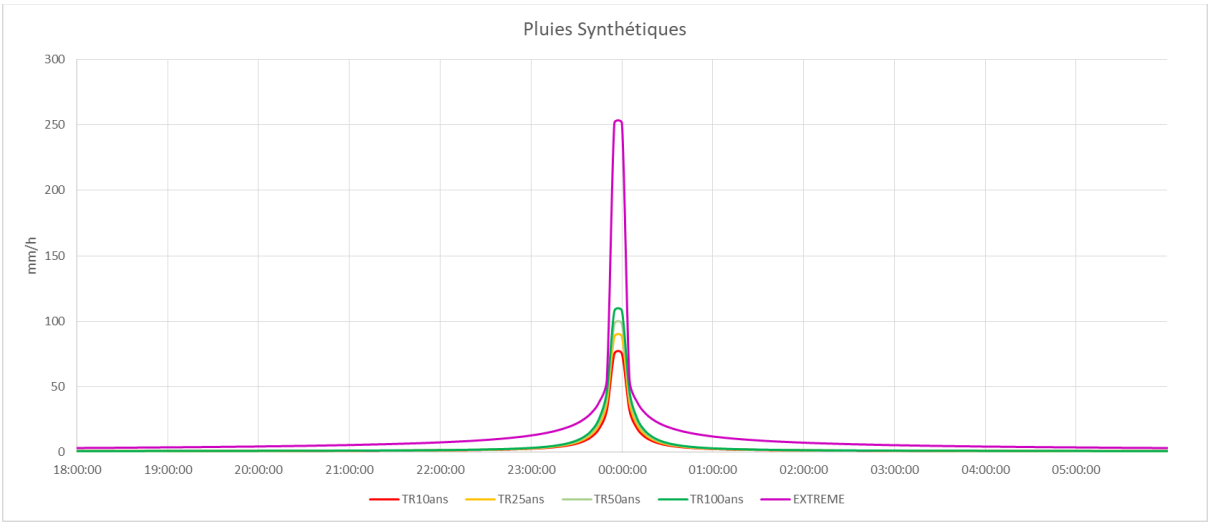
Figure 2.74 capture d'écran d'un zoom d'un modèle hydraulique permettant de simuler le niveau d'eau en fonction des hydrogrammes de crue en tous points du cours d'eau.



Source : Bruxelles Environnement, 2021

Des pluies synthétiques de différentes périodes (ou temps) de retour (TR 10 ans ➔ aléa fort, TR 100 ans ➔ aléa moyen, TR 100 ans + changement climatique scénario très humide ➔ aléa faible) sont utilisées pour déterminer les zones inondables. Pour le scénario extrême (aléa faible), la pluie synthétique est une pluie centennale perturbée (« hoog klimaatscenario voor extreme onweders in de zomer», construite par la KULeuven[118]) à laquelle on pourrait s'attendre à partir de 2100. Ainsi l'impact maximal des changements climatiques à long terme peut apparaître dans la carte d'aléa d'inondation, en tant que scénario extrême (nb : par extrapolation avec les statistiques actuelles, ce scénario extrême corresponds actuellement à un temps de retour de +/- 2000 ans). Les temps de retour associés aux niveaux d'aléas (faible, moyen, faible) sont sélectionnés pour être en concordance avec les scénarios en Flandres.

Figure 2.75 Pluies synthétiques pour les différents temps de retour (10, 100, extrême) considérés dans les cartes d'aléa de la RBC



Les résultats pour chacun des scénarios (TR10, TR100 et extrême) sont présentés dans le webgis de Bruxelles Environnement (https://geodata.environnement.brussels/client/view/ → Inondations

[118] https://www.kuleuven.be/hydr/cci/CCI-HYDR_rp.htm#tool

fluviales) de façons catégorisés sur base de la hauteur de submersion simulée : 0-25 cm, 25-50 cm, 50-100 cm, 100-200 cm, >200cm

Figure 2.76 Capture d'écran du webgis présentant les inondations fluviales, avec en bleu les niveaux de submersions simulés.



Source : Bruxelles Environnement, 2021

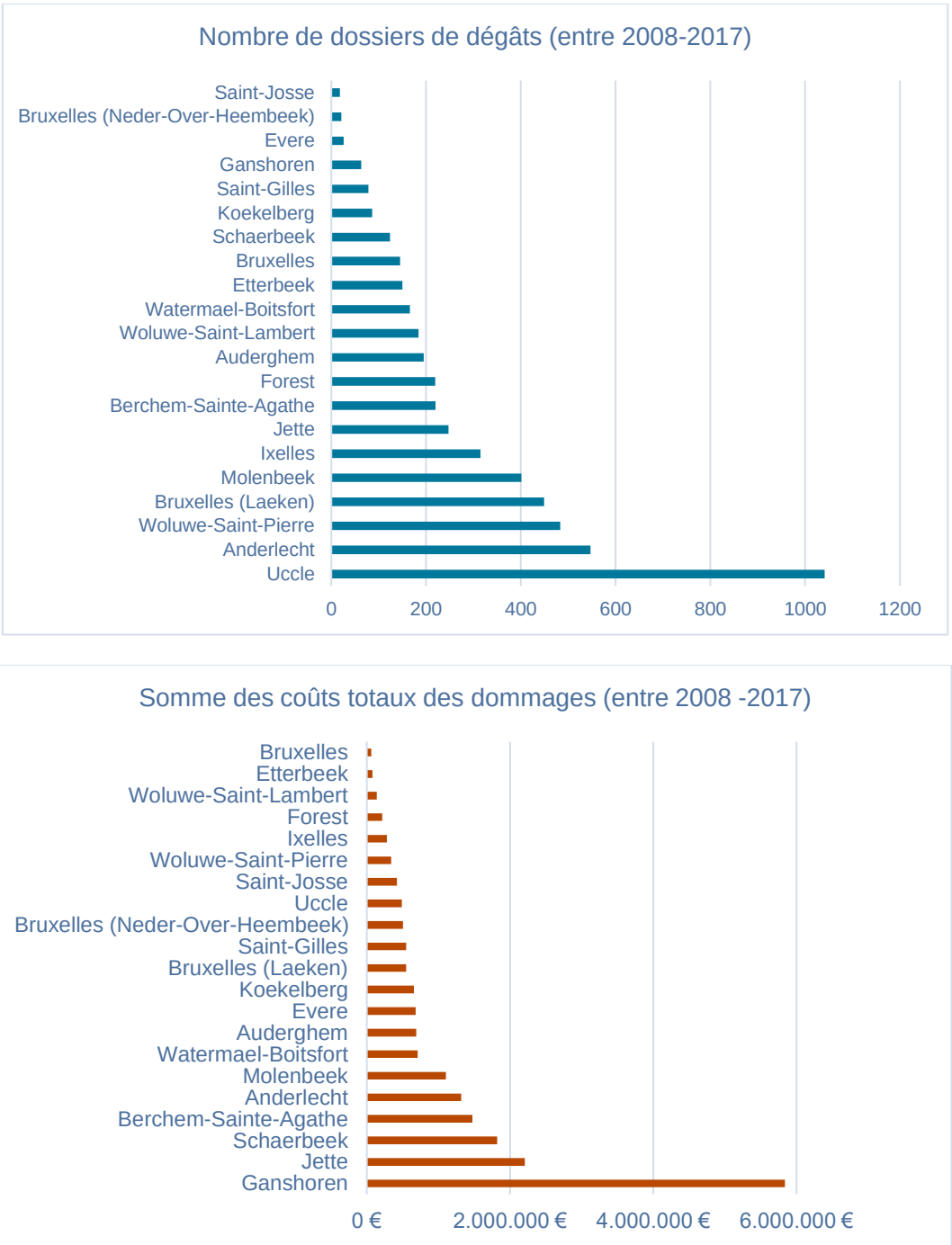
Quels dégats observe-t-on ?

Bruxelles est une ville où tout le territoire est densément peuplé, traversée par de nombreux axes de transport, où il y a des zones d'activité économique, un patrimoine culturel et des sites naturels protégés (Natura 2000 et captages d'eau potable). Bref, c'est une région où les conséquences des inondations peuvent être très diverses.

Les données fournies par les assureurs (Assuralia) donnent une idée de l'importance des dommages pour les inondations les plus graves[119]. Entre 2008 et 2017, le plus grand nombre de dossiers de dégâts concernaient des biens situés dans les communes d'Uccle, d'Anderlecht, de Woluwe-Saint-Pierre, de Laeken et de Molenbeek. Mais c'est à Ganshoren, Jette, Schaarbeek, Berghem-St-Agathe, Anderlecht, Molenbeek que le montant total des dommages a été le plus élevé. Au total, le montant des dommages pour l'ensemble de la Région s'est élevé à 20,6 millions d'euros pour la période 2008 et 2017.

[119] Les données par communes (ou pour la région entière s'il y a moins de 5 cas par commune) ne sont fournies que pour les inondations les plus graves, càd avec plus de 2000 dossiers de dommages en Belgique.

Figure 2.77 Importance des dommages pour les inondations les plus graves entre 2008 et 2017 en RBC



Source : Assuralia

Carte des risques, méthodologie

Le “risque d'inondation” est la combinaison de la probabilité qu’une inondation survienne et des conséquences négatives potentielles pour la santé humaine, l’environnement, le patrimoine culturel et l’activité économique associées à cette inondation (article 3 de l’arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 24 septembre 2010).

Figure 2.78 Schéma exprimant de manière simplifiée le risque d'inondation en tant que combinaison entre l'aléa d'inondation et les enjeux pour la population, l'environnement, l'économie, etc.



L'intensité de l’aléa d'inondation peut être élevée, moyenne ou faible et, selon l'affectation du territoire et le type d'activités (les enjeux), les conséquences négatives qui en résultent peuvent être importantes, moyennes ou faibles.

Les cartes de risques sont établies pour les inondations fluviales (débordement de cours d’eau) et pluviales (ruissellement et refoulement des égouts). La carte de risque d’inondation représente les conséquences négatives que provoqueraient les inondations sur les enjeux suivants : la population, l’activité économique, les installations industrielles les zones de captage d’eau potable, les zones Natura 2000 et le patrimoine culturel. Cette carte est établie conformément à la Directive Inondation (2007/60/CE) et est mise à disposition du public par l’intermédiaire d’une application de consultation de données cartographiques (www.environnement.brussels/carteinondation).

Le risque d'inondation est évalué sur base de la localisation la plus récente des différents enjeux. Les enjeux sont dits « à risque » et indiqués sur la carte lorsqu'ils se situent dans la zone inondable (pour les inondations fluviales et pluviales). On ne tient dès lors pas compte des mesures de protection qui pourraient exister localement afin de préserver ces enjeux en cas d’inondation. La carte de risque n’exprime que la vulnérabilité des bâtiments et des infrastructures par le fait d’être ou non en zone inondable, mais ne quantifie pas les dégâts réels que des inondations provoqueraient, et qui dépendent des caractéristiques propres à chaque bâtiment ou infrastructure

Puisque les enjeux évoluent dans le temps, le risque d’inondation sera réévalué régulièrement, de même que la carte d'aléa d'inondation, et ce, au minimum tous les 6 ans conformément à la directive Inondations.

Risque sur les équipements et la santé humaine

Nombre indicatif d'habitants potentiellement touchés

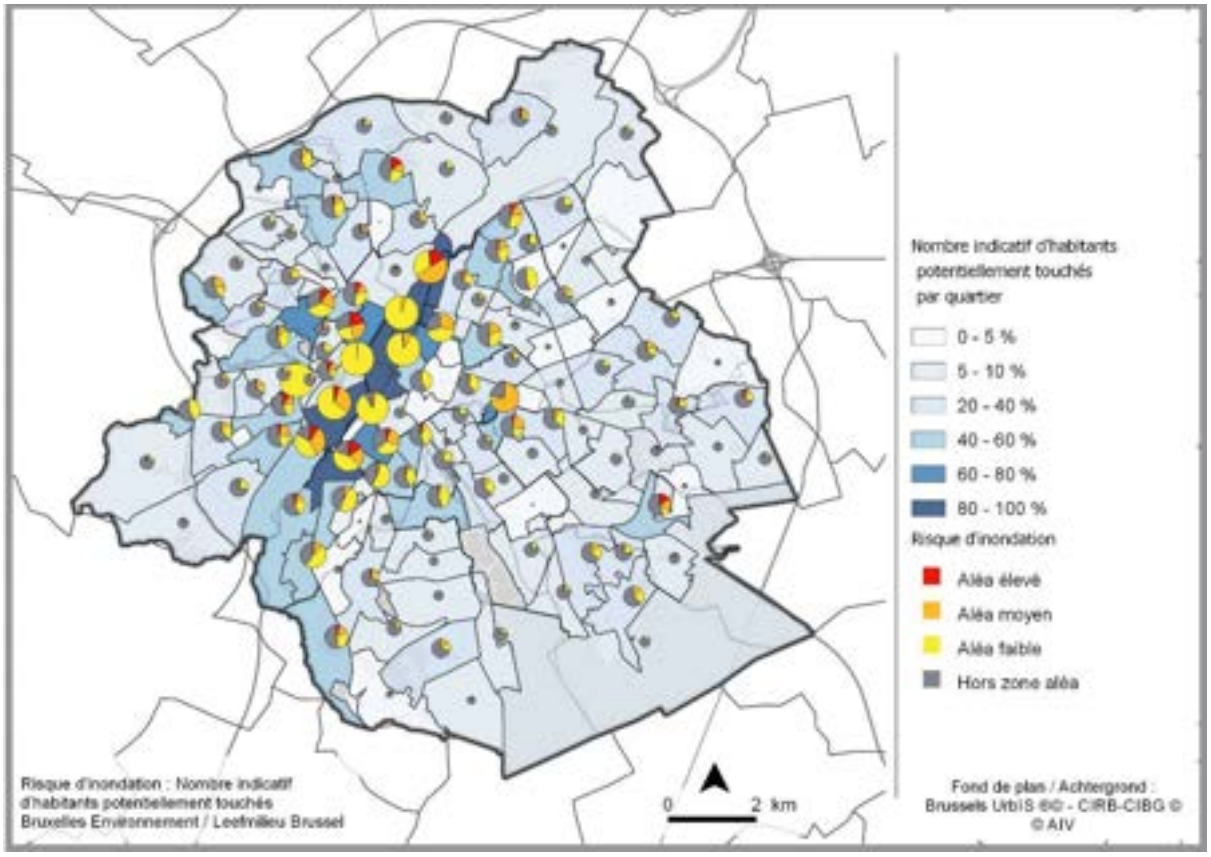
Pour chaque intensité d'aléa d'inondation (aléa élevé, moyen, faible ou inexistant), un nombre indicatif d'habitants potentiellement impactés est présenté par quartier.

Le nombre d'habitants est calculé sur base de l'occupation des bâtiments et de leur localisation au sein des zones d'aléa. Le nombre d'habitants par bâtiment (au 1 janvier 2018) provient de Statbel, le bureau de statistique belge.

La carte indique le nombre d'habitants potentiellement impactés par quartier et, au moyen d'un diagramme circulaire, la ventilation de ce nombre par scénario de risque : hors zone à risque (gris), en aléa faible (jaune), en aléa moyen (orange) et en aléa fort (rouge).

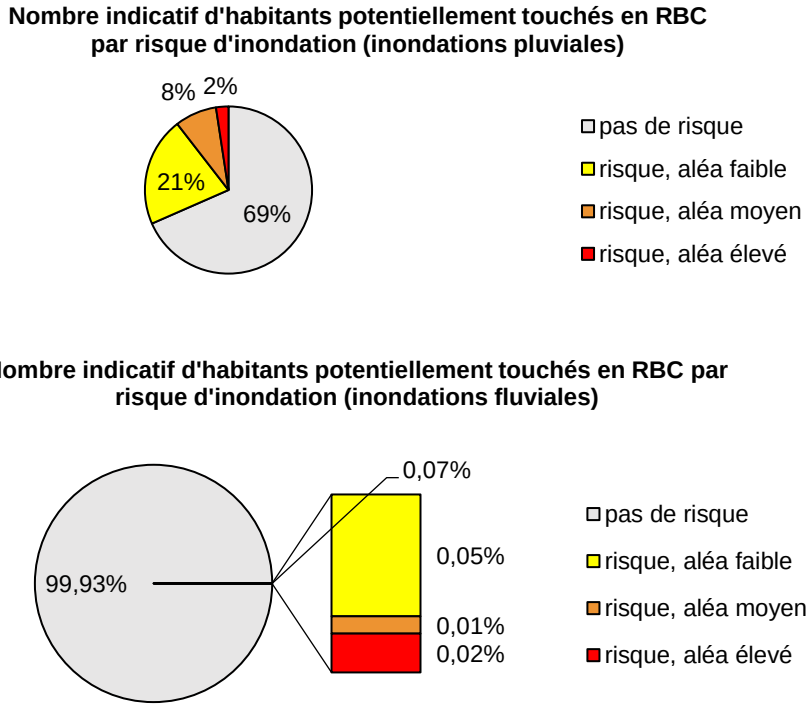
On retrouve dans la vallée de la Senne, (ou zone Canal), le plus grand pourcentage (60-100%) de population potentiellement impactée par une inondation, mais cela concerne principalement un risque faible d'inondation. Les quartiers avec les plus d'habitants potentiellement impactés pas un risque élevé d'inondation (15-20% de la population du quartier) sont: Molenbeek Historique, Houba (Laken), le Quartier Nord, Auderghem Centre, Bas de Forest.

Carte 2.26 Carte de risque d'inondation (pluviale) qui indique, par quartier, le pourcentage d'habitants potentiellement touchés, accompagnée d'un diagramme circulaire avec la ventilation de ce pourcentage selon les scénarios de risque



Les deux diagrammes ci-dessous présentent la part totale des habitants potentiellement touchés par une inondation en RBC : 1 habitant sur 3 pourrait être concerné par une inondation pluviale et 2% des habitants ont carrément un risque élevé d'être impactés. En ce qui concerne les inondations fluviales, le risque ne concerne qu'un pourcentage très faible (0,07%) de la population.

Figure 2.79 Nombre d'habitants potentiellement impactés par une inondation pluviale ou fluviale



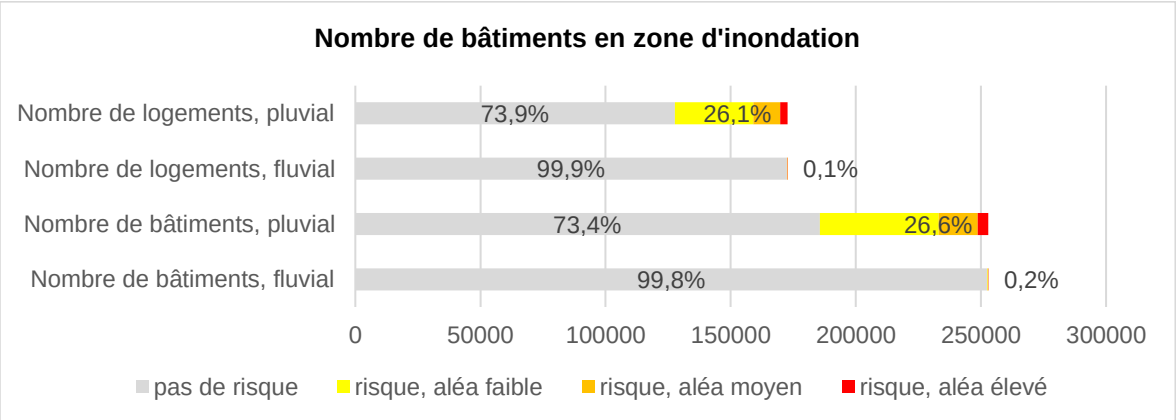
Pour rappel, les calculs de risque se basent sur le fait qu'un bâtiment se situe en zone d'aléa; les mesures de protection locale pour éviter les dégâts ne sont pas prises en compte. Il s'agit donc de chiffres maximalistes.

Source : Bruxelles Environnement, 2019

Bâtiments et infrastructures vulnérables

Dans notre Région, 26% des bâtiments se situent, en tout ou en partie, en zone inondable (aléa pluvial), et en particulier 1,7% des bâtiments en zone d'aléa élevé. Ces pourcentages sont comparables si l'on se focalise sur les bâtiments habités uniquement (logements). Pour les zones inondables par débordement de cours d'eau (fluviale) seuls quelques bâtiments sont concernés.

Figure 2.80 Nombre total de bâtiments et de logements (sous-catégorie de bâtiment) potentiellement affectés par une inondation pluviale et/ou fluviale.

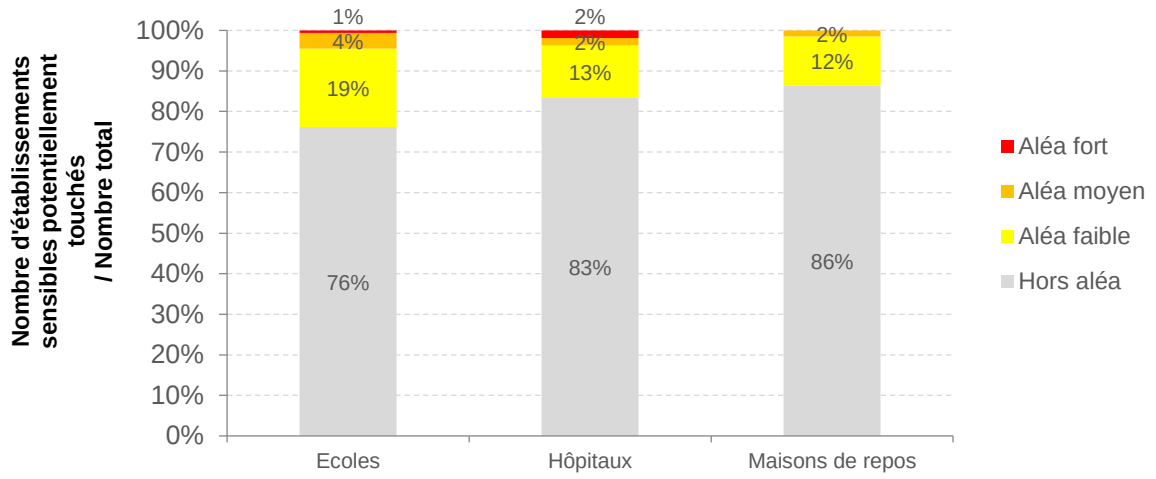


Source : Bruxelles Environnement, 2019

L'inondation d'infrastructures vulnérables, telles que des hôpitaux, des maisons repos, des écoles peut conduire à des risques majeurs pour la population. L'impact dépendra directement des niveaux d'eau atteints, de la durée et de l'étendue des inondations. Les bâtiments sont principalement inondés (en particulier au niveau de leur cave) par le refoulement d'égout, lorsque le réseau d'égouttage se met en pression suite à l'apport massif d'eau de ruissellement. Concernant les inondations par débordement de cours d'eau (fluviale), une seule infrastructure est concernée sur notre territoire.

Les bâtiments et les infrastructures vulnérables qui se situent intégralement ou partiellement en zone inondable sont indiqués sur la carte de risque. Ces bâtiments ont un risque potentiel d'être inondés puisqu'ils se trouvent dans la zone d'aléa d'inondation. Toutefois, on n'établit pas si le danger réel est grand ou pas, puisque cela dépendra des mesures de précaution éventuellement prises au niveau local pour éviter les dégâts.

Figure 2.81 pourcentage des établissements sensibles potentiellement concernés par une inondation pluviale.



Risque pour les activités économiques

La carte de risque montre **les zones industrielles** du Plan régional d'Affectation du Sol qui se situent totalement ou partiellement dans la zone inondable. Les zones industrielles sont principalement localisées le long du Canal. En tout, 78% de la surface des zones industrielles se situent en zone d'aléa d'inondation pluviale et 3% en zone d'aléa d'inondation fluviale.

Le réseau routier (voiries métropolitaines, voiries inter-quartiers et voiries principales), ainsi que **les voies de chemin de fer, de tram et de métro** sont indiqués sur la carte de risque. A chaque tronçon de voirie/voie ferrée indiquée sur la carte est associée l'intensité de la zone d'aléa la plus élevée qu'elle croise. Les parties les plus vulnérables du réseau de transport sont les tunnels, les voies de chemin de fer et de métro en sous-sol, ainsi que les voiries en fond de vallée (vallée de la Senne, de la Woluwe et du Molenbeek, en particulier). Seules quelques rues de la Région sont inondables suite au débordement des cours d'eau. Les ponts et viaducs ne sont pas repris dans les cartes de risques d'inondation.

Les autres infrastructures sensibles représentées sur la carte sont les stations de métro et les gares, les parkings couverts, les casernes de pompiers et les postes de police situés en zone d'aléa.

Carte 2.27 Carte des risques pour les différents moyens de transport (voiries régionales, voies ferrées du train, ligne de trams et métros) en RBC



Source : Bruxelles Environnement, 2021

Risque de sources de pollution

Les installations présentant un risque de pollution en cas d'inondation sont :

Installations IED

Les installations IED qui tombent sous la coupe de la Directive Européenne 2010/75/EU[120] relative aux émissions industrielles (prévention et réduction intégrées de la pollution) peuvent avoir un impact environnemental important en cas d'inondation. En RBC, on retrouve 13 installations IED reprises à l'annexe 1 de cette Directive. Parmi celles-ci, 7 installations se trouvent, en tout ou en partie, en zone inondable et apparaissent dès lors à la carte de risque. En cas d'inondation pluviale, ces installations pourraient provoquer une pollution accidentelle.

Installations SEVESO

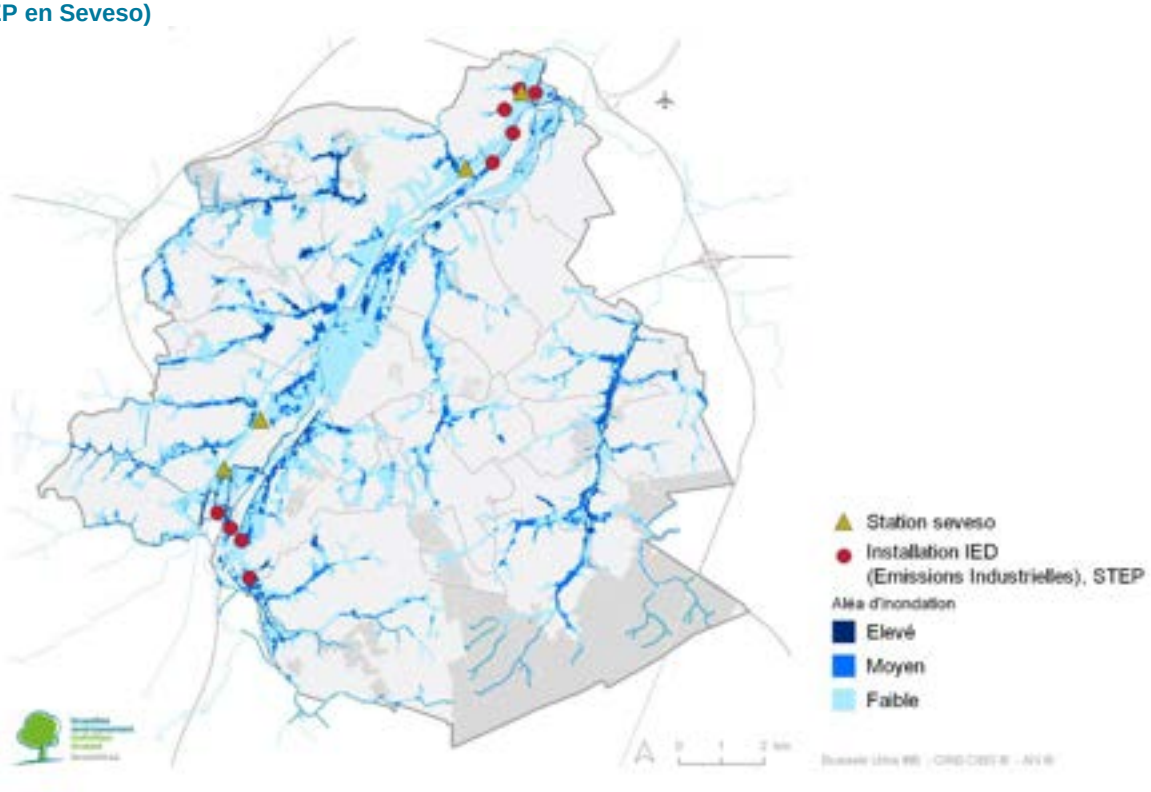
Les installations Seveso (les établissements « seuil haut » et « seuil bas ») qui relèvent de la directive 2012/18/EU portent notamment sur la production, l'utilisation ou le stockage de produits dangereux. Les 3 installations Seveso qui se trouvent, en tout ou en partie, en zone inondable (pluviale) apparaissent sur la carte des risques. Il n'y a pas d'infrastructure concernée pour les inondations fluviales. Les entreprises Seveso sont soumises à des normes de sécurité strictes. Cependant, en cas d'inondation, on ne peut pas complètement exclure un risque de contamination des eaux et des sols par des substances dangereuses présentes en ces endroits.

[120] Telle que transposée par l'Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 21.11.2013 relatif à la prévention et la réduction intégrées de la pollution due aux émissions industrielles

Stations d'épuration des eaux usées

Les deux stations d'épuration (Bruxelles Nord et Bruxelles Sud) se situent en zone inondable pluvial Des inondations pourraient causer des dommages structurels aux stations et risquer de polluer les eaux de surface.

Carte 2.28 Carte de risque d'inondation pour différentes infrastructures potentiellement polluantes (IED, STEP en Seveso)



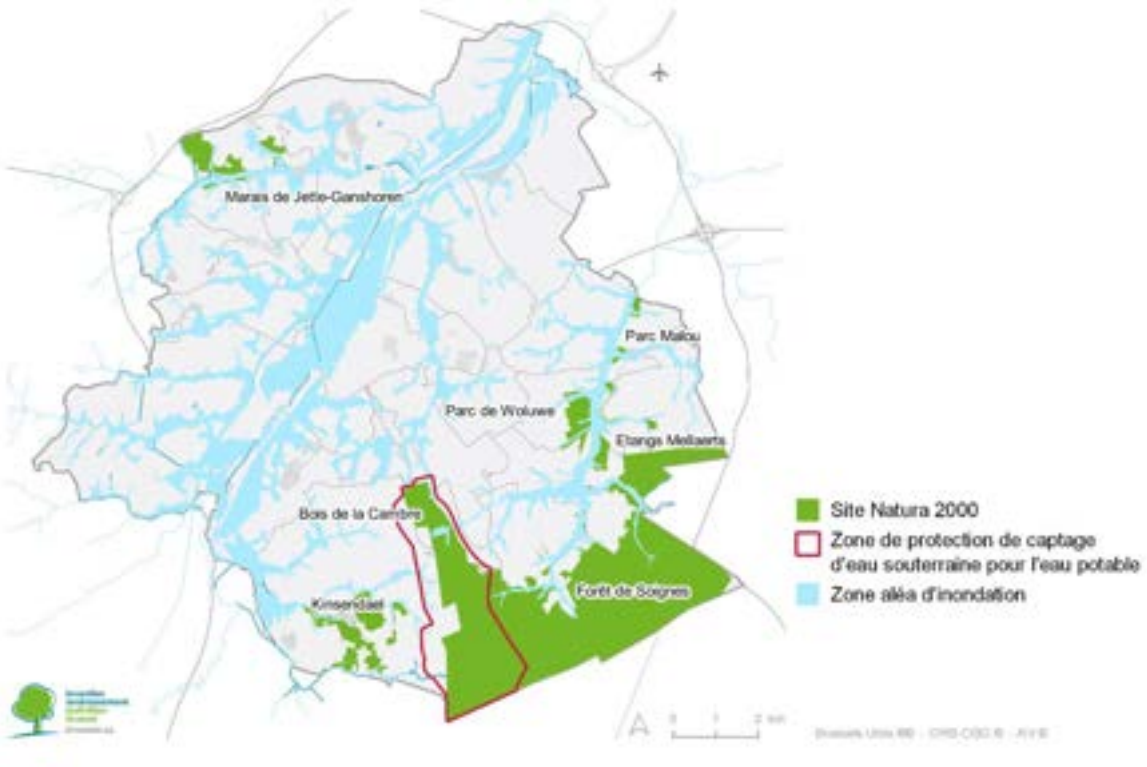
Source : Bruxelles Environnement, 2019

Risque pour les zones protégées et le Patrimoine culturel

Les zones protégées pour le captage d'eau potable et les zones Natura 2000 qui se trouvent partiellement en zone d'aléa sont indiquées sur les cartes de risque.

La zone de protection des captages d'eau potable se trouve presque entièrement en dehors de la zone d'aléa d'inondation. Les sites Natura 2000 localisés en fond de vallée et jouxtant les rivières sont dans la zone d'aléa d'inondation (c'est le cas par exemple du Parc Malou dans la vallée de la Woluwe, des marais de Jette et de Ganshoren dans la vallée du Molenbeek et d'autres zones dans la vallée du Linkebeek). Ces zones inondables naturelles jouent un rôle important dans le tamponnage des crues. Toutefois, en période de crue, la qualité de l'eau des cours d'eau peut se révéler mauvaise, lorsque le réseau d'égouttage renvoie ses eaux excédentaires vers les cours d'eau au travers des déversoirs d'orage ou lorsque le ruissellement direct entraîne des particules polluées avant de tomber à la rivière. Un transfert de polluant peut dès lors s'opérer vers les sites Natura 2000 au moment des débordements qui, à ce titre, constituent un risque pour les zones protégées.

Carte 2.29 Carte de risque pour les zones protégées



Source : Bruxelles Environnement, 2019

Les monuments protégés et sites archéologiques localisés en zone d'aléa d'inondation sont également repris dans la carte des risques. Nous renvoyons le lecteur à la cartographie en ligne pour les visualiser.

2.5 LE CHANGEMENT CLIMATIQUE EN REGION DE BRUXELLES-CAPITALE : ETAT DES CONNAISSANCES LIEES A LA GESTION DE L'EAU

Ce chapitre sur le changement climatique comporte 2 parties :

- La première partie se base sur les variables météorologiques observées ces dernières années (température, pluviosité, évapotranspiration,…), principalement au site de référence de Uccle, siège de l'Institut royal météorologique (IRM), au regard des observations plus anciennes. L'objectif est d'analyser les tendances actuelles observées et de refléter l'impact déjà perceptible du changement climatique, selon les saisons.
- La deuxième partie se base sur divers résultats scientifiques récents visant à extrapoler le changement climatique attendu au cours de ce siècle pour le territoire de la Région de Bruxelles-Capitale. Cette deuxième partie est plus exploratoire, au regard notamment de la forte variabilité interannuelle, des incertitudes associées à l'exercice et des variabilités spatiales.

2.5.1 TENDANCES ACTUELLES OBSERVEES A UCCLE SUR LES VARIABLES INFLUENÇANT LE CYCLE HYDROLOGIQUE

La plupart des données de cette section proviennent de l'IRM (juin 2020). Certains calculs saisonniers sont réalisés par Bruxelles Environnement sur base des données de l'IRM et de Flowbru.

2.5.1.1 Moyennes saisonnières

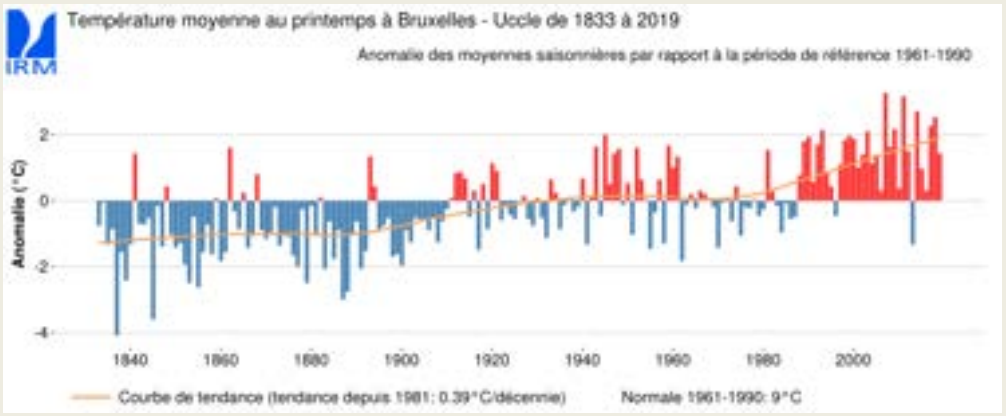
Température

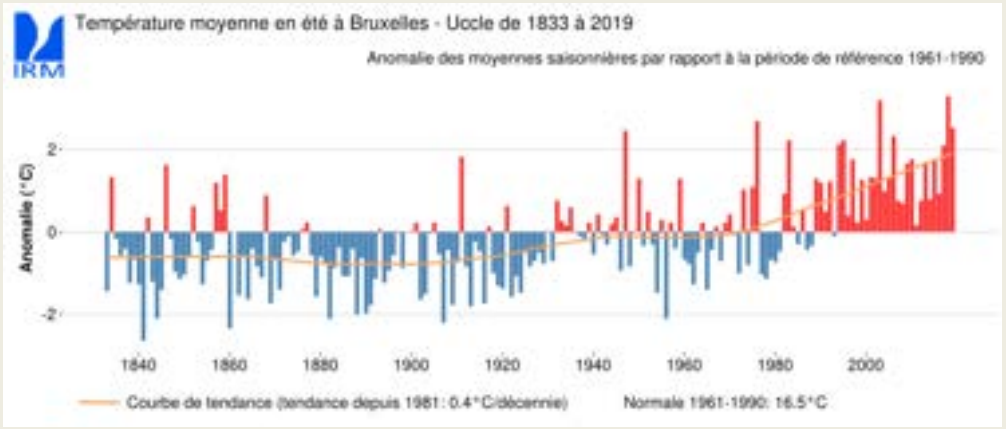
La température des rivières, du Canal et des étangs est influencée par la température de l'air. Par principe de solubilité des gaz, la teneur en oxygène dissous est plus importante dans les eaux froides que dans les eaux chaudes. Un taux d'oxygène dissous suffisant est nécessaire à l'équilibre de la vie aquatique, en particulier pour la survie des poissons. En cas de pollution, la dégradation des substances polluantes consomme de l'oxygène dissous, au détriment des poissons. L'impact de cette diminution du taux d'oxygène dissous est d'autant plus critique que la teneur initiale est globalement faible dans les masses d'eau de surface bruxelloises. Dès lors, le réchauffement d'une masse d'eau, en baissant sa teneur en oxygène dissous initiale, augmente sa sensibilité vis-à-vis des pollutions extérieures.

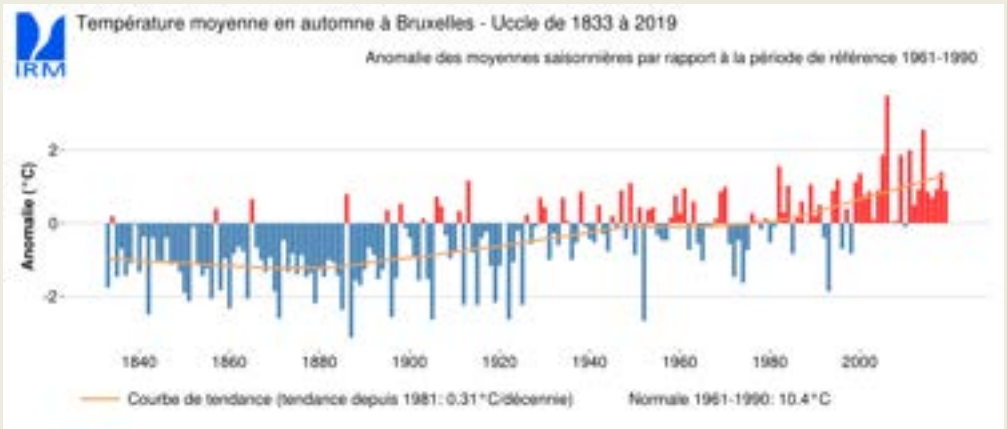
Or, la tendance est à une augmentation de la température de l'air depuis deux siècles. Un premier saut de température de l'air est observé dès les années 1910. Depuis le début des années 80, les températures moyennes de l'air augmentent en toute saison à raison de:

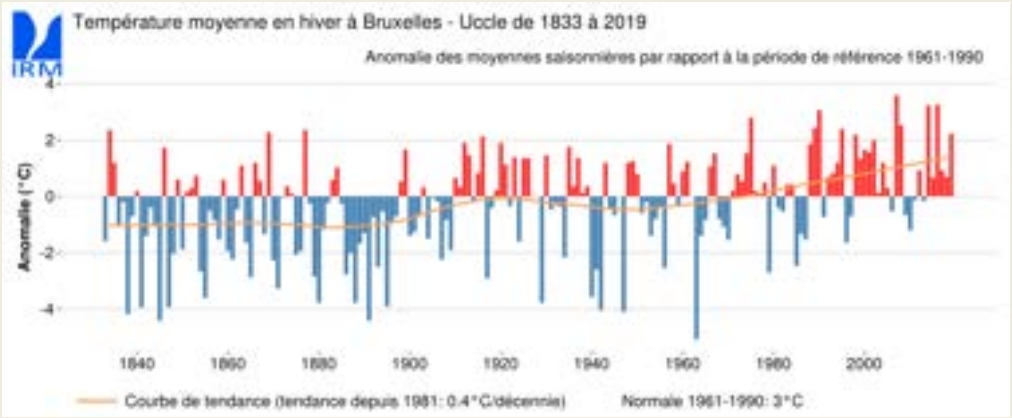
Température de l'air moyenne	Annuelle	Printemps	Eté	Automne	Hiver
Augmentation par rapport à la période 1961-1990)	+0.38°/C par décennie	+0.39°/C par décennie	+0.4°/C par décennie	+0.31°/C par décennie	+0.4°/C par décennie

Figure 2.82 Anomalie des moyennes saisonnières de température





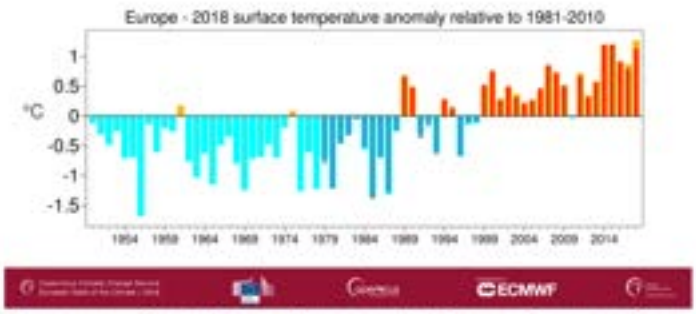




Source : IRM, 2020

Cette augmentation de la température moyenne s'observe à plus large échelle, notamment à celle de l'Europe.

Figure 2.83 Anomalie des températures annuelles moyennes en Europe

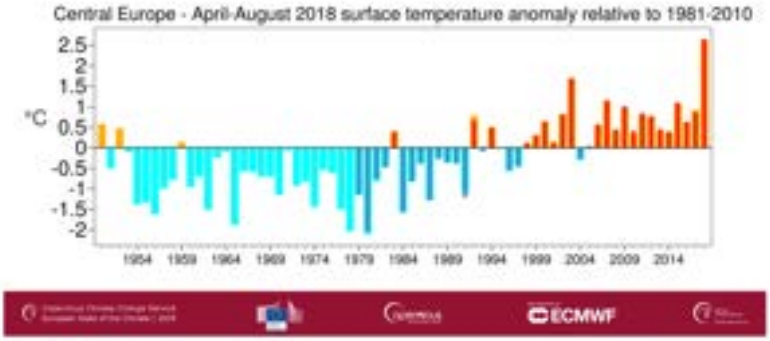


European surface air temperature anomaly for annual averages from 1950 to 2018, relative to the annual average for the period 1981-2010. Data source: ERA5 (dark blue and red, starting 1979) and E-OBS (light blue and yellow). Credit: Copernicus Climate Change Service (C3S)/ECMWF/KNMI.

Source : https://climate.copernicus.eu/european-temperature, consulté le 15 mai 2020

Comme on l'observe pour la Région de Bruxelles-Capitale, la tendance à la hausse de la température moyenne de l'air est particulièrement prononcée au printemps et en été.

Figure 2.84 Anomalie des températures estivales moyennes en Europe



Central Europe surface temperature anomaly for the period April-August, with respect to 1981-2010. Data source: ERA5 (dark blue and red, starting in 1979) and E-OBS (light blue and orange). Credit: Copernicus Climate Change Service (C3S)/ECMWF/KNMI.

Source : https://climate.copernicus.eu/dry-and-warm-spring-and-summer, consulté le 15 mai 2020

Evapotranspiration

L'évapotranspiration renvoie à l'atmosphère une grande partie de l'eau de pluie, par l'évaporation du sol et de la végétation (transpiration des plantes).

Les données et méthodologies peuvent avoir évolué pour mesurer l'évapotranspiration potentielle (gazon), mais les données de l'IRM semblent indiquer une nette augmentation de l'évapotranspiration potentielle[121] annuelle depuis les années 2000. L'analyse par saison indique une croissance de l'évapotranspiration principalement rencontrée au printemps.

Figure 2.85 Anomalie des cumuls annuels d'évapotranspiration potentielle à Uccle

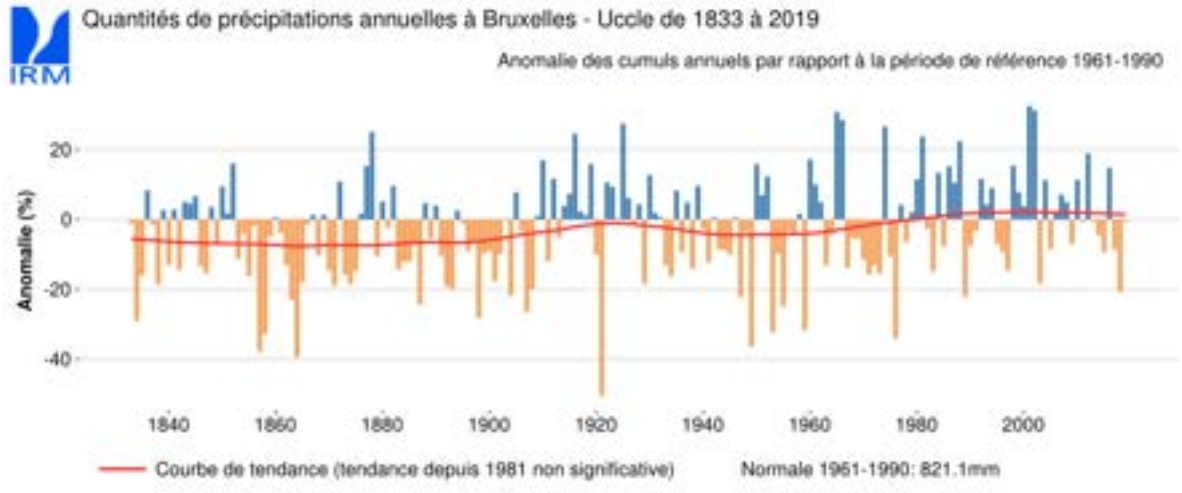


Source : IRM, 2020

Précipitations

Les précipitations sont assez régulières à l'échelle mensuelle, il n'y a pas de forte saisonnalité dans les quantités cumulées de précipitations au cours de l'année. L'intensité avec laquelle ces quantités précipitent peut, en revanche, varier selon qu'il s'agisse de pluies résultant de systèmes frontales (pluies régulières et potentiellement longues) ou de pluies résultant de systèmes convectifs (pluies intenses et de courte durée). Les deux types de pluie peuvent s'observer toute l'année, mais il y a des périodes plus propices à chacun d'eux, notamment les orages intenses lors de fortes chaleurs.

Figure 2.86 Anomalie des cumuls annuels de précipitation à Uccle

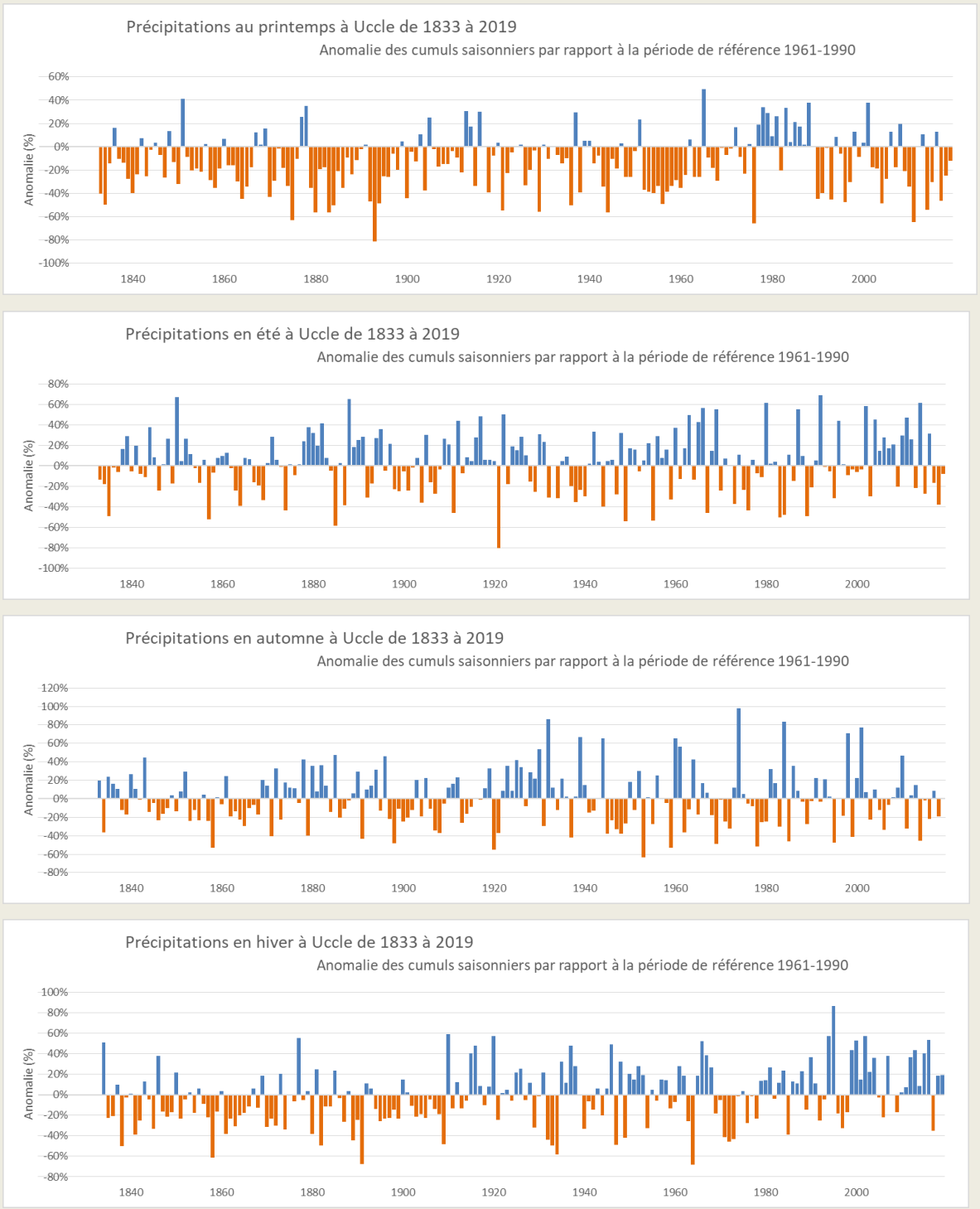


Source : IRM, 2020

[121] L'évapotranspiration potentielle (ETP) est une mesure de la capacité de l'atmosphère à éliminer l'eau de la surface d'un sol avec couvert végétal disposant de l'eau en abondance. C'est la quantité maximale d'eau susceptible d'être perdue en phase vapeur, sous un climat donné, par un couvert végétal continu spécifié (gazon sain en pleine croissance) bien alimenté en eau. Lorsque les sols s'assèchent, les végétaux ne savent en réalité plus évaporer cette quantité potentielle. On parle alors d'évapotranspiration réelle (ETR). La différence entre ETR et ETP constitue une mesure du déficit hydrique auquel est soumis le peuplement végétal. La différence entre ETR et ETP a été particulièrement forte ces dernières années notamment en raison des sécheresses estivales.

A l'échelle annuelle, **on n'observe pas de tendance significative dans le cumul de précipitations**. Par contre, l'analyse saisonnière qu'a réalisé par Bruxelles Environnement à partir des données de l'IRM pour la dernière décennie semble indiquer des **printemps plutôt secs et des hivers plutôt humides**, tout en restant dans des gammes de variation normales au regard de la variabilité interannuelle observée depuis le début des mesures.

Figure 2.87 Anomalie des cumuls saisonniers de précipitation à Uccle



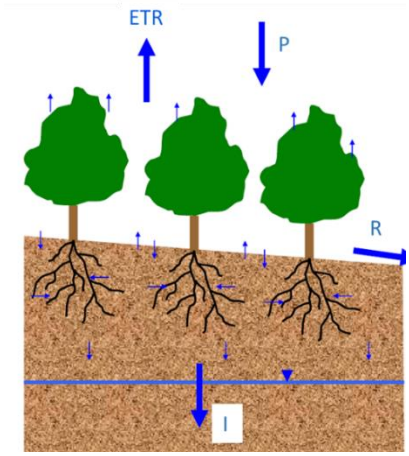
Source : IRM, 2020

Recharge des eaux souterraines

La recharge des eaux souterraines peut être approchée par le calcul de la *pluie efficace*[122], laquelle est définie par la fraction de pluie ne s'évapotranspirant pas. La pluie efficace est également l'addition de la *recharge* et du *ruissellement de surface*.

$$P = ETR + P_{eff}$$
$$P_{eff} = R + I$$

P : précipitations (brutes) ;
ETR : évapotranspiration (réelle) ;
R : ruissellement ;
I : recharge ;
P_{eff} : pluie efficace (R + I).



Le calcul de la recharge se décompose en deux étapes :

- calculer la pluie efficace sur la période 1976 – 2019[123], par la méthode des bilans de Thornthwaite.
- à partir de la pluie efficace calculée, quantifier la recharge en exploitant le rapport *Recharge/Pluie efficace* estimé **à 0.52**[124] à l'échelle de la région de Bruxelles-Capitale.

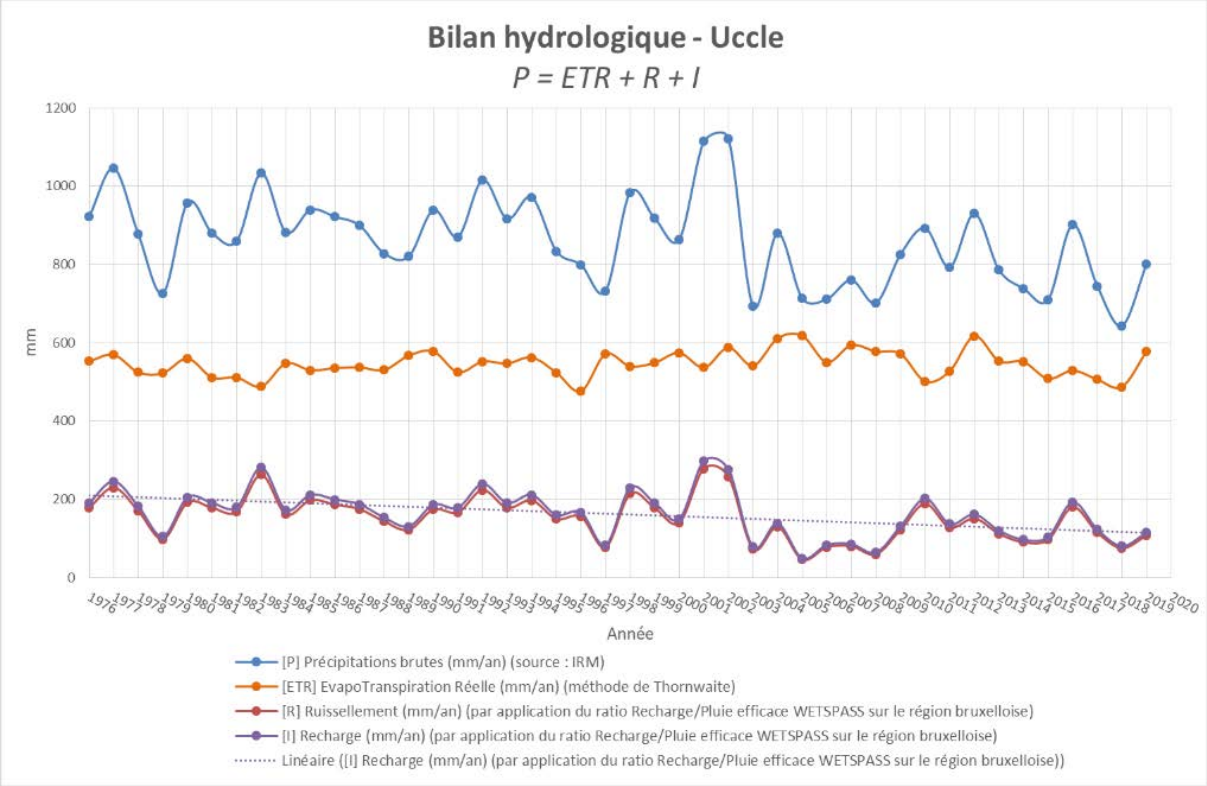
Sur la période 1976 – 2019, il y a lieu d'observer une **tendance à la baisse de la recharge** des eaux souterraines de près de 50% induite par une baisse des précipitations cumulée à une évapotranspiration relativement constante.

[122] Au sens de la fraction des précipitations génératrice d'écoulement, immédiat ou différé, et non au sens agronomique du terme (http://hydrologie.org/glu/FRDIC/DICPLUIE.HTM)

[123] - Diverses méthodes permettent ce calcul : Thornthwaite, Dingman, Dingman-Hamon, Edijatno-Michel,… La méthode de Thornthwaite est ici choisie comme référence. Elle s'appuie plus précisément sur le calcul de l'évapotranspiration réelle mensuelle sur la base des données météorologiques (précipitations brutes et évapotranspiration potentielle) ;

[124] Ce rapport est calculé sur la base du modèle hydrologique raster WetSpass (O. Batelaan, Y. Meyus, F. De Smedt, Vrije Universiteit Brussel, K.U.Leuven, 2007). WetSpass quantifie les paramètres hydrologiques principaux que sont la précipitation, l'évapotranspiration, le ruissellement et la recharge, sur un maillage de 20*20 m réparti sur le territoire de la Flandres (région bruxelloise inclue) et sur la période de référence 1833 – 1975.

Figure 2.88 Bilan hydrologique



Source : Bruxelles Environnement (sur base de données IRM), 2020

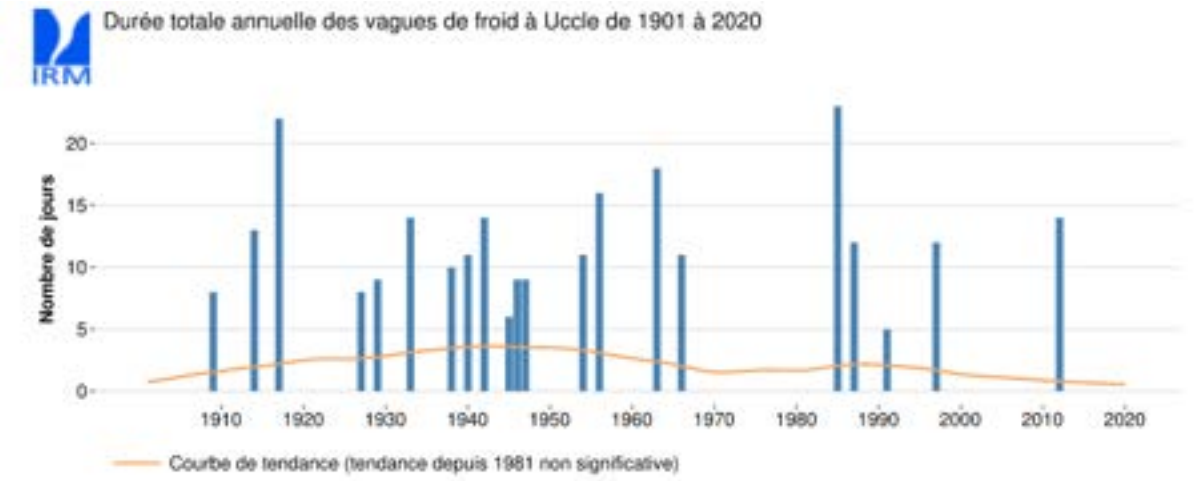
2.5.1.2 Evénements extrêmes

Vague de froid

Les vagues de froid[125] peuvent provoquer le gel en surface des étangs, et de façon plus indirect augmenter la salinité des eaux de ruissellement par les pratiques d'épandage de sels sur les voiries. Malgré une tendance à l'augmentation des températures de l'air hivernales depuis 1910, aucune tendance significative à la baisse des durées des vagues de froid n'est observée depuis les années 80 notamment en raison des vagues de froid lors des hivers 2009 et 2010.

[125] Une vague de froid est une période d'au moins 5 jours consécutifs avec une température minimale négative (= « jour de gel ») et durant laquelle la température maximale est négative (= « jour d'hiver ») pour au moins 3 jours.

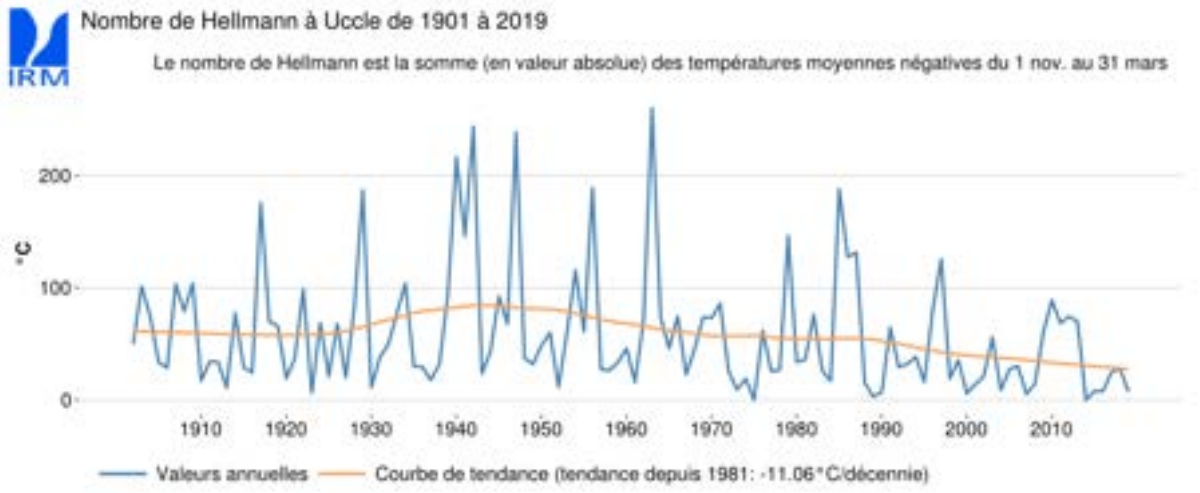
Figure 2.89 Durée des vagues de froid à Uccle



Source : IRM, 2021

Les hivers semblent toutefois moins rigoureux dans leur ensemble. Ainsi, le nombre de Hellmann qui caractérise chaque hiver en sommant la valeur absolue des températures moyennes négatives (du 1er novembre au 31 mars) démontre lui une tendance significative à la baisse depuis le début des années 80.

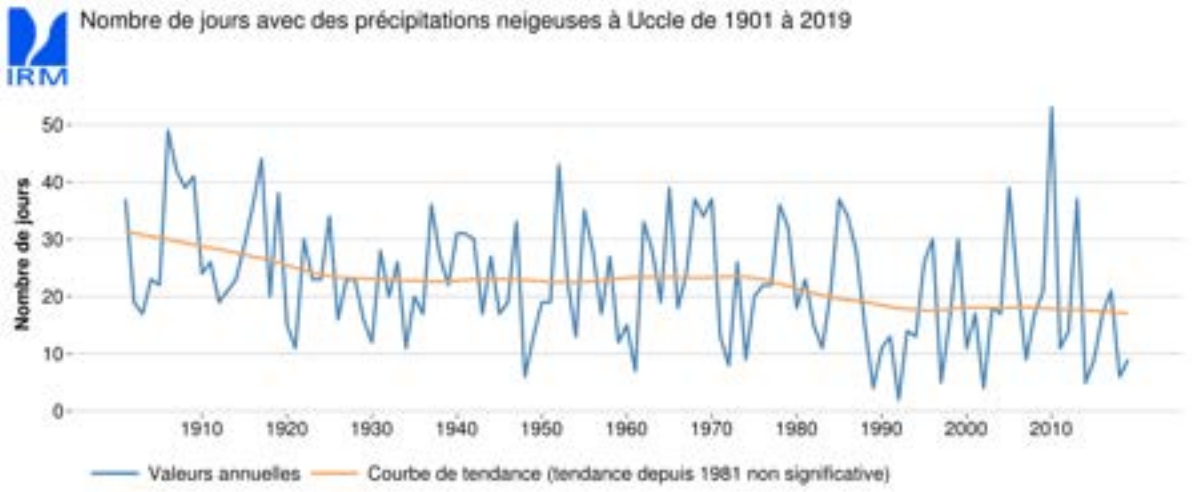
Figure 2.90 Rigueur des hivers, selon le nombre de Hellmann



Source : IRM, 2020

En conséquence de cette moins grande rigueur de froid, les jours de neige sont à la baisse depuis le début des observations, bien que l'on observe de très fortes variations interannuelles ; à titre d'exemple, 2010 fut exceptionnellement neigeux à Bruxelles.

Figure 2.91 Nombre de jours de neige à Uccle



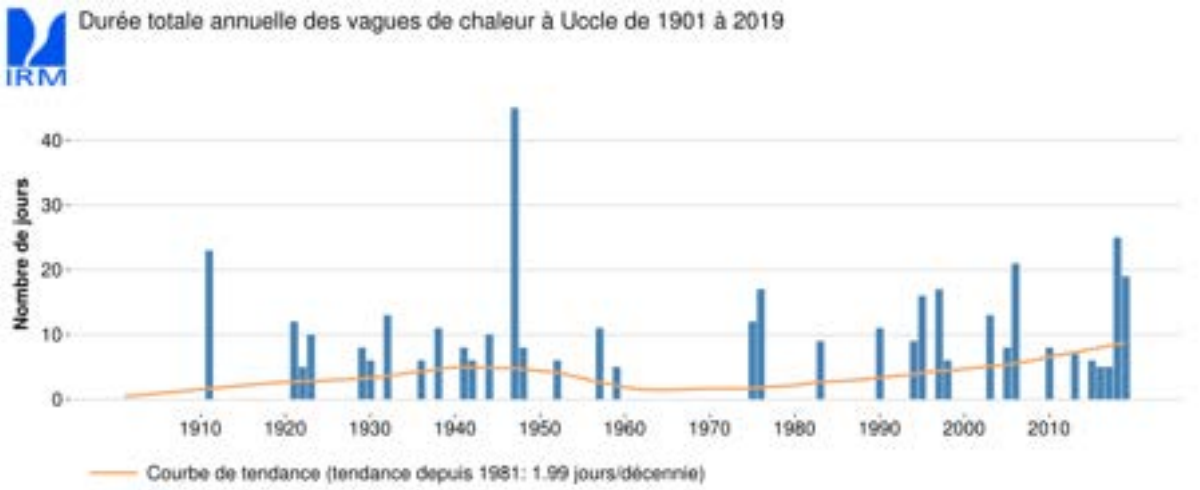
Source : IRM, 2020

Vague de chaleur

Les vagues de chaleur sont souvent problématiques[126] car elles favorisent le développement d'efflorescences d'algues ou de cyanobactéries dont la minéralisation/dégradation est à l'origine de chutes d'oxygène dissous et de développement de toxines au sein des masses d'eau de surface, en particulier les étangs et eaux stagnantes comme celles du Canal.

Depuis le début des années 80, **la durée des vagues de chaleur[127] tend à augmenter de 1.99 jours par décennie**. Il existe toutefois de fortes variations entre les années, à l'exemple de 1947 qui connut successivement 3 vagues de chaleur.

Figure 2.92 Durée des vagues de chaleur à Uccle



Source : IRM, 2020

[126] En particulier si le réseau hydrographique est de surcroit en étiage.
[127] Une vague de chaleur est une période d'au moins 5 jours consécutifs avec une température maximale d'au moins 25°C (= « jour d'été ») et durant laquelle cette température atteint au moins 30°C (= « jour de canicule ») pour 3 jours ou plus

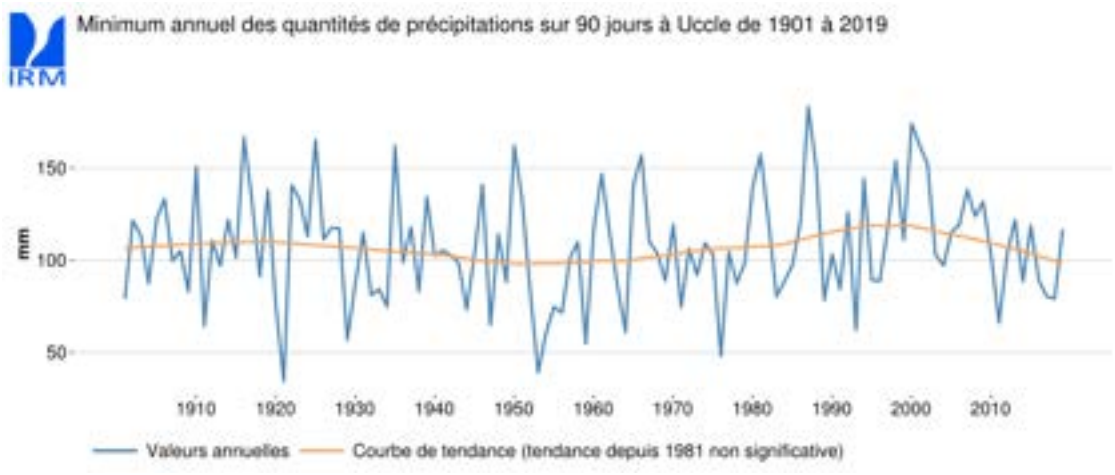
Sécheresse

La sécheresse est un phénomène complexe, car elle résulte d'un déséquilibre entre

- d'une part, les besoin en eau, en particulier celui de la végétation dont l'évapotranspiration dépend de la température, du vent et de son stade de croissance ;
- et, d'autre part, l'eau utile (accessible aux plantes) ; c'est-à-dire l'eau fournie progressivement par les pluies qui n'a pas ruisselé, qui n'a pas déjà rejoint des couches plus profondes du sol et qui n'est pas trop fortement retenue dans les pores du sol.

Si l'on analyse les minimums précipités en 3 mois au cours du 20ème siècle, on n'observe pas de grande tendance.

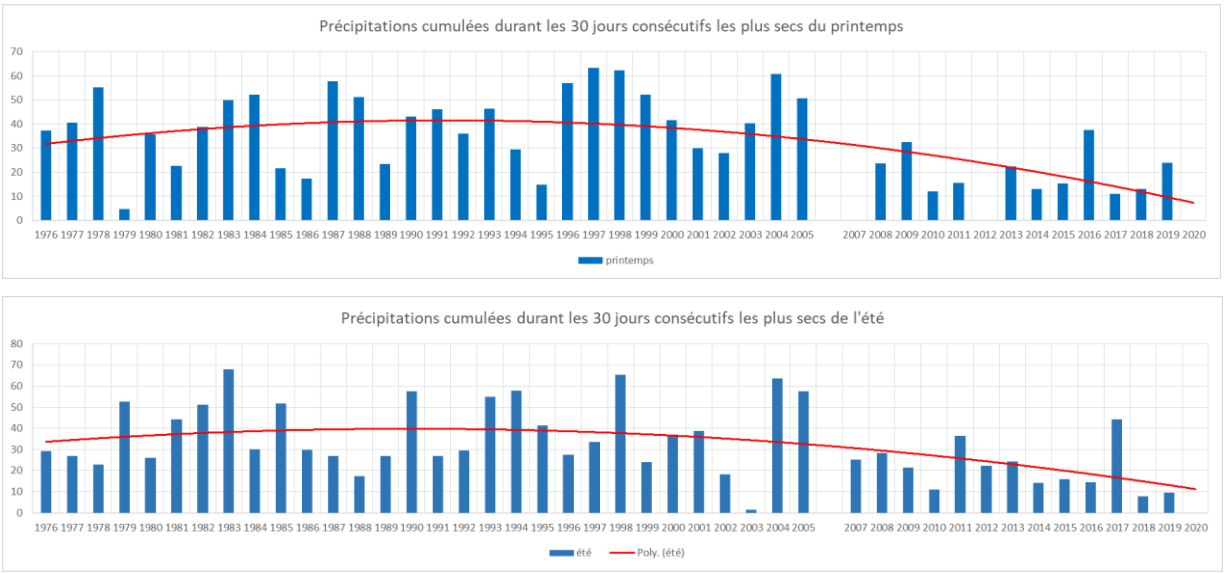
Figure 2.93 Pluviosité lors des périodes sèches à Uccle



Source : IRM, 2020

Cependant, de faibles précipitations en hiver n'auront pas du tout le même impact en terme de sécheresse que de faibles précipitations à la fin du printemps et au début de l'été en pleine période de croissance des végétaux. Une analyse plus fine des données montrent que **les précipitations cumulées minimum sur 30 jours durant les périodes les plus sèches du printemps et de l'été sont à la baisse ces dix dernières années**.

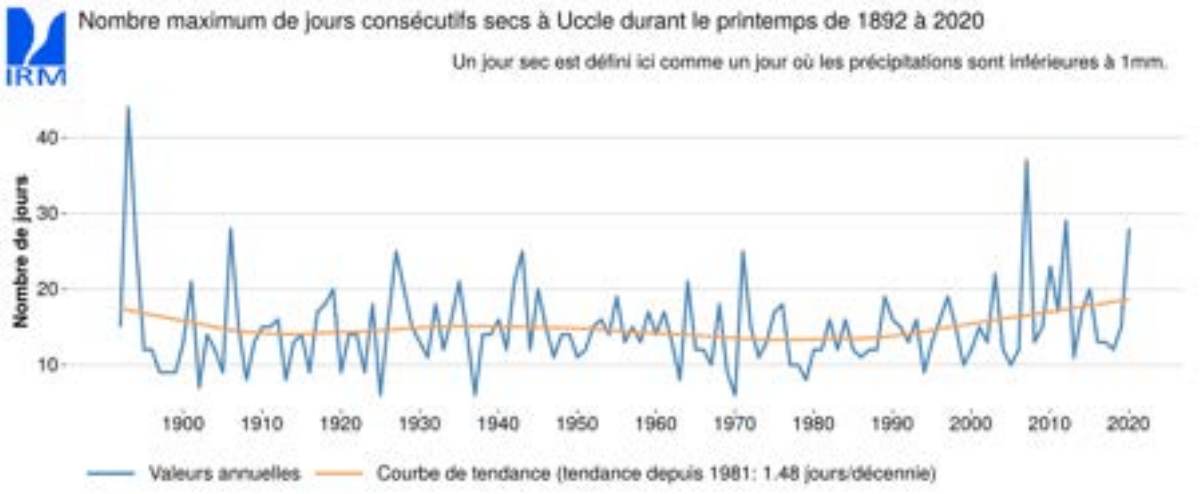
Figure 2.94 Pluviosité lors des périodes sèches estivales à Uccle



Source : IRM, 2020. Calcul : Bruxelles Environnement.

Ceci est à mettre en regard de la tendance actuellement observée **de longues périodes sans précipitation (principalement au printemps) dont la tendance 'augmente d'1.48 jours par décennie** depuis le début des années 80.

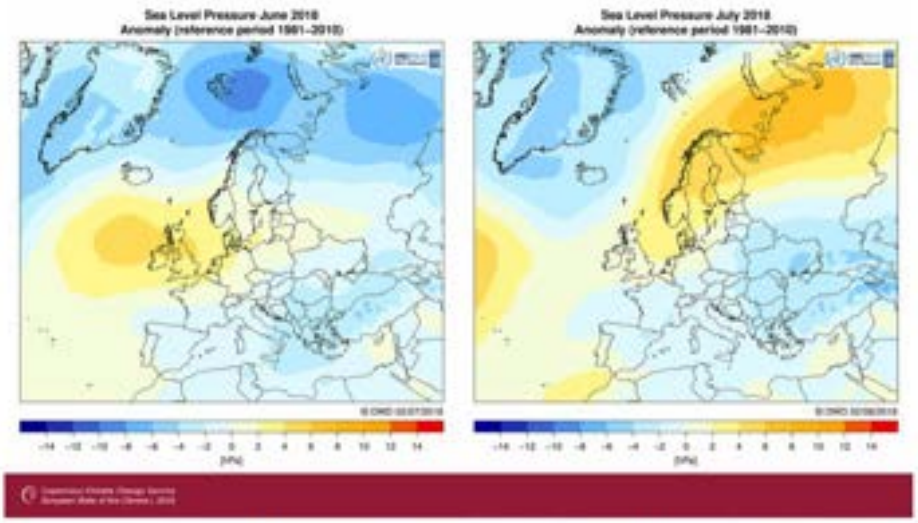
Figure 2.95 Durée des périodes sèches à Uccle



Source : IRM, 2020

Ces périodes de sécheresse résultent de situations de blocage atmosphérique lorsque de vastes zones de hautes pressions sont centrées sur nos latitudes plutôt que sur le pourtour méditerranéen, et éloignent les zones de dépressions et les perturbations de nos régions. Cela nous garantit une longue période de temps doux et sec comme observé aisément ces derniers printemps. Il s'en suit des conditions assez favorables pour l'évaporation potentielle également et un risque accru de sécheresse et de stress hydrique pour les plantes.

Figure 2.96 Blocages atmosphériques de juin et juillet 2018

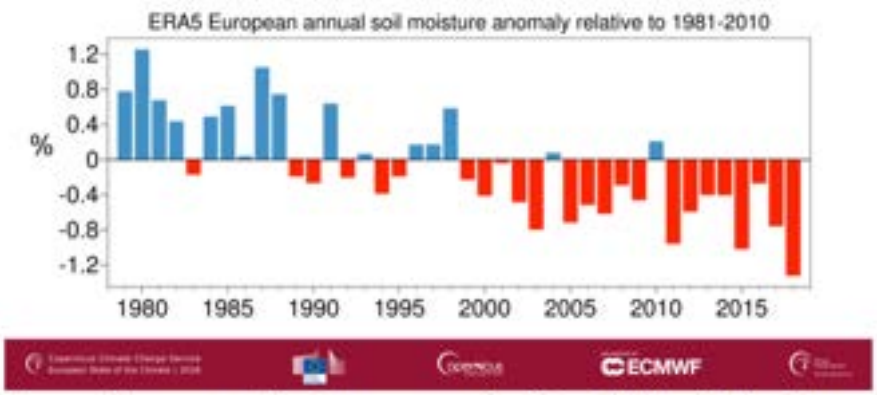


June and July 2018 pressure anomalies in hPa compared to the 1981-2010 reference period. Data source and Credit: WMO RA VI Regional Climate Centre Offenbach Node on Climate Monitoring (RCC-CM), hosted by DWD).

Source : https://climate.copernicus.eu/dry-and-warm-spring-and-summer, consulté le 15 mai 2020

A l'échelle de l'Europe, on constate cette même tendance générale à l'assèchement des sols.

Figure 2.97 Anomalie dans la moyenne annuelle de l'humidité des sols européens



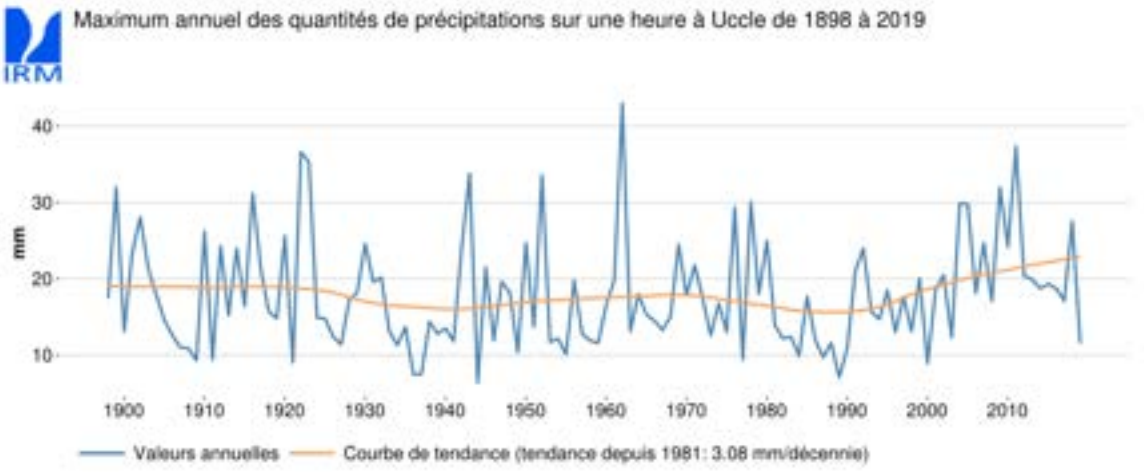
Annual European soil moisture anomalies from 1979 to 2018, relative to the annual average for the period 1981-2010. The soil moisture represents the volumetric moisture content of the top 7 cm of soil. Source: ERA5 Credit: Copernicus Climate Change Service (C3S)/ECMWF.

Source : https://climate.copernicus.eu/european-wet-and-dry-conditions, consulté le 15 mai 2020

Intensité des pluies

Vu l'imperméabilisation du territoire, l'artificialisation des réseaux d'écoulement ainsi que la disparition des nombreuses zones humides et étangs, le territoire de la Région de Bruxelles-Capitale est, en termes de risques d'inondation (en particulier celles par refoulement d'égout), particulièrement sensible aux pluies intenses (bien que courtes) de nature orageuse (voy. *supra*, chapitre 2.4). **Ces pluies intenses montrent une légère tendance à l'augmentation** par rapport aux années 80, **tant en terme d'intensité de pointe horaire** (+3.08 mm par décennie), **qu'en terme de fréquence** (+2,05 % de jours par décennie avec plus de 20 mm de précipitation), mais restent toutefois dans la gamme observée depuis le début des mesures. Dans le contexte urbain bruxellois, c'est donc l'imperméabilisation des sols sans cesse croissante depuis le milieu du siècle dernier, bien plus que l'intensification des pluies, qui explique véritablement l'augmentation des inondations.

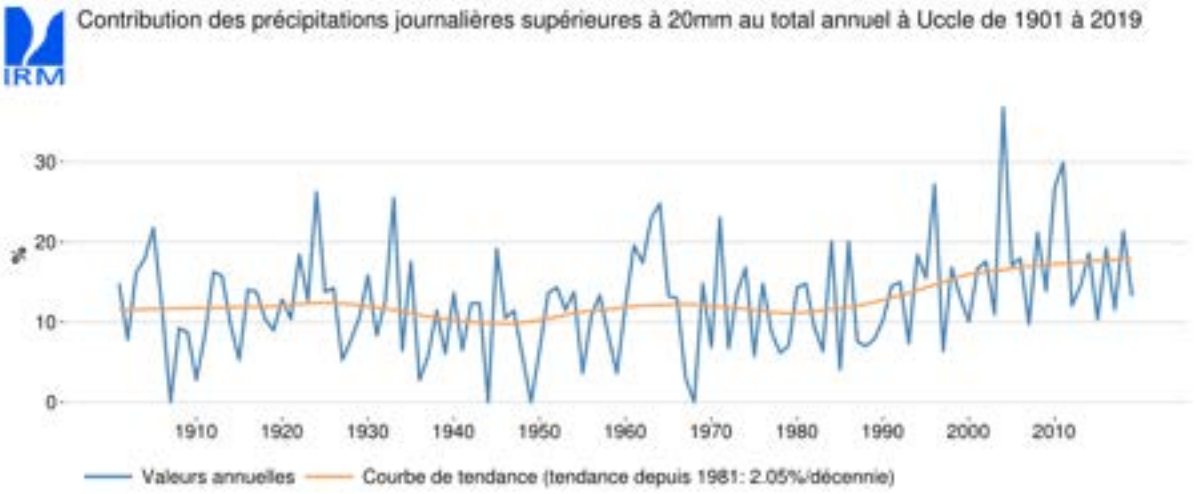
Figure 2.98 Maximum horaire des précipitations à Uccle



NB : Temps de retour associé : 5 ans pour 21.8 mm en 1h, 10 ans pour 25.7 mm en 1h, 20 ans pour 29.6 mm en 1h, 100 ans pour 39 mm en 1h.

Source : IRM, 2020

Figure 2.99 Part des pluies intenses à Uccle



Source : IRM, 2020

2.5.2 PREDICTIONS D'EVOLUTION DU CLIMAT A L'ECHELLE DU 21EME SIECLE SUR LES VARIABLES HYDROLOGIQUES DANS LA ZONE DE BRUXELLES

Les prédictions avancées dans cette section sont issues du projet international CORDEX (COordinated Regional climate Downscaling Experiment) qui veille à l'harmonisation de toutes les simulations climatiques régionales.

Au sein du projet CORDEX, les régions, les variables et les différents scénarios pour l'émission des gaz à effet de serre sont prédéfinis. L'IRM participe à ce projet pour la Belgique. Le modèle opérationnel de l'IRM (ALARO-0 CORDEX.be 4km) est un modèle régional de calcul de l'évolution de la météo ou du climat pour la Belgique et les régions environnantes. Au sein de ce modèle régionale (au sens météorologique), nous avons extrait les résultats de prédictions d'un territoire de +/-1500 km2 ayant la Région Bruxelloise (162 km2) en son centre.

Si les observations indiquent déjà des tendances claires de changement dans les températures (+0.38°/C par décennie pour la température moyenne), ainsi que certains signaux sur les pluies intenses (+3.08 mm par décennie pour les intensités de pointes horaires, +2,05 % de jours par décennie avec plus de 20 mm de précipitation) sur des hivers plus humides, et sur des épisodes de sécheresse plus longs en particulier au printemps (+1.48 jours par décennie) (voy. *supra*), l'analyse des simulations du projet CORDEX (en particulier les résultats du modèle ALARO[128]) permettent de projeter ces tendances et leurs évolutions probables à l'horizon 2100.

Pour étudier ces tendances, nous utilisons les résultats d'impacts météorologiques locaux à Bruxelles de 3 scénarios RCP (pour 'Representative Concentration Pathway') ayant des trajectoires du forçage radiatif[129] différentes telles qu'établies par le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC).

Le GIEC a défini différents scénarios d'évolution des concentrations[130] de gaz à effet de serre (dont le CO_2 émis par les activités humaines à la base de la problématique, mais également le méthane et le protoxyde d'azote en augmentation depuis la période préindustrielle), en tenant compte des évolutions socio-économiques possibles :

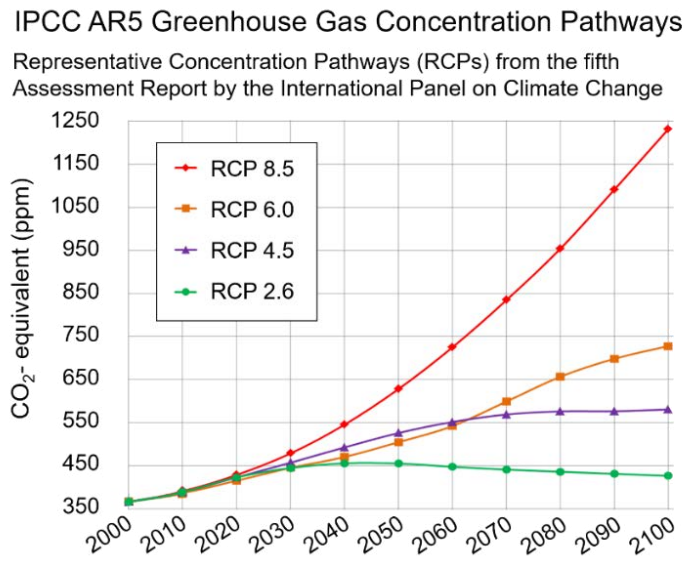
→ RCP 8.5 suppose une forte augmentation des concentrations de gaz à effet de serre

→ RCP 4.5 suppose une augmentation et une stabilisation progressive

[128] Rapport détaillé sur https://www.meteo.be/resources/misc/climate_report/RapportClimatique-2020.pdf
[129] En climatologie, le forçage radiatif est approximativement défini comme la différence entre l'énergie radiative reçue et l'énergie radiative émise par un système climatique donné. Un forçage radiatif positif tend à réchauffer le système (plus d'énergie reçue qu'émise)
[130] Ou des voies de concentration représentatives (en anglais Representative Concentration Pathways ou RCP)

→ RCP 2.6 suppose une augmentation suivie d'une diminution de la concentration des gaz à effet de serre d'ici la fin de ce siècle.

Figure 2.100 Scénario d'émission des gaz à effet de serre

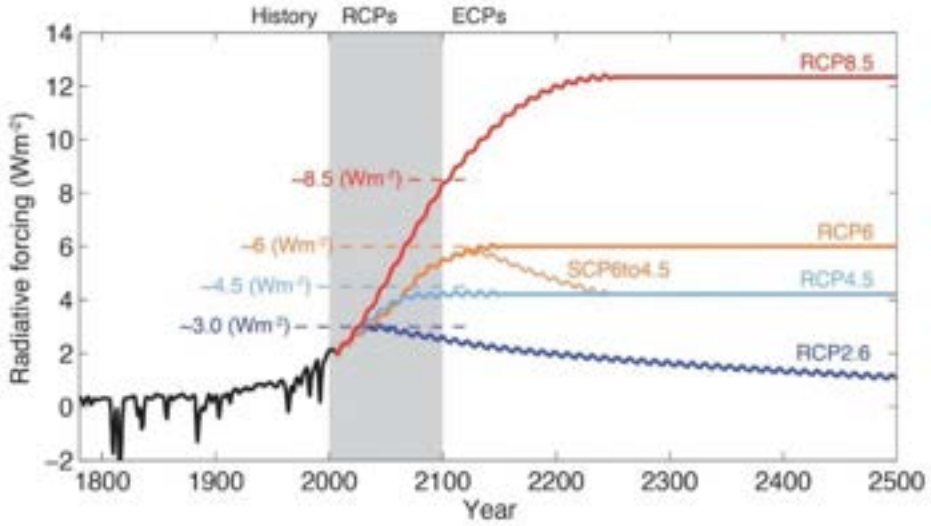


Source : Ciais, P., Sabine, C., Bala, G., Bopp, L., Brovkin, V., Canadell, J., Chhabra, A., DeFries, R., Galloway, J., Heimann, M., Jones, C., Quéré, C. Le, Myneni, R.B., Piao, S., Thornton, P., 2013. Carbon and Other Biogeochemical Cycles, in: Stocker, T.F., Qin, D., G.-K. Plattner, Tignor, M., Allen, S.K., Boschung, J., Nauels, A., Xia, Y., Bex, V., Midgle, P.M. (Eds.), Climate Change 2013 - The Physical Science Basis Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 465–570. doi:10.1017/CBO9781107415324.015

Aujourd'hui, les émissions mondiales de gaz à effet de serre sont plus proches du scénario RCP 8.5 soit le plus pessimiste, que des deux autres scénarios.

Les modifications de concentrations en gaz à effet de serre dans l'atmosphère affectent l'équilibre énergétique entre ce que la Terre reçoit du soleil et émet vers l'espace. Une concentration des gaz à effet de serre importante augmente le forçage radiatif; l'atmosphère se réchauffe alors d'autant plus que le forçage radiatif est important (positif).

Figure 2.101 Scénario de forçages radiatifs liés à l'émission des gaz à effet de serre



Source: IPCC 2013, The Physical Science Basis, Chap 1, FigBox 1.1-1

Les 3 scénarios analysés sont :

- RCP2.6 : il correspond à un forçage radiatif de +2,6 W/m^2, résultant de mesures fortes pour limiter des émissions des gaz à effet de serre (GES) d'origine anthropique; il limite le réchauffement global à +2°C (accord de Paris, 2015)
- RCP 4.5 : il correspond à un forçage radiatif de +4,5 W/m^2, résultant de mesures moyennes de limitation des émissions des GES (réchauffement global à +2.4°C)
- RCP 8.5 : Il correspond à peu près à une situation de *Business-as-usual*, où les émissions de GES continuent d'augmenter au cours du 21ème siècle. Ce scénario est le plus pessimiste (réchauffement global à +4.3°C), mais toutefois probable car il correspond à la prolongation des émissions actuelles.

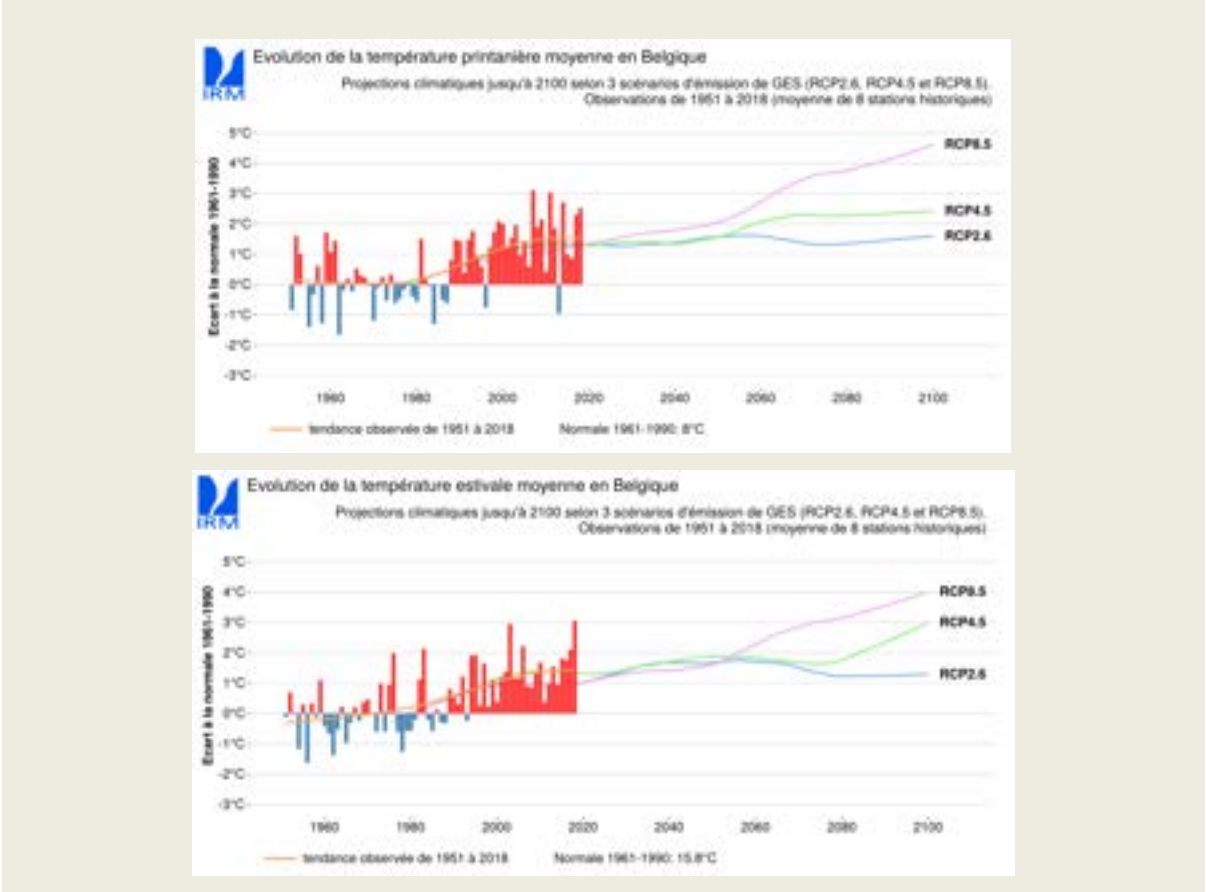
2.5.2.1 Moyennes saisonnières

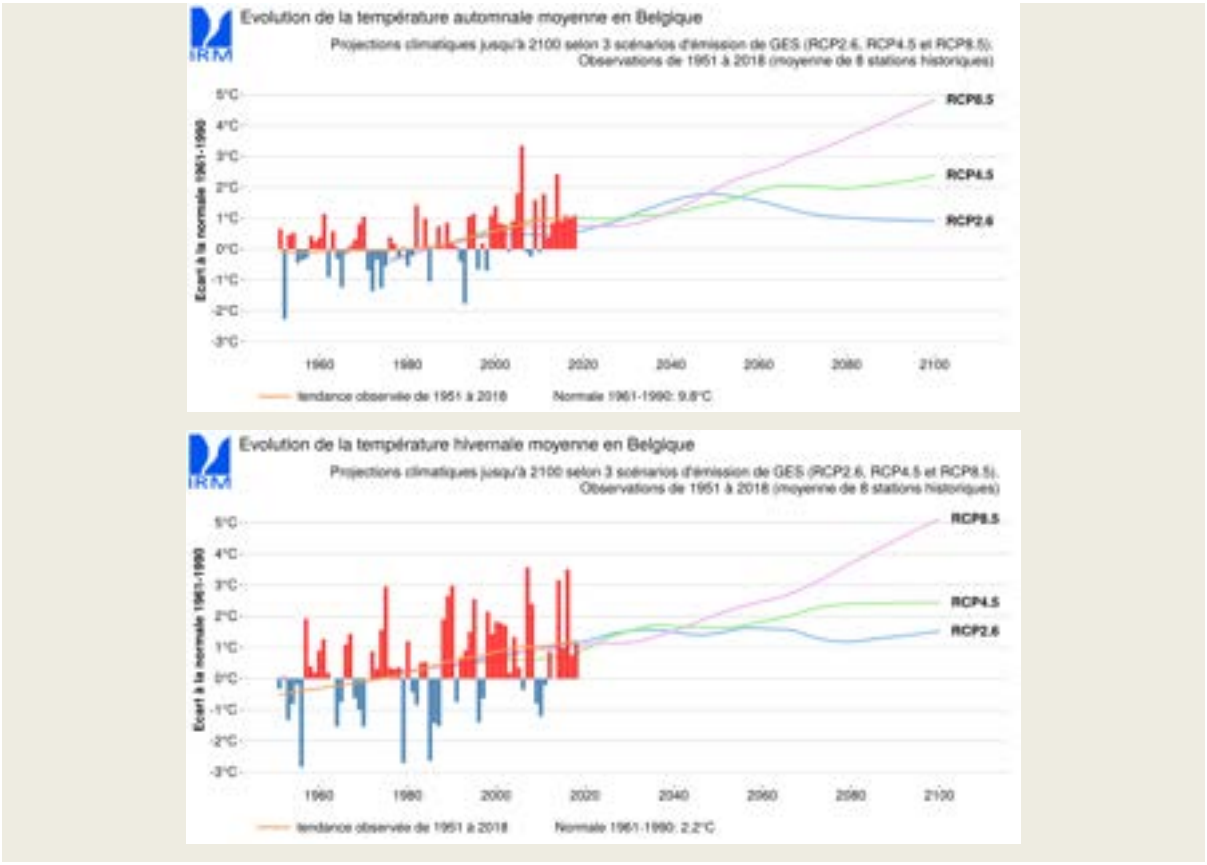
Température

L'augmentation des températures de l'air observée dans notre pays se poursuivra à l'avenir en toute saison. Le scénario le plus favorable (RCP 2.6) prévoit le passage par un pic dans les années 2050, puis globalement une phase de stabilisation vers +1 à +1.5°C par rapport aux années antérieures à 1980. Les 2 autres scénarios montrent une croissance continue pour atteindre entre +2.5 à +4.5°C en toute saison par rapport aux années avant 1980.

Etant donné que la température des eaux de surface augmentera proportionnellement (de l'ordre de 50 à 70%) à celle de l'air, on prédit une accentuation des déficits en oxygène dissous et une intensification dans l'apparition d'efflorescences bactériennes, à moins de compenser les effets liés à l'augmentation de la température par une réduction des pollutions des masses d'eau de surface.

Figure 2.102 Evolution des températures saisonnières à Uccle

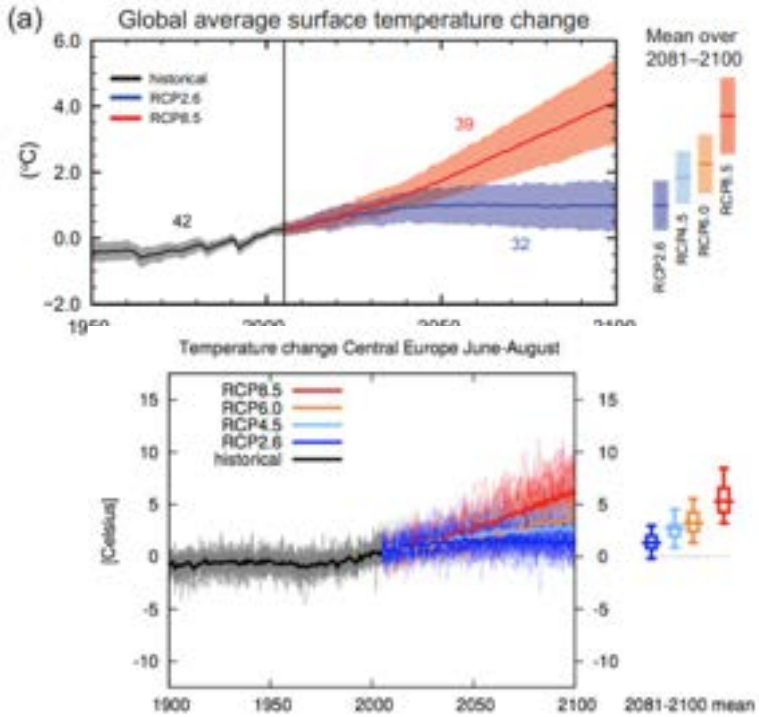




Source : IRM – Projet Cordex

Ces augmentations de température suivent la tendance générale et les mêmes ordres de grandeurs que la température moyenne du globe ou de l'Europe.

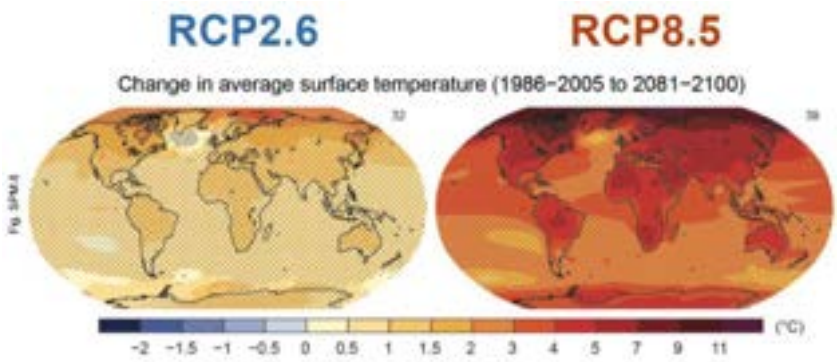
Figure 2.103 Evolution de la température mondiale et européenne



Source : IPPC – 5ème rapport, 2013. Summary SPM for Policymakers. https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/

Il existe des zones plus impactées en terme d'augmentation des températures, en particulier près des pôles ou à l'intérieur des continents.

Figure 2.104 Répartition spatiale des changements de températures attendus



Source : IPPC – 5ème rapport, 2013. Summary SPM for Policymakers. https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/

Evapotranspiration

D'après les simulations ALARO pour la zone de Bruxelles, il semble n'y avoir que peu d'effet notable sur l'évaporation potentielle saisonnière moyenne. On note toutefois une petite augmentation (de moins de 10% en moyenne par rapport à la période 1976-2005) de l'évapotranspiration potentielle. La période 2005-2020 fut particulièrement propice à l'évapotranspiration[131] durant les périodes printanières où il a notablement peu plu également. **Cette période particulière de 2005-2020 est donc en quelque sorte semblable à ce qui pourrait devenir la norme en fin de siècle.**

Figure 2.105 Bilan saisonniers de l'évapotranspiration potentielle et évolutions

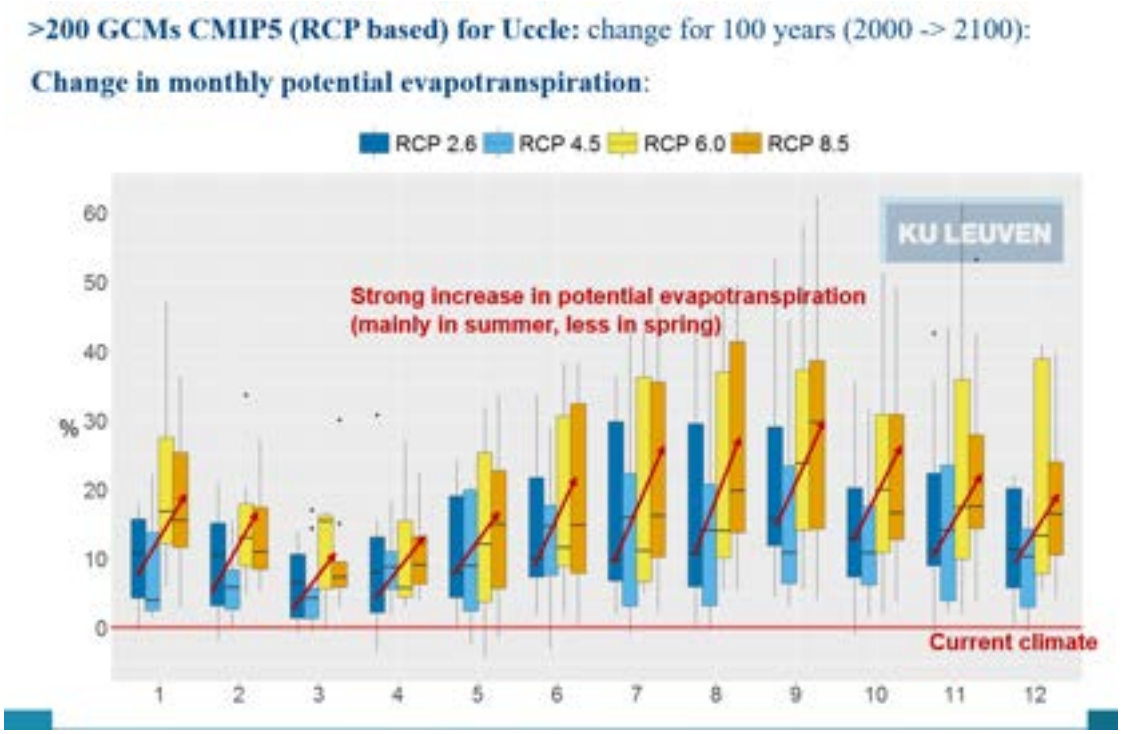


Source : Calculs régionaux saisonniers de la zone autour de Bruxelles réalisés par Bruxelles Environnement sur base des données CORDEX

[131] Le graphique montre l'évapotranspiration potentielle (ETP), donc la capacité de l'atmosphère à éliminer l'eau de la surface d'un sol avec couvert végétal disposant de l'eau en abondance. En période de sècheresse, les végétaux ne savent en réalité plus évaporer autant que cette quantité potentielle. L'évapotranspiration réelle (ETR) est inférieure à l'ETP et n'a pas montré de grande tendance.

Les prédictions sur les changements dans l'évaporation potentielle restent cependant très incertaines et dépendantes des échelles considérées, ainsi que des différents modèles climatiques. Un résultat intéressant fourni par la KULeuven reprend les résultats de plus de 200 modèles de circulation générale (GCM) – moins détaillés géographiquement – sur les changements d'évapotranspiration potentielle mensuelle à Uccle. S'ils indiquent dans leur vaste majorité une augmentation de l'évapotranspiration potentielle, l'ampleur varie de quelques % à plusieurs dizaines de pourcent selon les modèles, avec une augmentation prononcée durant les mois d'été, engendrant un stress sur la végétation, et accentuant les étiages des cours d'eau.

Figure 2.106 Ampleur de la variation d'évapotranspiration potentielle mensuelle, selon différents modèles

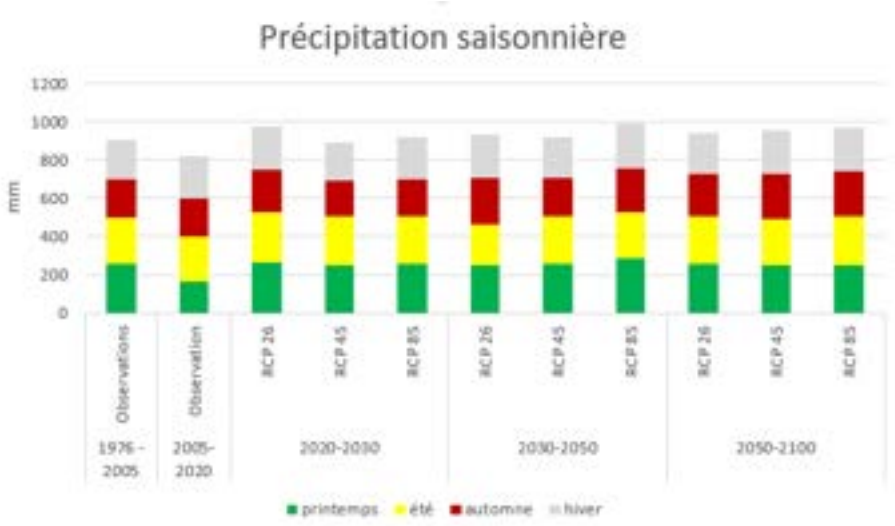


Source: prof. Patrick Willems, KU Leuven

Précipitations

D'après les simulations ALARO pour la zone de Bruxelles, il semble ne pas y avoir d'effet notable sur les précipitations saisonnières simulées dans la zone de Bruxelles, à l'exception d'une augmentation par rapport à la période 1976-2005 (de l'ordre de 10% en moyenne dès 2030) des pluies durant les périodes froides (automne-hiver).

Figure 2.107 Bilan saisonniers de précipitation et évolutions

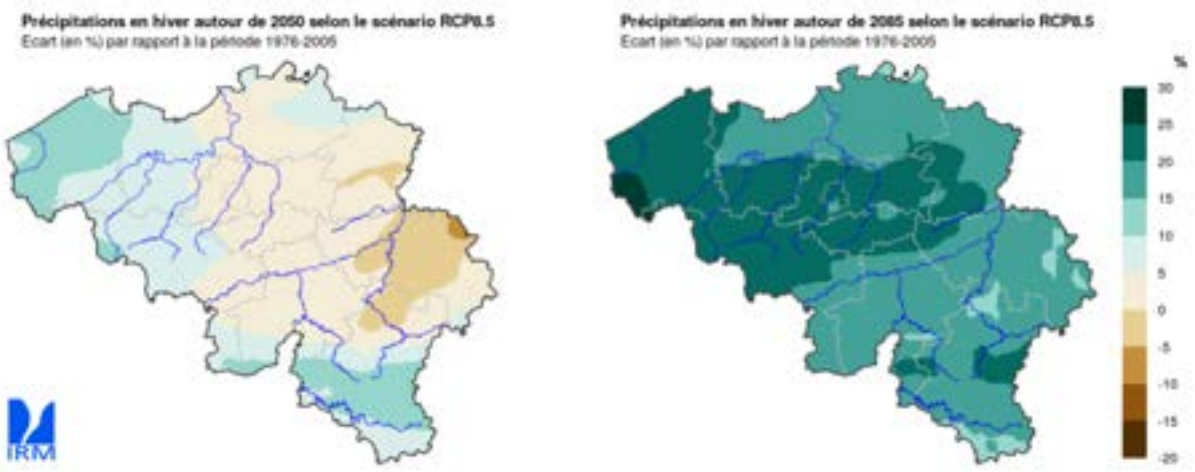


Source : Calculs régionaux saisonniers de la zoe autour de Bruxelles réalisés par Bruxelles Environnement sur base des données CORDEX

A l'échelle de la Belgique, il apparait de fortes variabilités régionales, à l'exemple du scénario RCP8.5 pour les précipitations hivernales moyennes:

Répartition spatiale des changements de précipitation hivernale attendus

Figure 2.108 Répartition spatiale des changements de précipitation hivernale attendus

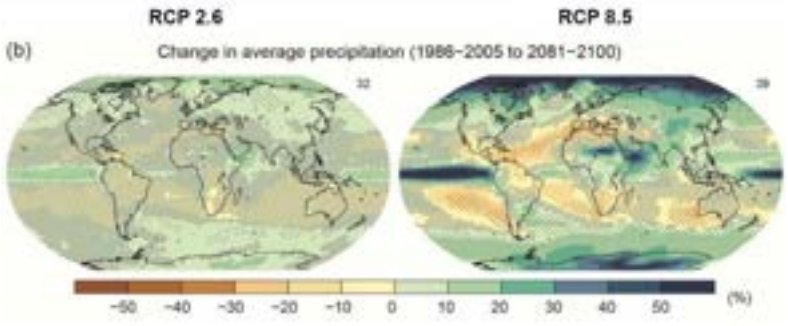


Evolutions des précipitations moyennes prévues en Belgique pour les périodes futures 2036-2065 (figure de gauche) et 2071-2100 (figure de droite) par rapport à la période de 1976 à 2005.

Source : IRM – Projet Cordex

A l'échelle de l'Europe sous nos latitudes, on prédit une légère augmentation des précipitations hivernales, de l'ordre de 0 à 20% d'augmentation selon les scénarios climatiques. La variabilité interannuelle de ces précipitations hivernales est forte, de l'ordre de 70% de différence entre les années humides et les années sèches. L'ampleur de cette variabilité interannuelle ne semble par contre pas évoluer. Tout comme pour les températures, il existe des zones bien plus impactées en terme de changement dans les précipitations, en particulier le bassin méditerranéen devenant plus sec tandis que le nord de l'Europe devenant plus humide.

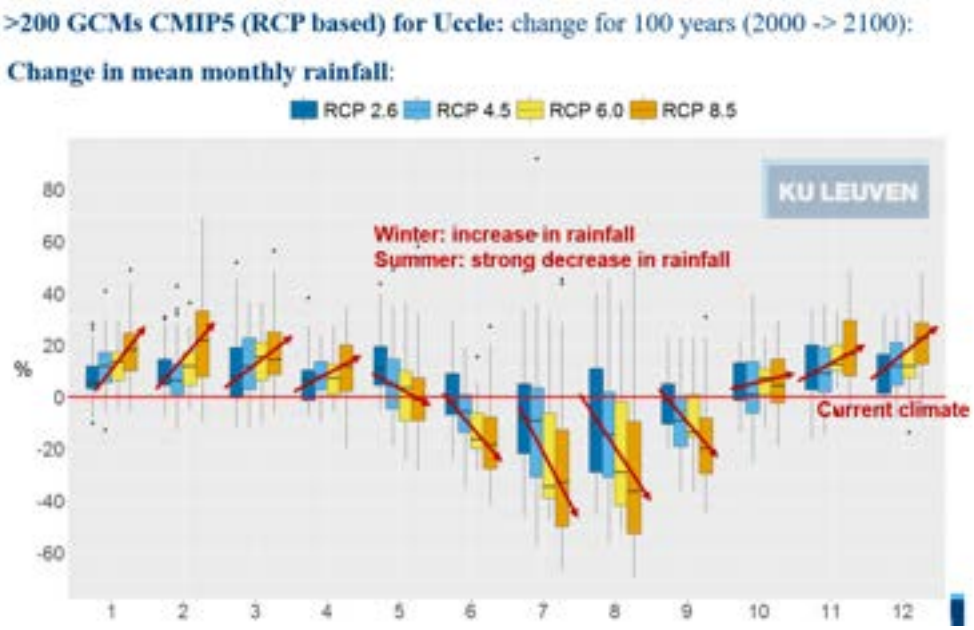
Figure 2.109 Répartition spatiale des changements de précipitations attendus



Source : IPPC – 5ème rapport, 2013

Tout comme pour l'évaporation, les prédictions sur les changements dans les précipitations restent cependant très incertaines et dépendantes des échelles considérées, ainsi que des différents modèles climatiques. Un résultat intéressant fourni par la KULeuven, reprend les résultats de plus de 200 modèles de circulation générale (GCM) – moins détaillés géographiquement – sur les changements de précipitation mensuelle (en quantité et en nombre de jour) à Bruxelles. Ceci illustre la diversité des résultats de changement de précipitation mensuelle. **La tendance moyenne des multiples résultats indique une augmentation des précipitations en hiver et une diminution en été** d'autant plus marquées que l'on regarde des scénarios d'émissions de GES (RCP) moins favorables.

Figure 2.110 Ampleur de la variation de précipitation mensuelle, selon différents modèles



Source : prof. Patrick Willems, KU Leuven. Référence méthodologique: Van Uytven, E., Willems, P. (2018), 'Greenhouse gas scenario sensitivity and uncertainties in precipitation projections for central Belgium', Journal of Hydrology, 558, 9-19

Recharge des eaux souterraines

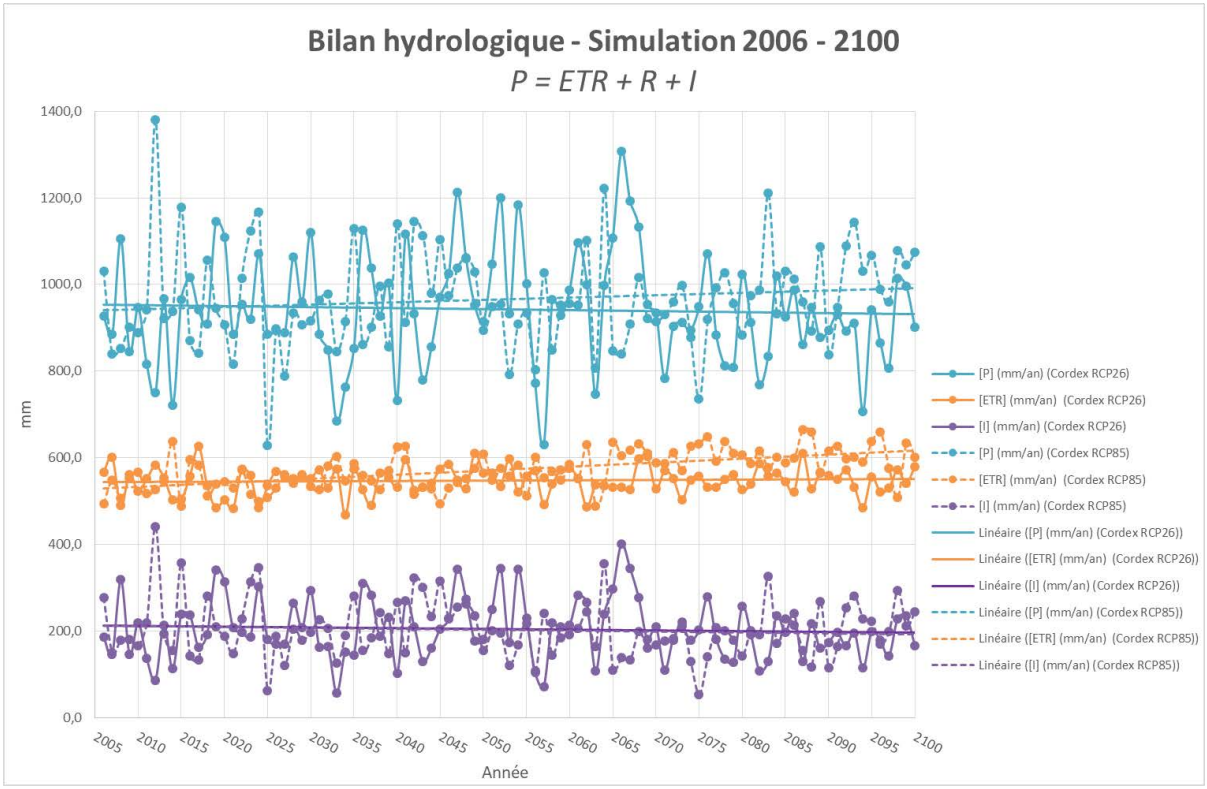
Une analyse similaire à celle effectuée au sous-chapitre 2.5.1 pour la

Recharge des eaux souterraines, basée sur un « bilan mensuel de Thornthwaite », a été réalisée sur les données de précipitations et d'évapotranspiration potentielle d'ALARO (RCP2.6 et RCP 8.5) afin de tracer les évolutions probables de la recharge des eaux souterraines à l'horizon 2100.

Quel que soit le RCP2.6 ou RCP 8.5 :

- on constate une tendance conjointe des précipitations et de l'évapotranspiration se compensant en partie mutuellement et ayant ainsi pour conséquence d'amortir les variations simulées de la recharge ;
- la différence entre les précipitations et l'évapotranspiration tend à diminuer de la même amplitude entre 2005 et 2100 ;
- une tendance à la **baisse d'environ - 9,5%** est quantifiée sur la recharge des eaux souterraines.

Figure 2.111 Evolution du bilan hydrologique et de la recharge de nappe



Source : Calculs régionaux saisonniers de la zone autour de Bruxelles réalisés par Bruxelles Environnement sur base des données CORDEX

La recharge apparaissant comme le paramètre de loin « le plus sensible » vis-à-vis de la piézométrie de l'ensemble des masses d'eau souterraines, phréatiques comme captives (cf. section 2.2.2.2.4 *: Modélisation géologique et hydrogéologique*), sa baisse programmée devrait avoir des impacts directs sur les ressources en eaux souterraines bruxelloises. En effet, la pérennité de ces dernières au niveau local reste un enjeu vis-à-vis des deux points ci-dessous :

- l'exploitation des eaux souterraines, principalement[132] pour les secteurs secondaires, tertiaires et la géothermie.
- Le soutien des débits de base des cours d'eau et plus particulièrement en période d'étiage. Une baisse de 9,5 % de la recharge aurait fatalement une conséquence sur la diminution des débits de base des cours d'eau bruxellois et indirectement sur la qualité de ces derniers et la pérennité des écosystèmes en dépendant.

Une première quantification de l'impact d'une baisse de la recharge due aux changements climatiques sur les ressources en eaux souterraines a pu être réalisé, plus particulièrement au niveau des masses d'eau souterraine libres (Système Nord-Ouest des sables du Bruxellien et de Tielt (BR04) ; Sables du Bruxellien (BR05)) via une simulation réalisée sur le modèle hydrogéologique en éléments finis *Brussels Phreatic System Model (BPSM)*.

Aucune simulation n'a pu être réalisée à ce jour sur les masses d'eau souterraine captives (Système du Socle et des craies du Crétacé (BR01) ; Socle (BR02) ; Sables du Landénien (BR03)) pour les raisons ci-dessous :

- masse d'eau souterraine BR03 : le modèle hydrogéologique en éléments finis Hydroland modélisant la masse d'eau souterraine des Sables du Landénien (BR03) ne permet pas, dans sa version actuelle 1.0, de simuler correctement les effets d'une baisse de recharge globale[133].
- masses d'eau souterraine BR01 et 02 : l'absence de modèle hydrogéologique rend impossible cette simulation (voy. la mesure proposée dans le programme de mesures : *M 2.11 Modéliser la géologie et l'hydrogéologie du sous-sol bruxellois*).

Plus précisément, la simulation a permis de quantifier un delta entre l'année 2013 (référence de *BPSM 1.0*) et 2100 sur les paramètres de sortie suivants:

- piézométrie des masses d'eau souterraine :
  - Système Nord-Ouest des sables du Bruxellien et de Tielt (BR04) :
    - partie supérieure composée de l'UH/RBC_4 Aquifère des sables de Wemmel, Lede, Bruxelles et Vlierzele ;
    - partie inférieure composée de l'UH/RBC_6 Aquitard des sables et argiles de Tielt) ;
  - Sables du Bruxellien (BR05) ;
- débit de la galerie drainante exploitée par VIVAQUA pour l'alimentation en eau potable et située au droit du bois de La Cambre (*cf. section 2.2.2.2.3 : Pressions anthropiques sur les eaux souterraines*);
- débit de base[134] provenant des eaux souterraines alimentant le système *eaux de surface / grands collecteurs* en fond de vallée alluviale au niveau des sous-bassins versant 'épuratoires' Senne Nord, Senne Sud et Woluwe (cf. carte 2.14).

[132] La ressource en eau est essentiellement importée de la Région wallonne (et émane en partie du bassin versant de la Meuse en France) fournissant environ 97% du total de l'alimentation en eau potable consommée en Région de Bruxelles-Capitale. Il convient d'être vigilant quant à une éventuelle baisse des apports en provenance de Wallonie et de France et à une augmentation des besoins en RBC.

[133] En effet, les hypothèses simplificatrices posées par le modélisateur (bureau d'étude AQUALE) au niveau du modèle conceptuel et plus particulièrement en ce qui concerne la spatialisation de la recharge et les conditions aux limites appliquées aux frontières du modèle, rendent difficile toute simulation de ce type. Un travail profond d'adaptation au sein d'une version 2.0 d'Hydroland devra préalablement être réalisé sur le paramètre recharge et les conditions aux limites appliquées aux frontières de ce modèle (voir *M 2.13 Modéliser la géologie et l'hydrogéologie du sous-sol bruxellois*) pour permettre une exploitation d'Hydroland comme outil de prédiction réaliste des effets des changements climatiques.

[134] Selon BRUSSELS PHREATIC SYSTEM MODEL VERSION 1.0, Modélisation hydrogéologique en éléments finis du système phréatique bruxellois (2020), le débit de base se défini comme le « Débit minimum enregistré sur au moins 6 jours consécutifs sensé représenté le débit provenant du drainage des eaux souterraines (valeur potentiellement surestimée) ».

Le tableau ci-dessous synthétise les résultats de la simulation :

Tableau 2.27 Baisse simulée des niveaux de nappe à l'horizon 2100

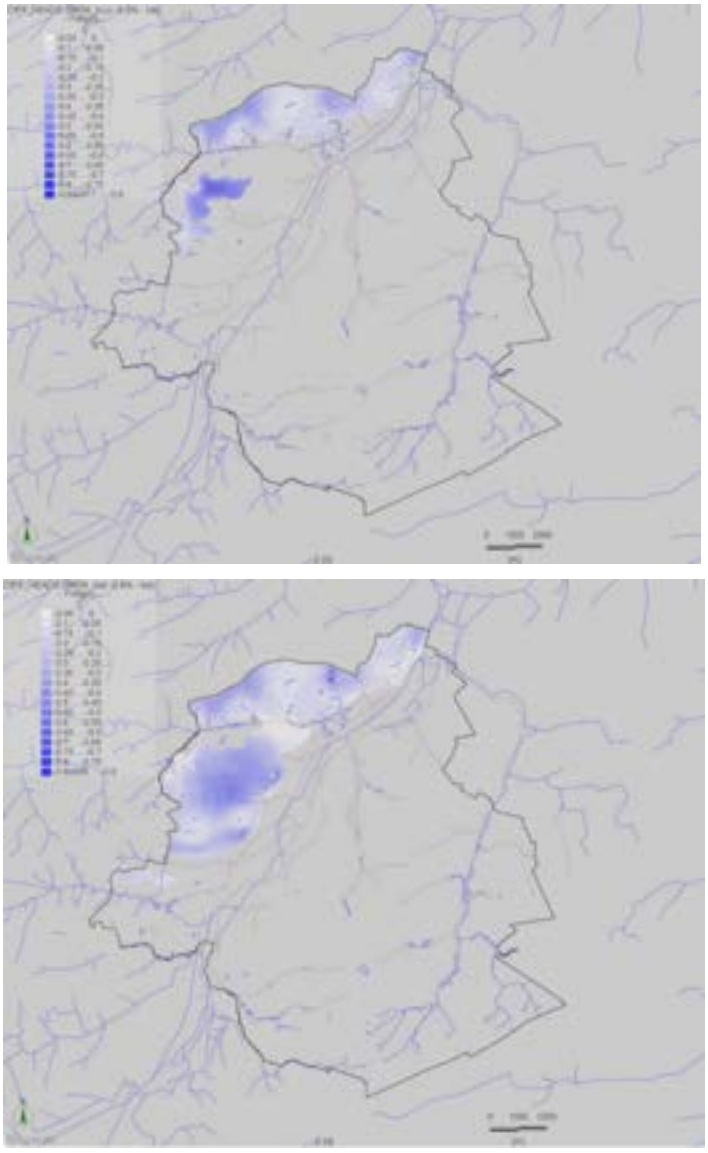
Paramètre	Modèle de référence	Baisse simulée
Piézométrie BR01	-	-
Piézométrie BR02	-	-
Piézométrie BR03	Hydroland	*Modèle non adapté*
Piézométrie BR04	BPSM	Min : **0** Max : **0.83 m** Baisse médiane : **0.14 m**
Piézométrie BR05	BPSM	Min : **0** Max : **0.70 m** Baisse médiane : **0.14 m**
Débit moyen annuel de la galerie drainante VIVAQUA **référence 2013 = 5444 m³/jour**	BPSM	**Baisse de 3.0 %**
Débit de base moyen annuel provenant des eaux souterraines alimentant le système *eaux de surface / grands collecteurs* en fond de vallée alluviale	BPSM	
1/ BV Woluwe[135] **référence 2013 = 50366 m³/jour**		**Baisse de 4.2 %**
2/ BV Senne Sud **référence 2013 = 92251 m³/jour**		**Baisse de 2.9 %**
3/ BV Senne Nord **référence 2013 = 173819 m³/jour**		**Baisse de 1.4 %**

Source : Bruxelles Environnement, 2020

[135] Partie flamande non prise en compte

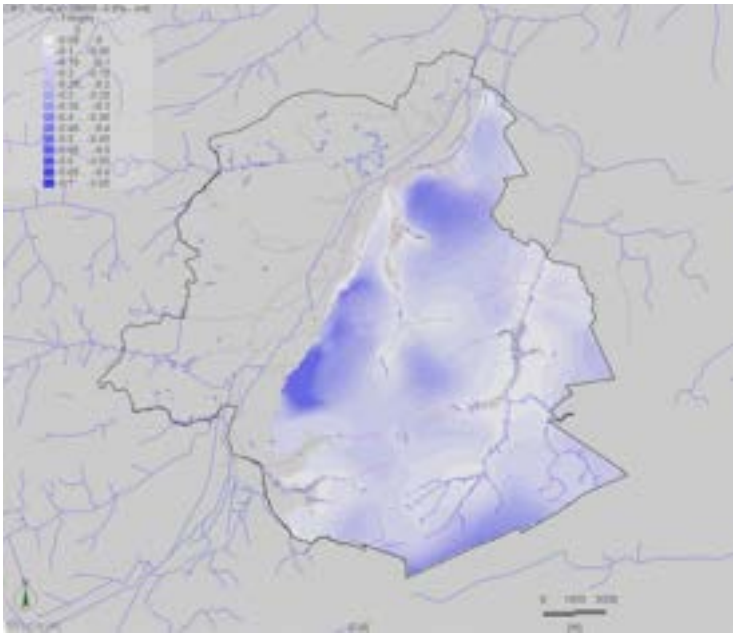
Les cartes 2.30 et 2.31 illustrent la spatialisation des baisses piézométriques moyennes simulées au droit des masses d'eau souterraine BR04 et BR05.

Carte 2.30 Baisse piézométrique moyenne en mètre au droit de la masse d'eau souterraine du Système Nord-Ouest des sables du Bruxellien et de Tielt (BR04) (respectivement, partie supérieure et inférieure) induite par les changements climatiques - simulation entre 2013 et 2100. (Un bleu foncé indique une forte baisse).



Source : Bruxelles Environnement, 2020

Carte 2.31 Baisse piézométrique moyenne en mètre au droit de la masse d'eau souterraine des Sables du Bruxellien (BR05) induite par les changements climatiques - simulation entre 2013 et 2100. (Un bleu foncé indique une forte baisse)



Source : Bruxelles Environnement, 2020

Il y a lieu de préciser que :

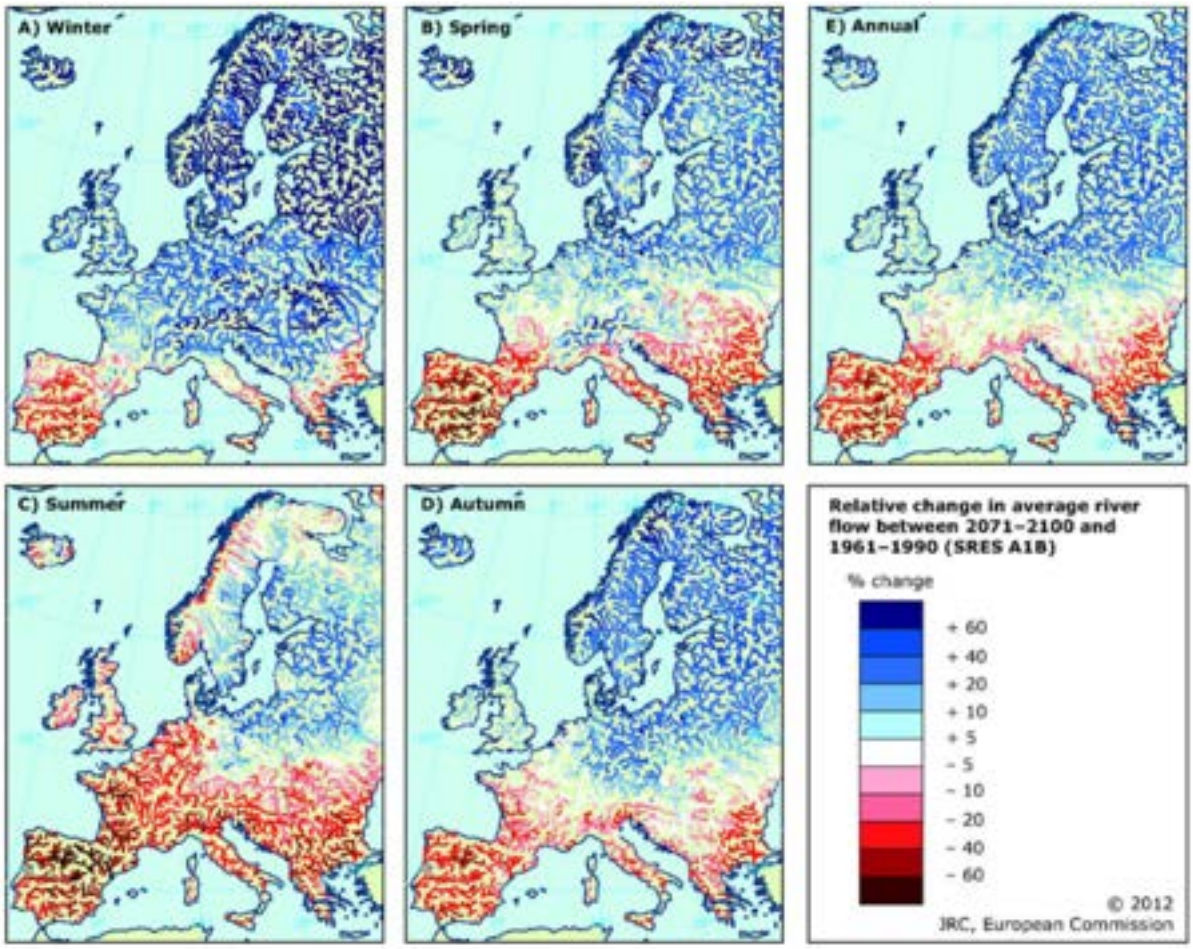
- les baisses piézométriques simulées apparaissent tamponnées au niveau des fonds de vallée du fait des conditions aux limites (Cauchy, 3eme type)[136] constantes appliquées dans *BPSM* au droit du système *eaux de surface / grands collecteurs*. Ces conditions aux limites fixent une valeur limnimétrique de référence et un paramètre de transfert appelé 'conductance' permettant de générer un calcul automatique du flux d'eau échangé avec le sous-sol. Ces paramètres n'ont pas été modifiés lors de la simulation (autrement dit, ils restent fixes entre 2013 et 2100). Ce choix tend ainsi à atténuer la baisse piézométrique simulée à proximité de ces conditions aux limites ;
- la tendance projetée sur la recharge apparait moindre que celle actuellement observée et analysée dans la sous-section 2.5.1 : Recharge des eaux souterraines ;
- Cet écart significatif requiert toute la vigilance de Bruxelles Environnement et la pertinence des scénarios RCP 26 à 85 sur la recharge devra être réévaluée en continue sur la base des nouvelles données observées à Uccle.

Enfin, il y a lieu de préciser que de nouvelles simulations plus fiables seront réalisées, sur la base de versions mises à jour des modèles hydrogéologique (voy. la mesure proposée : *M 2.11 Modéliser la géologie et l'hydrogéologie du sous-sol bruxellois*).

Des niveaux de nappes en baisse réduisent les apports en eau des cours d'eau (sources, alimentation par le lit des cours d'eau). Ce débit de base peut encore diminuer suite à l'évaporation plus forte au niveau des plans d'eau, des zones humides et berges connectées au cours d'eau. **Les débits de temps sec vont donc également diminuer**. Dans nos contrées, la baisse des débits de base s'observera principalement en été, tandis que sur le pourtour méditerranéen cette baisse s'observera tout au long de l'année.

[136] Source : BRUSSELS PHREATIC SYSTEM MODEL VERSION 1.0, Modélisation hydrogéologique en éléments finis du système phréatique bruxellois (2020).

Figure 2.112 Changement des débits moyens des cours d'eau à l'horizon 2100 en Europe



Source : https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/projected-change-in-average-annual,
Simulations with LISFLOOD based on an ensemble of 11 RCMs

2.5.2.2 Evénements extrêmes

Gel

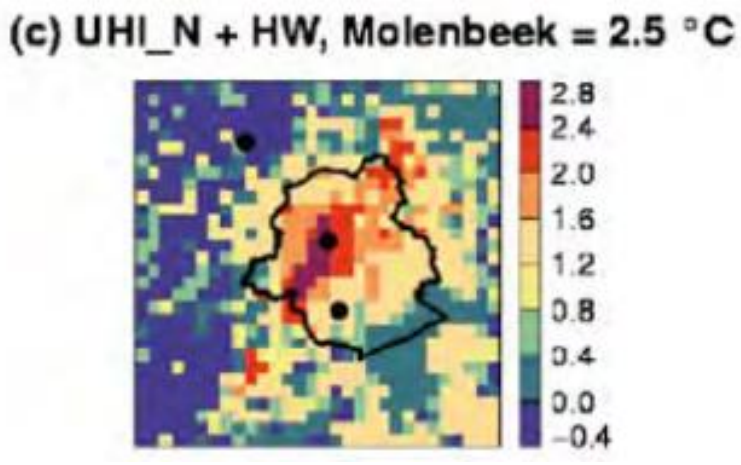
Pour la fin du siècle (2070-2100), en moyenne en Belgique, le scenario le plus pessimiste (RCP8.5) indique une réduction de plus de 50% du nombre de jours d'hiver[137].

Canicule

Pour la fin du siècle (2081-2100), en moyenne à Bruxelles, le scenario le plus pessimiste (RCP8.5) indique une multiplication par 3 du nombre de vagues de chaleur, dont la durée augmenterait de 50% selon le rapport climatique de l'IRM 2020. Les villes sont particulièrement sensibles au **phénomène d'ilot de chaleur urbain** (ICU) lors des canicules. Ceci est déjà observable dans les stades actuels de développement de la ville. Ce phénomène d'ICU se marque particulièrement la nuit, l'environnement urbain se rafraîchissant alors beaucoup moins rapidement. A Bruxelles, les ICU sont particulièrement marqués les nuits d'été avec une valeur moyenne de +3°C, mais pouvant atteindre jusqu'à +9°C durant les vagues de chaleurs (Lauwaet et al. ,2016; Verdonck, 2018 in Vito & al. 2020), ces vagues de chaleur se produisant lorsque le cumul des températures devient trop élevé.

[137] Jours durant lequel la température maximale est négative

Figure 2.113 Répartition spatiale de l'îlot de chaleur urbain moyen sur 30 ans (1981-2010) pendant la nuit pendant les vagues de chaleur



Source : IRM, Rapport climatique, 2020, p. 73.

Sécheresse

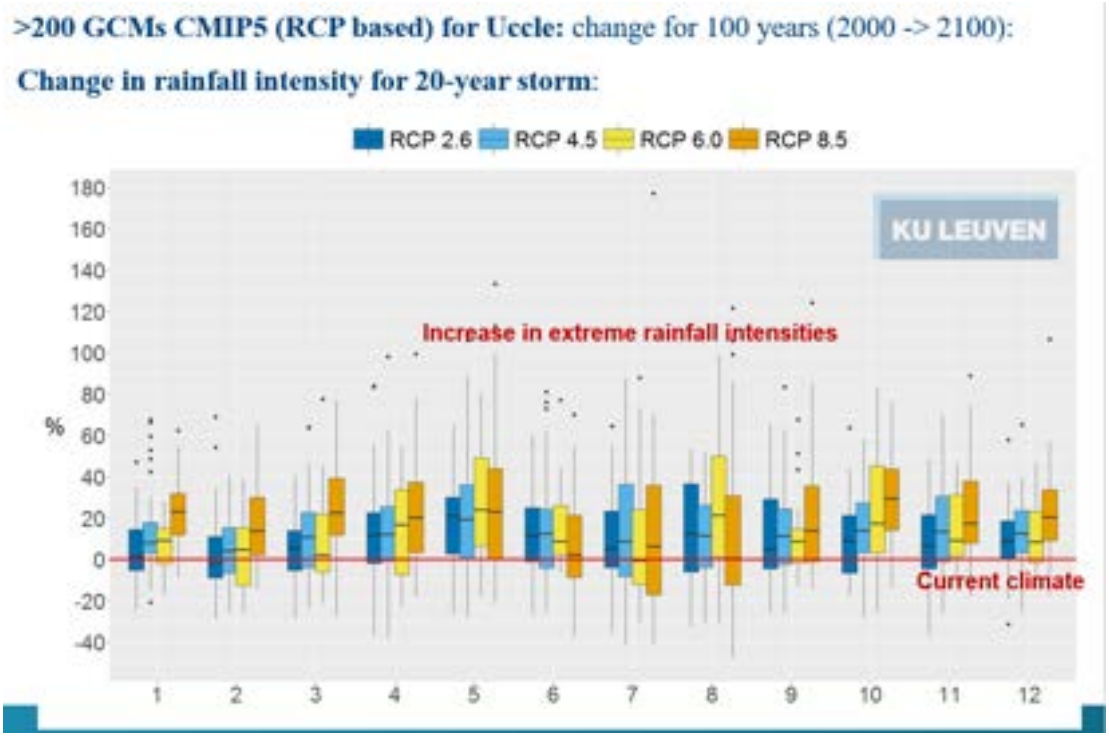
Les vagues de chaleur plus fréquentes engendreront des besoins en eau en augmentation, tant pour maintenir la végétation en bon état sanitaire (irrigation des sols devenus trop sec pour les arbres remarquables à préserver, les plantes ornementales mais aussi l'agriculture urbaine,) que pour assurer le rafraichissement des villes et de leurs habitants.

L'élévation annoncée des températures et des événements hydrologiques extrêmes, combinée à la baisse du volume de précipitations estivales et l'augmentation du nombre de jours secs consécutifs pourraient participer au phénomène d'encroûtement des sols qui augmente l'imperméabilité des premiers millimètres de sols en période estivale et de fait, renforce l'impact des inondations dues aux fortes pluies estivales résiduelles, et génère dans certains parcs notamment des phénomènes d'érosion.

Précipitations

Pour la fin du siècle (2070-2100), en moyenne en Belgique, le scenario le plus pessimiste (RCP8.5) indique une augmentation en moyenne de +/- 12% de la pluviosité journalière des pluies extrêmes. Le cumul horaire des pluies de temps de retour de 10 ans pourrait aller jusqu'à doubler. A nouveau, il existe une forte incertitude sur ces prévisions. Un résultat intéressant est fourni par la KULeuven et reprend les résultats de plus de 200 modèles de circulation générale (GCM), sur les changements de précipitation extrême (temps de retour de 20 ans) à Bruxelles. Ceci illustre la diversité des résultats de changement de précipitation extrême, la majorité des modèles s'accordant toutefois sur une augmentation.

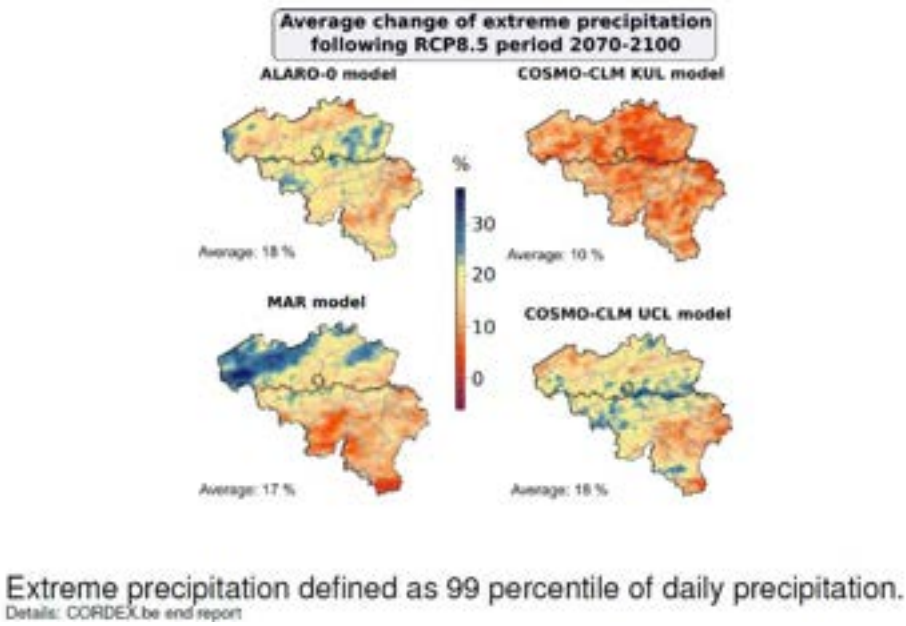
Figure 2.114 Ampleur de la variation des intensités de précipitation extrême, selon différents modèles



Source: prof. Patrick Willems, KU Leuven. Référence méthodologique: Van Uytven, E., Willems, P. (2018), 'Greenhouse gas scenario sensitivity and uncertainties in precipitation projections for central Belgium', Journal of Hydrology, 558, 9-19

De même, les modèles régionaux montrent également une forte variabilité dans leurs résultats et dans la variation spatiale des changements au sein de la Belgique.

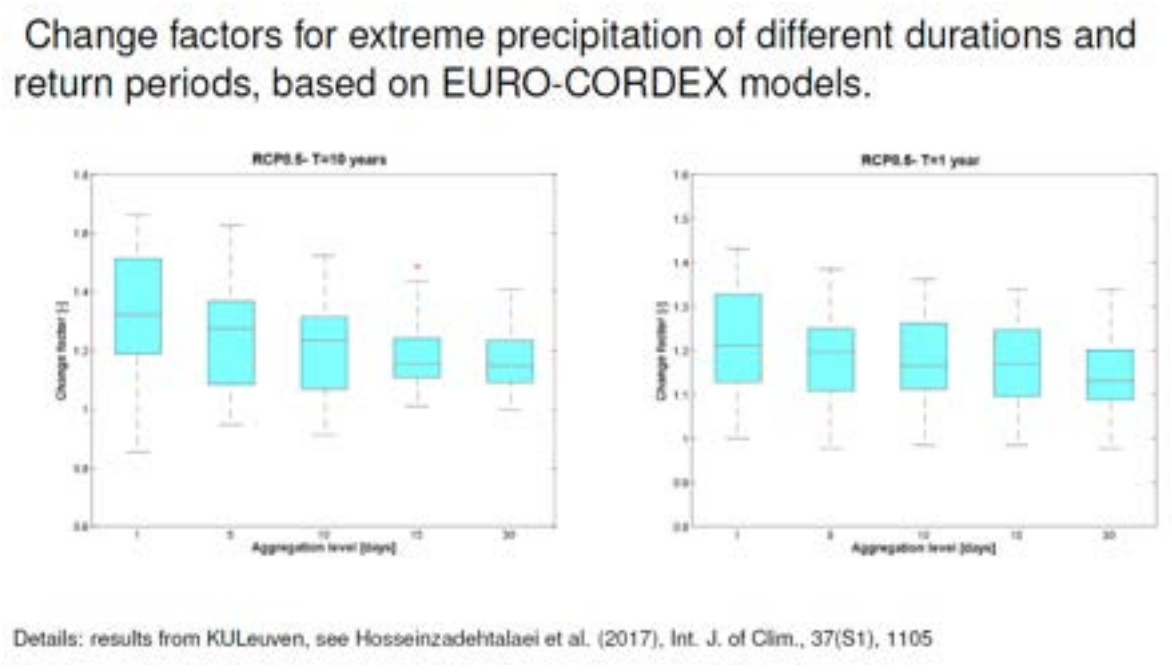
Figure 2.115 Répartition spatiale des changements de précipitation extrême attendus en Belgique, selon différents modèles



Source: IRM – Projet Cordex

Plus les périodes pluvieuses sont courtes, plus celles-ci semblent impactées par une augmentation en intensité. Les villes seront donc fortement impactées puisque ce sont des environnements particulièrement sensibles aux pluies courtes et intenses.

Figure 2.116 Facteurs d'intensification des pluviosités extrêmes en fonction de leur durée



Source: Hosseinzadehtalaei et al. (2017), Int. J. of Clim.

CONCLUSIONS

Au vu des **projections actuelles** des différents modèles telles qu'exposées dans ce chapitre, **l'évolution probable du climat** peut être succinctement caractérisée comme suit pour la Région de Bruxelles-Capitale :

- **Un climat plus chaud en toute saison** : avec une élévation généralisée des températures moyennes saisonnières, allant de +1°C à +4.5°C selon la gravité des scénarios d'émissions de GES. Les phénomènes estivaux (canicules, sécheresses) vont donc augmenter. La rigueur des hivers (gel, neige, vagues de froid) va diminuer.
- **Un climat pas forcément moins pluvieux à l'échelle annuelle** : les précipitations annuelles devraient rester stables (avec une compensation des saisons entre elles), avec de fortes variations interannuelles comme c'est déjà le cas pour notre climat actuel. Les précipitations vont augmenter de l'ordre de 10% en hiver. En été, il existe une forte variabilité des résultats entre les modèles. Certains modèles indiquent une baisse des précipitations estivales de l'ordre de 30%, d'autres n'indiquent pas de changement.
- **Vers des pluies plus intenses et plus de crues éclair** : on anticipe une intensification des pluies, en particulier les pluies courtes et extrêmes de nature convective. Les intensités augmenteraient en moyenne de 10 à 30% (certaines simulations prédisant une augmentation de plus de 100% des pics d'intensité). Les villes étant particulièrement sensibles à ce genre d'évènements, le risque d'inondation dite « pluviale » se renforcera si aucune mesure compensatoire n'est mise en œuvre.
- **Une diminution de la recharge des nappes ayant des conséquences directes et indirectes** : on prévoit une diminution d'environ **9.5 %** de la recharge entre 2005 et 2100 quel que soit le scénario climatique. Une première quantification de l'impact de cette baisse programmée de la recharge sur les ressources en eaux souterraines a pu être réalisée, plus particulièrement au niveau des masses d'eau souterraine libres (Système Nord-Ouest des sables du Bruxellien et de Tielt (BR04) ; Sables du Bruxellien (BR05)) via une simulation réalisée sur le modèle hydrogéologique en éléments finis

Brussels Phreatic System Model (BPSM). Il en ressort que la piézométrie de ces masses d'eau souterraine pourrait baisser jusqu'à une valeur de - 0.83 m à l'horizon 2100 induisant une baisse :

- jusqu'à **- 4.2%** du débit de base moyen annuel provenant des eaux souterraines alimentant le système eaux de surface / grands collecteurs en fond de vallée ;
- d'environ -**3.0%** du débit moyen annuel de la galerie drainante VIVAQUA[138].

Notre région se situe dans une **zone de transition** concernant le changement climatique. Les modifications du climat y restent limitées dans notre zone tempérée, au contraire des situations plus marquées dans le Nord (plus humide) et le Sud (plus sec) de l'Europe, dont nous pourrions toutefois par période subir les influences atmosphériques en fonction de la circulation générale des vents. De façon plus indirecte, nous ressentirons également les effets du changement climatique dans notre approvisionnement en denrées alimentaires issues des zones plus impactées.

Figure 2.117 Impacts du changement climatique dans les régions d'Europe



Source: https://www.eea.europa.eu/fr/signaux/signaux-2018/infographies/impacts-du-changement-climatique-dans/image/image_view_fullscreen

En tant que région urbaine, la vulnérabilité du territoire bruxellois et des infrastructures dépendent également de facteurs non climatiques. Il n'est pas facile de prévoir l'évolution à moyen et à long terme de l'imperméabilisation du sol et du nombre de personnes et de biens exposés à ces risques. Cependant, **il est clair que la poursuite de la tendance à l'urbanisation croissante de ces dernières décennies augmentera à la fois le risque d'inondation, l'effet d'ilot de chaleur urbaine et le besoin en eau des populations** ; à moins que le développement du territoire ne s'accompagne d'un renforcement des mesures compensatoires visant une ville « éponge » résiliente aux impacts annoncés du changement climatique global.

[138] Concernant les réserves en eau potable disponibles pour la Région de Bruxelles-Capitale, nous vous renvoyons aux conclusions du Water Quantity Plan établi par VIVAQUA.

La **qualité des cours d'eau** se verra négativement impactée par ces changements climatiques, et ce, à 2 niveaux :

- une élévation de la température de l'eau réduit la teneur en oxygène naturellement présente dans l'eau et augmente l'activité métabolique des micro-organismes consommatrice d'oxygène, d'où la forte réduction de la teneur en oxygène.
- La baisse des débits d'étiage en cas de sécheresse prolongée réduit la capacité des cours d'eau à diluer les pollutions.

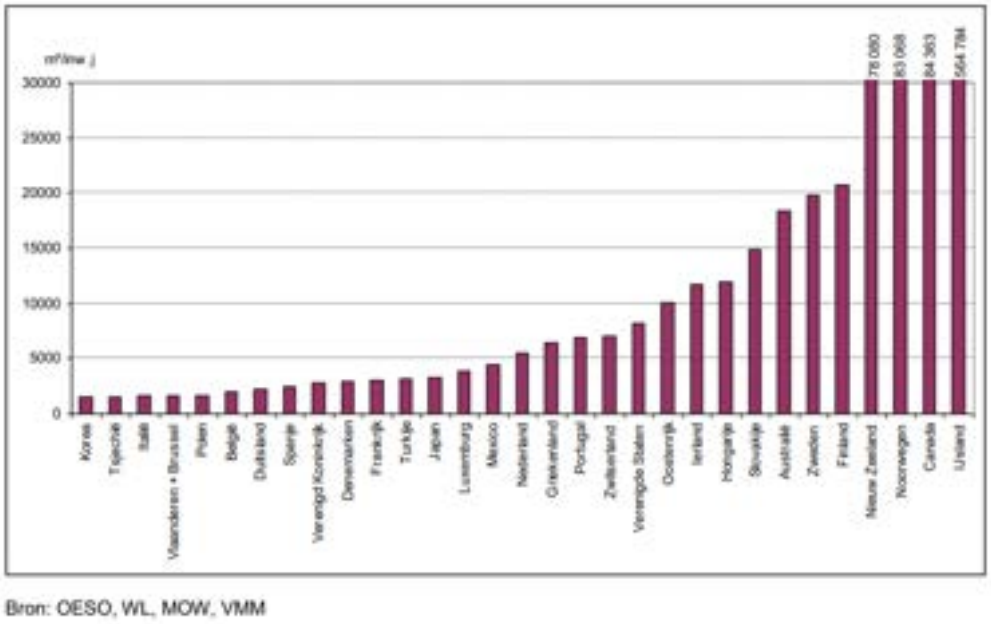
Ceci augmente les risques d'eutrophisation et de blooms bactériens ('cyanobactéries').

En conclusion, cinq éléments ressortent pour les masses d'eau de surface et la ressource en eau souterraine :

- une baisse attendue de la qualité des eaux de surface en période estivale ;
- une baisse attendue de la recharge des nappes ;
- un risque d'inondation persistant;
- des besoins en eau renforcés en période de canicule et de sécheresse ;
- un besoin accentué d'ilots de fraicheur, besoin de végétalisation avec prédominance d'arbres pour assurer un effet climatiseur urbain.

En terme de ressources en eau, vu la densité de la population dans notre pays, la quantité disponible par tête d'habitant est parmi les plus faible de l'OCDE (cf. tableau ci-dessous). Et inversement, la pression de la population (pollution) sur les ressources en eau est potentiellement très grande. Dans un contexte de changement climatique, il convient donc d'être particulièrement vigilant à maintenir cet équilibre déjà fragile entre la disponibilité de l'eau (en particulier d'eau de qualité suffisante !) et ses multiples usages.

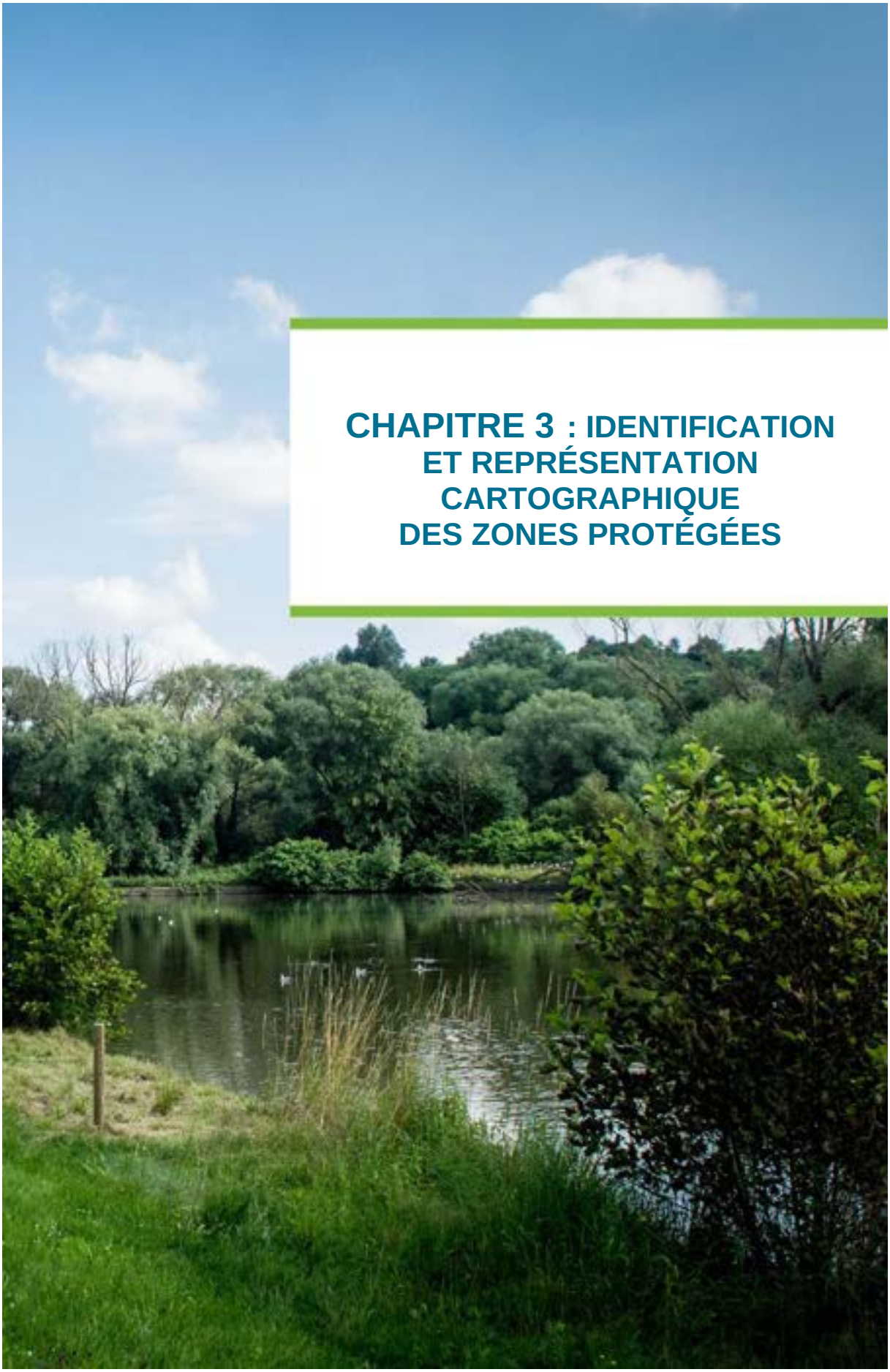
Figure 2.118 Disponibilité en eau par habitant au sein de l'OCDE



Source : VMM, MIRA 2013[139]

VIVAQUA a réalisé une analyse prospective pour l'approvisionnement en eau potable de la Région de Bruxelles-Capitale, appelé Water Quantity Plan. Il fournit déjà des résultats pour le court terme (horizon 2025), en équilibre. Durant la période de mise en œuvre de ce PGE, le Water Quantity Plan sera étendu à l'analyse de la disponibilité à moyen terme.

[139] https://www.milieurapport.be/milieuthemas/waterkwantiteit/themabeschrijving-waterkwantiteit.pdf



CHAPITRE 3 : IDENTIFICATION ET REPRÉSENTATION CARTOGRAPHIQUE DES ZONES PROTÉGÉES

L’objet du présent chapitre est de représenter de manière cartographique les différentes zones désignées par le Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale comme nécessitant une protection spéciale dans le cadre de la législation spécifique concernant la protection des eaux de surface et des eaux souterraines ou la conservation des habitats et espèces directement dépendants de l’eau. Il s’agit donc d’une présentation succincte de la mise à jour du registre des zones protégées au sens de l’article 33 de l’OCE.

Pour un aperçu complet du registre reprenant l’ensemble des zones bénéficiant d’un statut de protection en raison de la présence d’une eau de surface, d’eau souterraine, pour la protection du milieu aquatique de manière générale ou d’un habitat ou d’une espèce spécifique dépendant de l’eau, nous vous renvoyons vers l’annexe 3 « Registre des zones protégées de la Région de Bruxelles-Capitale en application de l’ordonnance cadre eau » de ce PGE.

Ce registre reprend en outre les références légales des textes en vertu desquels ces zones sont désignées, une explication de la surveillance qui y est appliquée ainsi qu’un résumé de la situation relative à chacune de ces zones.

3.1 ZONES DE PROTECTION POUR LE CAPTAGE D'EAU DESTINEE A LA CONSOMMATION HUMAINE

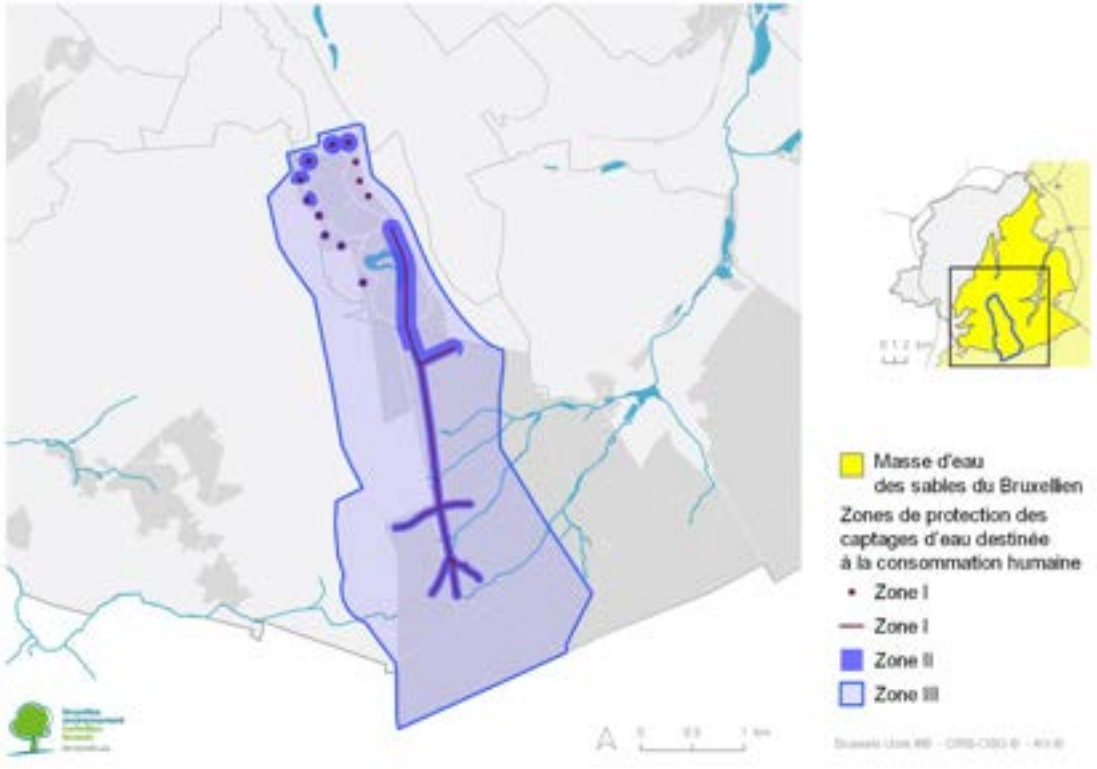
Il s'agit des masses d'eau de surface et souterraines à l'intérieur du territoire régional fournissant quotidiennement plus de 10 m^3 ou desservant plus de cinquante personnes et qui sont désignées pour le captage d'eau destinée à la consommation humaine et les masses d'eau de surface et souterraine destinées à cette utilisation future, y compris les zones protégées pour ces masses d'eau de surface et souterraine.

En Région de Bruxelles-Capitale, il n'existe pas de captages dans les masses d'eau de surface dont l'eau est destinée à la consommation humaine. Seule la masse d'eau souterraine des Sables du Bruxellien (BEBR_Bruxellien_Brusseliaan_05) est exploitée à cette fin et fait l'objet d'une protection en conséquence. Bien que ne fournissant que 3% de l'eau distribuée par le réseau à Bruxelles, la protection de cette masse d'eau contre tout risque de dégradation constitue un enjeu majeur pour le maintien d'une source d'eau potable sur le territoire régional et permet de réduire le degré de traitement de purification nécessaire à sa production.

Le caractère libre (phréatique) de la nappe des sables du Bruxellien la rend très vulnérable aux pollutions ponctuelles et diffuses et peut menacer l'utilisation future de cette nappe pour l'alimentation en eau potable. La surveillance qualitative et quantitative qui y est mise en place est détaillée au chapitre 5.3.

Les zones de captage et de protection des captages ont été désignées par arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 19 septembre 2002 délimitant les zones de protection des captages d'eau souterraine au Bois de la Cambre et à la Drève de Lorraine dans la forêt de Soignes telles qu'elles figurent sur la carte ci-dessous.

Carte 3.1 Zones de protection des captages d'eau destinée à la consommation humaine



Source : Bruxelles Environnement, 2020

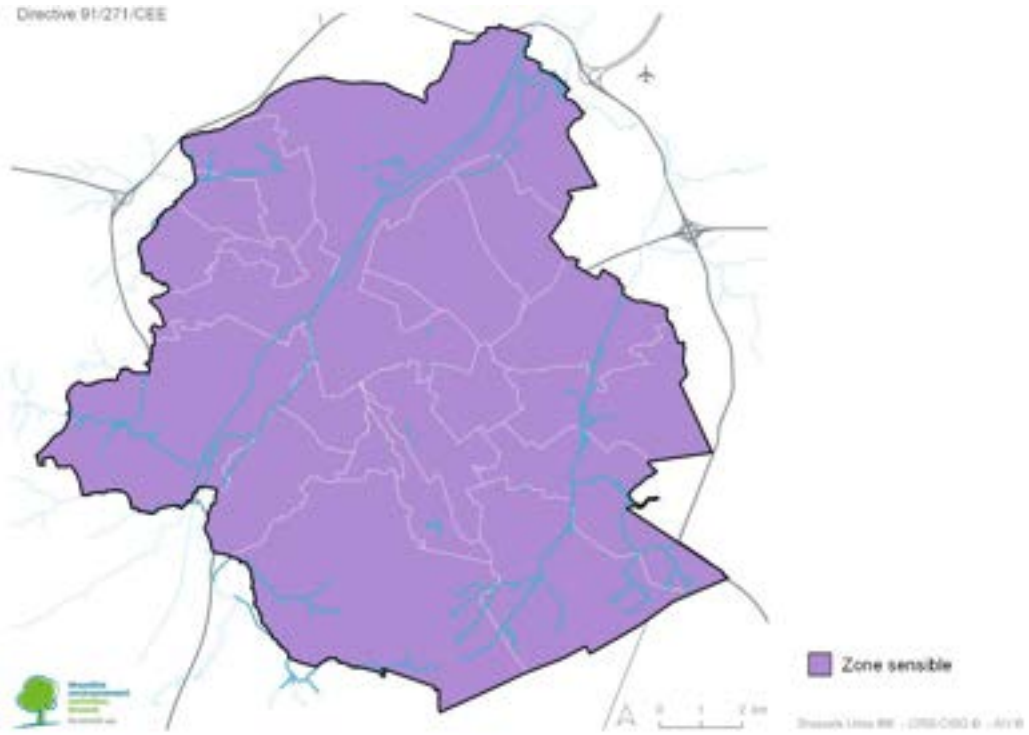
3.2 ZONES SENSIBLES DU POINT DE VUE DES NUTRIMENTS

3.2.1 ZONES SENSIBLES

Les zones sensibles sont des zones sujettes à l'eutrophisation et pour lesquelles les rejets de phosphore et d'azote doivent être réduits. Le traitement des eaux urbaines résiduaires par les stations d'épuration doit répondre à des exigences plus strictes. Ces zones sont arrêtées par le Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale.

L'ensemble du territoire de la Région de Bruxelles-Capitale a été désignée comme zone sensible par l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 23 mars 1994 relatif au traitement des eaux résiduaires urbaines (article 4).

Carte 3.2 Zone sensible à l'eutrophisation



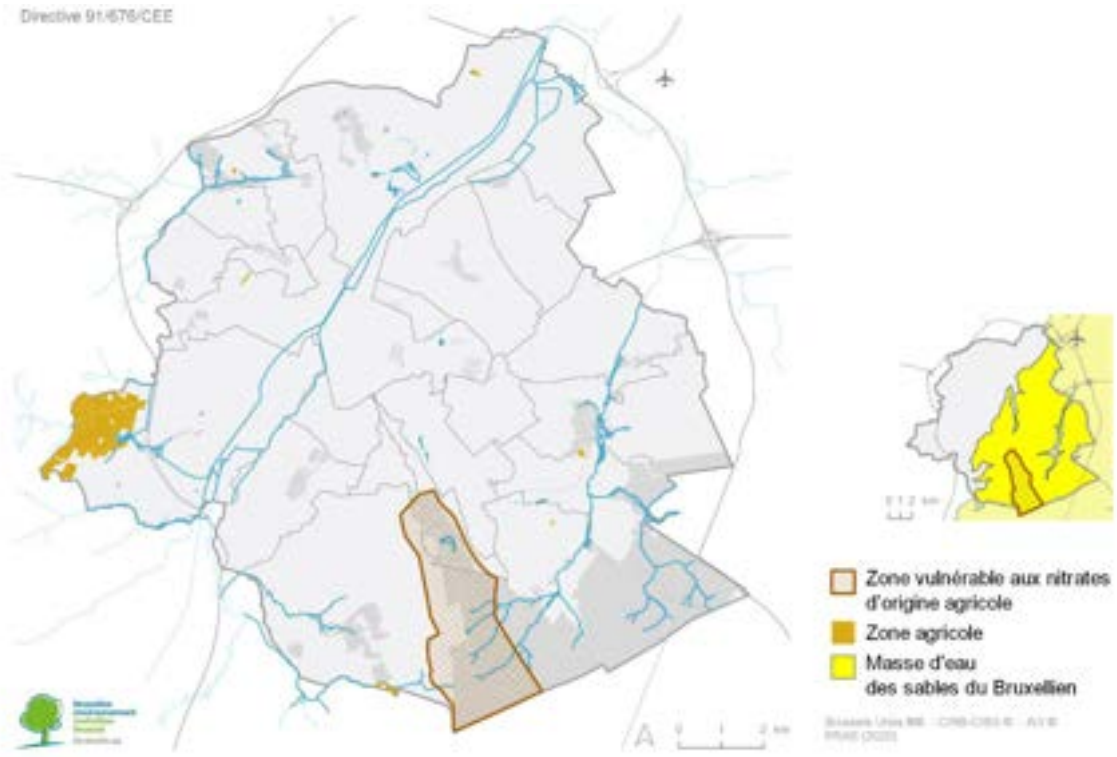
Source : Bruxelles Environnement, 2020

3.2.2 ZONES VULNERABLES AUX NITRATES D'ORIGINE AGRICOLE

La désignation d'une « zone vulnérable » a pour objectif de protéger les eaux souterraines et de surface contre les pollutions provoquées par les nitrates et de prévenir toute nouvelle pollution de ce type en vue de la production d'eau potable et de la lutte contre l'eutrophisation des eaux douces et des eaux côtières.

L'arrêté ministériel du 25 mai 1999 délimite une zone vulnérable pour la Région de Bruxelles-Capitale en exécution de l'article 3 de l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 19 novembre 1998 relatif à la protection des eaux contre la pollution par les nitrates à partir de sources agricoles. Cette zone vulnérable est semblable à la zone de protection III des captages d'eau destinés à l'alimentation en eau potable du Bois de la Cambre et de la Forêt de Soignes. Elle en diffère cependant au niveau de son extrémité sud-est (qui n'est pas incluse dans la zone de protection III) et de son extrémité nord (qui n'inclut pas la totalité de la zone de protection III).

Carte 3.3 Zone vulnérable aux nitrates d'origine agricole



Source : Bruxelles Environnement, 2020

3.3 ZONES SENSIBLES A RISQUE ACCRU ET ZONES TAMPONS A L'EGARD DES PESTICIDES

L'Ordonnance du 20 juin 2013 relative à une utilisation des pesticides compatible avec le développement durable en Région de Bruxelles-Capitale identifie des zones où l'utilisation de pesticides est interdite :

- en raison des groupes vulnérables à protéger (établissements scolaires, crèches et infrastructures d'accueil de l'enfance, centres hospitaliers et maisons de santé, établissements qui accueillent ou hébergent des personnes âgées, des personnes handicapées ou atteintes d'une pathologie grave) ;
- ou en raison de la protection du milieu naturel à garantir (les zones de protection de type I, II et III visées à l'article 1er de l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 19 septembre 2002 délimitant les zones de protection des captages d'eau souterraine au Bois de la Cambre et à la Drève de Lorraine dans la forêt de Soignes, les zones de protection des zones de prises d'eau souterraine, en activité ou non, délimitées par un cercle de 10 mètres de diamètre autour des installations de captage ainsi que les sites Natura 2000, réserves naturelles et forestières mentionnées aux chapitres 6 et 7 du registre des zones protégées, cf. annexe 3 du PGE).

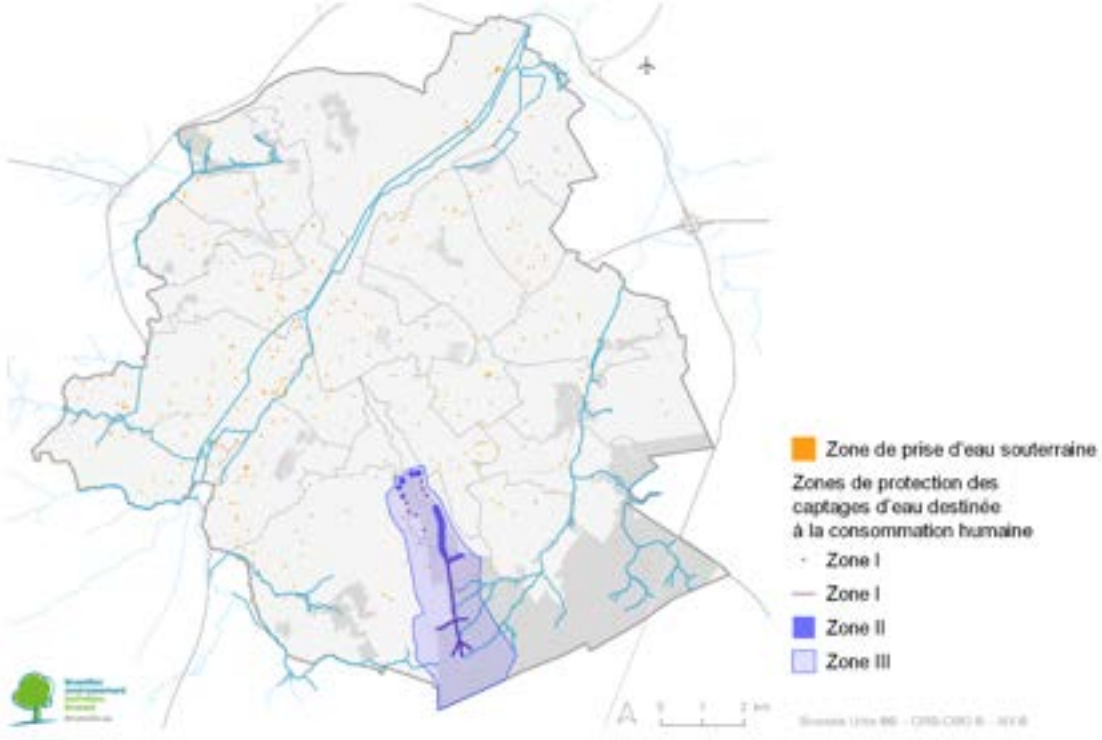
Dans certains cas et dans des conditions strictes, certains produits phytopharmaceutiques (pesticides) peuvent néanmoins être utilisés dans ces zones (article 9 de l'ordonnance).

Les pesticides concernés actuellement par l'ordonnance du 20 juin 21013 sont essentiellement des produits phytopharmaceutiques.

Outre l'utilisation, le stockage et la manipulation des produits phytopharmaceutiques sont également interdites dans certaines zones (soit en vertu de l'Arrêté du Gouvernement du 16 juillet 2015 relatif au

stockage et à la manipulation des produits phytopharmaceutiques ainsi qu'à la gestion de leurs déchets par les utilisateurs professionnels, soit au regard des interdictions figurant dans l'ordonnance « nature ».

Carte 3.4 Zones d'interdiction d'usage de pesticides pour la protection des eaux souterraines



Source : Bruxelles Environnement, 2020

Cette même ordonnance a inséré sur le territoire bruxellois un nouveau statut de protection de l'eau à l'égard de l'utilisation de pesticides : les zones tampons. Elles sont définies comme « des zones de taille appropriée sur lesquelles le stockage et l'épandage de produits phytopharmaceutiques est interdit » (art. 2, 21° de l'ordonnance). Ces zones tampons sont de 3 ordres :

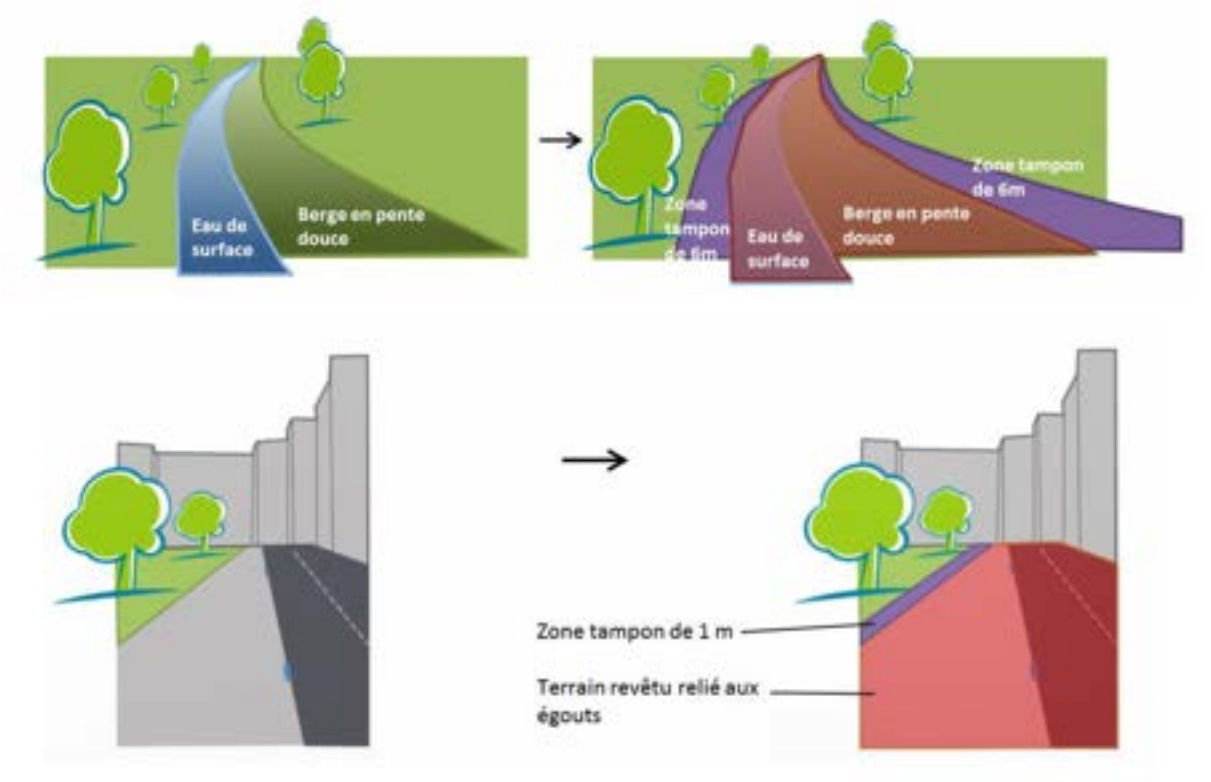
1. le long des eaux de surface (cours d'eau, canal, étangs) sur une largeur minimale de six mètres à partir de la crête de berge ne pouvant être inférieure à celle définie dans l'acte d'agréation de chaque pesticide en vertu de l'arrêté royal du 28 février 1994 relatif à la conservation, à la mise sur le marché et à l'utilisation des pesticides à usage agricole;
2. sur une largeur d'un mètre le long des terrains revêtus non cultivables reliés à un réseau de collecte des eaux pluviales;
3. sur une largeur d'un mètre à partir de la rupture de pente en amont des terrains meubles non cultivés en permanence sujets au ruissellement en raison d'une pente supérieure ou égale à 10 % et qui sont contigus à une eau de surface ou à un terrain revêtu non cultivable relié à un réseau de collecte des eaux pluviales.

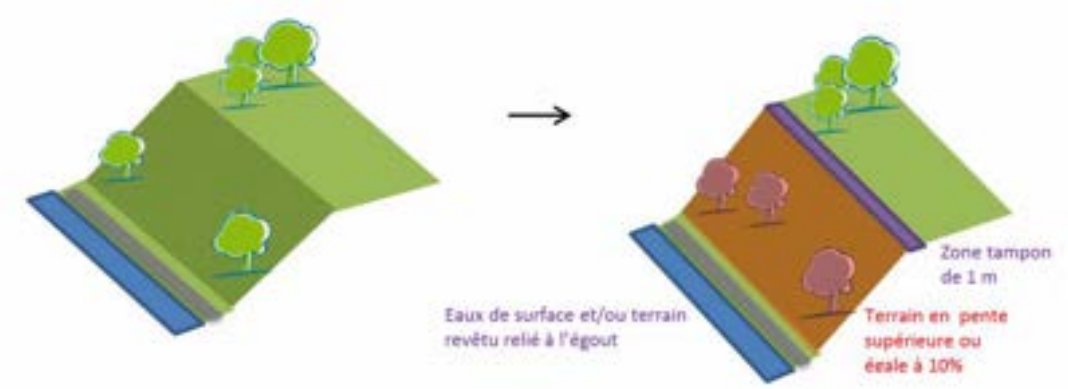
Au-delà de ces zones tampons, un arrêté du Gouvernement du 23 novembre 2017 considère les eaux de surface et leurs berges (dans leur ensemble) comme zones à risques à l'égard des pesticides, ainsi que les terrains revêtus non cultivables reliés à un réseau de collecte des eaux pluviales ou directement aux eaux de surface et les terrains meubles non cultivés en permanence sujets au ruissellement en raison d'une pente supérieure ou égale à 10% et qui sont contigus à une eau de surface ou à un terrain revêtu non cultivable relié à un réseau de collecte des eaux pluviales.

Carte 3.5 Zones tampons pour les eaux de surface à l'égard des pesticides



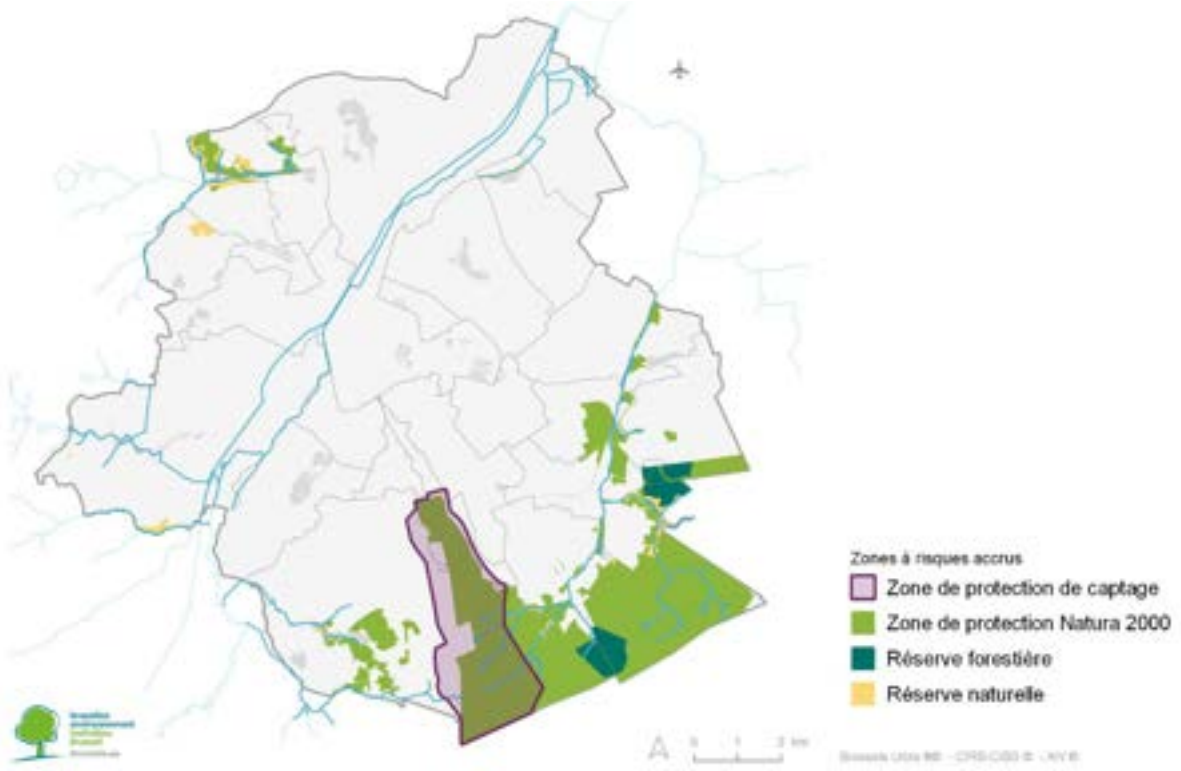
Illustration 3.1 Zones tampons établies pour la protection du milieu aquatique





Source : https://environnement.brussels/thematiques/espaces-verts-et-biodiversite/les-pesticides/legislation-sur-lutilisation/zones-tampons, 2019

Carte 3.6 Zones sensibles à risques accrus à l'égard des pesticides (enjeux naturels)



3.4 ZONES DESIGNEES COMME ZONE DE PROTECTION DES HABITATS ET DES ESPECES

3.4.1 SITES NATURA 2000

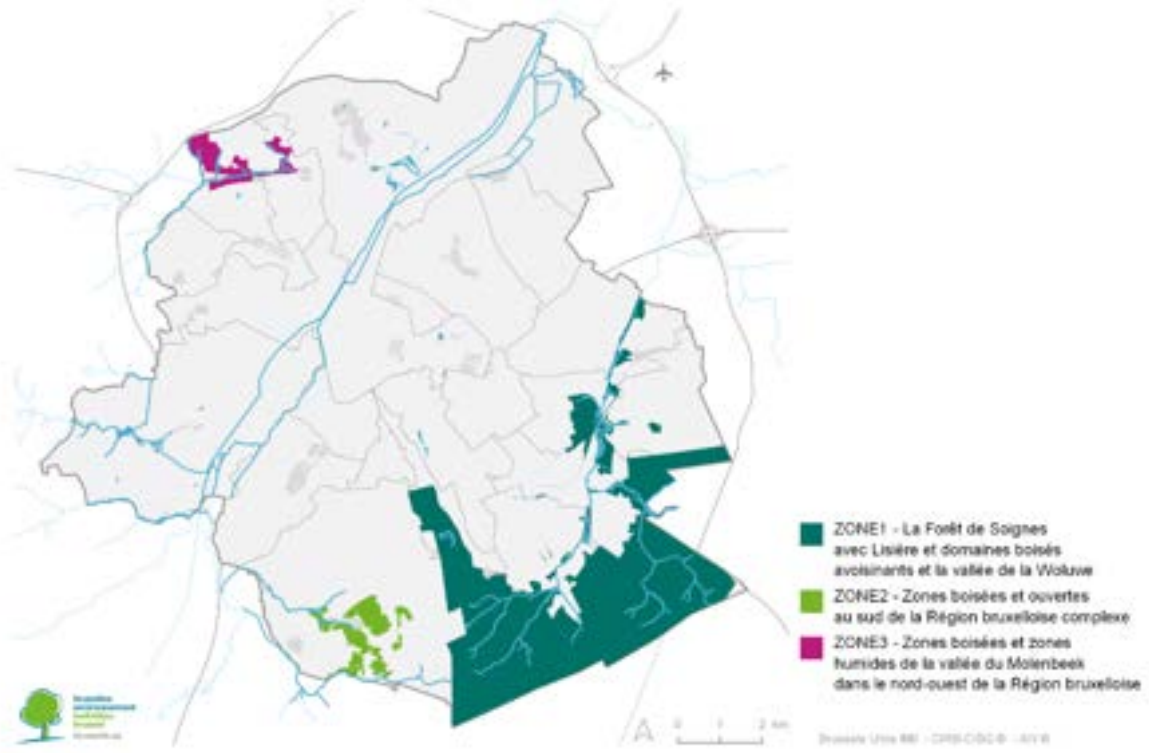
Actuellement la Région de Bruxelles-Capitale compte 3 zones spéciales de conservation (ZSC) qui constituent le maillon bruxellois du réseau écologique européen « Natura 2000 ». Ces sites ont été désignés par voie d'arrêté en 2015.

Ces zones sont mentionnées dans ce chapitre du Plan de gestion de l'eau car il s'avère que le maintien ou l'amélioration de l'état des eaux constitue un facteur important de la protection des habitats et espèces visés dans les 3 sites bruxellois, ce qui nécessite des interventions dans et en amont de ceux-ci.

Les 3 sites sont dépendants de la ressource en eau et comportent un plus ou moins grand nombre d'habitats « sensibles » à l'eau (notamment des eaux de surface de la Woluwe et de la masse d'eau souterraine des Sables du Bruxellien) (cf. *infra* sections 3.4.2 et 3.4.3).

Il convient de souligner que la ZSC 2 a été étendue de 13 hectares en 2019 suite à l'adoption d'un arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale en date du 7 février 2019.

Carte 3.7 Sites Natura 2000 en Région de Bruxelles-Capitale



Source : Bruxelles Environnement, 2020

Au sein des habitats Natura 2000, des écosystèmes terrestres et aquatiques ont été identifiés comme dépendants de la masse d'eau souterraine des Sables du Bruxellien.

Des écosystèmes terrestres et aquatiques sont dépendants des eaux souterraines s'il existe une interaction hydraulique entre l'écosystème et une masse d'eau souterraine et s'ils présentent une sensibilité écologique ou chimique à toute modification quantitative ou qualitative de l'eau présente dans l'écosystème qui résulterait de pressions anthropiques sur la masse d'eau.

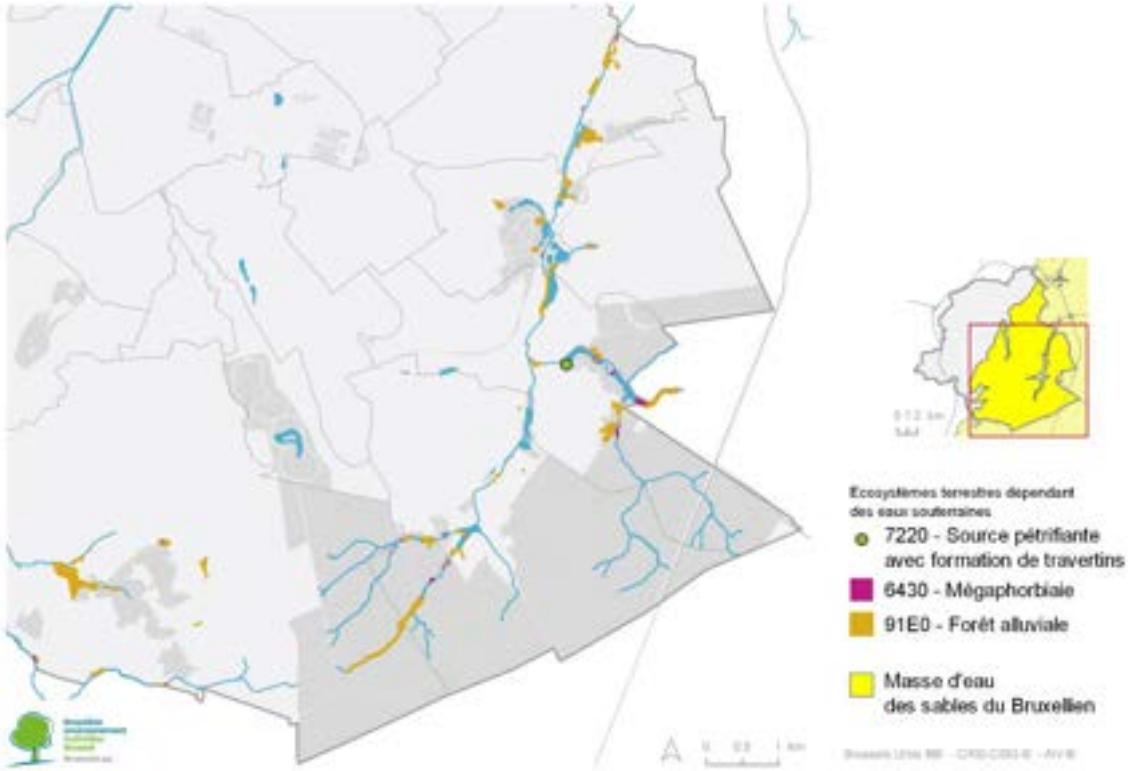
3.4.2 ECOSYSTEMES TERRESTRES DEPENDANT DES EAUX SOUTERRAINES

Trois types d'habitats Natura 2000 présents sur le territoire de la Région de Bruxelles-Capitale ont été identifiés comme dépendants directement de la masse d'eau souterraine des Sables du Bruxellien (BEBR_Bruxellien_Brusseliaan_5). Cette masse d'eau souterraine contribue à l'état de conservation des habitats qui lui sont associés par le transfert d'eau souterraine en quantité et en qualité.

Il s'agit des types et sous-types suivants :

- 6430 : Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin ;
- 7220 : Sources pétrifiantes avec formation de travertins (Cratoneurion) ;
- 91E0* : Forêts alluviales à Alnus glutinosa et Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)

Carte 3.8 Localisation des écosystèmes terrestres dépendant des eaux souterraines



Source : Bruxelles Environnement, 2021

3.4.3 ECOSYSTEMES AQUATIQUES ASSOCIES AUX EAUX SOUTERRAINES

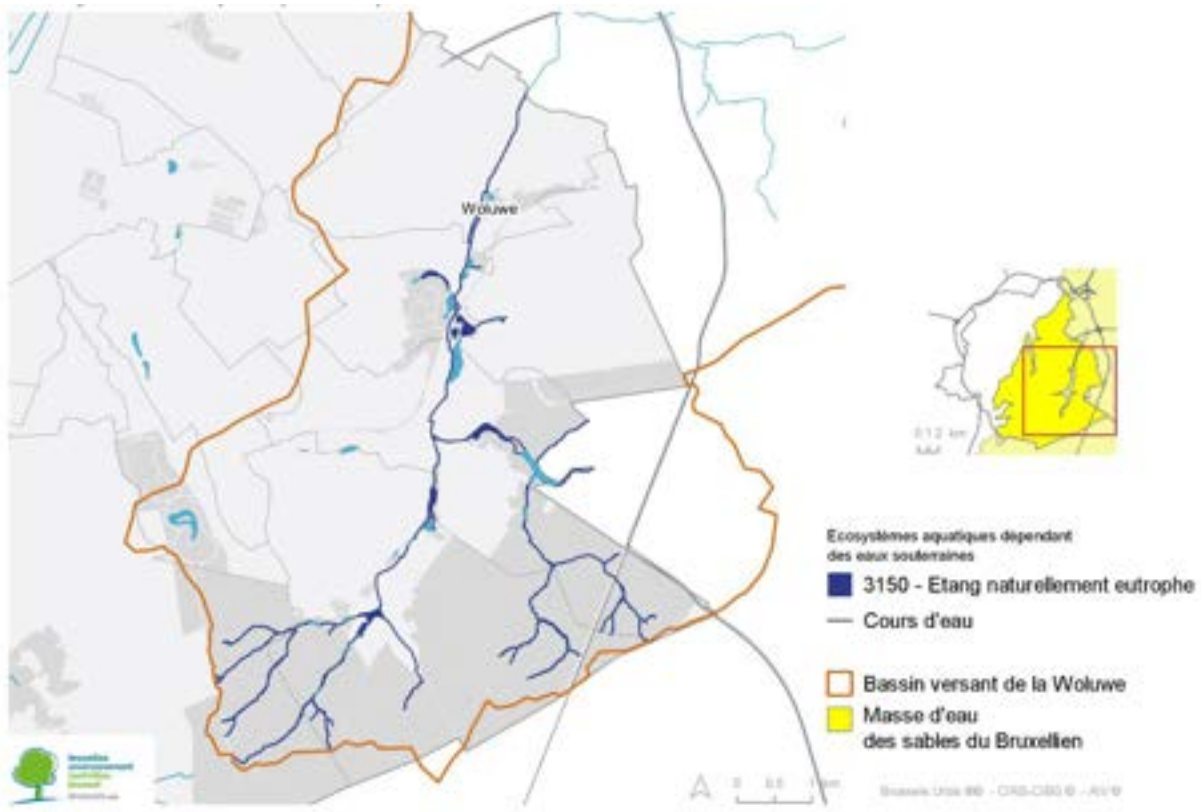
La Woluwe, masse d'eau de surface située au cœur du site Natura 2000 (ZSC I) « Forêt de Soignes avec lisières et domaines boisés avoisinants et la vallée de la Woluwe », ses affluents ainsi que 7 étangs naturellement eutrophes (Habitats Natura 2000 (type 3150), situés dans le fond de vallée du bassin versant de la Woluwe, ont été identifiés comme étant des écosystèmes aquatiques associés à la nappe d'eau des Sables du Bruxellien (BEBR_Bruxellien_Brusseliaan_5).

La masse d'eau souterraine influence l'état écologique et chimique de ces eaux de surface par le transfert d'eau souterraine en quantité et en qualité.

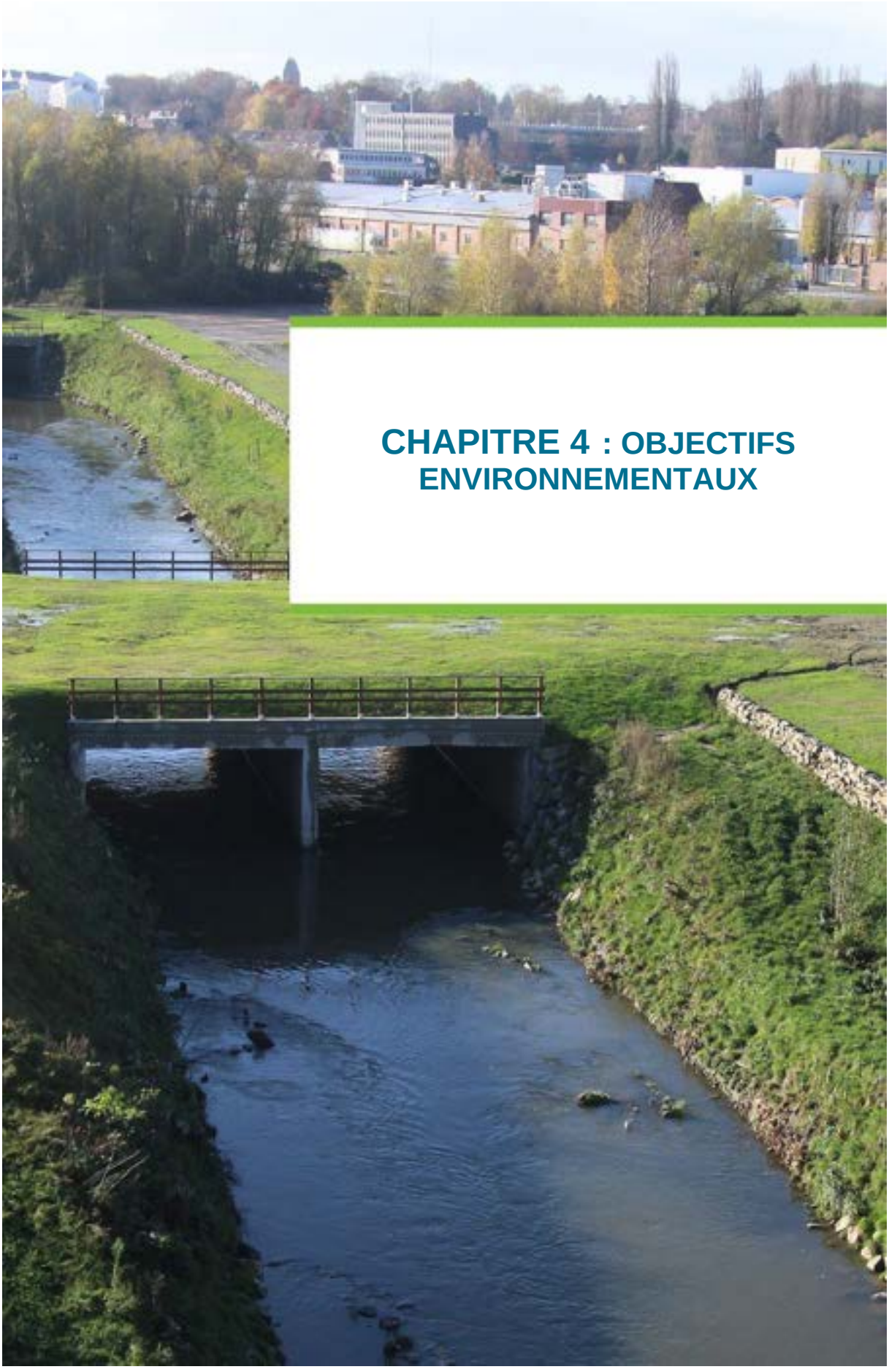
Il s'agit de :

- La masse d'eau de surface de la Woluwe et ses affluents, principalement dans la zone amont Est (Roodkloosterbeek) et la zone amont Ouest (Bocq – Vuylbeek) du cours d'eau ;
- 7 Habitats Natura 2000 de type 3150 : Etangs naturellement eutrophes

Carte 3.9 Localisation des écosystèmes aquatiques associés aux eaux souterraines



Source : Bruxelles Environnement, 2021



CHAPITRE 4 : OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX

4.1 OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX POUR LES EAUX DE SURFACE

Comme le montre schématiquement l'illustration ci-dessous (Figure 4.1), une masse d'eau de surface est un écosystème complexe, composé de différents éléments :

- le lit du cours d'eau, ses berges, son débit, ses méandres, et autres éléments associés à sa structure physique, vont constituer ce qu'on appelle l'hydromorphologie du cours d'eau ;
- la composition, l'abondance et la diversité des algues, plantes et animaux présents dans le cours d'eau vont caractériser sa qualité biologique ;
- les sédiments (ou boues), la colonne d'eau (c'est-à-dire l'eau libre au-dessus des sédiments) et le biote (tissus des animaux vivants dans l'eau) sont autant de lieux ou compartiments (appelés également *matrices*) où les polluants vont avoir tendance à s'accumuler. L'étude des concentrations en polluants au sein de ces matrices constitue l'évaluation de la qualité chimique de la masse d'eau de surface.

Figure 4.1 Éléments pertinents pour l'étude de la qualité des masses d'eau de surface et matrices dans lesquelles le contrôle de la qualité chimique peut s'effectuer



Source : Bruxelles Environnement, 2021

L'évaluation de l'état d'une masse d'eau de surface (cf. chapitre 5.1) se fait à l'aide de **multiples critères.** Les objectifs environnementaux constituent le cadre de référence pour ces critères, avec lequel l'état observé de la masse d'eau sera comparé pour l'évaluer.

Conformément à la DCE, l'état d'une masse d'eau de surface est évalué à travers son **état écologique** (ou potentiel écologique) et son **état chimique**. Pour cela, la Commission européenne a sélectionné certains éléments qu'elle jugeait les plus pertinents pour évaluer l'état des masses d'eau de surface[140]. Ces éléments formels sont repris dans l'encadré ci-dessous :

[140] Il s'agit en réalité d'une approximation basée sur des indicateurs, car un écosystème est toujours trop complexe pour le mesurer dans son entièreté.

Selon la DCE, l'**état (ou potentiel) écologique** est composé :

1. de la **qualité biologique** ou vie présente dans le cours d'eau. Il s'agit d'évaluer la présence des organismes et leur diversité. Cinq "éléments de qualité biologique" sont pris en compte:
    - les poissons,
    - les macro-invertébrés (ex. insectes, vers, crustacés, mollusques),
    - les macrophytes, c'est-à-dire des plantes supérieures (ex. roseaux),
    - le phytobenthos, c'est-à-dire des micro- et macroalgues vivant fixées au fond de l'eau (ex. diatomées),
    - et le phytoplancton : algues généralement microscopiques en suspension dans l'eau (ex : cyanobactéries).
2. de la **qualité physico-chimique** des eaux. Sont évalués :
    - la quantité d'oxygène dissous dans l'eau,
    - la charge organique, mesurée par la « demande biochimique en oxygène » (DBO) et la « demande chimique en oxygène » (DCO),
    - les nutriments (différentes formes d'azote et de phosphore),
    - la température,
    - l'acidification de l'eau, mesurée par le pH,
    - la turbidité (s'apparente à la transparence), mesurée par les matières en suspension,
    - et les sels dissous dans l'eau (y compris la conductivité électrique).
3. des concentrations dans l'eau de certains autres **polluants spécifiques du bassin versant**.
4. et de la **qualité hydromorphologique**, qui évalue :
    - le régime hydrologique,
    - la continuité écologique (présence d'obstacles),
    - et les conditions morphologiques (c.-à-d. la structure du lit et des berges).

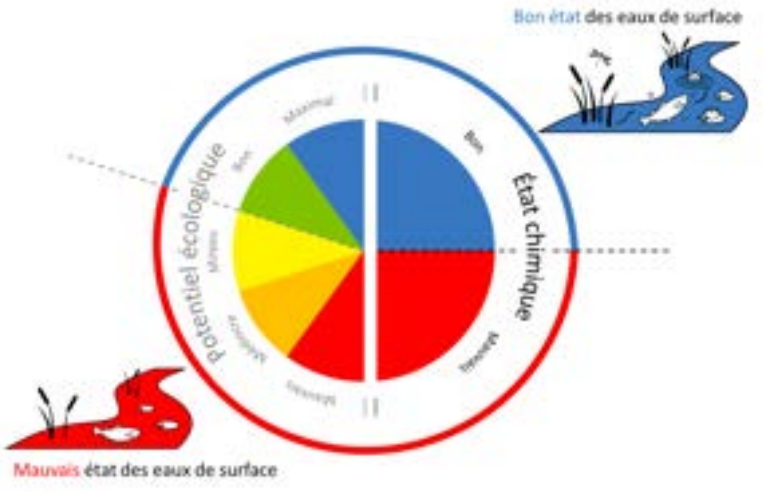
L'**état chimique,** selon la DCE, fait référence à l'évaluation du **respect des normes de qualité environnementale** (NQE) établies pour les **substances** couramment appelées **« européennes »**, plus formellement désignées « substances prioritaires et prioritaires dangereuses et certains autres polluants »[141], au nombre de 50. De manière simplifiée, on peut résumer une NQE à une concentration à ne pas dépasser. Si la concentration mesurée dans le cours d'eau est trop élevée (c'est-à-dire supérieure à la NQE), on dit que la NQE est dépassée et que l'état chimique est jugé mauvais. La DCE définit des NQE dans 2 matrices : la colonne d'eau et le biote.

L'objectif principal de la DCE est l'atteinte du **bon état**[142], soit l'état atteint par une masse d'eau de surface lorsque son **état (ou potentiel) écologique et son état chimique sont au moins bons**. Le schéma ci-dessous résume les critères d'évaluation de l'état de la masse d'eau. Si l'un des deux états n'est pas au moins « bon », l'état de la masse d'eau sera donc jugé mauvais, conformément au prescrit de la DCE.

[141] Voir annexe X de la DCE, directive 2008/105/CE telle que modifiée par la directive 2013/39/UE, et annexes 1 et 2 de l'AGRBC (arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale) du 17 décembre 2015 modifiant l'AGRBC du 24 mars 2011.

[142] Cet objectif de bon état devait initialement être atteint en 2015, 15 ans après l'adoption de la DCE, mais ce délai peut être reporté à 2021 ou 2027 (voir chapitre 7.1, dérogations).

Figure 4.2 Définition du bon état, l'objectif à atteindre pour les masses d'eau de surface, sur base de l'état (ou potentiel) écologique et de l'état chimique

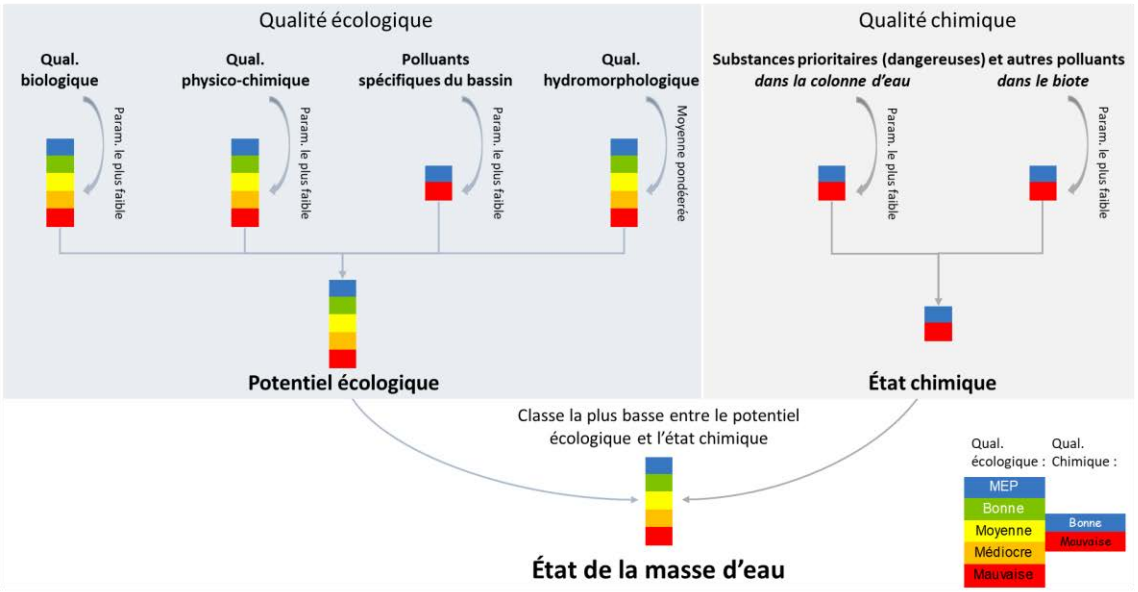


Source : Bruxelles Environnement, 2021

Pour rappel, les masses d'eau de surface en RBC sont toutes fortement modifiées ou artificielles. Comme expliqué en section 2.1.1.4, les références à l' « état écologique » doivent alors être remplacées par le « potentiel écologique ». On parlera donc de « bon **potentiel** écologique » (GEP) au lieu de « bon **état** écologique », et de « potentiel écologique maximal » (MEP) au lieu de « très bon état écologique ».

Comme expliqué dans l'encadré ci-dessus, l'atteinte du bon potentiel écologique et du bon état chimique dépend de l'évaluation de la qualité biologique, physico-chimique et hydromorphologique, des polluants spécifiques du bassin versant et de la qualité chimique de la colonne d'eau et du biote (Figure 4.2). Les objectifs à atteindre pour chacun de ces éléments sont détaillés ci-dessous.

Figure 4.3 Éléments de qualité intervenant dans l'évaluation du potentiel écologique et de l'état chimique



Param. = paramètre. Qual. = qualité. MEP = potentiel écologique maximum.

Source : Bruxelles Environnement, 2021

Outre cet objectif principal d'atteinte du bon état, la DCE contient également d'autres objectifs environnementaux pour les masses d'eau de surface. L'ensemble de ces objectifs environnementaux peut être résumé comme tel :

1. **la protection, l'amélioration et la restauration des masses d'eau de surface afin de parvenir à leur bon état.**
2. **la prévention de la détérioration de l'état de toutes les masses d'eau de surface** (principe de « standstill »),
3. la **réduction progressive de la pollution** due aux **substances prioritaires,** et l'arrêt ou la suppression progressive des émissions, rejets et pertes des **substances dangereuses prioritaires**[143]**.**

À cela s'ajoutent des **objectifs complémentaires** qui soutiennent la réalisation des trois premiers :

- **Assurer une bonne qualité hydromorphologique et physico-chimique** des cours d'eau pour soutenir le fonctionnement de l'écosystème (qualité biologique) et ainsi permettre d'atteindre le bon état ;
- **Assurer un débit de base des masses d'eau** (appelé « débit minimum écologique ») permettant d'atteindre le bon potentiel écologique et le bon état chimique ;
- **Éviter l'accumulation** (augmentation de concentrations) **de polluants dans les sédiments** et dans **le biote**, où certaines catégories de polluants ont tendance à s'accumuler de diverses manières (diffusion, bioaccumulation le long de la chaîne alimentaire, etc.).

C'est pour atteindre ces objectifs que sont programmées les mesures telles que décrites dans l'axe 1 : « Gérer qualitativement les masses d'eau de surface » du Programme de Mesures (cf. chapitre 6).

4.1.1 ÉTAT ECOLOGIQUE

4.1.1.1 Objectifs environnementaux pour les paramètres biologiques

Ils ont été élaborés et affinés sur base des résultats de plusieurs études visant à évaluer la qualité biologique des masses d'eau bruxelloises réalisées en 2004, 2007, 2009/2010, 2013 et 2016 :

- Uitwerking van een ecologische-analyse methodologie voor sterk veranderde en kunstmatige waterlichamen in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest in toepassing van de Kaderrichtlijn Water 2000/60/EG , 190 pp + annex. Van Tendeioo A, Gosset G., Breine J., Beipaire C., Josens G. & Triest l., 2004.
- Evaluatie van de ecologische staat van sterk veranderde en artificiële waterlichamen in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest zoals bepaald in de Kaderrichtlijn Water 2000/60/EG, 226 pp + annex. TRIEST l., Breine J., Crohain N. & Josens G., 2008.
- Beoordeling van de ecologische kwaliteit van waterlichamen in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest in uitvoering van de Europese Kaderrichtlijn Water, 131 pp + annex. Triest l., Van Onsem S., Crohain N. & Josens G., 2012
- De ecologische kwaliteit van waterlopen, kanaal en vijvers in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest in 2013, 106 pp + annex. Van Onsem S., Breine J. & Triest l, 2014.
- De biologische kwaliteit van waterlopen, kanaal en vijvers in het Brussels hoofdstedelijk gewest in 2016, 104 pp + annex. Van Onsem S., Breine J. & Triest l, 2017.

Il s'agissait de définir, pour chacun des **cinq « éléments de qualité biologiques »** considérés (cf. Tableau 4.1), **cinq classes de qualité** allant de mauvais à maximum (MEP) (cf. Figure 4.3), la limite entre les classes moyenne et bonne constituant l'objectif à atteindre.

[143] Cette deuxième catégorie de substances, les substances prioritaires dangereuses, est jugée plus nocive et a en conséquence un objectif plus strict : l'arrêt ou suppression progressive de toutes les émissions.

Tableau 4.1 Éléments de qualité biologique pris en compte dans l'évaluation de la qualité biologique des eaux de surface bruxelloises

Éléments de qualité biologique pris en compte dans l'évaluation de la qualité biologique des eaux de surface bruxelloises				
Organismes	**Rivières**	**Canal**	**Étangs**	**Époque de prélèvement**
Phytoplancton (1)	(5)	Composition, abondance et biomasse		mars à septembre
Macrophytes (2)	Composition et abondance	(5)	Composition et abondance	juin à septembre
Phytobenthos (3)	Composition et abondance			mars-avril
Macro-invertébrés (4)	Composition et abondance			mars à octobre
Poissons	Composition, abondance et structure des âges			mars à octobre

(1) Algues, généralement microscopiques, en suspension dans l'eau (ex. : cyanobactéries)

(2) Plantes supérieures (ex. roseaux)

(3) Micro- et macro-algues vivant fixées au fond de l'eau (ex. diatomées)

(4) Invertébrés visibles à l'œil nu (ex. larves et adultes d'insectes, crustacés, mollusques, vers)

(5) Non pertinent (voir texte ci-après)

Source : d'après Triest et al. 2008 et Van Onsem *et al*., 2017

En raison de leurs caractéristiques propres, tous les éléments de qualité biologique ne sont pas analysés dans toutes les eaux de surface :

- le phytoplancton n'est pas mesuré dans les rivières (étendue limitée et débit trop important), mais bien dans le Canal dont les eaux sont assimilées à celles d'un étang (en raison justement d'une surface plus importante et d'une vitesse d'écoulement faible) ;
- les macrophytes ne sont pas mesurés dans le Canal.

Pour chaque élément de la qualité biologique, les experts ont proposé différentes métriques, variables ou indices permettant de les évaluer et de créer cinq classes d'évaluation de leur état. Elles se trouvent décrites de manière très détaillée dans les rapports susmentionnés et de manière synthétique en annexe 4 de ce Plan de gestion de l'eau. Ces rapports sont également disponibles sur le site internet de Bruxelles Environnement.

Les conditions de référence pour les masses d'eau artificielles ou fortement modifiées (voir 2.1.1.4) correspondent au potentiel écologique maximal (MEP). Celles-ci ont été définies sur base de données historiques. En rassemblant ces informations, on arrive au tableau 4.2 ci-dessous qui reprend, pour chaque élément biologique, les limites des classes allant de mauvais à maximal (= MEP). L'état biologique doit être évalué sur base de l'« **Ecological Quality Ratio » (EQR,** ratio de qualité écologique) correspondant au rapport entre la valeur observée de l'indice du paramètre biologique considéré et la valeur de cet indice dans les conditions de référence (MEP). Ce rapport donne des valeurs comprises entre 0 et 1.

Les limites de classes (potentiel maximal, bon, moyen, médiocre ou mauvais) diffèrent en fonction des éléments de qualité biologique. Elles ont été affinées au cours des études (en particulier de 2009/2010, 2013 et 2016). Une distinction a été faite entre les différentes masses d'eau pour les macro-invertébrés. Le tableau ci-dessous reprend les valeurs d'EQR correspondant aux limites de classe appliquées pour l'évaluation de la qualité biologique de ce Plan[144].

[144] Issus des études susmentionnées, les objectifs pour la qualité biologique doivent encore être retranscrits dans un texte à valeur réglementaire. Ils seront repris dans une nouvelle annexe de l'AGRBC du 17 décembre 2015 (qui a modifié l'AGRBC du 24 mars 2011).

Tableau 4.2 Limites des classes de qualité, exprimées en valeurs d'EQR, en fonction des éléments de qualité biologique. Pour les macro-invertébrés, des limites différentes ont été fixées pour les trois masses d'eau de surface.

Limites des classes de qualité, exprimées en valeur d'EQR, en fonction des éléments de qualité biologique et des masses d'eau							
	Phytoplancton	Macro-phytes	Phyto-benthos	Macro-invertébrés			Poissons
				Canal	Senne	Woluwe	
Potentiel écologique maximal (MEP)	1	1	≥ 0,80	1	1	1	1
Bon potentiel écologique (GEP)	≥ 0,7	≥ 0,7	≥ 0,65	≥ 0,75	≥ 0,8	≥ 0,82	> 0,75
Moyen	≥ 0,3	≥ 0,3	≥ 0,45	≥ 0,50	≥ 0,5	≥ 0,55	> 0,50
Médiocre	≥ 0,1	≥ 0,1	≥ 0,25	≥ 0,25	≥ 0,3	≥ 0,27	> 0,25
Mauvais	0	0	0	0	0	0	0

Source : Bruxelles Environnement 2021, d'après Van Onsem *et al*., 2014 et 2017

Pour déterminer la qualité biologique globale d'une masse d'eau à partir de ses 5 éléments de qualité biologique, l'évaluation s'effectue selon le **principe « one out / all out »** : c'est-à-dire que la masse d'eau est qualifiée par la moins bonne classe de qualité obtenue parmi ses différents éléments de qualité biologique. Autrement dit, l'état global peut être mauvais (rouge) même si un ou plusieurs des éléments de qualité biologique sont de bonne qualité (vert).

4.1.1.2 Objectifs environnementaux pour les paramètres physico-chimiques soutenant les paramètres biologiques

Pour les paramètres déterminant la qualité physico-chimique, les objectifs environnementaux sont fixés sous forme de Normes de Qualité Environnementale (NQE), c'est-à-dire sous forme de seuils (généralement des concentrations) à ne pas dépasser dans l'eau.

Les NQE en vigueur en Région de Bruxelles-Capitale (RBC) figurent dans l'arrêté dit « NQE » du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale. Celui-ci (ci-après dénommé « arrêté NQE ») date du 24 mars 2011[145], a été modifié une 1ère fois par arrêté du 17 décembre 2015[146] pour transposer la directive 2013/39/UE. Il est prévu de le modifier à nouveau au début de ce Plan. Cette seconde modification actualise (et renforce) les NQE des paramètres physico-chimiques.

En effet, selon une analyse interne de Bruxelles Environnement datant de 2019, les NQE décrivant la qualité physico-chimique à atteindre et reprises dans l'annexe 3 de l'arrêté de 2015 étaient peu représentatives de la qualité de l'eau et souvent insuffisantes pour soutenir le fonctionnement de l'écosystème aquatique ; c'était particulièrement le cas des normes visant les nutriments. De nouvelles propositions ont été formulées, en tenant notamment compte des normes comparables applicables en Régions flamande et wallonne et des objectifs de qualité pour les eaux souterraines. Une révision de l'arrêté devrait donc être adoptée en 2022.

L'évaluation de la qualité physico-chimique des masses d'eau de surface pour le présent Plan a été réalisée sur base des propositions de normes pour 16 paramètres, telles que reprises **dans le tableau 4.3** ci-dessous et figurant dans le projet de révision 2022 de l'arrêté NQE.

[145] Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale établissant des normes de qualité environnementale, des normes de qualité de base et des normes chimiques pour les eaux de surface contre la pollution causée par certaines substances dangereuses et autres polluants, https://www.ejustice.just.fgov.be/eli/arrete/2011/03/24/2011031165/justel

[146] Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale modifiant l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 24 mars 2011 établissant des normes de qualité environnementale, des normes de qualité de base et des normes chimiques pour les eaux de surface contre la pollution causée par certaines substances dangereuses et autres polluants, https://www.ejustice.just.fgov.be/eli/arrete/2015/12/17/2015031888/justel

Tableau 4.3 Normes de qualité environnementale appliquées pour l'évaluation de la qualité physico-chimique dans le cadre du présent Plan de Gestion

NQE Paramètres	Unités	Canal et Senne		Woluwe	
		Stat.	Valeur	Stat.	Valeur
Bilan en oxygène :					
Oxygène*	mg/L	p10	> 6	Min.	> 8
Demande biochimique en oxygène*	mg O_2/L	p90	< 6	Max.	< 4,3
Demande chimique en oxygène*	mg O_2/L	p90	< 30	p90	< 20
Nutriments :					
Azote total*	mg N/L	MA	< 4	MA	< 2,5
Phosphore total*	mg P/L	p90	< 0,5	p90	< 0,2
Orthophosphate*	mg P/L	p90	< 0,33	p90	< 0,16
Ammonium*	mg N/L	p90	< 0,78	p90	< 0,39
Nitrite	mg N/L	p90	< 0,2	p90	< 0,2
Nitrate*	mg N/L	MA	< 3	p90	< 2,26
Azote Kjeldahl total	mg N/L	p90	< 2	p90	< 2
Température*	°C	p90	< 25	p90	< 23
pH	Sorensen	Min. - Max.	>6 et <9	Min. - Max.	>6 et <9
Conductivité électrique *	µS/cm	MA	< 900	MA	< 700
Matière en suspension *	mg/L	p90	< 50	p90	< 25
Chlorures*	mg/L	p90	< 200	p90	< 120

NQE = Normes de Qualité Environnementale, stat. = statistique, MA = Moyenne Annuelle, p10 = 10^e percentile, p90 = 90^e percentile, min. = minimum, max. = maximum.

Les valeurs doivent être calculées sur 3 ans (ex. : la valeur de 2012 sera la statistique sur les années 2011-2012-2013) pour être plus représentatives de la tendance globale et moins sensibles aux fluctuations en fonction des conditions météorologiques.

Les paramètres marqués d'un * ont une NQE plus stricte (valeur et/ou stat.) pour la Woluwe en raison des objectifs environnementaux plus ambitieux eu égard à sa situation en zone protégée (Natura 2000) et vu sa typologie différente de celle de la Senne et du Canal.

Source : Bruxelles Environnement, 2021

Les changements proposés dans le projet de révision 2022 de l'arrêté NQE concernent tous les paramètres physico-chimiques, à l'exception du pH et de la Demande Chimique en Oxygène (DCO). Le pourcentage de saturation en oxygène n'est, quant à lui, plus repris comme paramètre de suivi. Le mode de calcul des valeurs de référence a été fréquemment revu : par exemple, plusieurs normes exprimées en moyennes annuelles ont été converties en percentile 90. Ceci signifie que la valeur de la variable y est inférieure dans 90% des cas ou, plus simplement, ce seuil est dépassé dans 10% des cas.

Les normes ont également été déclinées en 5 classes de qualité (cf. Tableau 4.4), à l'instar de ce qui était déjà d'application pour les éléments de qualité biologique ; auparavant, aucune classe de qualité n'avait été définie pour la qualité physico-chimique, de sorte que les précédentes évaluations n'étaient classées qu'en classe bonne ou mauvaise. Les objectifs cibles maintenant proposés, repris dans les tableaux précédents, correspondent à la classe de « bonne » qualité du tableau 4.4 ci-dessous.

Tableau 4.4 Classes de qualité appliquées pour l'évaluation de la qualité physico-chimique dans le cadre du présent Plan de gestion de l'eau

Classes de qualité proposées pour la qualité physico-chimique des eaux de surface								
				Senne et Canal				
Paramètre		Stat.	Unité	Très bonne	Bonne	Moyenne	Médiocre	Mauvaise
Température	T°	P90	°C	< 23	< 25	< 27,5	< 30	≥ 30
pH		Min		> 6,5	> 6	> 5,5	> 4,5	≥ 4,5
pH		Max		< 8,5	< 9	< 9,5	< 10	≥ 10
Conductivité électrique (à 25 °C)		MA	µS/cm	< 675	< 900	< 1125	< 1350	≥ 1350
O_2 dissous		P10	mg/L	> 8	> 6	> 4	> 3	≤ 3
Demande Biochimique en Oxygène	DBO	P90	mg/L	< 3	< 6	< 10	< 25	≥ 25
Demande Chimique en Oxygène	DCO	P90	mg/L	< 20	< 30	< 40	< 80	≥ 80
Matières en suspension	MES	P90	mg/L	< 25	< 50	< 100	< 150	≥ 150
Azote total	N tot	MA	mg/L N	< 3	< 4	< 8	< 12	≥ 12
Nitrite	NO_2	P90	mg/L N	< 0,07	< 0,2	< 0,3	< 0,7	≥ 0,7
Nitrate	NO_3	MA	mg/L N	< 0,6	< 3	< 6	< 8,99	≥ 8,99
Azote Kjeldahl total	TKN	P90	mg/L N	< 1	< 2	< 4	< 10	≥ 10
Ammonium	NH_4	P90	mg/L N	< 0,16	< 0,78	< 1,56	< 3,9	≥ 3,9
Phosphore total	P tot	P90	mg/L P	< 0,13	< 0,5	< 0,75	< 1	≥ 1
Orthophosphate	oPO_4	P90	mg/L P	< 0,086	< 0,33	< 0,5	< 0,66	≥ 0,66
Chlorure	Cl	P90	mg/L	< 150	< 200	< 250	< 300	≥ 300
Sulfate	SO_4	MA	mg/L	< 100	< 150	< 200	< 250	≥ 250
				Woluwe				
Paramètre		Stat.	Unité	Très bonne	Bonne	Moyenne	Médiocre	Mauvaise
Température*	T°	P90	°C	< 20	< 23	< 25	< 28	≥ 28
pH		Min		> 6,5	> 6	> 5,5	> 4,5	≥ 4,5
pH		Max		< 8,5	< 9	< 9,5	< 10	≥ 10
Conductivité électrique (à 25 °C)*		MA	µS/cm	< 170	< 700	< 1120	< 1350	≥ 1350
O_2 dissous*		Min	mg/L	> 8,5	> 8	> 5	> 4	≤ 4
Demande Biochimique en Oxygène*	DBO	Max	mg/L	< 2	< 4,3	< 7	< 18	≥ 18
Demande Chimique en Oxygène*	DCO	P90	mg/L	< 13	< 20	< 27	< 53	≥ 53
Matières en suspension*	MES	P90	mg/L	< 12,5	< 25	< 50	< 75	≥ 75
Azote total*	N tot	MA	mg/L N	< 2	< 2,5	< 5	< 7,5	≥ 7,5
Nitrite	NO_2	P90	mg/L N	< 0,07	< 0,2	< 0,3	< 0,7	≥ 0,7
Nitrate*	NO_3	P90	mg/L N	< 0,45	< 2,26	< 4,52	< 6,78	≥ 6,78
Azote Kjeldahl total	TKN	P90	mg/L N	< 1	< 2	< 4	< 7,5	≥ 7,5
Ammonium*	NH_4	P90	mg/L N	< 0,078	< 0,39	< 1,56	< 3,9	≥ 3,9

Phosphore total*	P tot	P90	mg/L P	< 0,05	< 0,2	< 0,5	< 1	≥ 1
Orthophosphate*	oPO_4	P90	mg/L P	< 0,033	< 0,16	< 0,33	< 0,66	≥ 0,66
Chlorure*	Cl	P90	mg/L	< 30	< 120	< 200	< 250	≥ 250
Sulfate*	SO_4	MA	mg/L	< 60	< 90	< 120	< 150	≥ 150

Stat. = statistique, MA = Moyenne Annuelle, p10 = 10^{e} percentile, p90 = 90^{e} percentile, min. = minimum, max. = maximum.

Les valeurs doivent être calculées sur 3 ans (ex. : la valeur de 2012 sera la statistique sur les années 2011-2012-2013) pour être plus représentatives de la tendance globale et moins sensibles aux fluctuations en fonction des conditions météorologiques.

Les paramètres marqués d'un * ont une NQE plus stricte (valeur et/ou stat.) pour la Woluwe en raison des objectifs environnementaux plus ambitieux eu égard à sa situation en zone protégée (Natura 2000) et vu sa typologie différente de celle de la Senne et du Canal.

Source : Bruxelles Environnement, 2021

4.1.1.3 Objectifs environnementaux pour les polluants spécifiques du bassin versant

La DCE a défini une liste de polluants chimiques communs à l'ensemble de l'UE (communément appelés « substances européennes ») dont le respect des normes permet de dresser « l'état chimique » au sens strict d'une masse d'eau donnée (voir section 4.1.2). Mais, afin de tenir compte de problématiques plus locales à l'échelle de l'unité de gestion, la DCE a prévu que d'autres substances chimiques jugées pertinentes au niveau du bassin versant soient désignées. Pour la Région bruxelloise, le bassin versant en question recouvre la totalité de la Région. Ces substances sont communément appelées « **polluants spécifiques du bassin versant** » (abrégés RBSP pour « river basin specific pollutants ») et elles sont, quant à elles, évaluées dans le potentiel écologique (et non l'état chimique). Il s'agit de « toute pollution par d'autres substances recensées comme étant déversées en quantités significatives dans la masse d'eau et/ou causant un dépassement de NQE ».

Pour la Région bruxelloise, ce travail a été réalisé sur base des substances chimiques figurant dans les annexes 3 et 4 de l'arrêté « NQE ». Ces annexes contiennent plus de 100 substances. Parmi celles-ci, **cinq substances ou groupes de substances** ont été retenu(e)s comme polluants spécifiques du bassin versant pour la RBC, à savoir :

- le **zinc** ;
- deux HAP : **acénaphtène** et **pyrène** ;
- les **PCB** (28, 52, 101, 118, 138, 153, 180) ;
- et les **huiles minérales** (fraction C10-C40).

Il s'agit de substances pour lesquelles une NQE est en vigueur en RBC (cf. annexes 3 et 4 de l'arrêté « NQE ») et pour lesquelles on juge qu'il y a un **risque que la norme soit dépassées**. Les huiles minérales représentent un cas particulier, car une norme chiffrée doit encore être établie. En attendant l'établissement d'une norme, on considère qu'elles déclassent l'état si elles ont été quantifiées (i.e. supérieures à la limite de quantification) au moins deux fois par an. Dans le cadre des polluants spécifiques, elles ont été **jugées problématiques d'après les quantités présentes dans les sédiments et d'après les quantités importantes émises** (estimées dans le cadre du modèle WEISS[147] - cf. chapitre 2.2 ; voir également annexe 2 pour l'inventaire des émissions vers les eaux de surface). Les autres substances chimiques des annexes 3 et 4 de l'arrêté « NQE » ont été évaluées comme non-problématiques. Cette analyse a été réalisée dans le cadre du PGE 2016-2021 : elle s'est basée sur les données issues des analyses de la colonne d'eau de 2009, 2010, 2011 et 2012, sur l'inventaire des émissions (2013-2014) pour l'année 2010, et sur la campagne de mesures dans les sédiments de 2013. Dans le cadre du présent plan de gestion, les 5 polluants spécifiques s'avèrent toujours problématiques en région bruxelloise sur base des mesures dans la colonne d'eau (2016) et dans les sédiments (2017), ainsi que sur base de l'inventaire des émissions (2016 – cf. annexe 2).

Le programme de mesures (Chapitre 6) prévoit une investigation élargie de la problématique des polluants chimiques présents dans la Senne, le Canal et la Woluwe, et ce afin de déterminer si la liste des polluants spécifiques du bassin versant bruxellois doit évoluer, de même que les normes

[147] Inventaire des émissions vers les eaux de surface en région bruxelloise, VITO, 2014 et l'inventaire des émissions de ce PGE.

actuellement d'application. Au vu des listes établies par les régions flamande et wallonne, il est très probable que le champ des polluants spécifiques bruxellois soit élargi dans les prochaines années.

Comme pour les paramètres permettant d'évaluer l'état chimique (au sens strict), l'état pour chaque polluant spécifique ne peut être que mauvais (non-respect de la norme) ou bon (respect de la norme).

4.1.1.4 Objectifs environnementaux pour les paramètres hydromorphologiques soutenant les paramètres biologiques

L'hydromorphologie d'un cours d'eau correspond à la combinaison :

- des caractéristiques et des processus relatifs à la **morphologie des cours d'eau** (diversité de profondeur et de largeur des rivières, structure du lit et des berges) ;
- de leur **régime hydrologique** (dynamique des cours d'eau et notamment leur débit) ;
- ainsi que de leur **continuité écologique**.

Plus un cours d'eau connaîtra une diversité importante dans ses aspects et ses écoulements, et plus ses structures et matériaux seront naturels et permettront le développement de l'écosystème, meilleure sera sa qualité hydromorphologique.

Une étude d'expert de 2016[148] a abouti à la détermination d'une méthode d'évaluation quantifiée de la qualité hydromorphologique des masses d'eaux de surface de la région bruxelloise. Un indice a ainsi été proposé à l'aide de la méthode QUALPHY (évaluation de la QUALité du milieu PHYsique des cours d'eau). La section 5.1.1.3 détaille la méthode et décrit le fonctionnement de cet indice. Celui-ci est compris entre 0 % (totalement artificialisé) et 100 % (état naturel, aucune dégradation par rapport à son type géomorphologique de référence), et a permis de construire 5 classes de qualité allant de très bonne à mauvaise, comme décrit dans le tableau 4.5 ci-dessous.

Tableau 4.5 Signification et interprétation des 5 classes de qualité QUALPHY

Indice de qualité	Classe de qualité	Signification-interprétation
81 à 100 %	Très bonne	Le tronçon présente un état proche de l'état naturel qu'il devrait avoir, compte tenu de l'état de référence du cours d'eau.
61 à 80 %	Bonne	Le tronçon a subi une pression anthropique modérée, mais il conserve une bonne fonctionnalité. Il permet le développement d'une faune et d'une flore diversifiées (bonne disponibilité en habitats).
41 à 60 %	Moyenne	Le tronçon s'écarte de façon importante de l'état de référence. Il a subi des aménagements hydrauliques importants, en conséquence desquels son fonctionnement est perturbé. La disponibilité en habitats s'est appauvrie mais il en subsiste encore quelques éléments intéressants dans l'une ou l'autre composante (lit mineur, lit majeur, berges).
21 à 40 %	Médiocre	Le tronçon est très perturbé. Les trois composantes (lit mineur, lit majeur, berges) sont fortement altérées par des modifications anthropiques. La disponibilité en habitats naturels devient faible et la fonctionnalité du cours d'eau est très diminuée.
0 à 20 %	Mauvaise	Le tronçon est totalement artificialisé (voûté, canalisé). Il a perdu son aspect naturel et sa fonctionnalité.

Source : MTBE, 2016[15]

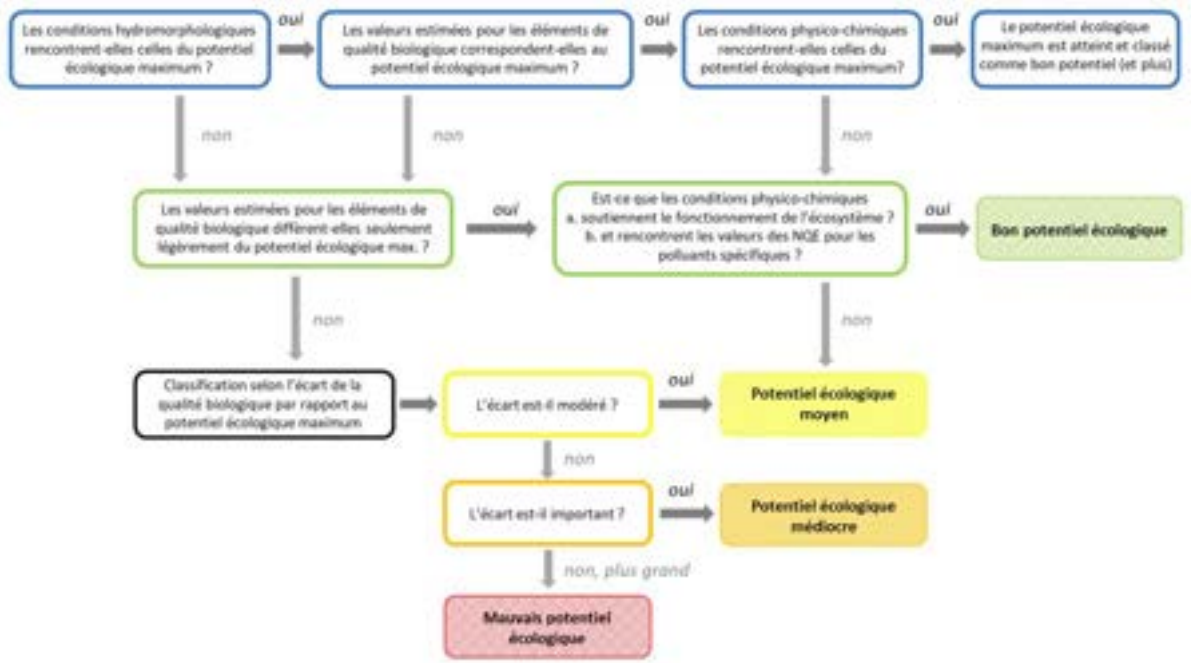
Il est important de noter que l'indice QUALPHY compare les masses d'eau à leur type géomorphologique de référence à l'état *naturel*, ce qui est trop optimiste pour les masses d'eau *artificielles et fortement modifiées* que sont le Canal, la Senne et la Woluwe en région bruxelloise. Une réévaluation sera donc nécessaire pour tenir compte de leurs altérations hydromorphologiques et estimer les états atteignables à terme.

[148] MeryTherm Bureau d'Étude (MTBE), juin 2016. « Analyse de l'état hydromorphologique de la Senne, du Canal et de la Woluwe en Région de Bruxelles-Capitale et inventaire des obstacles à la migration des poissons » - « Rapport 1 : Revue bibliographique et synthèse des méthodes existantes s'ouvre dans une nouvelle fenêtre». Etude réalisée pour le compte de Bruxelles Environnement. 31 pp. (.pdf)

4.1.1.5 Évaluation du potentiel écologique global

Comme évoqué précédemment, pour déterminer le potentiel écologique global atteint par une masse d'eau de surface, il nous faut considérer tant les paramètres biologiques que physico-chimiques, hydromorphologiques, ainsi que les polluants spécifiques. L'articulation entre ces différents éléments se fait conformément au *Guidance Document N° 13,* établi par la *Common Implementation Strategy*[149], concernant la classification du potentiel écologique afin d'assurer une mise en œuvre coordonnée de la DCE dans les États membres (voir Figure 4.4 ci-dessous).

Figure 4.4 Rôles respectifs de la qualité biologique, physico-chimique et hydromorphologique, et des polluants spécifiques dans la classification du potentiel écologique



Source : Bruxelles Environnement 2021, retravaillé à partir du WFD CIS Guidance Document No. 13 Overall Approach to the Classification of Ecological Status and Ecological Potential, p. 5

En bref, dans l'optique d'atteindre le bon potentiel écologique global d'une masse d'eau, **la qualité biologique est prépondérante dans l'évaluation :** tant que la qualité biologique atteinte n'est pas au moins bonne, sa classe de qualité détermine à elle seule la classe de potentiel écologique atteinte pour la masse d'eau, indépendamment de la physico-chimie, de l'hydromorphologie et des polluants spécifiques. Par exemple :

- Si la qualité biologique est mauvaise, médiocre ou moyenne, seule la biologie entre en ligne de compte pour l'évaluation du potentiel global ;
- Si la qualité biologique est bonne (ou atteint le MEP), alors entrent en ligne de compte les autres éléments de qualité, de sorte que le potentiel écologique global sera également déterminé en fonction de si la qualité physico-chimique, la qualité hydromorphologique et la qualité des polluants spécifiques sont (au moins) bonnes. Dans pareil cas, le potentiel écologique global de la masse d'eau recevra, au pire, la classe de qualité « moyenne ».

Ainsi, tous les éléments de qualité biologique devront atteindre une bonne qualité pour espérer que la masse d'eau atteigne le bon potentiel écologique.

[149] Le *Common Implementation Strategy* (CIS) est le nom donné au travail réalisé, à travers différents groupes de travail, conjointement par la Commission européenne et les États Membres de l'Union européenne, pour la rédaction de document de guidance visant à clarifier la manière de mettre en œuvre les différentes dispositions de la DCE.

Bien que, dans le schéma d'évaluation du potentiel écologique global (Figure 4.4), la classe de qualité hydromorphologique obtenue ne serve qu'à atteindre le MEP, la qualité hydromorphologique de la masse d'eau reste déterminante en soutien au fonctionnement de l'écosystème, par la fourniture d'habitats diversifiés pour le développement de la biodiversité requise par une qualité biologique en bon état. De même, une bonne qualité biologique ne pourra se développer que si les conditions physico-chimiques le permettent. Le bon potentiel écologique demande donc, indirectement, une qualité hydromorphologique et physico-chimique suffisante.

L'évaluation du potentiel écologique des masses d'eau de surface est reprise au Chapitre 5 de ce PGE.

4.1.2 ÉTAT CHIMIQUE

Afin d'évaluer l'état chimique, la DCE définit, à l'échelle de l'UE, des **objectifs environnementaux pour 50 « substances prioritaires et prioritaires dangereuses et certains autres polluants »**, souvent désignées sous l'appellation « substances européennes. Ces objectifs sont **fixés sous forme de Normes de Qualité Environnementale** (NQE), c'est-à-dire sous forme de concentrations à ne pas dépasser pour chacun de ces paramètres, **déterminant ensemble l'état chimique**. Ces NQE sont fixées **pour la matrice colonne d'eau ou pour le biote**. Les NQE dont il est question ici figurent en annexe 2 de l'arrêté « NQE ». Comparativement au précédent Plan de Gestion, deux éléments relatifs à ces substances européennes sont à noter.

- La révision de l'arrêté « NQE » en 2015 modifie la norme de 7 « anciennes » substances (ou groupes de substances) pour lesquelles des NQE étaient déjà établies dans l'arrêté de 2011. Les normes révisées sont, en général, devenues plus strictes, à l'exception toutefois de la Concentration Maximale Admissible (NQE-CMA) du benzo(a)pyrène.
- Cette même révision introduit également 12 nouvelles substances prioritaires (dont 5 sont identifiées comme prioritaires dangereuses), toutes accompagnées de normes (dans la colonne d'eau et/ou dans le biote).

Ainsi, l'état chimique est à présent évalué sur base de 50 substances prioritaires (dont les rejets doivent être réduits), prioritaires dangereuses (dont les rejets doivent être supprimés) et autres polluants. L'ajout de nouvelles normes et le renforcement d'anciennes normes complexifient davantage l'atteinte d'un bon état chimique par rapport au précédent Plan de Gestion.

Il est à noter que la liste des substances européennes et leurs NQE sont amenées à évoluer en fonction de l'évolution des connaissances sur les substances considérées. Les prochaines révisions de la liste des substances prioritaires étaient prévues en 2017 (4 ans après la date d'entrée en vigueur de la dernière directive pertinente, en 2013[150]), puis tous les 6 ans. Aucune révision n'a encore été adoptée depuis 2013, néanmoins des discussions d'experts sont déjà en cours pour une prochaine mise à jour. De plus, la Commission Européenne réfléchit à une stratégie pour réduire l'impact des substances pharmaceutiques sur l'environnement.

4.1.2.1 Objectifs environnementaux pour les substances européennes dans la colonne d'eau

La plupart des normes relatives aux substances européennes visent la colonne d'eau. Deux types de normes coexistent et s'appliquent simultanément : les NQE-MA (moyenne annuelle) et les NQE-CMA (concentration maximale admissible). Une NQE-MA vise à protéger la vie aquatique d'effets à long terme (toxicité chronique), elle doit être comparée à la concentration moyenne de la substance au cours de l'année. Une NQE-CMA vise plutôt à protéger la vie aquatique d'effets à court terme (toxicité aigüe) et, en ce sens, s'applique à toutes les mesures de concentrations, aucune ne pouvant dépasser la norme. **Pour que l'état chimique d'une masse d'eau soit considéré bon, il est nécessaire que toutes les NQE-MA et NQE-CMA applicables à la colonne d'eau (et toutes les NQE applicables au biote, cf. infra) soient respectées pour la totalité des substances européennes**. Il suffit donc qu'une concentration moyenne annuelle dépasse une NQE-MA ou que n'importe quelle concentration ponctuelle dépasse une NQE-CMA dans une masse d'eau pour la déclarer en mauvais état chimique.

[150] Directive 2013/39/UE du Parlement européen et du Conseil du 12 août 2013 modifiant les directives 2000/60/CE et 2008/105/CE en ce qui concerne les substances prioritaires pour la politique dans le domaine de l'eau

4.1.2.2 Objectifs environnementaux pour les substances européennes dans le biote

Des NQE sont également d'application dans la matrice biote pour certaines substances européennes. Ces substances ont été sélectionnées sur base de leur tendance à migrer, voire s'accumuler, dans les tissus des organismes aquatiques ; il s'agit de substances ayant une faible affinité pour l'eau (hydrophobes, lipophiles). **Un bon état chimique du biote est ainsi obtenu lorsque la totalité des NQE relatives au biote est respectée**. Pour atteindre un bon état chimique dans une masse d'eau, celui-ci doit être obtenu à la fois dans la colonne d'eau et dans le biote.

Trois substances avaient déjà été mesurées par la Région dans le biote en 2013 (l'hexachlorobenzène, l'hexachlorobutadiène et le mercure) ; conformément à l'évolution réglementaire avec la directive de

2013 susmentionnée, la mesure de concentrations dans le biote s'est élargie à huit substances supplémentaires : le benzo(a)pyrène, le fluoranthène, la somme de l'heptachlore et de l'époxyde d'heptachlore, les diphényléthers bromés, les hexabromocyclododécanes, l'acide perfluorooctane-sulfonique et ses dérivés, le dicofol, et les dioxines et composés de type dioxine.

Le biote analysé correspond, en principe, aux poissons. Trois substances font cependant exception :

- Le fluoranthène et les HAPs, qui ne sont analysés que dans les crustacés ou les mollusques ;
- Les dioxines qui peuvent être analysées dans les poissons, mais aussi dans les crustacés ou les mollusques.

Outre le respect des normes dans le biote, il est également souhaité que la concentration de chacune de ces substances n'augmente pas dans le biote. Les organismes aquatiques sont particulièrement sensibles au phénomène de bioaccumulation que l'on peut observer le long de la chaîne alimentaire.

4.1.2.3 Objectifs pour les substances européennes dans les sédiments

Outre les normes relatives à la colonne d'eau et au biote, la directive « NQE »[151] (transposée dans le droit bruxellois en l'arrêté « NQE ») impose une **analyse de l'évolution à long terme des concentrations (analyse de tendance),** dans les sédiments ou dans le biote, **d'au moins 20 des 50 substances européennes** (présentant un caractère lipophile et de ce fait ayant tendance à migrer vers les sédiments ou le biote)**,** ceci afin de vérifier si leurs concentrations diminuent, restent constantes ou, au contraire, augmentent au fil du temps. Le principe est que les concentrations dans les sédiments (ou le biote) augmenteront tant que des émissions, rejets ou pertes de ces substances existeront vers les eaux de surface. L'objectif est d'éviter, au moins, une augmentation (accumulation) pour chacune de ces 20 substances, l'idéal étant que ces concentrations diminuent et tendent à disparaître progressivement. La directive « NQE » impose que **des mesures soient prises afin d'éviter une telle augmentation significative** (cf. Chapitre 6).

Bien que l'absence d'augmentation des concentrations de ces 20 substances européennes dans les sédiments (ou le biote) ne constitue pas un objectif environnemental au sens strict ni une norme (NQE), elle demeure un objectif à part entière de la directive « NQE », dans la prolongation de l'objectif environnemental de réduire progressivement (voire supprimer) la pollution des eaux de surface par ces substances et leurs émissions, rejets et pertes.

Comme expliqué dans le chapitre 5, la Région bruxelloise fait le **choix de réaliser cette analyse de l'évolution à long terme dans les sédiments**, et non dans le biote, pour la totalité des 20 substances concernées, ceci pour des raisons méthodologiques et d'impacts sur le milieu aquatique. Une analyse de tendance peut néanmoins être réalisée sur les substances que la Région mesure dans le biote en raison de l'existence d'une NQE applicable à cette matrice, bien que cela ne recouvre pas la totalité des 20 substances concernées.

[151] Directive 2008/105/CE du Parlement européen et du Conseil du 16 décembre 2008 établissant des normes de qualité environnementale dans le domaine de l'eau, modifiée par la Directive 2013/39/UE du Parlement européen et du Conseil du 12 août 2013 modifiant les directives 2000/60/CE et 2008/105/CE en ce qui concerne les substances prioritaires pour la politique dans le domaine de l'eau

4.1.2.4 Évaluation de l'état chimique global

L'état chimique global d'une masse d'eau de surface est évalué sur base du respect des NQE établies pour les substances européennes dans la colonne d'eau (pour les deux types de normes) et le biote. Un bon état chimique ne sera atteint que si la totalité des normes, dans les deux matrices, sont respectées pour ces substances.

L'évaluation de la tendance des substances européennes dans les sédiments n'est pas prise en compte dans l'état chimique global d'une masse d'eau, mais elle impose de développer des mesures pour éviter leur accumulation dans les sédiments (en l'occurrence) (cf. chapitre 6).

4.2 OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX POUR LES EAUX SOUTERRAINES

Les objectifs environnementaux en ce qui concerne l'atteinte du bon état des eaux souterraines comportent à la fois des critères relatifs à l'**état quantitatif** et à l'état chimique.

Une attention particulière est portée aux interactions entre les eaux souterraines et les écosystèmes aquatiques associés et terrestres dépendants des eaux souterraines.

En outre, il ne peut y avoir une dégradation de la situation actuelle. Il convient de prévenir toute tendance à la hausse significative et durable des concentrations en polluants et le cas échéant, d'en inverser la tendance.

4.2.1 OBJECTIF DE BON ETAT QUANTITATIF

4.2.1.1 Définition du bon état quantitatif

Au titre de la DCE[152] et de l'OCE, une masse d'eau est considérée en bon état si son niveau piézométrique reste en équilibre, c'est-à-dire si le taux annuel moyen de captage à long terme (débits sortants) ne dépasse pas le taux de renouvellement (débits entrants) de la masse d'eau.

Le niveau piézométrique de l'eau ne peut être soumis à des modifications dues à des activités humaines telles :

- qu'elles empêcheraient d'atteindre les objectifs environnementaux des eaux de surface associées ;
- qu'elles entraîneraient une détérioration importante de l'état de ces eaux ;
- qu'elles occasionneraient des dommages importants aux écosystèmes terrestres qui dépendent directement de la masse d'eau.

En outre, des changements locaux de la direction d'écoulement dus à des modifications du niveau d'eau liées à des activités anthropiques sont acceptables pour autant qu'ils n'occasionnent pas d'intrusion d'eau salée ou autre.

4.2.1.2 Objectif d'atteinte du bon état quantitatif

L'évaluation du bon état quantitatif est réalisé par masse d'eau pour chacune des masses d'eau déclarées au titre de la DCE.

L'évaluation de l'objectif d'atteinte de bon état quantitatif des masses d'eau se base sur l'évolution tendancielle des chroniques piézométriques des sites de surveillance, suivis dans le cadre des programmes de surveillance, et compte tenu de l'évolution des prélèvements effectués au sein des masses d'eau et de leur recharge.

L'évaluation de l'état quantitatif pour les masses d'eau des sables du Bruxellien, du système nord-ouest des sables du Bruxellien et de Tielt et des sables du Landénien s'appuie sur les résultats de modélisation hydrogéologique des masses d'eau.

Pour la masse d'eau libre des sables du Bruxellien, associée à des écosystèmes aquatiques et terrestres dépendants, il n'est actuellement pas tenu compte, dans l'évaluation de l'état quantitatif, de l'écoulement minimum d'eau souterraine requis pour assurer le bon état écologique et/ou chimique des écosystèmes associés ou dépendants vu l'absence actuelle d'objectif d'atteinte de bon état quantitatif pour les eaux de surface et les écosystèmes associés ou dépendants des eaux souterraines.

[152] Cf. annexe V, point 2.1.2.

La méthodologie suivie pour l'évaluation de l'état quantitatif des masses d'eau est reprise au chapitre 5.

4.2.2 OBJECTIF DU BON ETAT CHIMIQUE

4.2.2.1 Définition du bon état chimique

Au titre de la DCE et de l'OCE, une masse d'eau est considérée en bon état lorsque la composition chimique de la masse d'eau est telle que les concentrations en polluants dues aux activités humaines ne dépassent pas les objectifs environnementaux de qualité, ceux-ci étant fixés pour des paramètres polluants présentant un risque de pollution pour les eaux souterraines, et n'empêchent pas d'atteindre les objectifs environnementaux fixés pour les eaux de surface de la Woluwe, les écosystèmes aquatiques associés et les écosystèmes terrestres dépendants directement de la masse d'eau des sables du Bruxellien. En outre, aucune intrusion salée ou d'eau de surface de qualité médiocre liée à des activités humaines ne peut être constatée.

4.2.2.2 Objectifs environnementaux de qualité des eaux souterraines

Les objectifs environnementaux d'atteinte du bon état chimique correspondent aux normes de qualité des eaux souterraines reprises à l'annexe I de la directive 2006/118/CE pour les nitrates et les pesticides et à des valeurs seuils fixées par masse d'eau et par paramètre chimique présentant un risque de pollution pour les eaux souterraines pour les polluants et indicateurs de pollution listés à l'annexe II de la directive 2006/118/CE et pour tout autre paramètre identifié dans les résultats des programmes de surveillance comme présentant un risque de non atteinte du bon état chimique des masses d'eau.

Les objectifs environnementaux de qualité transposés en droit bruxellois sont fixés dans l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles Capitale du 10 juin 2010 revu en mai 2016 relatif à la protection des eaux souterraines contre la pollution et la détérioration transposant les directives 2006/118/CE et 2014/80/CE. Ceux-ci seront adaptés en droit bruxellois en 2022 compte tenu des modifications apportées au cours du PGE(2016-2021) à savoir la prise en compte dans l'établissement des valeurs seuils de la présence de la concentration de référence de paramètres présents naturellement dans les eaux souterraines et la suppression du paramètre « nickel », qui n'est plus considéré comme étant à risque.

Les objectifs environnementaux de qualité fixés à l'échelle de la masse d'eau sont établis de façon à satisfaire les usages de l'eau souterraine (à savoir les eaux destinées à la consommation humaine, les usages de l'eau liés aux secteurs industriels et tertiaires) et tiennent compte de critères environnementaux pour les nitrites, le phosphore total et pour certains métaux en vue d'assurer, le cas échéant, la protection des eaux de surface, des écosystèmes aquatiques associés ou dépendant des eaux souterraines.

Pour la masse d'eau libre des sables du Bruxellien associée à l'eau de surface de la Woluwe, à des écosystèmes aquatiques et terrestres dépendants, des objectifs environnementaux de qualité chimiques plus stricts que ceux fixés à l'échelle de la masse d'eau sont considérés dans les zones d'alimentation hydrogéologique des eaux de surface, des écosystèmes aquatiques et terrestres dépendant des eaux souterraines de sorte que la qualité chimique des eaux souterraines n'occasionne pas de dommages liés aux risques d'eutrophisation et de salinisation qui empêcheraient d'atteindre leurs objectifs de bon état.

Les objectifs environnementaux plus stricts considérés dans les zones d'alimentation hydrogéologique des eaux de surface, des écosystèmes aquatiques associés et terrestres dépendants des eaux souterraines sont repris dans le tableau 4.7 et dans le chapitre 4.3 consacré aux zones protégées.

L'évaluation de l'état chimique tient compte des modifications apportées aux objectifs environnementaux durant le PGE 2016-2021.

Les objectifs environnementaux de qualité fixés par masse d'eau constituent les critères d'évaluation du bon état chimique des masses d'eau souterraine.

La méthodologie suivie pour l'évaluation du bon état chimique des masses d'eau est repris au chapitre 5.2.2.1

4.2.2.2.1. Normes de qualité des eaux souterraines

Les normes de qualité des eaux souterraines portent sur les nitrates et les substances actives des pesticides, en ce compris leurs métabolites, les produits de dégradation et les produits de réaction pertinents[153]

Les normes de qualité des eaux souterraines sont reprises dans les tableaux 4.6 ci-dessous.

Tableau 4.6 Normes de qualité

Polluant	Normes de qualité
Nitrates	50 mg/l
Substances actives des pesticides, ainsi que les métabolites et produits de dégradation et de réaction pertinents (1)	0,1 µg/l 0,5 µg/l (total) (2)
(1) On entend par « pesticides », les produits phytopharmaceutiques et les produits biocides définis respectivement à l'article 1er de l'arrêté royal du 28 février 1994 relatif à la conservation, à la mise sur le marché et à l'utilisation des pesticides à usage agricole, et à l'article 1er de l'arrêté royal du 22 mai 2003 concernant la mise sur le marché et l'utilisation des produits biocides.	
(2) On entend par « total », la somme de tous les pesticides détectés et quantifiés dans le cadre de la procédure de surveillance, en ce compris leurs métabolites, les produits de dégradation et les produits de réaction pertinents.	

Source : Bruxelles Environnement, 2021

Pour la masse d'eau des sables du Bruxellien qui présente des eaux de surface, des écosystèmes aquatiques associés ou terrestres dépendants directement des eaux souterraines, un contrôle additionnel a été mis en place dans leurs zones d'alimentation hydrogéologique afin de vérifier si la norme de qualité fixée pour les nitrates à l'échelle de la masse d'eau permettait d'atteindre les objectifs environnementaux définis à l'article 4 de la directive 2000/60/CE pour les eaux de surface, les écosystèmes aquatiques associés et les écosystèmes terrestres dépendants.

Des objectifs environnementaux plus stricts que ceux fixés à l'échelle de la masse d'eau en matière de nitrates ont été considérés dans les zones d'alimentation hydrogéologique des eaux de surface, des écosystèmes aquatiques associés et terrestres dépendants afin de prendre en compte les risques liés à l'eutrophisation et à la salinisation des eaux de surface et des écosystèmes en interaction hydrique avec la masse d'eau.

Ceux-ci sont repris ci-après dans le tableau 4.7 et spécifiquement dans le chapitre 4.3 – zone protégée.

Conformément à la directive 2006/80/CE, les normes de qualité des eaux souterraines en ce qui concerne les pesticides sont appliquées aux substances actives de pesticides ainsi qu'à leurs métabolites, produits de dégradation et de réaction pertinents.

S'agissant des métabolites, à défaut de définition européenne de la notion de métabolite « pertinent », la liste non exhaustive établie en septembre 2019 par le Service Public Fédéral, Santé publique, Sécurité de la Chaîne alimentaire et Environnement[154] basée sur les résultats des études d'évaluations des risques toxicologiques et écotoxicologiques réalisées par l'EFSA (European Food Safety Authority) et la méthodologie développée dans le document guide DG Sanco 221/2000[155] pour évaluer la pertinence des métabolites pouvant migrer vers les eaux souterraines ont été considérés pour prendre en compte la pertinence des métabolites de pesticides dans la caractérisation de l'état chimique des masses d'eau.

L'évaluation de la pertinence des métabolites tient compte du potentiel de migration des métabolites vers les eaux souterraines, de leurs propriétés d'activité biologique sur les plantes ou sur les organismes nuisibles, de leurs propriétés génotoxiques et toxicologiques sur la santé humaine et de évaluation de l'exposition des consommateurs aux métabolites non pertinents de façon à assurer que la contamination des eaux souterraines n'entraine pas de risques inacceptables pour les consommateurs (Approche Threshold Toxicology Concern (TTC).

[153] Cette réglementation entend par "pesticides" , les produits phytopharmaceutiques et produits biocides"
[154] https://www.health.belgium.be
[155] Sanco/221/2000-rev.10final – February 2003; "Guidance document on the assessment of the relevance of metabolites in groundwater of substances regulated under Council Directive 91/414/EEC"

La liste des métabolites suivis dans le cadre des programmes de surveillance sur la période de 2016 à 2018 et leur « pertinence » figurent en annexe 5.

4.2.2.2.2. Valeurs seuils

Des valeurs seuils ont été fixées pour les polluants et indicateurs de pollution listés à l'annexe II de la directive 2006/118/CE compte tenu de sa révision (2014/80/CE) et pour les paramètres identifiés dans les résultats des programmes de surveillance comme présentant un risque de non atteinte du bon état chimique des masses d'eau compte tenu des modifications apportées au cours du PGE(2016-2021).

- ***Paramètres à risque pour les eaux souterraines***

Les paramètres retenus comme présentant un risque pour les eaux souterraines au cours du PGE (2016-2021) sont :

- Des substances qui peuvent être à la fois présentes naturellement dans les eaux souterraines et/ou résulter de l'activité humaine à savoir l'ammonium, les chlorures, les sulfates, l'arsenic, le cadmium, le plomb et le mercure
- les nitrites et le phosphore total, pouvant présenter un risque d'eutrophisation pour les eaux de surface et les écosystèmes aquatiques associés et terrestres dépendant des eaux souterraines
- Les substances artificielles à savoir le trichloroéthylène et le tétrachloroéthylène

Le paramètre polluant « nickel » n'a plus été considéré comme paramètre polluant à risque pour les masses d'eau bruxelloises au cours du PGE (2016-2021).

En ce qui concerne les paramètres indicateurs d'invasion d'eau salée ou d'intrusion d'eau de surface dues à des activités humaines, les chlorures et les sulfates ont été choisis comme paramètres indicateurs pour lesquels des valeurs seuils ont été fixées conformément à la DF(2006/118/CE).

En ce qui concerne les métabolites non pertinents des pesticides afin de prévenir la dégradation de la qualité des masses d'eau, une valeur seuil d'alerte de « non-dégradation » de la masse d'eau établie selon le document guide DG Sanco 221/2000 est retenue. Il s'agit de la concentration maximale acceptable dans les eaux souterraines correspondant au seuil de préoccupation toxicologique (Threshold Toxycology Concern) pour la santé humaine fixé par le « Scientific Committee on Plants »[156] pour les pesticides pouvant migrer vers les eaux souterraines. Celle-ci est fixée à 0.75 µg/l.

Aucun métabolite de pesticides non pertinent n'a été considéré comme étant un polluant à risque pour les masses d'eau souterraines bruxelloises.

La liste des métabolites non pertinents suivis dans le cadre des programmes de surveillance sur la période de 2016 à 2018 se trouve en annexe 5.

- ***Etablissement des valeurs seuils***

Les valeurs seuils sont fixées par masse d'eau de façon à satisfaire à tous les usages de l'eau définis à l'échelle de chacune des masses d'eau.

L'eau souterraine des masses d'eau du Système du Socle et des craies du Crétacé, du Socle, des sables du Landénien et du système nord-ouest des sables du Bruxellien et de Tielt est destinée à des usages industriels et du secteur tertiaire.

En Région bruxelloise, seule la masse d'eau des Sables du Bruxellien, outre ses usages industriels et du secteur tertiaire, est destinée à la consommation humaine et présente des eaux de surface, des écosystèmes aquatiques associés et terrestres dépendant de la masse d'eau.

Les valeurs seuils considérées pour la caractérisation de l'état chimique dans le cadre du PGE 2016-2021 sont reprises par masse d'eau et par paramètre dans le tableau 4.7.

[156] Comité rattaché à la Commission européenne et remplacé par l European Food Safety Authority (EFSA) en 2003

Tableau 4.7 Valeurs seuils pour les paramètres polluants à risque pour les eaux souterraines

Valeurs seuils considérées pour la caractérisation de l'état chimique - PGE (2016-2021)
Source : Bruxelles Environnement, mai 2021

Polluant		Masse d'eau souterraine					
		BR01	BR02	BR03	BR04	BR05	
		Système du Socle et des craies du Crétacé	Socle	Sables du Landénien	Système Nord-Ouest des Sables du Bruxellien et de Tielt	Sables du Bruxellien	Sables du Bruxellien - **Zones alimentant les écosystèmes** aquatiques et terrestres
Arsenic total	As	10 µg/l					
Cadmium **	Cd	5 µg/l				1 µg/l	
Plomb **	Pb	10 µg/l				7,2 µg/l	
Mercure **	Hg	1 µg/l				0,07 µg/l	
Ammonium	NH_4^+	0,5 mg/l					
Chlorures *	Cl^-	**490 mg/l**	150 mg/l	**220 mg/l**	150 mg/l		**120 mg/l**
Sulfates	SO_4^{2-}	250 mg/l					**90 mg/l**
Trichloroéthylène	C_2HCl_3	10 µg/l					
Tétrachloroéthylène	CCl_4	10 µg/l					
Nitrites	NO_2^-	0,5 mg/l				0,1 mg/l	
Phosphore total	P tot	2,185 mg/l				0,2 mg/l	
Nitrates	NO_3^-	-					**10 mg/l**

** Pour les chlorures, la valeur seuil a été majorée pour tenir compte des concentrations de référence dues au fond géochimique dans deux masses d'eau souterraine.*

*** Les valeurs seuils concernant le cadmium, le plomb et le mercure portent sur :*
- la fraction dissoute pour la masse d'eau des Sables du Bruxellien
- la fraction totale pour les autres masses d'eau.

Source : Bruxelles Environnement, 2021

Pour l'établissement des valeurs seuils des paramètres polluants à risque retenus, les valeurs tiennent compte des critères d'usage les plus stricts pour les masses d'eau du système du Socle et des craies du Crétacé, du Socle, des sables du Landénien et du système nord-ouest des sables du Bruxellien et de Tielt.

A l'échelle de la masse d'eau des sables du Bruxellien, les valeurs seuils tiennent compte des critères liés à l'usage de l'eau, et à des critères environnementaux en ce qui concerne les métaux, en vue d'assurer la protection des écosystèmes qui y sont associés.

Pour les paramètres polluants à risque pour les eaux souterraines pouvant être présents naturellement dans celles-ci, il a été tenu compte, dans l'établissement de la valeur seuil, de la présence de leur concentration de référence[157].

La méthodologie suivie pour la détermination des concentrations de référence, basée sur le calcul du percentile 90 de résultats d'analyses d'échantillons d'eau souterraine peu impactés par des activités anthropiques, est développée dans les études réalisées pour le compte de Bruxelles Environnement dont les références sont reprises ci-après[158]. Un bref résumé relative à la méthodologie appliquée a été développé dans le chapitre 2.2.2.

[157] La concentration de référence exprime la concentration de polluants provenant de sources naturelles
[158] Thomas C., Brouyère S et Orban P. 2018, Caractérisation de la concentration de référence de certains paramètres chimiques présents naturellement dans les masses d'eau souterraine captives du Socle et du Crétacé (BR01) et du Landénien (BR03) en Région de Bruxelles-Capitale: Rapport final. Convention Université de Liège – Bruxelles Environnement. 202 p.
Thomas C., Brouyère S et Orban P. 2019, Mise en évidence des concentrations géochimiques de référence dans les nappes phréatiques tertiaires et du Socle en zone d'alimentation: Rapport final. Convention Université de Liège – Bruxelles Environnement. 234 p.

Pour les masses d'eau destinées exclusivement à des usages industriels et du secteur tertiaire, les valeurs paramétriques des paramètres chimiques et des paramètres indicateurs des eaux destinées à la consommation humaine[159] ont été retenues pour la plupart des polluants à risque pour les eaux souterraines. Des valeurs d'experts issues du système d'évaluation qualitatif des eaux souterraines[160] ont été considérées pour les chlorures en relation avec les usages industriels de l'eau.

Seules les valeurs seuils des chlorures ont été majorées pour les masses d'eau du Système du Socle et des craies du Crétacé et des sables du Landénien.

A l'échelle de la masse d'eau des sables du Bruxellien, les valeurs seuils fixées pour l'arsenic total, l'ammonium, les nitrites, les sulfates, le tétrachloroéthylène, le trichloroéthylène[161] sont les valeurs des paramètres chimiques et des paramètres indicateurs des eaux destinées à la consommation humaine[162].

La valeur paramétrique des nitrites des eaux au départ des installations de traitement d'eau pour les eaux souterraines brutes destinées à la consommation humaine a été considérée. Cette valeur n'entrave pas l'atteinte du bon état chimique des eaux de surface associées aux eaux souterraines et des écosystèmes terrestres dépendants étant donné sa valeur plus stricte.

En vue d'assurer la protection des écosystèmes associés à la masse d'eau des sables du Bruxellien, les valeurs seuils pour le phosphore total et les métaux (cadmium, mercure, plomb) ont été fixées en tenant compte des normes de qualité environnementale pour les eaux de surface (chapitre 4.1. – objectifs environnementaux eau de surface) en vigueur au niveau régional[163] .

Des valeurs seuils plus strictes que celles fixées à l'échelle de la masse d'eau ont été établies dans les zones d'alimentation hydrogéologique des eaux de surface, des écosystèmes aquatiques associés et terrestres dépendants de la masse d'eau pour les nitrates, les chlorures et les sulfates afin de prévenir les risques d'eutrophisation et de salinisation de ces écosystèmes.

Les valeurs seuils des paramètres polluants à risque pouvant être présent naturellement dans la masse d'eau des sables du Bruxellien n'ont pas fait l'objet de majoration résultant de la présence d'une concentration de référence.

4.3 OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX POUR LES ZONES PROTEGEES

L'article 13 de l'Ordonnance cadre eau prévoit que « le Gouvernement assure, pour les zones protégées, le respect de toutes les normes et de tous les objectifs au plus tard le 22 décembre 2015, sauf disposition plus stricte dans la législation sur la base de laquelle les différentes zones protégées ont été établies ».

Les zones protégées en Région de Bruxelles-Capitale sont répertoriées dans le registre des zones protégées actualisé en vertu de l'article 33 de l'Ordonnance cadre eau et figurant en annexe 3 de ce Plan de Gestion de l'Eau 2022-2027.

Parmi les **masses d'eau et zones protégées** énumérées à l'article 32 de l'OCE (transposant l'article 6, paragraphe 2 de la DCE), certaines ont été jugées **non pertinentes** car elles ne sont pas présentes et/ou désignées sur le territoire régional.

Il s'agit :

- **des masses d'eau désignées en tant qu'eaux de plaisance ou de baignade :**

Il n'existe actuellement aucune eau de plaisance sur le territoire régional.

En vertu de l'arrêté du Gouvernement du 23 avril 2009 relatif à la gestion de la qualité des eaux de baignade, le Gouvernement pourrait désigner des eaux de baignade chaque année sur proposition de Bruxelles Environnement. Cette faculté peut être mise en œuvre uniquement si ces eaux de baignade

[159] Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 24 janvier 2002 relatif à la qualité de l'eau distribuée par réseau.
[160] Système d'évaluation de la qualitatif des eaux souterraines SEQ- Eaux souterraines ESO », développé par les études de l'Agence française de l'Eau, étude N°80.
[161] Les paramètres tétrachloroéthylène et trichloroéthylène ont été considérés individuellement, la valeur seuil n'a pas été fixée pour la somme des 2 substances.
[162] AGRB du 24 janvier 2002 relatif à la qualité de l'eau distribuée par réseau, *M.B.*, 21 février 2002.
[163] Pour les métaux : Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 17 décembre 2015 modifiant l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 24 mars 2011 établissant des normes de qualité environnementale, des normes de qualité de base et des normes chimiques pour les eaux de surface contre la pollution causée par certaines substances dangereuses et autres polluants. Pour le phosphore total : propositions de normes de qualité physico-chimique de la Woluwe figurant dans le projet de révision des arrêtés précités et devant être adopté en 2022.

existent en Région bruxelloise, ce qui n'est pas le cas actuellement. Dans l'hypothèse où de telles eaux venaient à être désignées, des normes - à considérer comme des objectifs environnementaux et sanitaires - devraient y être respectées.

- **des zones de protection des espèces aquatiques importantes d'un point de vue économique :**

Ces zones font référence soit aux eaux côtières et aux eaux saumâtres, qui sont des eaux conchylicoles conformément à la directive 79/923/CEE relative à la qualité des eaux conchylicoles, soit aux zones de production visées par la directive 91/492/CEE fixant les règles sanitaires régissant la production et la mise sur le marché de mollusques bivalves vivants. Il n'existe aucune de ces zones sur le territoire régional. L'arrêté de l'Exécutif de la Région de Bruxelles-Capitale du 18 juin 1992 établissant le classement des eaux de surface stipule bien à l'article 12 qu'il n'y a pas lieu de désigner d'eaux conchylicoles en Région bruxelloise.

- **des sites désignés comme zones de protection spéciale (ZPS) en vertu de la Directive 79/409/CEE du Conseil du 2 avril 1979 concernant la conservation des oiseaux sauvages[164].**

Aucune zone de protection spéciale sur le territoire de Région de Bruxelles-Capitale au titre de la directive « Oiseaux » n'a été identifiée et reprise sur la liste des sites d'importance communautaire communiquée à la Commission européenne. Seules des zones spéciales de conservation (ZSC), au titre de la directive dite « Habitats »[165] (également appelée « Natura 2000 »), ont été identifiées et désignées. La Région de Bruxelles-Capitale n'est donc pas concernée par les zones de protection spéciale.

Par contre, parmi les masses d'eau et zones protégées à recenser en vertu de l'Ordonnance cadre eau, celles figurant ci-dessous ont été identifiées en Région bruxelloise. Certaines d'entre elles sont assorties de normes et d'objectifs de qualité/conservation à respecter.

4.3.1 LES MASSES D'EAU DE SURFACE ET SOUTERRAINES DESIGNEES POUR LE CAPTAGE D'EAU DESTINEE A LA CONSOMMATION HUMAINE

Ce point vise les masses d'eau de surface et souterraines (à l'intérieur du territoire de la Région de Bruxelles-Capitale) fournissant quotidiennement plus de 10 m^3 ou desservant plus de cinquante personnes et qui sont désignées pour le captage d'eau destinée à la consommation humaine, ainsi que les masses d'eau de surface et souterraines destinées à cette utilisation future, y compris les zones protégées pour ces masses d'eau.

Aucune eau de surface en Région bruxelloise n'a été désignée pour le captage d'eau destinée à la consommation humaine (art. 12 de l'arrêté de l'Exécutif de la Région de Bruxelles-Capitale du 18 juin 1992).

Par contre, la masse d'eau souterraine des Sables du Bruxellien est actuellement la seule masse d'eau fournissant de l'eau destinée à la consommation humaine.

Des zones de protection des captages des eaux destinées à la consommation humaine alimentées par la masse d'eau du Bruxellien ont été délimitées dans le Bois de la Cambre et dans la Forêt de Soignes par arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 19 septembre 2002. Conformément à l'article 7.2 de la DCE, les eaux souterraines utilisées pour le captage d'eau potable doivent satisfaire aux objectifs environnementaux de l'article 4 de la DCE (ou articles 11 et 36, §2, de l'OCE), en considérant les normes de qualité pour les eaux de surface établies au niveau communautaire au titre de l'article 16 et aux objectifs de l'article 7.3 (art. 36, § 3 OCE) visant à prévenir la détérioration de la qualité de l'eau de manière à réduire le degré de traitement de purification nécessaire à la production d'eau potable.

Ces objectifs comportent des critères relatifs à l'état quantitatif et doivent répondre à des normes et des valeurs seuils pour certaines substances chimiques en ce qui concerne l'atteinte du bon état chimique.

Les objectifs environnementaux de qualité pour les eaux souterraines brutes au droit de la zone de captage correspondent aux objectifs environnementaux de qualité fixés à l'échelle de la masse d'eau des Sables du Bruxellien.

Les normes de qualité des eaux souterraines portent sur les nitrates et les substances actives des pesticides en ce compris leurs métabolites, les produits de dégradation et les produits de réaction

[164] Remplacée et codifiée par la directive 2009/147/CE du 30 novembre 2009.
[165] Directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages

pertinents[166]. S'agissant des métabolites, à défaut de définition européenne de la notion de métabolite « pertinent », la liste non exhaustive établie en septembre 2019 par le Service Public Fédéral, Santé publique, Sécurité de la Chaîne alimentaire et Environnement[167] basée sur les résultats des études d'évaluation des risques toxicologiques et écotoxicologiques réalisées par l'EFSA (European Food Safety Authority) et la méthodologie développée dans le document guide DG Sanco 221/2000168 pour évaluer la pertinence des métabolites pouvant migrer vers les eaux souterraines ont été considérés pour prendre en compte la pertinence des métabolites de pesticides dans la caractérisation de l'état chimique des masses d'eau.

L'évaluation de la pertinence des métabolites tient compte du potentiel de migration des métabolites vers les eaux souterraines, de leurs propriétés d'activité biologique sur les plantes ou sur les organismes nuisibles, de leurs propriétés génotoxiques et toxicologiques sur la santé humaine et de évaluation de l'exposition des consommateurs aux métabolites non pertinents de façon à assurer que la contamination des eaux souterraines n'entraine pas de risques inacceptables pour les consommateurs (Approche Threshold Toxicology Concern (TTC).

La liste des métabolites suivis dans le cadre des programmes de surveillance sur la période de 2016 à 2018 au sein de la masse d'eau des sables du Bruxellien et leur « pertinence » figurent en annexe 5.

Pour l'eau brute souterraine destinée à la consommation humaine, les valeurs seuils pour les métaux et le Phosphore total, repris dans la liste des paramètres polluants à risque pour les eaux souterraines ont été fixées à partir des normes de qualité environnementale pour les eaux de surface en vigueur au niveau régional[169]. Ces valeurs sont plus strictes que les valeurs paramétriques ou indicatrices fixées pour les eaux destinées à la consommation humaine.

Les normes des paramètres chimiques des eaux destinées à la consommation humaine[170] ont été retenues pour l'arsenic total, l'ammonium, les sulfates, le tétrachloroéthylène, le trichloroéthylène et les valeurs d'experts issues du système français d'évaluation qualitatif des eaux souterraines[171] ont été considérées pour les chlorures en relation avec les usages industriels de l'eau. La valeur paramétrique des nitrites des eaux au départ des installations de traitement d'eau destinée à la consommation humaine a été considérée.

Les objectifs environnementaux de qualité transposés en droit bruxellois sont fixés dans l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles Capitale du 10 juin 2010 (modifié dernièrement en mai 2016) relatif à la protection des eaux souterraines contre la pollution et la détérioration transposant les directives 2006/118/CE et 2014/80/CE. Des modifications discutées et préparées lors du précédent Plan seront adoptées à l'occasion de ce Plan (cf. mesure M 2.2), à savoir la prise en compte dans l'établissement des valeurs seuils de la présence de la concentration de référence de paramètres présents naturellement dans les eaux souterraines et la suppression du paramètre « nickel, » qui n'est plus considéré comme étant à risque pour la masse d'eau des Sables du Bruxellien.

Les objectifs environnementaux de qualité des eaux brutes souterraines destinées à la consommation humaine figurent dans les tableaux 4.8 et 4.9 repris ci-dessous et constituent les critères pris en compte pour l'évaluation de l'état chimique de la zone de protection des captages d'eau destinée à la consommation humaine.

[166] Cette réglementation entend par "pesticides", les produits phytopharmaceutiques et produits biocides"
[167] https://www.health.belgium.be
[168] Sanco/221/2000-rev.10final – February 2003; "Guidance document on the assessment of the relevance of metabolites in groundwater of substances regulated under Council Directive 91/414/EEC"
[169] Pour les métaux : Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 17 décembre 2015 modifiant l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 24 mars 2011 établissant des normes de qualité environnementale, des normes de qualité de base et des normes chimiques pour les eaux de surface contre la pollution causée par certaines substances dangereuses et autres polluants. Pour le phosphore total : propositions de normes de qualité physico-chimique de la Woluwe figurant dans le projet de révision des arrêtés précités et devant être adopté en 2022.
[170] AGRB du 24 janvier 2002 relatif à la qualité de l'eau distribuée par réseau
[171] Système d'évaluation de la qualitatif des eaux souterraines SEQ- Eaux souterraines ESO », développé par les études de l'Agence française de l'Eau, étude N°80.

Tableau 4.8 Normes de qualité des eaux brutes souterraines destinées à la consommation humaine au droit de la zone de protection de captages d'eau

Polluant	Normes de qualité
Nitrates	50 mg/l
Substances actives des pesticides, ainsi que les métabolites et produits de dégradation et de réaction pertinents (1)	0,1 µg/l 0,5 µg/l (total) (2)
(1) On entend par « pesticides », les produits phytopharmaceutiques et les produits biocides définis respectivement à l'article 1er de l'arrêté royal du 28 février 1994 relatif à la conservation, à la mise sur le marché et à l'utilisation des pesticides à usage agricole, et à l'article 1er de l'arrêté royal du 22 mai 2003 concernant la mise sur le marché et l'utilisation des produits biocides.	
(2) On entend par « total », la somme de tous les pesticides détectés et quantifiés dans le cadre de la procédure de surveillance, en ce compris leurs métabolites, les produits de dégradation et les produits de réaction pertinents.	

Source : Bruxelles Environnement, 2021

Tableau 4.9 Valeurs seuils des eaux brutes souterraines destinées à la consommation humaine au droit de la zone de protection de captages d'eau

Valeurs seuils des eaux souterraines brutes destinées à la consommation humaine au droit de la zone de protection de captages d'eau		
		Masse d'eau souterraine
Polluant		Sables du Bruxellien (BR05)
Arsenic total	As	10 µg/l
Cadmium **	Cd	1 µg/l
Plomb **	Pb	7,2 µg/l
Mercure **	Hg	0,07 µg/l
Ammonium	NH_4^+	0,5 mg/l
Chlorures	Cl^-	150 mg/l
Sulfates	SO_4^{2-}	250 mg/l
Trichloroéthylène	C_2HCl_3	10 µg/l
Tétrachloroéthylène	CCl_4	10 µg/l
Nitrites	NO_2^-	0,1 mg/l
Phosphore total	P tot	0,2 mg/l
** Pour les paramètres présents naturellement dans la masse d'eau, la valeur seuil tient compte des concentrations de référence dues à la présence du fond géochimique de la masse d'eau souterraine*		
*** Les valeurs seuils concernant le cadmium, le plomb et le mercure portent sur la fraction dissoute pour la masse d'eau des Sables du Bruxellien*		

Source : Bruxelles Environnement, 2021

L'eau obtenue après traitement et distribuée par réseau doit satisfaire aux exigences de la directive 98/83/CE transposée par l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 24 janvier 2002 relatif à la qualité de l'eau distribuée par le réseau telles qu'elles sont reprises dans les tableaux ci-dessous dans l'attente de la transposition de la nouvelle directive 2020/2184/UE[172].

[172] Directive (UE) 2020/2184 du Parlement européen et du Conseil du 16 décembre 2020 relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine (refonte), J.O, L 435 du 23 décembre 2020, pp. 1–62.

Tableau 4.10 Normes de qualité de l'eau distribuée par le réseau selon l'AGRBC du 24 janvier 2002

PARTIE A

Paramètres microbiologiques

Paramètres	Valeur paramétrique (nombre/100 ml)
Escherichia coli (E. Coli)	0
Entérocoques	0

PARTIE B

Paramètres chimiques

Paramètres	Valeur paramétrique	Unité	Notes
Acrylamide	0,10	µg/l	Note 1
Antimoine	5,0	µg/l	
Arsenic	10	µg/l	
Benzène	1,0	µg/l	
Benzo(a)pyrène	0,010	µg/l	
Bore	1,0	mg/l	
Bromates	10	µg/l	Note 2
Cadmium	5,0	µg/l	
Chrome	50	µg/l	
Cuivre	2,0	mg/l	Notes 3 et 3*bis*
Cyanures	50	µg/l	
1,2 – dichloroéthane	3,0	µg/l	
Epichlorhydrine	0,10	µg/l	Note 1

Paramètres	Valeur paramétrique	Unité	Notes
Fluorures	1,5	mg/l	
Plomb	10	µg/l	Notes 3 et 4
Mercure	1,0	µg/l	
Nickel	20	µg/l	Note 3
Nitrates	50	mg/l	Note 5
Nitrites	0,50	mg/l	Note 5
Pesticides	0,10	µg/l	Notes 6 et 7
Total pesticides	0,50	µg/l	Notes 6 et 8
Hydrocarbures aromatiques polycycliques	0,10	µg/l	Somme des concentrations en composés spécifiés; Note 9
Sélénium	10	µg/l	
Tétrachloroéthylène et trichloroéthylène	10	µg/l	Somme des concentrations de paramètres spécifiés
Total trihalométhanes (THM)	100	µg/l	Somme des concentrations en composés spécifiés; Note 10
Chlorure de vinyle	0,5	µg/l	Note 1

Note 1 : La valeur paramétrique se réfère à la concentration résiduelle en monomères dans l'eau, calculée conformément aux spécifications de la migration maximale du polymère correspondant en contact avec l'eau.

Note 2 : Si possible, sans compromettre la désinfection, le fournisseur devrait s'efforcer d'obtenir une valeur inférieure.
La valeur paramétrique doit être respectée au plus tard le 25 décembre 2008. La valeur paramétrique pour les bromates au cours de la période comprise entre le 25 décembre 2003 et le 24 décembre 2008 est de 25 µg/l.

Note 3 : Cette valeur s'applique à un échantillon d'eau destinée à la consommation humaine, prélevé au robinet par une méthode d'échantillonnage appropriée de manière à être représentatif d'une valeur moyenne hebdomadaire ingérée par les consommateurs. Le fournisseur tient compte de la fréquence de niveaux maximaux susceptibles d'avoir des effets négatifs sur la santé des personnes.

Note 3*bis* : La valeur paramétrique est de 1,0 mg/l à la frontière entre le réseau de distribution et l'installation privée.

Note 4 : La valeur doit être respectée au plus tard le 25 décembre 2013. La valeur paramétrique applicable au plomb est de 25 µg/l au cours de la période comprise entre le 25 décembre 2003 et le 24 décembre 2013.
Le fournisseur veille à ce que toutes les mesures appropriées soient prises pour réduire le plus possible la concentration en plomb dans les eaux destinées à la consommation humaine au cours de la période nécessaire pour se conformer à la valeur paramétrique.
Lors de la mise en œuvre des mesures destinées à atteindre cette valeur, le fournisseur donne progressivement la priorité aux cas où les concentrations en plomb dans les eaux destinées à la consommation humaine sont les plus élevées.

Note 5 : Le fournisseur veille à ce que la condition selon laquelle [nitrates]/50 + [nitrites]/3 ≤ 1, [la concentration en mg/l pour les nitrates (NO3) et pour les nitrites (NO2) est indiquée entre crochets] soit respectée et que la valeur 0,10 mg/l pour les nitrites ne soit pas dépassée dans les eaux au départ des installations de traitement.

Note 6 : Par "pesticides", on entend :
— les insecticides organiques;
— les herbicides organiques;
— les fongicides organiques;
— les nématocides organiques;
— les acaricides organiques;
— les algicides organiques;
— les rodenticides organiques;
— les produits antimoisissures organiques;
— les produits apparentés (notamment les régulateurs de croissance) et leur métabolites, produits de dégradation et de réaction pertinents.
Seuls les pesticides dont la présence dans une distribution donnée est probable doivent être contrôlés.

Note 7 : La valeur paramétrique s'applique à chaque pesticide particulier. En ce qui concerne l'aldrine, la dieldrine, l'heptachlore et l'heptachlorépoxyde, la valeur paramétrique est 0,030 µg/l.

Note 8 : Par "*total pesticides*", on entend la somme de tous les pesticides particuliers détectés et quantifiés dans le cadre de la procédure de contrôle.

Note 9 : Les composés spécifiés sont les suivants :
— benzo(b)fluoranthène;
— benzo(k)fluoranthène;
— benzo(ghi)pérylène;
— indéno(1,2,3-cd)pyrène.

Note 10 : Si possible, sans compromettre la désinfection, le fournisseur devrait s'efforcer d'atteindre une valeur inférieure.
Les composés spécifiés sont : le chloroforme, le bromoforme, le dibromochlorométhane et le bromodichlorométhane.

4.3.2 LES ZONES SENSIBLES A L'EUTROPHISATION

L'article 4 de l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 23 mars 1994[173] délimite la zone sensible au « bassin de la Senne » (autrement dit tout le territoire régional), soit 162 km^2.

Une zone sensible est définie comme « une masse d'eau dont il est établi qu'elle est eutrophe ou pourrait le devenir à brève échéance si des mesures de protection ne sont pas prises ». Le respect des normes en matière de traitement des eaux résiduaires urbaines, telles qu'elles figurent en annexe 2 de l'arrêté du 23 mars 1994, participe à la réalisation des objectifs environnementaux (cf. Tableaux ci-dessous)

La Région de Bruxelles-Capitale est tenue de mettre en place une surveillance des rejets dans les eaux réceptrices (dans ce cas, la Senne) provenant des stations d'épuration (des normes de rejet leur sont applicables, cf. ci-après).

Les rejets d'eaux résiduaires urbaines épurées doivent répondre aux normes de rejets figurant aux tableaux 4.11 et 4.12, qui correspondent aux prescriptions relatives aux rejets des stations d'épuration des eaux urbaines résiduaires dans les eaux réceptrices figurant en annexe 2 de l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 23 mars 1994 relatif au traitement des eaux urbaines résiduaires.

Tableau 4.11 Prescriptions relatives aux rejets provenant des stations d'épuration des eaux urbaines résiduaires

On appliquera la valeur de la concentration ou le pourcentage de réduction.

Paramètres	Concentration	Pourcentage minimal de réduction (1)	Méthode de mesure de référence
Demande biochimique en oxygène (DBO5 à 20°C) sans nitrification (2)	25 mg/L O2	70-90	Echantillon homogénéisé, non filtré, non décanté. Détermination de l'oxygène dissous avant et après une incubation de 5 jours à 20 °C +/- 1°C, dans l'obscurité complète. Addition d'un inhibiteur de nitrification.
Demande chimique en oxygène (DCO)	125 mg/L O2	75	Echantillon homogénéisé, non filtré, non décanté. Bichromate de potassium
Total des matières solides en suspension	35 mg/L (3)	90	Filtration d'un échantillon sur une membrane de 0,45 µm, séchage à 105 °C et pesée. Centrifugation d'un échantillon représentatif (pendant 5 minutes au moins, avec accélération moyenne de 2.800 à 3.200 g, séchage à 105 °C, et pesée.

1. Réduction par rapport aux valeurs à l'entrée.
2. Ce paramètre peut être remplacé par un autre : carbone organique total (COT) ou demande totale en oxygène (DTO), si une relation peut être établie entre la DBO5 et le paramètre de substitution.
3. Cette exigence est facultative.

[173] Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 23 mars 1994 relatif au traitement des eaux résiduaires urbaines, *M.B.*, 5 mai 1994.

Tableau 4.12 Prescriptions relatives aux rejets provenant des stations d'épuration des eaux urbaines résiduaires et effectués dans des zones sensibles

En fonction des conditions locales, on appliquera un seul paramètre ou les deux. La valeur de la concentration ou le pourcentage de réduction seront appliqués.

Paramètres	Concentration	Pourcentage minimal de réduction (1)	Méthode de mesure de référence
Phosphore total	1 mg/L	80	Spectrophotométrie par absorption moléculaire
Azote total (2)	10 mg/L (3)	70-80	Spectrophotométrie par absorption moléculaire

1. Réduction par rapport aux valeurs à l'entrée.
2. Azote total signifie le total de l'azote dosé selon la méthode de Kjedahl (azote organique et ammoniacal), de l'azote contenu dans les nitrates et de l'azote contenu dans les nitrites.
3. Ces valeurs de la concentration sont des moyennes annuelles, selon l'annexe IC, point 4c. Toutefois, les exigences pour l'azote peuvent être vérifiées en utilisant des moyennes journalières quand il est prouvé, conformément à l'annexe IC, point 1, que le même niveau de protection est obtenu. Dans ce cas, la moyenne journalière ne peut pas dépasser 20 mg/L d'azote total pour tous les échantillons, quand la température de l'effluent dans le réacteur biologique est supérieure ou égale à 12 °C. La condition concernant la température pourrait être remplacée par une limitation du temps de fonctionnement tenant compte des conditions climatiques régionales.

Toutefois, conformément à l'article 3 de l'arrêté susmentionné, les prescriptions stipulées dans les tableaux 4.11 et 4.12 ne sont pas requises dans les zones sensibles s'il est prouvé que le pourcentage minimal de réduction de la charge globale, entrant dans les stations d'épuration des eaux résiduaires urbaines, atteint au moins 75% pour la quantité totale de phosphore et au moins 75% pour la quantité totale d'azote. En pratique ce sont ces conditions de rejet qui sont actuellement appliquées aux deux stations d'épuration bruxelloises.

Comme le prévoit le paragraphe 3 de l'annexe I.B. du même arrêté, des conditions de déversement plus rigoureuses que celles citées ci-avant pourront néanmoins être imposées, en cas de besoin, pour garantir que les eaux réceptrices satisfont à toute autre Directive en la matière. Cette possibilité fera l'objet d'une étude (cf. Chapitre 6), durant la mise en œuvre de ce Plan de Gestion, afin que la masse d'eau de la Senne puisse atteindre ses objectifs environnementaux fixés par la Directive-Cadre Eau.

4.3.3 ZONES VULNERABLES AUX NITRATES D'ORIGINE AGRICOLE

Le classement en « zone vulnérable »[174] a pour objectif de protéger les eaux souterraines et de surface contre les pollutions provoquées par les nitrates à partir de sources agricoles et de prévenir toute nouvelle pollution de ce type en vue de la production d'eau potable et de la lutte contre l'eutrophisation des eaux douces et des eaux côtières.

Les zones vulnérables sont définies dans l'arrêté du 19 novembre 1998 comme « les terres dont les bassins versants alimentent des eaux susceptibles d'être polluées par des composés azotés d'origine agricole et désignées dans une liste arrêtée par le Ministre ».

L'arrêté ministériel du 25 mai 1999 délimite pour la Région de Bruxelles-Capitale une « zone vulnérable », au sens de l'article 3 de l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 19 novembre 1998.

L'objectif environnemental à atteindre dans la zone vulnérable aux nitrates de source agricole est de réduire la pollution des eaux douces et des eaux souterraines provoquée ou induite par les nitrates à partir de sources agricoles et d'éviter toute nouvelle pollution de ce type de façon à ne pas dépasser dans les eaux souterraines et les eaux de surface une concentration en nitrates de 50 mg/l (équivalent

[174] Zone vulnérable au titre de l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 19 novembre 1998 relatif à la protection des eaux contre la pollution par les nitrates à partir de sources agricoles.

à 10 mg N/L). Il est intéressant de noter que, pour les objectifs environnementaux des eaux de surface relatifs aux nitrates, alors que les normes de 2015 pour les 3 masses d'eau étaient fixées à cette valeur de 10 mg N/L définie par la directive nitrates, les normes actuelles sont plus strictes : 2,26 mg N/L pour la Woluwe (voir section 4.3.5 ci-dessous) et 3 mg N/L pour la Senne et le Canal[175], afin d'assurer des conditions physico-chimiques soutenant un bon potentiel écologique pour la vie aquatique. En Région bruxelloise, seule la masse d'eau de surface de la Woluwe est partiellement incluse dans la zone vulnérable aux nitrates définie dans l'arrêté précité.

4.3.4 LES SITES DE HAUTE VALEUR BIOLOGIQUE

Ces sites sont repris sur la carte d'évaluation biologique élaborée en vertu de l'article 20 de l'ordonnance du 1er mars 2012 relative à la conservation de la nature. La conservation et l'utilisation durable des éléments constitutifs de la diversité biologique y sont encouragées.

Ces sites coïncident dans la plupart des cas avec les sites Natura 2000, les réserves naturelles ou encore avec les réserves forestières pour lesquels des objectifs de conservation seront fixés.

4.3.5 LES RÉSERVES NATURELLES, LES RÉSERVES FORESTIÈRES AINSI QUE LES ZONES SPÉCIALES DE CONSERVATION INCLUSES DANS LE RÉSEAU NATURA 2000

L'OCE impose au Gouvernement d'assurer le respect de toutes les normes et de tous les objectifs de qualité applicables dans les zones protégées. La réalisation des objectifs de conservation à fixer en vertu de l'ordonnance du 1er mars 2012 relative à la conservation de la nature pour les 3 zones spéciales de conservation (ZSC ou sites Natura 2000) participe d'une certaine manière à la protection des eaux de surface et souterraines. L'inverse est vrai aussi. En effet, comme évoqué dans le registre des zones protégées, le maintien ou l'amélioration de l'état des eaux constitue un facteur important de la protection des habitats et espèces qu'on trouve dans les 3 sites Natura 2000 désignés par la Région bruxelloise, ce qui nécessite des interventions dans et en amont des sites.

Chacun des sites recouvre un plus ou moins grand nombre d'habitats « sensibles » à l'eau et comporte des surfaces plus ou moins importantes de ces habitats.

Les 3 ZSC sont dépendantes de la ressource en eau (notamment des eaux de surface de la Woluwe, du Molenbeek, du Geleytsbeek et du Linkebeek).

Certains sites « Natura 2000 » situés dans les ZSC I (la Forêt de Soignes avec lisières, les domaines boisés avoisinants et la vallée de la Woluwe – complexe Forêt de Soignes-Vallée de la Woluwe) et II (les zones boisées et ouvertes au sud de la Région bruxelloise) ont été identifiés comme écosystèmes aquatiques et terrestres dépendants directement de la masse d'eau souterraine des sables du Bruxellien (Br05).

Les objectifs de conservation des sites Natura 2000 sont déterminés dans leur arrêté de désignation respectif, à savoir :

- Arrêté du Gouvernement du 14 avril 2016 - Désignation Natura2000 ZSC I Forêt de Soignes/Vallée de la Woluwe
- Arrêté du Gouvernement du 14 avril 2016 - Désignation Natura2000 ZSC III Nord-Ouest RBC
- Arrêté du Gouvernement du 24 septembre 2015 - Désignation Natura2000 ZSC II Sud RBC modifié par AGBR_20190207 Extension Natura2000 ZSC II Sud RBC

Ce qui vaut pour les sites Natura 2000 vaut également pour les zones désignées en réserve naturelle ou forestière dans la mesure où l'article 24, alinéa 2, de l'Ordonnance du 1er mars 2012 relative à la conservation de la nature dispose : « Les objectifs de conservation et/ou les normes de qualité écologique applicables, en vertu de la présente ordonnance, dans les réserves naturelles, les réserves forestières et dans les sites Natura 2000 qui fixent la qualité et la quantité des eaux de surface et souterraines à atteindre sur le site sont réputés constituer des objectifs environnementaux applicables aux zones protégées au sens des articles 13 et 32 de l'ordonnance du 20 octobre 2006 établissant un

[175] Des normes plus strictes sont proposées dans l'annexe 3 du projet de révision (prévue en 2022) de l'Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 17 décembre 2015 modifiant l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 24 mars 2011 établissant des normes de qualité environnementale, des normes de qualité de base et des normes chimiques pour les eaux de surface contre la pollution causée par certaines substances dangereuses et autres polluants.

cadre pour la politique de l'eau. Cette disposition ne porte toutefois pas préjudice à la possibilité pour le Gouvernement d'adopter des objectifs environnementaux plus stricts pour ces sites en vertu de cette ordonnance ».

Parmi les 3 masses d'eau de surface désignées au titre de la DCE en région bruxelloise, la **Woluwe** est la seule *masse d'eau* située en ZSC sur le territoire régional. Intégralement située dans la ZSC I « complexe Forêt de Soignes et vallée de la Woluwe », la Woluwe se voit appliquer des **normes physico-chimiques plus strictes** que pour les autres masses d'eau[176] , telles que reprises dans le Tableau 4.13 ci-dessous :

Tableau 4.13 Normes de qualité environnementale appliquées pour l'évaluation de la qualité physico-chimique dans le cadre du présent Plan de Gestion

NQE		Canal et Senne		**Woluwe**	
Paramètres	Unités	Stat.	Valeur	Stat.	Valeur
Bilan en oxygène :					
Oxygène*	mg/L	p10	> 6	Min.	> 8
Demande biochimique en oxygène*	mg O_2/L	p90	< 6	Max.	< 4,3
Demande chimique en oxygène*	mg O_2/L	p90	< 30	p90	< 20
Nutriments :					
Azote total*	mg N/L	MA	< 4	MA	< 2,5
Phosphore total*	mg P/L	p90	< 0,5	p90	< 0,2
Orthophosphate*	mg P/L	p90	< 0,33	p90	< 0,16
Ammonium*	mg N/L	p90	< 0,78	p90	< 0,39
Nitrite	mg N/L	p90	< 0,2	p90	< 0,2
Nitrate*	mg N/L	MA	< 3	p90	< 2,26
Azote Kjeldahl total	mg N/L	p90	< 2	p90	< 2
Température*	°C	p90	< 25	p90	< 23
pH	Sorensen	Min. - Max.	>6 et <9	Min. - Max.	>6 et <9
Conductivité électrique *	µS/cm	MA	< 900	MA	< 700
Matière en suspension *	mg/L	p90	< 50	p90	< 25
Chlorures*	mg/L	p90	< 200	p90	< 120
Sulfates*	mg/L	MA	< 150	MA	< 90

NQE = Normes de Qualité Environnementale, stat. = statistique, MA = Moyenne Annuelle, p10 = 10^e percentile, p90 = 90^e percentile, min. = minimum, max. = maximum.

Les valeurs doivent être calculées sur 3 ans (ex. : la valeur de 2012 sera la statistique sur les années 2011-2012-2013) pour être plus représentatives de la tendance globale et moins sensibles aux fluctuations en fonction des conditions météorologiques.

Les paramètres marqués d'un * ont une NQE plus stricte (valeur et/ou stat.) pour la Woluwe en raison des objectifs environnementaux plus ambitieux eu égard à sa situation en zone protégée (Natura 2000) et vu sa typologie différente de celle de la Senne et du Canal.

Source : Bruxelles Environnement, 2021

[176] Des normes plus strictes sont proposées dans l'annexe 3 du projet de révision (prévue en 2022) de l'Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 17 décembre 2015 modifiant l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 24 mars 2011 établissant des normes de qualité environnementale, des normes de qualité de base et des normes chimiques pour les eaux de surface contre la pollution causée par certaines substances dangereuses et autres polluants. Des normes plus strictes étaient déjà définies dans l'Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 17 décembre 2015.

Des objectifs de qualité biologique plus ambitieux ont également été définis pour l'élément de qualité biologique « macro-invertébrés » pour la masse d'eau de la Woluwe, comme repris dans le Tableau 4.14 :

Tableau 4.14 Limites des classes de qualité, exprimées en valeurs d'EQR, pour l'élément de qualité biologique « macro-invertébrés »

Limites des classes de qualité, exprimées en valeur d'EQR, en fonction des éléments de qualité biologique et des masses d'eau	Macro-invertébrés		
	Canal	Senne	Woluwe
Potentiel écologique maximal (MEP)	1	1	1
Bon potentiel écologique (GEP)	≥ 0,75	≥ 0,8	≥ 0,82
Moyen	≥ 0,50	≥ 0,5	≥ 0,55
Médiocre	≥ 0,25	≥ 0,3	≥ 0,27
Mauvais	0	0	0

EQR = ecological quality ratio = ratio de qualité écologique (cf. section 4.1.1.1).

Source : Bruxelles Environnement 2021, d'après Van Onsem *et al*., 2014 et 2017

Par ailleurs, des objectifs plus ambitieux sont établis pour certains étangs situés dans un site Natura 2000, qu'ils soient connectés à la Woluwe ou non. Il s'agit pour ces étangs d'atteindre l'objectif de conservation de l'habitat 3150 (Etangs naturellement eutrophes). Dans ce but, le programme de mesures (Chapitre 6 – M 6.2) prévoit l'élaboration d'un plan de gestion des étangs tenant compte de ces objectifs et planifiant la mise en œuvre des mesures requises.

4.3.6 ECOSYSTEMES TERRESTRES DEPENDANT ET AQUATIQUES ASSOCIES AUX EAUX SOUTERRAINES

La masse d'eau des Sables du Bruxellien présente des écosystèmes terrestres et aquatiques en interaction avec les eaux souterraines.

De ce fait, la définition du bon état quantitatif et chimique des masses d'eau souterraine, au titre de la DCE, doit prendre en compte les risques d'impact de modifications des caractéristiques quantitatives ou qualitatives de la masse d'eau, résultant de pressions anthropiques, sur les écosystèmes terrestres et aquatiques qui y sont associés :

- De sorte que, en ce qui concerne l'atteinte du bon état quantitatif, le niveau de l'eau souterraine ne soit pas soumis à des modifications anthropiques qui :
  - Empêcheraient d'atteindre les objectifs environnementaux pour les eaux de surface
  - Entraineraient une détérioration importante de l'état de ces eaux
  - Occasionneraient des dommages importants aux écosystèmes terrestres qui dépendent directement de la masse d'eau
- Et de sorte que, en ce qui concerne l'atteinte du bon état chimique, les concentrations de la masse d'eau souterraine ne soient pas telles qu'elles :
  - Empêcheraient d'atteindre les objectifs environnementaux pour les eaux de surface associés
  - Entraîneraient une diminution importante de la qualité écologique ou chimique de ces masses d'eau ou occasionneraient des dégâts importants aux écosystèmes terrestres qui dépendent directement de la masse d'eau souterraine.

Des objectifs environnementaux spécifiques de bon état quantitatif et qualitatif des eaux souterraines, établis au niveau des zones alimentant les eaux de surface, les écosystèmes aquatiques associés et terrestres dépendants, ont été considérés. Ils sont détaillés ci-après.

4.3.6.1 Ecosystèmes terrestres dépendant des eaux souterraines

La masse d'eau des Sables du Bruxellien contribue par son interaction hydraulique au bon état de conservation écologique des écosystèmes terrestres dépendants.

Les écosystèmes terrestres dépendant directement des eaux souterraines ont été identifiés au chapitre 3.4.2.

4.3.6.1.1. Objectifs de bon état quantitatif des zones d'alimentation hydrogéologique des écosystèmes terrestres dépendant des eaux souterraines

Les objectifs quantitatifs des zones d'alimentation hydrogéologique de la masse d'eau souterraine des sables du Bruxellien, permettant d'assurer le bon état écologique de conservation des écosystèmes terrestres dépendants des eaux souterraines, ne sont actuellement pas établis.

Ils seront établis au cours de ce Plan. (cfr mesure M 5.17)

4.3.6.1.2. Objectifs de bon état chimique des zones d'alimentation des écosystèmes terrestres dépendant des eaux souterraines

Afin de prévenir les risques d'eutrophisation et de salinisation des écosystèmes dépendants de la masse d'eau des sables du Bruxellien, des objectifs environnementaux de qualité plus stricts que ceux établis à l'échelle de la masse d'eau sont fixés pour les nitrates, les chlorures et les sulfates dans les zones de la masse d'eau contribuant à leur alimentation.

En absence de valeurs spécifiques fixées au niveau des critères d'évaluation de l'état de conservation des différents Habitats Natura 2000[177], les normes de qualité environnementale des eaux de surface ont été considérés pour les paramètres entraînant des risques d'eutrophisation et de salinisation.

Les objectifs constituant les critères de l'estimation de l'état qualitatif des zones d'alimentation hydrogéologique des écosystèmes terrestres dépendants correspondent à des concentrations maximales admissibles à ne pas dépasser pour maintenir un bon état de conservation des habitats liés à des risques d'eutrophisation et de salinisation.

Ils sont repris dans le tableau 4.15 ci-dessous.

Tableau 4.15 Valeurs seuils fixées dans les zones d'alimentation hydrogéologique des écosystèmes terrestres dépendants de la masse d'eau des sables du Bruxellien

Objectifs environnementaux des zones d'alimentation hydrogéologique des écosystèmes terrestres dépendant aux eaux souterraines		
Polluants à risque		**Masse d'eau souterraine - Sables du Bruxellien (BR05)**
		Zone d'alimentation hydrogéologique des habitats Natura 2000 - type 6430 - 7220 - 91E0
Ammonium	NH_4^+	0,5 mg/l
Chlorures	Cl^-	120 mg/l
Nitrates	NO3-	10 mg/l
Sulfates	SO_4^{2-}	90 mg/l
Nitrites	NO_2^-	0,1 mg/l
Phosphore total	P tot	0,2 mg/l
Les valeurs seuils tiennent compte des concentrations de référence dues à la présence du fond géochimique de la masse d'eau souterraine		

Source, Bruxelles Environnement, 2021

[177] Ontwikkeling van criteria voor beoordeling van de lokale staat van instandhouding van de Natura 2000 habitattypen. Versie 2.2 – T'Jolly Filliep, Bosch Hans, Demolder Heidi, De Saeger Steven, Leyssen An, Thomas Arno, Wouters Jan, Paelinck Désiré en Hoffman Maurice, Instituut Natuur BosOnderzoek op vraag van het Agenschap voor Natuur en Bos.

4.3.6.2 Ecosystèmes aquatiques associés aux eaux souterraines

La masse d'eau des sables du Bruxellien contribue par son interaction hydrique au bon état (ou potentiel) écologique et chimique des écosystèmes aquatiques qui lui sont associés.

Les écosystèmes aquatiques associés aux eaux souterraines ont été identifiés au chapitre 3.4.3.

4.3.6.2.1. Objectif de bon état quantitatif des eaux souterraines en interaction avec les écosystèmes aquatiques

Les écoulements minimum requis des eaux souterraines permettant d'assurer le bon état (ou potentiel) écologique et chimique de l'eau de surface et des écosystèmes aquatiques associés à la masse d'eau des sables du Bruxellien, tant au niveau de la Woluwe que des étangs naturellement eutrophes (habitats Natura 2000 – type 3150), ne sont pas encore établis (le programme de mesures prévoit leur détermination – cf. Chapitre 6).

4.3.6.2.2. Objectifs de bon état chimique des eaux souterraines associées aux écosystèmes aquatiques

Afin de prévenir les risques d'eutrophisation et de salinisation des écosystèmes aquatiques associés à la masse d'eau des sables du Bruxellien, par le transfert d'eaux souterraines présentant des altérations de leur qualité chimique, des objectifs environnementaux de qualité plus stricts que ceux établis à l'échelle de la masse d'eau sont fixés pour les nitrates, les chlorures et les sulfates dans les zones de la masse d'eau contribuant à leur alimentation.

Les normes de qualité environnementales des eaux de surface de la Woluwe, établies au niveau régional[178], ont été considérées comme valeurs seuils des objectifs environnementaux de bon état chimique dans les zones d'alimentation hydrogéologique des écosystèmes aquatiques pour les paramètres entraînant des risques d'eutrophisation et de salinisation des écosystèmes aquatiques associés.

Ces objectifs constituent les critères d'estimation de l'état chimique des zones d'alimentation hydrogéologique des eaux souterraines alimentant les eaux de surface de la Woluwe et les écosystèmes aquatiques associés.

Ils correspondent à des concentrations maximales admissibles à ne pas dépasser de sorte que la qualité chimique des eaux souterraines n'empêche pas d'atteindre les objectifs de bon état (ou potentiel) écologique et chimique des écosystèmes aquatiques associés.

Ils sont repris dans le tableau 4.16 ci-dessous.

Tableau 4.16 Valeurs seuils spécifiques fixées dans les zones d'alimentation hydrogéologique des eaux de surface de la Woluwe et des écosystèmes aquatiques associés à la masse d'eau souterraine des sables du Bruxellien en vue de prévenir les risques d'eutrophisation et de salinisation

Objectifs environnementaux des zones d'alimentation hydrogéologique des écosystèmes aquatiques associés aux eaux souterraines		
Polluants à risque		**Masse d'eau souterraine - Sables du Bruxellien (BR05)**
		Zone d'alimentation hydrogéologique des habitats Natura 2000 - type 3150 et Woluwe
Ammonium	NH_4^+	0,5 mg/l = 0,39 mg N/l
Chlorures	Cl^-	120 mg/l
Nitrates	NO3-	10 mg/l = 2,26 mg N/l
Sulfates	SO_4^{2-}	90 mg/l
Nitrites	NO_2^-	0,1 mg/l = 0,03 mg N/l
Phosphore total	P tot	0,2 mg/l

[178] Pour les métaux : Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 17 décembre 2015 modifiant l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 24 mars 2011 établissant des normes de qualité environnementale, des normes de qualité de base et des normes chimiques pour les eaux de surface contre la pollution causée par certaines substances dangereuses et autres polluants. Pour le phosphore total : voir Tableau 4.12.

Les valeurs seuils tiennent compte des concentrations de référence dues à la présence du fond géochimique de la masse d'eau souterraine

SYNTHESE DES ACTIONS PRÉVUES DANS LE CADRE DE CE PLAN CONCERNANT LES OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX DES ZONES PROTEGEES

Les actions sont détaillées dans le chapitre 6 (principalement les axes 1, 2 et 3, et dans une moindre mesure les axes 5 et 6). En voici une synthèse :

- Révision des normes de qualité environnementales physico-chimiques et établissement de 5 classes de qualité, avec des objectifs plus stricts pour la Woluwe (annexe 3 de l'Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 17 décembre 2015 modifiant l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 24 mars 2011 établissant des normes de qualité environnementale, des normes de qualité de base et des normes chimiques pour les eaux de surface contre la pollution causée par certaines substances dangereuses et autres polluants) (M 1.19) ;
- Actualisation de la liste des polluants spécifiques du bassin versant et de leurs normes de qualité environnementale (notamment pour la Woluwe) (annexes 3 et 4 de l'arrêté précité) (M 1.19)
- Intégration des objectifs de qualité biologique dans le droit bruxellois, avec des objectifs plus stricts pour la Woluwe (nouvelle annexe de l'arrêté précité)
- Intégration de la méthodologie d'évaluation du potentiel écologique (sur base des éléments de qualité biologique, physico-chimique, hydromorphologique et des polluants spécifiques du bassin versant) dans le droit bruxellois (nouvelle annexe de l'arrêté précité)
- Un programme de contrôle additionnel de l'état chimique a été développé dans les zones d'alimentation hydrogéologique de la masse d'eau des Sables du Bruxellien des écosystèmes aquatiques associés et terrestres dépendants afin de vérifier si les objectifs environnementaux fixés à l'échelle de la masse d'eau n'empêchent pas d'atteindre les objectifs du bon état chimique fixés pour les eaux de surface et respectent les critères d'évaluation de bon état de conservation des habitats Natura 2000 en interaction avec les eaux souterraines. Il sera poursuivi et élargi à d'autres sites de surveillance au sein des écosystèmes et dans les zones d'alimentation hydrogéologique des écosystèmes terrestres dépendants et aquatiques associés.
- Les critères hydrogéologiques (écoulements ou niveau d'eau) minima requis des eaux souterraines pour assurer le bon état écologique ou chimique des écosystèmes aquatiques associés et terrestres dépendants seront établis au cours de ce Plan (cfr Mesures M 1.26 et M 5.17) afin de fixer des objectifs de bon état quantitatif dans les zones d'alimentation hydrogéologique des écosystèmes. Ceci passe, notamment, par le renforcement du suivi des niveaux piézométriques dans les zones concernées et l'amélioration du modèle hydrogéologique BPSM.



CHAPITRE 5 : LES PROGRAMMES DE SURVEILLANCE DE L'ÉTAT DES MASSES D'EAU

5.1 EAUX DE SURFACE

5.1.1 DESCRIPTION ET CARTOGRAPHIE DES PROGRAMMES DE SURVEILLANCE

Comme illustré dans le chapitre 4.1 (cf. Illustration 4.1), la qualité des eaux de surface est déterminée par différents éléments qui font chacun l'objet d'une surveillance. Le tableau 5.1 ci-dessous donne un aperçu général et résumé des différents types de surveillance de la qualité des eaux de surface opérés en Région de Bruxelles-Capitale.

Tableau 5.1 Aperçu général des programmes de surveillance de la qualité des eaux de surface mis en place en Région de Bruxelles-Capitale (2021).

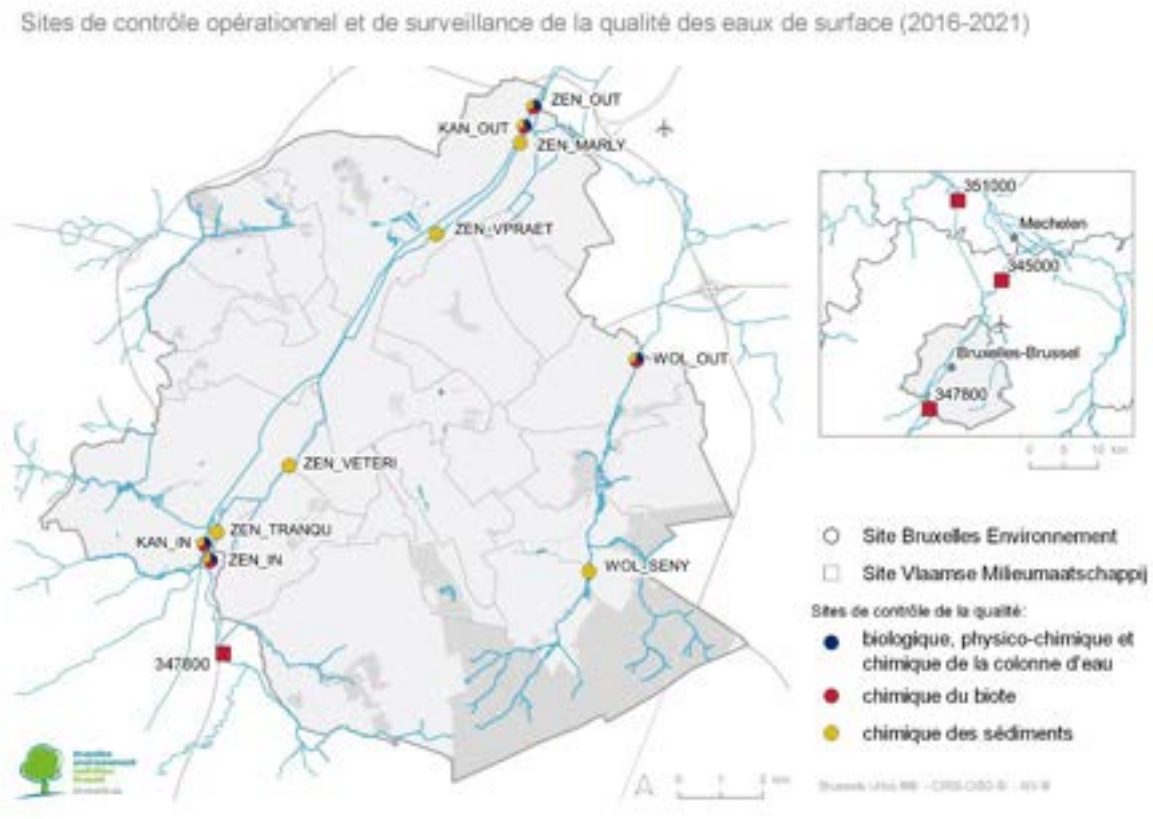
	Fréquence	Périodicité	Nombre de sites de contrôle[179]	Nombres de paramètres analysés
Qualité biologique	1x/an	Tous les 3 ans (2016, 2019, 2022, 2025 …)	5	Nbre différent de variables selon l'élément de qualité biologique[180]
Qualité hydromorphologique	1x/an	Tous les 6 ans (2016, 2022 …)	Senne et Woluwe : linéaire complet, Canal : 2 tronçons représentatifs	40
Qualité physico-chimique et chimique				
Colonne d'eau	12x, 5x ou 1x/an	Tous les ans	5	213 (2019)
Sédiments	1x/an	Tous les 6 ans (2017, 2023 …)	10	175 (2017)
Biote	1x/an	2013, 2017-2018[181], 2019, puis tous les 6 ans à partir de 2022	5	11 (2017-2018)

L'analyse de l'état chimique doit se faire dans différentes matrices (cf. chapitre 4.1) : colonne d'eau, sédiments et biote, en fonction de la tendance des substances à s'accumuler ou non dans les sédiments et/ou le biote.

La carte 5.1 reprend les sites de contrôle des différents types de surveillance.

[179] Sont énumérés seulement les sites de contrôle pour l'évaluation de l'état des masses d'eau de surface conformément à la DCE. La surveillance est néanmoins étendue, lors d'études ponctuelles ou continues, à d'autres sites de contrôle : voir le nouveau portail BruWater (https://geodata.environnement.brussels/client/bruwater/index) et le site de l'état de l'environnement (https://environnement.brussels/synthese-2015-2016/eau-et-environnement-aquatique).
[180] Phytoplancton, phytobenthos, macrophytes, macro-invertébrés et poissons (voir chapitre 4.1)
[181] Données de la Vlaamse Milieumaatschappij: sites 347800, 345000 et 351000

Carte 5.1 Sites de contrôle de la qualité biologique, physico-chimique et chimique de la colonne d'eau, chimique du biote et chimique des sédiments



Source : Bruxelles Environnement, 2021

5.1.1.1 Contrôle de la qualité biologique

Suite aux études et rapports d'experts réalisés dans le cadre du Plan de gestion 2016-2021 et au regard des exigences de la DCE, **la surveillance biologique s'effectue à la fréquence d'une campagne tous les 3 ans**. Ainsi, deux études ont été réalisées entre 2016 et 2021 et l'état biologique présenté se base sur l'étude de 2016.

Les méthodes d'échantillonnage et d'analyse sont décrites de manière détaillée dans ces rapports d'experts (Van Onsem *et al.* 2017[182]). Ceux-ci se sont basés sur des variables (aussi appelées métriques ou indices) pour évaluer l'état des différents éléments de qualité biologiques : phytoplancton, phytobenthos, macrophytes, macro-invertébrés et poissons (voir chapitre 4.1). Ces variables ont été spécifiquement déterminées pour les eaux de surface de la Région de Bruxelles-Capitale et parfois légèrement adaptées ou affinées lors des études biologiques suivantes. Les principaux éléments de ces études sont repris en annexe 4[183]. Le programme de surveillance s'appuie sur **5 sites de contrôle** (carte 5.1) pour suivre l'évolution à moyen et long terme de l'état biologique des eaux de surface. De manière générale, la surveillance s'exerce à l'entrée et à la sortie de la Région. À noter qu'une des trois masses d'eau (la Woluwe, prenant sa source dans la Région) ne dispose que d'une seule station de contrôle, en sortie de Région.

[182] Van Onsem S, Breine J & Triest L (2017) De biologische kwaliteit van waterlopen, kanaal en vijvers in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest in 2016. Fytoplankton, fytobenthos, macrofyten, macro-invertebraten en vissen. 100 pp

[183] Pour plus de détails, nous vous renvoyons aux études mentionnées dans le chapitre 4.1.1.1.

Tableau 5.2 Liste des sites de contrôle de la qualité biologique, de la qualité physico-chimique et chimique de la colonne d'eau, et de la qualité chimique du biote

Masse d'eau de surface	Longueur (km)	Nbre de sites	Code de site	Nom de site
Senne	14,9	2	ZEN IN	Senne entrée région
			ZEN OUT	Senne sortie région
Woluwe	10,1	1	WOL OUT	Woluwe sortie région
Canal	14,2	2	KAN IN	Canal entrée région
			KAN OUT	Canal sortie région

5.1.1.2 Contrôle de la qualité physico-chimique et chimique

Le contrôle de la qualité physico-chimique se fait dans la colonne d'eau et celui de la qualité chimique se fait dans trois matrices : la colonne d'eau, les sédiments et le biote.

DANS LA COLONNE D'EAU

On distingue trois sortes de contrôle :

- ***Le contrôle de surveillance*** est un contrôle général. Son objectif principal est de pouvoir dresser une appréciation globale d'une masse d'eau et de pouvoir en suivre les évolutions sur le long terme ;
- ***Le contrôle opérationnel*** sert à suivre de manière plus précise les masses d'eau pour lesquelles il existe un risque qu'elles n'atteignent pas le bon état. Elle permet de suivre plus finement ces masses d'eau et de suivre de plus près l'effet des mesures mises en œuvre ;
- ***Le contrôle d'enquête*** sert, en cas de suspicion de pollution, à mieux comprendre certaines pollutions et leurs sources. Il est effectué de manière ponctuelle et complémentaire aux autres contrôles.

Sur la Région de Bruxelles-Capitale, les 5 sites définis au Tableau 5.2 (voir également Carte 5.1) servent aux contrôles de surveillance et opérationnel, en raison du fait que les 3 masses d'eau sont considérées « à risque » de ne pas atteindre le bon potentiel écologique et le bon état chimique. Chaque type de contrôle a un objectif différent et connaît, de ce fait, une différence dans les paramètres suivis et dans la fréquence des mesures. Les paramètres suivis sont, comme détaillé au chapitre 4.1, les 16 paramètres physico-chimiques, les substances prioritaires et autres polluants définis par la directive NQE[184], les polluants spécifiques du bassin versant et les substances de la liste de vigilance[185]. D'autres paramètres ou substances potentiellement polluantes peuvent également faire l'objet d'une surveillance, notamment pour répondre à d'autres exigences réglementaires ou à titre exploratoire.

Au sein de ces 5 sites, en règle générale, la fréquence de surveillance est mensuelle pour les paramètres physico-chimiques, les substances définies par la DCE et les polluants spécifiques du bassin versant, vu les variations saisonnières, liées aux conditions météorologiques (pluies) et/ou aux risques de dépassement de norme. On opte davantage pour une fréquence de 5x/an pour les paramètres exploratoires ou dont les émissions sont supposées relativement constantes. La fréquence d'1x/an est réservée aux substances de la liste de vigilance qui, elles, ne sont suivies qu'au site ZEN OUT vu l'objectif d'alimenter les groupes de travail européens pour une potentielle inclusion de ces substances parmi les substances prioritaires lors d'évolutions ultérieures de la DCE.

En addition de ce réseau de 5 sites, un programme de surveillance élargi à 17 autres sites permet d'investiguer des points intermédiaires des masses d'eau de surface et de plus petits cours d'eau (affluents) (Bruwater, https://geodata.environnement.brussels/client/bruwater/index).

[184] Directive 2013/39/UE du Parlement européen et du Conseil du 12 août 2013 modifiant les directives 2000/60/CE et 2008/105/CE en ce qui concerne les substances prioritaires pour la politique dans le domaine de l'eau

[185] Décision d'exécution (UE) 2020/1161 de la Commission du 4 août 2020 établissant une liste de vigilance relative aux substances soumises à surveillance à l'échelle de l'Union dans le domaine de la politique de l'eau en vertu de la directive 2008/105/CE du Parlement européen et du Conseil

DANS LE BIOTE

Les substances lipophiles, c'est-à-dire peu dissoutes dans l'eau, ont tendance à s'attacher aux matières en suspension et à sédimenter vers les boues, ou à s'accumuler dans les tissus des organismes vivant (biote) où elles peuvent s'accumuler le long de la chaîne alimentaire (phénomène appelé bioaccumulation). Pour cette raison, il est très difficile de détecter et de quantifier ces substances dans la colonne d'eau. Pour protéger les organismes aquatiques mais aussi leur consommation par l'homme, des normes ont été définies par la DCE dans le biote (voir chapitre 4.1). Jusqu'à présent, la surveillance du biote s'est faite principalement sur des **poissons** et des **mollusques** (des moules) ; une première étude bruxelloise est également prévue sur des crustacés (en l'occurrence : des gammares). Le choix de l'organisme analysé dépend de chaque substance, certains organismes étant de meilleurs indicateurs de l'accumulation de ce polluant que d'autres.

Le contrôle de la contamination du biote est normalement réalisé aux 5 sites de surveillance bruxellois définis au Tableau 5.2. Néanmoins, pour compléter l'évaluation de l'état chimique pour le biote, comme l'indique la Carte 5.1, le contrôle de 2017-2018 a été réalisé en Région flamande par la Vlaamse Milieumaatschappij à 3 sites (347800, 345000 et 351000) jugés relativement représentatifs de la situation bruxelloise (respectivement à proximité des sites ZEN_IN, ZEN_OUT et KAN_OUT). L'absence de mesure les mêmes années à KAN_IN ne porte pas préjudice à l'évaluation de l'état chimique du Canal, celui-ci se basant exclusivement sur le site KAN_OUT. À l'inverse, cette absence de mesure à WOL_OUT rend impossible l'évaluation de l'état chimique de la Woluwe pour les 8 nouvelles substances dans le biote (des poissons et crustacés y ont été prélevés en 2019 pour pallier cette lacune, mais leur analyse n'est prévue qu'en 2023) ; pour les 3 substances normées depuis davantage de temps dans le biote, l'évaluation de l'état chimique donnée dans ce chapitre se base sur les résultats de 2013.

En 2013, le contrôle du biote avait été réalisé sur des poissons (carpes) encagés aux sites bruxellois. Ce protocole a l'avantage d'une comparabilité maximale de la pollution entre les masses d'eau, les organismes provenant d'une même origine externe. Néanmoins, il présente les gros désavantages que le temps de contact avec la masse d'eau étudiée est très réduit, ce qui ne suffit pas forcément à observer une bioaccumulation de polluants, et que les organismes encagés ne survivent pas toujours à la période-test (chutes d'oxygène, disponibilité de nourriture …). Les contrôles ultérieurs privilégient donc les organismes dits « résidents », qui vivent naturellement dans les masses d'eau étudiées. En 2017-2018, les analyses ont été opérées sur des poissons (perches ou anguilles) résidents pour tous les polluants, à l'exception des seules substances (appartenant à la famille des « HAPs ») demandant des mollusques qui ont été dosées dans des moules encagées (moule quagga). En 2019, seuls des organismes résidents ont été prélevés (perches, gammares). C'est également l'objectif pour les futurs contrôles. Le contrôle du biote en Région bruxelloise est prévu tous les 6 ans à partir de 2022.

DANS LES SÉDIMENTS

La directive NQE demande de faire une analyse de l'évolution à long terme (analyse de tendance) des concentrations, dans les sédiments (boues) ou dans le biote, d'au moins 20 des 45 substances prioritaires afin de vérifier si leurs concentrations diminuent, restent constantes ou augmentent au fil du temps. Ces substances présentent un comportement lipophile qui explique qu'elles quittent la colonne d'eau pour migrer vers les sédiments ou le biote. Entre les sédiments et le biote, la Région bruxelloise opte pour leur suivi dans les sédiments en raison du fait que cette méthode est plus aisée et plus robuste (voire également moins impactant sur les organismes aquatiques, puisque le contrôle du biote requiert de tuer des organismes).

Idéalement, en travaillant sur la diminution des émissions des substances polluantes à la source ou sur leur cheminement vers les eaux de surface, les concentrations dans les sédiments (et le biote) devraient également diminuer ou, en tous cas, ne plus augmenter. La directive NQE implique que des actions doivent être prises en cas d'augmentation significative des concentrations de l'une des 20 substances qu'elle vise dans l'analyse de tendance. C'est donc pour contrôler l'accumulation éventuelle de substances dans les eaux de surface que la Région bruxelloise effectue un contrôle régulier de la contamination des sédiments. Ce contrôle est réalisé tous les 6 ans à partir de 2017.

Outre les 20 substances imposées par la directive NQE, la Région bruxelloise a élargi sa surveillance des sédiments pour mesurer un total de **175 paramètres** lors de sa campagne de 2017. Parmi les substances ainsi ajoutées figurent celles dont il s'agit de la matrice recommandée par le document de guidance 25[186] de la DCE, certains paramètres physico-chimiques, ainsi qu'un grand nombre de

[186] Common Implementation Strategy Guidance Document n°25 on chemical monitoring of sediment and biota under the water framework directive

polluants chimiques ayant tendance[187] à s'accumuler dans les sédiments et qui s'avèrent problématiques pour les eaux de surface bruxelloises (notamment les polluants spécifiques du bassin versant) ou qui sont mesurés à titre exploratoire.

L'ensemble des paramètres a été mesuré non pas en 5 sites (comme pour la plupart des autres types de surveillance), mais en **10 sites** (voir carte 5.1 et tableau 5.3), avec l'ajout de plusieurs sites intermédiaires sur le tracé des cours d'eau (ayant un accès aisé au lit), en raison de l'importante hétérogénéité des sédiments. En effet, l'accumulation de polluants dans les sédiments peut être très localisée. Pour la même raison, en chaque site de contrôle, au moins 20 sous-échantillons sont pris sur un tronçon du cours d'eau de sorte à échantillonner l'ensemble du lit du tronçon étudié. Ces 20 sous-échantillons sont ensuite mélangés en **un échantillon homogène par site de contrôle**, et c'est cet échantillon qui est analysé pour chaque site. Les sous-échantillons sont prélevés au moyen d'un grappin Van Veen qui permet de se concentrer sur les 20 1ers centimètres de sédiments, qui sont directement en interaction avec l'eau (tant pour l'accumulation de polluants que pour un éventuel relargage dans l'eau) et qui hébergent l'essentiel de la vie aquatique liée aux fonds (organismes benthiques).

Tableau 5.3 Liste des sites de contrôle de la qualité chimique des sédiments

Masse d'eau de surface	Longueur (km)	Nbre de sites	Code de site	Nom de site
Senne	14,9	6	ZEN IN	Senne entrée région
			ZEN TRANQU	Senne Tranquillité
			ZEN VETERI	Senne Vétérinaires
			ZEN VPRAET	Senne Van Praet
			ZEN MARLY	Senne Marly
			ZEN OUT	Senne sortie région
Woluwe	10,1	2	WOL SENY	Woluwe Seny
			WOL OUT	Woluwe sortie région
Canal	14,2	2	KAN IN	Canal entrée région
			KAN OUT	Canal sortie région

Pour l'analyse de tendance requise par la DCE, les résultats de la campagne de 2017 ont été comparés avec la précédente campagne effectuée en 2013 pour les 20 substances prioritaires à suivre dans les sédiments au titre de la directive NQE, et ceci aux 10 points de mesure. Pour les autres paramètres, les résultats du contrôle des sédiments sont valorisés dans l'inventaire des émissions, rejets et pertes vers les eaux de surface (cf. Annexe 2) et dans le chapitre 2.2.

QUALITÉ DES MESURES POUR LES SUBSTANCES CHIMIQUES

Pour garantir une **qualité acceptable des analyses chimiques** dans le cadre des programmes de surveillance pour la DCE, des **critères de performance minimaux** ont été définis dans la directive 2009/90/CE[188]. Idéalement, la limite de quantification de chaque substance devrait être inférieure ou à égale à une valeur de 30% de la norme correspondante, avec une incertitude de mesure de maximum 50%, de façon à garantir la possibilité de détecter un dépassement de norme, conformément aux exigences de la directive 2009/90/CE. De même, les méthodes analytiques devraient être attestées conformément à la norme EN ISO/IEC-17025 (ou équivalent). Ces exigences sont systématiquement communiquées dans les demandes d'offre auprès des laboratoires pouvant prester les échantillonnages et analyses d'eaux de surface en Région bruxelloises, et leur capacité à y répondre est pris en compte dans l'évaluation des offres, parmi d'autres facteurs (comme le nombre de paramètres demandés que le laboratoire est capable d'analyser). Il n'a cependant pas été possible d'atteindre l'ensemble de ces critères pour la totalité des paramètres analytiques chimiques. Lorsqu'un ou plusieurs de ces 3 critères

[187] Sur base d'un $\log_{Kow} \geq 5$, voire ≥ 3

[188] Directive 2009/90/CE de la Commission du 31 juillet 2009 établissant, conformément à la directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil, des spécifications techniques pour l'analyse chimique et la surveillance de l'état des eaux. Voir article 4.

(limite de quantification, incertitude de mesure, méthode analytique normalisée) n'est pas rempli pour l'analyse d'une substance, ou en l'absence de norme fixant la limite de quantification à atteindre, la priorité est actuellement donnée à la méthode analytique se rapprochant le plus de ces critères[189]. Dans le futur, cette situation devrait s'améliorer avec l'évolution continue des techniques analytiques.

L'annexe 4 reprend de manière détaillée toutes les informations pertinentes au sujet des performances d'analyses chimiques : limite de quantification, incertitude de mesure, et référence et normalisation de la méthode analytique employée pour les analyses faites dans la colonne d'eau et le biote, pour les substances chimiques définies par la directive NQE.

Il convient tout particulièrement d'attirer l'attention **sur les paramètres qui suivent**. Pour l'année d'évaluation de l'état chimique (2016 dans les cas présents), **les mesures** des paramètres en question (le cas ne s'est présenté que **dans la colonne d'eau**, et non dans le biote) **n'étaient pas suffisamment précises pour déterminer si elles dépassaient les normes**, car ces mesures étaient (ponctuellement ou systématiquement, selon le site de contrôle) inférieures au seuil de quantification et que ce dernier était supérieur à la norme. Cela concerne les paramètres suivants :

- Chloroalcanes C10-C13
- Benzo(a)pyrène
- Dicofol
- Bifénox
- Cybutryne
- Cyperméthrine
- Dichlorvos
- 1,2,5,6,9,10-hexabromocyclododécane
- Heptachlore
- Benzo(b)fluoranthène
- Benzo(g,h,i)perylène

Lorsqu'une substance, à un site et dans une matrice donnée, n'a pas été quantifiée alors que la limite de quantification était supérieure à la norme, et par conséquent qu'il n'a pas été possible d'évaluer si un dépassement de norme existait à cet égard, il n'a **pas été tenu compte de cette substance**, à ce site et dans cette matrice, pour l'évaluation de l'état chimique de la masse d'eau. Notons que ce cas de figure ne concerne que « les plus petits » dépassements *potentiels* de normes, puisque la concentration réelle de la substance se situe quelque part entre 0 et la limite de quantification, au-dessus ou en dessous de la norme.

En ce qui concerne la qualité chimique des **sédiments**, il n'y a pas de critère de performance minimum relatif aux normes, en l'absence de norme européenne dans cette matrice. Bien sûr, il demeure que **les analyses doivent être aussi précises que possible, en particulier du point de vue de la limite de quantification**, afin de pouvoir situer si la mesure d'une année est supérieure ou inférieure à celle d'une autre année. Mais l'analyse de l'évolution à long terme requiert avant tout la **disponibilité d'une méthode analytique auprès du labo pour la quantification, au minimum, des 20 substances européennes concernées**. S'agissant d'une analyse de tendance, une mesure doit être disponible sur deux années de mesure aux fins de la comparaison.

Pour le présent Plan de Gestion, l'analyse de tendance n'a pas pu être réalisée dans les sédiments pour les paramètres suivants, en raison de l'absence d'une méthode analytique soit en 2013 (1ère mesure), soit en 2017 (2e mesure), soit les 2 années :

- Chloroalcanes C10-C13 (2013)
- Dicofol (2013)
- Hexabromocyclododécanes (2013 : seuls ont été dosés les isomères 1,2,5,6,9,10-)
- Acide perfluorooctanesulfonique et ses dérivés (2013)
- Quinoxyfène (2013)
- Dioxines et composés de type dioxine (2013 : seulement 2 PCB-TD[190] analysés, sans PCDD[191] ni PCDF[192])

[189] Meilleures techniques disponibles n'entraînant pas de coûts excessifs (« BATNEEC » pour best available techniques not entailing excessive costs)
[190] PCB-TD = biphényles polychlorés de type dioxine
[191] PCDD = dibenzo-p-dioxines polychlorées
[192] PCDF = dibenzofurannes polychlorés

Les diphényléthers bromés (PBDE) n'ont également été quantifiés qu'en partie : seuls les congénères 4BDE#47, 5BDE#99, 5BDE#100, 6BDE#153, 6BDE#154 et 7BDE#183 ont été analysés (à l'exception du 7BDE#183 en 2017), alors qu'idéalement la totalité des congénères 4BDE, 5BDE, 6BDE et 7BDE devrait être quantifiée.

Outre la disponibilité d'une méthode analytique les 2 années de mesure, les limites de quantification des analyses pour les substances suivantes n'ont pas permis de déterminer avec certitude la tendance pour au moins un site de mesure :

- Di(2-ethylhexyle)phtalate
- Heptachlore et époxyde d'heptachlore
- Hexachlorobenzène
- Hexachlorobutadiène
- Hexachlorocyclohexane
- Pentachlorobenzène
- Composés du tributylétain

Lorsque l'analyse de tendance n'a pas pu être exécutée, il n'a pas été possible de se prononcer si une augmentation significative de la concentration a eu lieu (ce qui aurait nécessité la prise de mesure – chapitre 6). Notons que les cas où la limite de quantification ne permettait pas d'analyser la tendance prêtent généralement moins à conséquence puisque la meilleure méthode analytique disponible a conduit à une absence de détection de la substance au moins une des deux années de mesure, ce qui qui représente la plus faible contamination détectable pour ce polluant ; en effet, de fortes contaminations dépasseraient la limite de quantification.

5.1.1.3 Contrôle de la qualité hydromorphologique

Un premier contrôle de la qualité hydromorphologique (cf. chapitre 4.1 pour la définition) des trois masses d'eau de surface bruxelloises a été réalisé en 2016[193]. Il sera répété tous les 6 ans.

Pour ce 1er contrôle, la méthode QUALPHY (évaluation de la QUALité du milieu PHYsique des cours d'eau), initialement développée par l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse pour des masses d'eaux naturelles, a été appliquée. Cette méthode mesure l'écart entre le cours d'eau étudié et son type géomorphologique - soit l'état morphologique *naturel* de référence considéré comme non impacté par les activités humaines - pour 40 paramètres qualitatifs et quantitatifs (lesquels tiennent compte du régime hydrologique, de la continuité écologique et des conditions morphologiques). Les résultats obtenus sont ici à relativiser (ils donnent une image plutôt « pessimiste ») puisque les masses d'eau bruxelloises sont loin des conditions naturelles auxquelles elles sont comparées, vu leurs altérations hydromorphologiques importantes. Un travail de réévaluation de la qualité hydromorphologique est prévu dans le futur pour prendre en compte le caractère fortement modifié ou artificiel (justifié par les altérations) des masses d'eau de surface bruxelloises, afin d'en donner une image davantage représentative des états actuel et atteignable.

Concrètement, la méthode QUALPHY divise d'abord les cours d'eau en tronçons homogènes sur base de leurs caractéristiques naturelles (forme de la vallée, etc.) et anthropiques (présence d'ouvrages d'art, etc.) via des données cartographiques et bibliographiques :

- Le Canal présente une morphologie relativement uniforme. Par conséquent, seuls deux tronçons à ciel ouvert de 500 m de long, considérés comme représentatifs de l'ensemble de la voie navigable, ont été étudiés : l'un à l'entrée de la région (Anderlecht), l'autre à sa sortie (Haren).
- La Senne a été scindée en 13 tronçons (linéaire complet), dont 7 à ciel ouvert (d'une longueur totale de 4,9 km) et 6 en souterrain (total de 10,1 km).
- La Woluwe a été découpée en 17 tronçons (linéaire complet), dont 10 à ciel ouvert (total de 4,4 km) et 7 en souterrain (total de 2,5 km), depuis l'étang de Boitsfort.

Ensuite, une fiche d'inventaire est complétée sur le terrain pour chaque tronçon. Chacun des 40 paramètres y est évalué, ce qui aboutit à une cote par paramètre. Une moyenne pondérée de ces cotes (selon l'importance relative des paramètres) permet de calculer un indice de qualité général pour le

[193] MeryTherm Bureau d'Étude (MTBE) (2017) Analyse de l'état hydromorphologique de la Senne, du Canal et de la Woluwe en Région de Bruxelles-Capitale et inventaire des obstacles à la migration des poissons – 2015B0627. Rapport 3 : Résultats et analyses. 135pp

tronçon, ainsi qu'un score par compartiment de qualité hydromorphologique (lit mineur, berges et lit majeur) du tronçon. L'indice QUALPHY global d'un cours d'eau complet est déterminé en calculant la moyenne des indices de chacun de ses tronçons, pondérés par leurs longueurs respectives. Ce score global est donc compris entre 0% (totalement artificialisé) et 100% (état naturel, aucune dégradation par rapport à son type géomorphologique de référence). Les classes de qualité hydromorphologique sont décrites dans le chapitre 4 - Objectifs environnementaux.

Les tronçons souterrains reçoivent d'office le pire score de qualité hydromorphologique (0%), sans procéder à une évaluation QUALPHY sur terrain, étant donné leur artificialisation complète. La méthodologie QUALPHY étant conçue avec pour références des rivières naturelles, aucune évaluation de la qualité hydromorphologique des étangs n'a été opérée, même lorsque le tracé principal d'une rivière passait dans un étang ; parmi les 3 masses d'eau de surface bruxelloises, cela ne concerne cependant que la Woluwe, et ceci pour moins de 1 km de linéaire cumulé en étangs.

Plusieurs paramètres de la méthode QUALPHY permettent d'intégrer la franchissabilité des tronçons dans l'évaluation de la qualité hydromorphologique des cours d'eau. Bien que les étangs ne soient pas spécifiquement étudiés par cette méthode, leurs éventuels obstacles à la migration (généralement en aval des étangs, voire également en amont) ont bien été évalués du point de vue de la franchissabilité au niveau des tronçons de cours d'eau attenants. La problématique de la continuité écologique est donc bien prise en compte dans l'état hydromorphologique QUALPHY détaillé dans ce chapitre. Toutefois, pour compléter cette évaluation, une analyse approfondie de chaque ouvrage identifié comme frein potentiel à la migration a été réalisée conjointement (2016[20]) au moyen de l'Indice de Continuité Ecologique (ICE). Ce protocole repose sur la comparaison des caractéristiques hydrauliques d'un ouvrage (hauteur de chute, profondeur de fosse, etc.) avec les capacités de franchissement (hauteur de saut, vitesse de nage maximale, etc.) des poissons (pour espèces indigènes actuellement présentes, mais également celles attendues dans le cours d'eau après restauration au bon potentiel écologique, et en particulier les espèces migratrices). La franchissabilité est ainsi déterminée par groupe de poissons présentant des capacités de franchissement similaires et, sur cette base, une classe de franchissabilité (infranchissable / épisodiquement franchissable / franchissable) est attribuée à chaque ouvrage pour représenter au mieux à quel point il représente un obstacle à la migration des poissons. Cette analyse approfondie n'est pas présentée en détail dans ce plan de gestion car il dépasse le cadre de l'évaluation globale de la qualité hydromorphologique, mais elle a permis d'identifier les obstacles existants et sera utile dans l'optique d'étudier une amélioration de leur gestion, une suppression ou un aménagement pour garantir, notamment, la libre circulation des poissons.

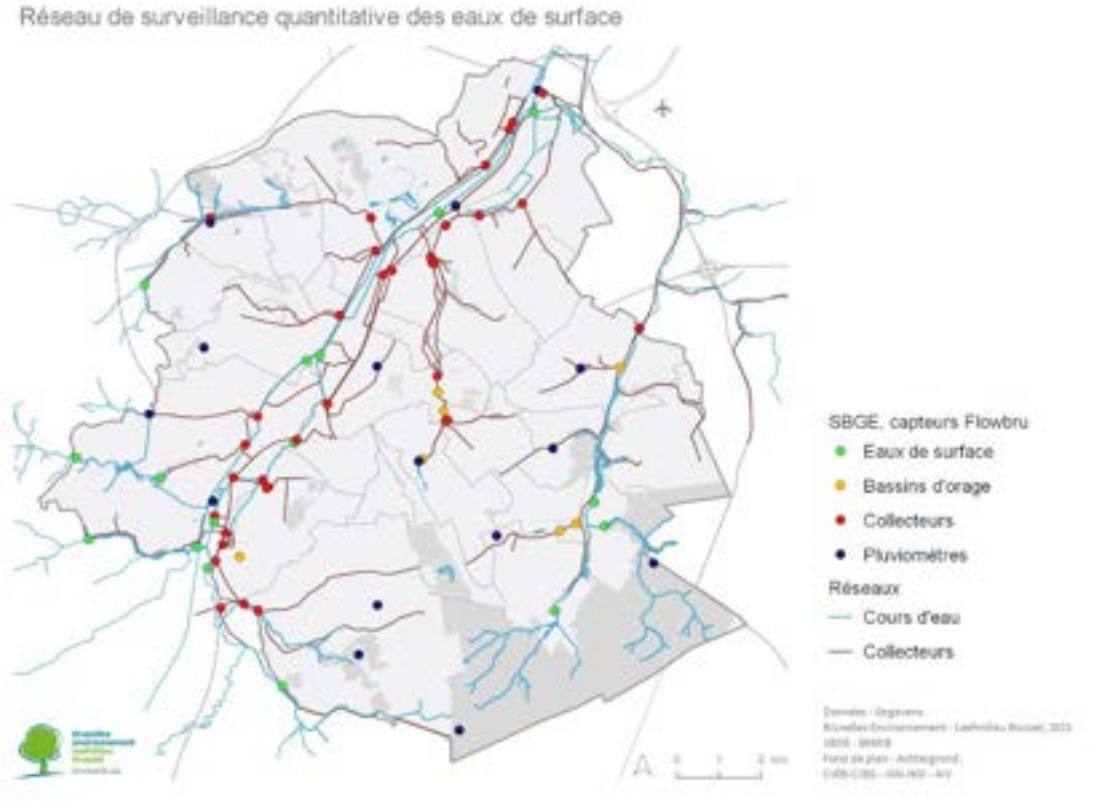
Plus d'informations sur la méthodologie sont disponibles dans la fiche focus « état hydromorphologique des cours d'eau bruxellois » : https://environnement.brussels/lenvironnement-etat-des-lieux/rapports-sur-letat-de-lenvironnement/synthese-2015-2016/eau-et-17

5.1.1.4 Contrôle des aspects quantitatifs nécessaires au bon état/bon potentiel

Le réseau de surveillance automatique des débits (http://www.flowbru.be, site publiquement accessible) fournit, en continu et en temps réel, les mesures disponibles concernant les hauteurs d'eau et les débits des eaux de surface et des eaux usées, ainsi que la pluviométrie de la Région (Carte 5.2). Ce réseau, développé depuis 2004 et exploité par HYDRIA, s'enrichit de nouveaux capteurs d'année en année (la plupart des capteurs fournissent des données depuis 2007). En 2021, ce réseau comportait une cinquantaine de points de mesure sur les collecteurs, les déversoirs d'orage et les bassins d'orage de HYDRIA ainsi qu'une vingtaine de capteurs sur ceux de Vivaqua, 22 points de mesures sur les cours d'eau et 16 pluviomètres. HYDRIA a prévu de développer plus encore le monitoring des déversoirs d'orage, dans l'optique de la gestion dynamique future du réseau d'assainissement.

Ce réseau permet de :quantifier le bilan hydrique de la Région bruxelloise (d'où l'importance des capteurs aux frontières régionales sur la Senne et la Woluwe, mais également sur leurs affluents) - de ce point de vue, une attention particulière est réservée aux écoulements qui franchissent la frontière régionale.connaître les débits d'eaux usées apportés par les différents collecteurs aux stations d'épuration.d'apprécier le degré de saturation du réseau d'écoulement au moment d'événements pluvieux exceptionnels.

Carte 5.2 Réseau de surveillance quantitative des eaux de surface en Région bruxelloise



Source : Bruxelles Environnement et HYDRIA, 2021

5.1.2 DESCRIPTION ET CARTOGRAPHIE DES RÉSULTATS DES PROGRAMMES DE SURVEILLANCE

L'évaluation de l'état se fait principalement sur base des sites de contrôle « Senne à la sortie de la Région » (ZEN OUT), « Woluwe à la sortie de la Région » (WOL OUT) et « Canal à la sortie de la Région » (KAN OUT), car ceux-ci sont jugés représentatifs de la qualité de l'eau provenant de l'amont sur le territoire de la RBC.

5.1.2.1 Évaluation du potentiel écologique

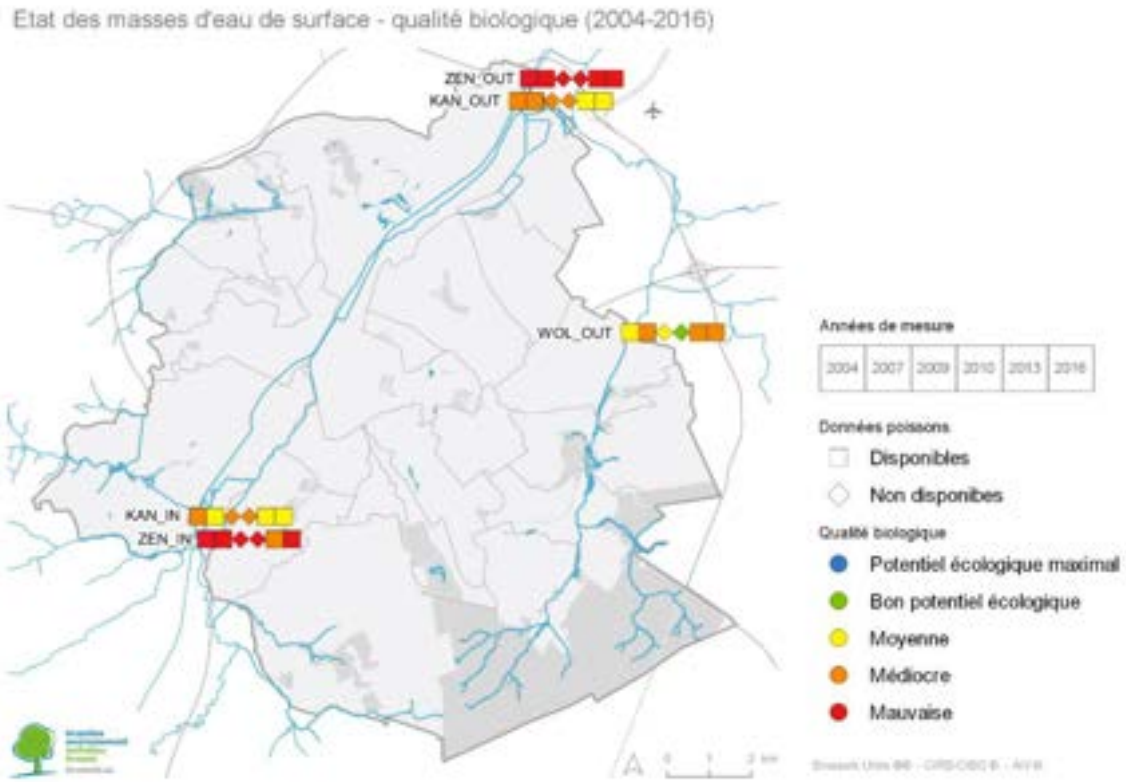
Nos trois masses d'eau de surface sont fortement modifiées (Senne et Woluwe) ou artificielle (Canal) (voir chapitre 2.1.1.3). Dans ce cas de figure, il y a lieu de faire référence au **potentiel écologique** (au lieu de l'« état écologique ») qui tient compte des modifications hydromorphologiques dans la définition des objectifs à atteindre. Comme expliqué précédemment (cf. l'encadré en introduction du chapitre 4.1), le potentiel écologique est évalué sur base de quatre éléments : la qualité biologique, la qualité physico-chimique, la qualité chimique pour les polluants spécifiques (ceux-ci étant considérés séparément de l'état chimique), et la qualité hydromorphologique.

Ces quatre éléments sont traités ici consécutivement. Cette partie se conclut avec l'évaluation écologique globale.

ÉVALUATION DE LA QUALITÉ BIOLOGIQUE

La carte 5.3 reprend l'évolution de la qualité biologique globale (tous éléments de qualité biologique confondus) par station depuis le début de la surveillance. Les résultats aux stations « Senne à l'entrée de la Région » (ZEN IN) et « Canal à l'entrée de la Région » (KAN IN) y sont représentés à titre d'information, mais l'évaluation de la qualité biologique (et donc du potentiel écologique) de chaque masse d'eau ne se base que sur les sites à la sortie de la Région (sites OUT).

Carte 5.3 Évaluation de la qualité biologique globale : situation en 2004, 2007, 2009*, 2010*, 2013 et 2016
**Pas de données 'poissons' disponibles pour ces années*



Source : Bruxelles Environnement, 2021

Notons que les données de 2009-2010 sont incomplètes puisqu'il manque les poissons ; l'évaluation de la qualité biologique de ces deux années s'est faite sans tenir compte des ceux-ci, 2009-2010 ne donnent donc pas une image totalement représentative de la situation à l'époque. De manière générale, **depuis 2004 jusque 2016**, on peut observer que **le Canal tend à s'améliorer** (de potentiel médiocre vers moyen), tandis que **la Senne et la Woluwe stagnent davantage** (respectivement aux potentiels mauvais et médiocre). Mais nous pourrons en dire davantage en parcourant les 5 éléments de qualité biologique par masse d'eau dans les sections qui suivent. En effet, comme expliqué dans le chapitre 4, l'application stricte du principe « one out/all out » implique que la qualité biologique globale d'une station soit définie par l'élément de qualité biologique affichant le pire score, ce qui donne un jugement très sévère quant à l'état de la masse d'eau correspondante et peut masquer des évolutions significatives pour les autres éléments.

L'étude de 2016 montre que, globalement, le Canal (tant à l'entrée qu'à la sortie de la région) atteint une qualité biologique moyenne, pour la Senne : mauvaise (tant à l'entrée qu'à la sortie de la région), et médiocre pour la Woluwe.

- ***La Senne***

Les résultats détaillés du monitoring biologique sont présentés ci-dessous (Figure 5.1).

Globalement, pour la Senne, suite à l'entrée en fonction de la station d'épuration Nord en mars 2007 (et les raccordements progressifs des égouts vers la station), le monitoring avait montré une nette amélioration de la qualité physico-chimique de l'eau (visible à la sortie de la Région au site ZEN OUT dès 2009 à 2012). Cela s'est traduit par un **retour des poissons dans la Senne en région bruxelloise**, d'abord timide en 2013 avec un seul individu pêché, puis important en 2016 (tant à la sortie qu'à l'entrée de la région) avec un total de 282 poissons inventoriés appartenant à 15 espèces différentes. L'état des populations de poissons s'est ainsi amélioré de mauvais à médiocre. À cette évolution favorable s'ajoute celle du phytobenthos qui atteint un état moyen, ce qui est également à relier à l'amélioration de la qualité physico-chimique de l'eau. Les macrophytes stagnent à une qualité moyenne.

Les macro-invertébrés atteignent, quant à eux, une qualité mauvaise, et constituent donc l'élément de qualité le plus faible pour la Senne en 2016. L'état de leur paramètre semble osciller autour d'une valeur relativement stable depuis 2007, à la limite entre un état mauvais et médiocre. L'insuffisance du paramètre macro-invertébrés est clairement à mettre en relation avec les **chutes d'oxygène** qui restent trop fréquentes dans la Senne, en raison de l'activation des déversoirs d'orage (voir chapitre 2), avec pour conséquence une faune limitée aux organismes tolérants aux faibles teneurs en oxygène. Cet élément limite aussi très probablement l'état actuel des poissons, qui reste insuffisant. La qualité hydromorphologique insuffisante (voir plus loin) explique également les **faibles disponibilité et diversité en habitats** pour le développement de ces animaux (invertébrés, poissons), mais aussi des macrophytes. Enfin, la présence d'une chute d'eau à hauteur de l'entrée du long pertuis du centre-ville constitue un obstacle majeur à la migration des poissons.

Figure 5.1 Évolution des éléments de qualité biologique dans la Senne à la sortie de la Région

En ordonnées : valeur EQR atteinte (bleu = qualité très bonne, vert = bonne, jaune = moyenne, orange = médiocre, rouge = mauvaise). MP – macrophytes, PB – phytobenthos, MI – macro-invertébrés, Poisson. Pour rappel (voir 4.1.1.1), le phytoplancton n'est pas considéré comme pertinent pour les rivières. L'EQR pour les poissons dans la Senne en 2016 a été calculé sur base d'une combinaison des sites ZEN IN et ZEN OUT (comme expliqué dans Van Onsem *et al.* 2017).



Source : d'après Van Onsem *et al*., 2014 et Stiers *et al*., 2019

En intégrant les 4 éléments de qualité biologique pertinents pour cette rivière, il en résulte que la Senne atteint une qualité biologique globale mauvaise en 2016, vu le mauvais état des macro-invertébrés. À noter qu'à l'endroit où la Senne entre dans la Région (ZEN IN), la rivière se trouve déjà dans un état mauvais (carte 5.3), cette fois avec les macrophytes ayant le moins bon score.

Un recensement en 2019 a mis en évidence la présence d'espèces exotiques invasives telles que le goujon asiatique, le carassin argenté et le crabe chinois. Les deux premières espèces sont des poissons, et on considère que leur principal impact négatif sur l'écosystème découle de la compétition (nourriture, etc.) avec les espèces indigènes. Le crabe chinois, quant à lui, creuse les berges et détruit les plantes aquatiques en les piétinant et en les mangeant, ce qui détruit les habitats des autres espèces et renforce la turbidité de l'eau au détriment des organismes photosynthétiques.

- ***Le Canal***

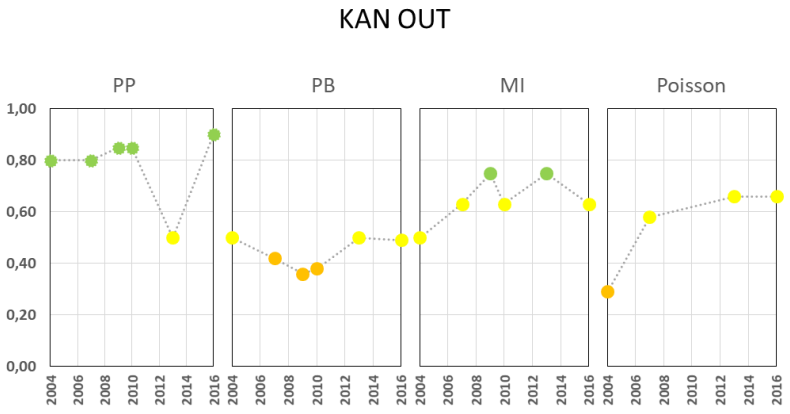
Dans le Canal, une qualité biologique globale moyenne a été obtenue. Le détail de l'état par élément de qualité biologique est visible sur la Figure 5.2 ci-après. Seul le phytoplancton atteint le bon potentiel écologique. Cet objectif est donc à nouveau atteint après une dégradation ponctuelle en 2013. Néanmoins, une réflexion est en cours pour renforcer la méthodologie d'évaluation de cet élément de qualité biologique. En effet, on observe plusieurs fois par an des efflorescences de cyanobactéries (ou d'autres algues) qui peuvent s'avérer problématiques pour l'écosystème : chute d'oxygène nocturne ou durant la dégradation de la matière organique morte, libération de toxines. Il est donc discuté de répéter les prélèvements et analyses pour rendre l'évaluation davantage représentative de la situation dans les eaux quasi stagnantes du Canal.

Les autres éléments de qualité biologique atteignent une qualité moyenne, et donnent donc l'évaluation moyenne de la qualité biologique globale du Canal en 2016. Le phytobenthos et les poissons restent relativement stables. Les macro-invertébrés oscillent (comme dans le cas de la Senne) autour d'une valeur à la limite entre un état moyen et bon depuis 2007. La composition faunistique est toutefois fortement perturbée par la dominance d'espèces exotiques invasives, ce qui est souvent le cas dans les voies navigables. En l'occurrence, l'inventaire de 2019 a relevé un grand nombre de gobies à taches noires chez les poissons et de crabes chinois (et dans une moindre mesure des écrevisses - probablement américaines) parmi les invertébrés.

Le Canal atteint déjà globalement une qualité biologique moyenne à l'entrée de la Région. L'amélioration de la qualité biologique du Canal en région bruxelloise implique principalement une amélioration de sa qualité hydromorphologique afin de **fournir les habitats** (alimentation, reproduction) propices à la vie aquatique et à la transition, là où c'est possible, entre les biotopes aquatique et terrestre. De manière complémentaire, la vie aquatique du Canal bénéficierait d'une amélioration de la qualité physico-chimique de son eau et en particulier d'une **réduction des concentrations en nutriments**.

Figure 5.2 Figure 5.2: Évolution des éléments de qualité biologique dans le Canal à la sortie de la Région

En ordonnées : valeur EQR atteinte (bleu = qualité très bonne, vert = bonne, jaune = moyenne, orange = médiocre, rouge = mauvaise). PP – phytoplancton, PB – phytobenthos, MI – macro-invertébrés, Poisson. Pour rappel (voir 4.1.1.1), les macrophytes ne sont pas considérés comme pertinents pour le Canal. L'EQR pour les poissons dans le Canal a chaque année (2004-2007-2013-2016) été calculé sur base d'une combinaison des sites KAN IN et KAN OUT (comme expliqué dans Van Onsem *et al.* 2017).



Source : d'après Van Onsem *et al.*, 2014 et Stiers *et al.*, 2019

- ***La Woluwe***

Les poissons constituent, de manière systématique depuis le début de la surveillance (2004), le moins bon élément de qualité biologique de la Woluwe. En 2016, comme en 2007 et 2013, l'état des populations de poissons est médiocre tandis que les autres éléments se situent à un niveau moyen ou bon. En conséquence, la Woluwe se classe globalement dans une qualité biologique médiocre.

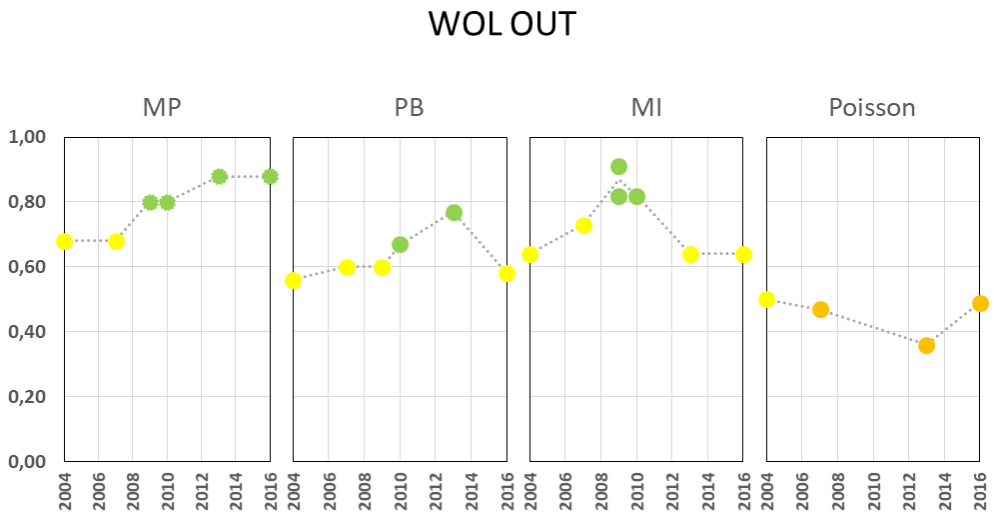
Les macrophytes se maintiennent au bon état et confirment l'amélioration continue par rapport aux années précédentes. Le phytobenthos semble légèrement régresser en 2016, mais les données de 2019 sont davantage compatibles avec une oscillation au cours des dernières années autour d'une valeur à la limite entre les états moyen et bon.

Enfin, le paramètre macro-invertébrés reste insuffisant avec une qualité moyenne, comme en 2013. Même si la Woluwe ne semble pas elle-même en être fortement infestée sur base des derniers inventaires à la sortie de la Région, plusieurs écrevisses exotiques invasives sont relevées en densités problématiques depuis plusieurs années dans un affluent (le Roodkloosterbeek) et dans des étangs qui alimentent ou sont traversés par la Woluwe (Grand étang Mellaerts, étang de Boitsfort, étang long du Parc de Woluwe) : il s'agit principalement de l'écrevisse américaine (*Faxonius limosus)* et de l'écrevisse turque (*Pontastacus leptodactylus*). Ces crustacés creusent dans les berges et sont omnivores, pouvant consommer les macrophytes ou encore les pontes d'autres animaux. Lorsqu'elles sont présentes en grandes densités, ces écrevisses peuvent être défavorables aux macro-invertébrés, macrophytes et poissons, tant par consommation directe que par la destruction des habitats et la remise en suspension de sédiments, privant les organismes photosynthétiques de lumière (van der Wal *et al.*, 2013; Carreira *et al.*, 2014 in Van Onsem *et al*., 2014).

Parmi les 4 éléments de qualité biologique pertinents pour la Woluwe, les poissons ont le score le moins favorable (Figure 5.3). On l'explique principalement par le **grand nombre d'obstacles à la migration** (9 totalement infranchissables et 1 épisodiquement franchissable sur le tracé principal de la Woluwe à partir de l'étang de Boitsfort) ; ceux-ci fragmentent les tronçons et habitats, et limitent les déplacements et la dispersion des poissons (notamment en vue de la reproduction). De manière complémentaire, tant pour la restauration des populations de poissons que celle des autres éléments de qualité biologique, la **qualité hydromorphologique insuffisante** et la **surabondance d'écrevisses invasives** dans les eaux connectées restent des points d'amélioration.

Figure 5.3 Évolution des éléments de qualité biologique dans la Woluwe à la sortie de la Région

En ordonnées : valeur EQR atteinte (bleu = qualité très bonne, vert = bonne, jaune = moyenne, orange = médiocre, rouge = mauvaise). MP – macrophytes, PB – phytobenthos, MI – macro-invertébrés, Poisson. Pour rappel (voir 4.1.1.1), le phytoplancton n'est pas considéré comme pertinent pour les rivières. L'EQR pour les poissons dans la Woluwe en 2016 a été calculé sur base d'une combinaison des pêches du printemps et d'automne (comme expliqué dans Van Onsem *et al.* 2017).

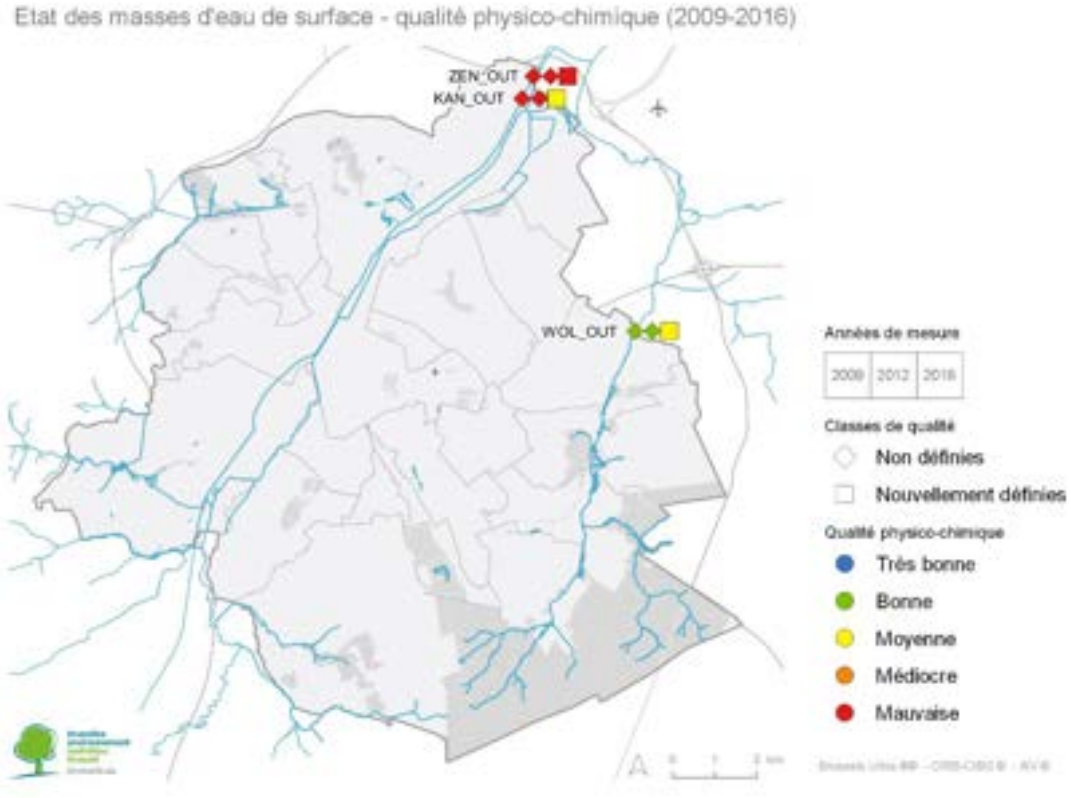


Source : d'après Van Onsem *et al*., 2014 et Stiers *et al*., 2019

ÉVALUATION DE LA QUALITÉ PHYSICO-CHIMIQUE

Carte 5.4 Évaluation de la qualité physico-chimique, situation en 2009, 2012 et 2016

L'état physico-chimique d'une année de référence donnée est évalué sur 3 ans, soit de l'année qui précède à l'année qui suit (ex : données 2015-2016-2017 pour l'année d'état 2016).
Les états de 2009 et 2012 sont renseignés ici tels qu'ils ont été évalués dans le Plan de Gestion 2016-2021, c.-à-d. sur base des normes d'application à l'époque et en l'absence des 5 classes de qualité (i.e. seulement 2 cas possibles : soit respect des normes = bon = vert, soit non-respect = mauvais = rouge). Or ces normes ont été renforcées à partir de l'année 2016 (et 5 classes de qualité ont été alors définies, voir Chapitre 4), par conséquent le fait que la Woluwe passe d'un état bon en 2012 à moyen en 2016 ne signifie pas qu'il y a dégradation de l'état. Pour consulter l'évolution de la qualité physico-chimique au fil du temps, se référer aux tableaux 5.4 et 5.5.



Source : Bruxelles Environnement, 2021

Seize paramètres ont été sélectionnés pour évaluer la qualité physico-chimique des masses d'eau qui peuvent prendre 5 classes de qualité allant de « mauvaise » à « très bonne » (cf. 4.1.1.2). Les classes de qualité « bonne » et « très bonne » respectent la NQE en vigueur (vert et bleu dans le tableau 5.4 et 5.5) alors que les classes « moyenne », « médiocre » et « mauvaise » ne respectent pas la NQE en vigueur (jaune, orange ou rouge dans le tableau 5.4 et 5.5).

Tableau 5.4 Evaluation de la classe de qualité atteinte (bleu = « très bonne », vert = « bonne », jaune = « moyenne », orange = « médiocre », rouge = « mauvaise ») pour les seize paramètres physico-chimiques sélectionnés pour la Senne et le Canal en regard des normes et limites de classes appliquées dans le cadre du présent Plan de Gestion

		NQE		ZEN OUT		KAN OUT	
Paramètres	Unités	Stat.	Valeur	2012	2016	2012	2016
Bilan en oxygène :							
Oxygène	mg/L	p10	> 6	4,62	5,79	5,68	6,50
Demande biochimique en oxygène	mg O_2/L	p90	< 6	8,32	14,40	3,30	2,12
Demande chimique en oxygène	mg O_2/L	p90	< 30	70,0	63,0	29,5	19,0
Nutriments :							
Azote total	mg N/L	MA	< 4	7,20	6,83	5,54	4,45
Phosphore total	mg P/L	p90	< 0,5	1,18	1,13	0,27	0,29
Orthophosphate	mg P/L	p90	< 0,33	0,65	0,49	0,15	0,15
Ammonium	mg N/L	p90	< 0,78	3,56	2,70	1,17	0,53
Nitrite	mg N/L	p90	< 0,2	0,36	0,50	0,32	0,16
Nitrate	mg N/L	MA	< 3	2,40	2,89	4,15	3,30
Azote Kjeldahl total	mg N/L	p90	< 2	7,05	5,08	2,20	1,10
Température	°C	p90	< 25	19,5	19,6	22,1	23,5
pH	Sorensen	Min. - Max.	>6 et <9	7,09 - 8,01	7,18 - 8,90	6,90 - 8,44	7,60 - 8,90
Conductivité électrique	µS/cm	MA	< 900	1041	977	825	816
Matière en suspension	mg/L	p90	< 50	106,0	55,5	42,0	31,6
Chlorures	mg/L	p90	< 200	131,2	140,0	94,7	87,8
Sulfates	mg/L	MA	< 150	91,9	94,0	79,5	71,0

NQE = Normes de Qualité Environnementale, stat. = statistique, MA = Moyenne Annuelle, p10 = 10^e percentile, p90 = 90^e percentile, min. = minimum, max. = maximum.

Les valeurs données ici sont calculées sur 3 ans (la valeur de 2012 est la statistique sur les années 2011-2012-2013, la valeur 2016 est la statistique sur les années 2015-2016-2017) pour être plus représentatives de la tendance globale et moins sensibles aux fluctuations en fonction des conditions météorologiques.

L'évaluation présentée ici, tant pour 2012 que pour 2016, est réalisée sur base des objectifs environnementaux définis dans le Chapitre 4 et qui ne sont formellement d'application qu'à partir de l'année 2016. L'évaluation pour l'année 2012 est donc un recalcul de l'état tenant compte de ces nouvelles normes et classes, et il ne correspond pas à l'état décrit dans le Plan de Gestion 2016-2021 ; ce recalcul est donné à titre de comparaison pour suivre l'évolution temporelle de la qualité sur base des mêmes objectifs.

Source : Bruxelles Environnement, 2021

Tableau 5.5 Évaluation de la classe de qualité atteinte (bleu = « très bonne », vert = « bonne », jaune = « moyenne », orange = « médiocre », rouge = « mauvaise ») pour les seize paramètres physico-chimiques sélectionnés pour la Woluwe en regard des normes et limites de classes appliquées dans le cadre du présent Plan de Gestion[194]

		NQE		WOL OUT	
Paramètres	Unités	Stat.	Valeur	2012	2016
Bilan en oxygène :					
Oxygène*	mg/L	Min.	> 8	6,30	5,90
Demande biochimique en oxygène*	mg O_2/L	Max.	< 4,3	4,90	3,00
Demande chimique en oxygène*	mg O_2/L	p90	< 20	24,5	15,0
Nutriments :					
Azote total*	mg N/L	MA	< 2,5	2,03	2,00
Phosphore total*	mg P/L	p90	< 0,2	0,18	0,18
Orthophosphate*	mg P/L	p90	< 0,16	0,10	0,08
Ammonium*	mg N/L	p90	< 0,39	0,23	0,24
Nitrite	mg N/L	p90	< 0,2	0,07	0,10
Nitrate*	mg N/L	p90	< 2,26	1,17	1,27
Azote Kjeldahl total	mg N/L	p90	< 2	1,00	0,85
Température*	°C	p90	< 23	19,7	12,4
pH	Sorensen	Min. - Max.	>6 et <9	7,33 - 8,58	7,80 - 8,60
Conductivité électrique*	µS/cm	MA	< 700	706	692
Matière en suspension*	mg/L	p90	< 25	21,5	19,0
Chlorures*	mg/L	p90	< 120	55,1	63,6
Sulfates*	mg/L	MA	< 90	48,1	47,5

NQE = Normes de Qualité Environnementale, stat. = statistique, MA = Moyenne Annuelle, p10 = 10^e percentile, p90 = 90^e percentile, min. = minimum, max. = maximum.

Les valeurs données ici sont calculées sur 3 ans (la valeur de 2012 est la statistique sur les années 2011-2012-2013, la valeur 2016 est la statistique sur les années 2015-2016-2017) pour être plus représentatives de la tendance globale et moins sensibles aux fluctuations en fonction des conditions météorologiques.

L'évaluation présentée ici, tant pour 2012 que pour 2016, est réalisée sur base des objectifs environnementaux définis dans le Chapitre 4 et qui ne sont formellement d'application qu'à partir de l'année 2016. L'évaluation pour l'année 2012 est donc un recalcul de l'état tenant compte de ces nouvelles normes et classes, et il ne correspond pas à l'état décrit dans le Plan de Gestion 2016-2021 ; ce recalcul est donné à titre de comparaison pour suivre l'évolution temporelle de la qualité sur base des mêmes objectifs.

Les paramètres marqués d'un * ont une NQE plus stricte (valeur et/ou stat.) pour la Woluwe en raison des objectifs environnementaux plus ambitieux eu égard à sa situation en zone protégée (Natura 2000) et vu sa typologie différente de celle de la Senne et du Canal.

Source : Bruxelles Environnement, 2021

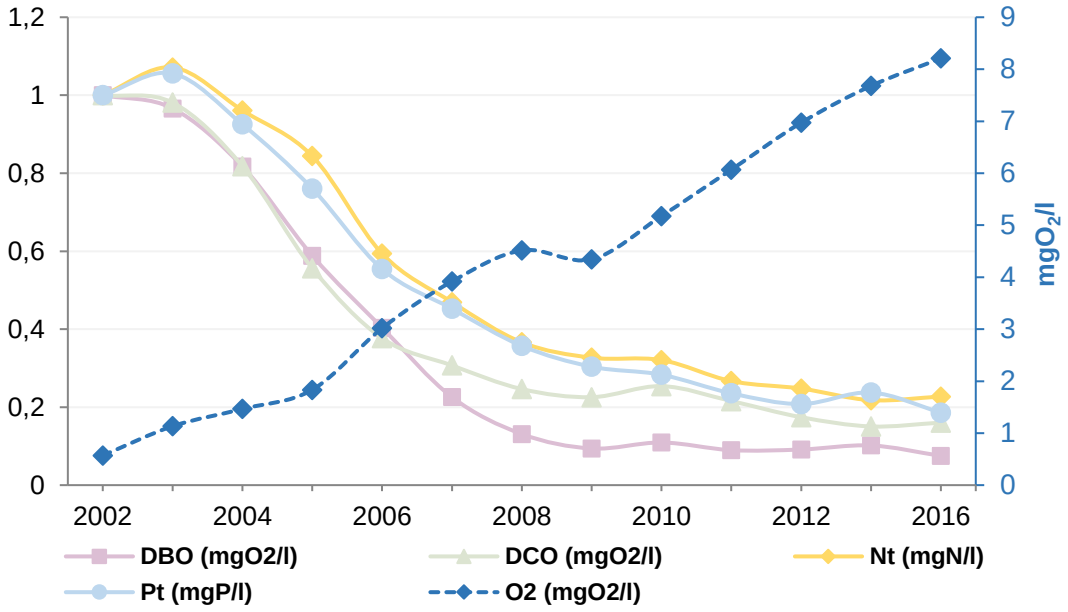
La qualité physico-chimique des eaux de surface bruxelloises s'est considérablement améliorée depuis le début des mesures (1998, 2001) et continue à s'améliorer depuis 2009 (Carte 5.4).

[194] Conformément au chapitre 4.3.5, certaines NQE sont plus ambitieuses pour la Woluwe : cela concerne les 16 paramètres physico-chimiques, à l'exception du Nitrite, de l'Azote Kjeldahl total et du pH. Elles sont indiquées par un * dans le tableau.

- ***La Senne***

La mise en service des deux stations d'épuration (STEPs) bruxelloises (2000 et 2007), et le raccordement progressif des égouts, collecteurs et émissaires aux STEPs, avaient conduit à une **amélioration drastique de la qualité physico-chimique de la Senne durant la 1ère décennie de ce siècle** : on avait alors observé des baisses entre 65% et 90% des concentrations en matières organiques (exprimées en DBO (demande biochimique en oxygène) et DCO (demande chimique en oxygène)) et en nutriments (azote total Nt et phosphore total Pt), tel qu'illustré par la Figure 5.4. Ces baisses avaient logiquement été accompagnées d'une hausse spectaculaire et continue de la concentration en oxygène dissous (O_2), qui avait ainsi été multipliée par un facteur 8. **Cette amélioration s'est poursuivie au-delà de 2010** (certes à une vitesse moins rapide), l'oxygène atteignant 8 mg/L en 2016, contre 5 mg/L en 2010 (Figure 5.4). **Une stabilisation commence toutefois à se faire observer** sur les dernières années.

Figure 5.4 Diminution relative des concentrations en DBO, DCO, Nt et Pt (axe de gauche, adimensionnel) et augmentation en oxygène dissous (axe de droite, mg/L) entre 2002 et 2016 à ZEN OUT



Les valeurs données ici sont des moyennes calculées sur 3 ans (ex : la valeur de 2012 est la moyenne sur les années 2011-2012-2013). Pour tous les paramètres à l'exception de l'oxygène, la concentration mesurée en 2002 a été fixée comme référence à 1 pour représenter sur une même échelle leur diminution relative au fil des années.

Source : Bruxelles Environnement, 2021

Entre 2012 et 2016, on observe (cf. Tableau 5.4) une amélioration de classe de qualité pour l'orthophosphate et la matière en suspension, passant de « médiocre » à « moyenne ». Cependant, on observe dans le même temps une dégradation d'une classe de la DBO (de « moyenne » à « médiocre »). Il n'y a pas de changement de classe de qualité pour les autres paramètres. **Globalement, on observe donc plutôt une stagnation de la qualité physico-chimique de la Senne**.

- **Pour atteindre le bon état**, un effort important est encore nécessaire pour diminuer les concentrations en **nutriments** (azote et, en particulier, phosphore) ainsi que les **demandes en oxygène** (biologique et chimique), et **les matières en suspension**. Ces améliorations devraient permettre d'augmenter **l'oxygène dissous**, également problématique.
- On peut distinguer **deux phénomènes importants conduisant aux manques d'oxygène** habituellement observés dans la Senne en région bruxellois. Ceci a été établi grâce au suivi en continu de ce paramètre dans la Senne en 3 sites (sondes multiparamétriques du réseau FlowBru cité en section 5.1.1.4) et aux résultats de la surveillance de la qualité biologique (voir ci-avant). Il s'agit :

- D'une part des **déversoirs d'orage,** dont l'activation est trop fréquente et trop intense. Celle-ci occasionne des chutes ponctuelles abruptes d'oxygène qui mettent immédiatement en danger la vie aquatique de ce cours d'eau. Outre l'oxygène, les déversoirs constituent une des sources majeures d'apport des autres polluants qui déclassent la qualité de la Senne, et peuvent donc probablement expliquer en grand partie ces observations (cf. chapitre 2.2). De nouveaux efforts doivent être entrepris pour optimiser le fonctionnement de chaque déversoir problématique. Des mesures sont également prévues pour faire diminuer ces émissions notamment grâce à la mise en place d'une gestion dynamique du réseau d'assainissement et à la gestion intégrée des eaux pluviales (cf. chapitre 6).
- D'autre part, la Senne a un **très faible débit d'étiage** (1,3 m^3/s à l'entrée de la Région). De ce fait, elle est sujette, en particulier lors de périodes caniculaires et de sécheresse, à des niveaux d'oxygène dissous en dessous de 3 mg/L, jugé comme un seuil critique à la vie des poissons. A ce titre, des mesures sont prises pour renforcer le débit temps sec de la Senne (notamment : reconnexions au réseau hydrographique, gestion intégrée des eaux pluviales) et ainsi soutenir son débit minimum écologique (cf. chapitre 6).

Même si ces phénomènes sont limités dans le temps (parfois seulement quelques heures à quelques jours), ils peuvent de manière significative freiner voire empêcher la restauration de l'état écologique de la Senne.

- Les **rejets des 2 STEPs bruxelloises constituent ensemble environ la moitié du débit (médian) de la Senne**[195]. Bien que leurs eaux soient épurées et qu'elles respectent la directive européenne sur les eaux résiduaires urbaines (91/271/EEC), en raison de la très faible dilution dans la rivière, certaines concentrations rejetées par les STEPs s'avèrent problématiques (car supérieures aux normes de qualité physico-chimique des eaux de surface) pour l'état écologique de la Senne, en particulier en ce qui concerne les nutriments dont le phosphore. Un effort doit être fourni afin de diminuer les concentrations rejetées par les STEPs (cf. chapitre 6).

En conclusion, même si la situation s'est fortement améliorée, **des efforts considérables doivent donc encore être entrepris pour améliorer la qualité physico-chimique de la Senne.**

- ***Le Canal***

Pour le Canal de 2012 à 2016 (cf. Tableau 5.4), une **amélioration globale de l'état physico-chimique** est observée avec en particulier un **meilleur bilan en oxygène** (oxygène dissous et demandes biochimique et chimique en oxygène) **et une diminution** (ou stagnation en classe bonne) **de la concentration des nutriments** (en particulier différentes formes de l'azote). Les autres paramètres se maintiennent dans un état bon, voire très bon. Grâce à toutes ces améliorations, **le Canal passe d'une qualité physico-chimique médiocre à moyenne**.

En effet, le Canal connaît une belle tendance à la hausse de l'oxygène dissous ces quatre dernières années (2012-2016) allant d'un p10 de 5,7 à 6,5 mgO_2/l à la sortie de la Région, il passe ainsi d'une classe moyenne à bonne en oxygène. La DBO et la DCO s'améliorent également avec un changement de classe allant de bonne à très bonne. Les concentrations en ammonium et azote Kjeldahl total diminuent et passent d'une classe moyenne à bonne, alors que les nitrites font un bond de deux classes en passant d'une qualité médiocre à bonne.

Seuls les nitrates, et l'azote total en découlant, n'atteignent qu'une classe de qualité moyenne, ce qui a pour conséquence de classer globalement le Canal en état physico-chimique moyen. Tous les autres paramètres restent en classe bonne ou très bonne. Les matières en suspension, les chlorures et les sulfates s'améliorent légèrement, sans changer de classe. La température régresse d'une classe très bonne à bonne, sans préjudice pour l'état global du Canal.

Le Canal semble donc **relativement proche d'atteindre une bonne qualité physico-chimique**. Pour ce faire, il est important de **réduire l'eutrophisation** de cette masse d'eau, et en particulier de réduire les nitrates (et l'azote total). L'azote et les nitrates arrivant dans le Canal en région bruxelloise proviennent principalement des **déversoirs** et de la **déviation Aa** (qui décharge les crues de Senne en protection des inondations) (voir chapitre 2.2). Pour atteindre le bon état, le programme de mesures vise une **diminution des surverses** grâce à une **gestion dynamique du réseau d'assainissement**

[195] La Senne a un débit médian de 3 m^3/s à l'entrée de la Région (2007-2013) alors que les 2 STEPs bruxelloises ensemble ont un débit médian de 3,5 m^3/s (2007-2013)

et la **gestion intégrée des eaux pluviales**, et **l'optimisation de la déviation Aa**, afin de baisser les concentrations en nitrates (cf. chapitre 6).

Par ailleurs, l'eutrophisation du Canal et le fait que sa vitesse d'écoulement soit très lente conduisent à des **crises écologiques récurrentes** durant la saison estivale, et plus particulièrement des **efflorescences de cyanobactéries**. Ces algues peuvent causer des **chutes d'oxygène** et libérer des toxines dans l'eau, pouvant causer la mort d'organismes aquatiques. Ces phénomènes sont d'autant plus importants en périodes de canicule ou de sécheresse, où l'oxygène est déjà à un niveau plus bas. Bien qu'elles soient généralement restreintes dans le temps, de telles chutes d'oxygène peuvent fortement limiter le développement de la vie aquatique. **L'installation d'une sonde multiparamétrique dans le Canal** (cf. Chapitre 6) va permettre de mieux comprendre l'évolution de l'oxygène dans cette masse d'eau **pour améliorer cette situation**.

- ***La Woluwe***

De manière générale, de 2012 à 2016, la **Woluwe évolue également positivement** (cf. Tableau 5.5) avec plusieurs paramètres dont **la classe de qualité s'améliore : la DBO, la DCO et la conductivité** passent ainsi d'une qualité moyenne à bonne, et **les matières en suspension** passent d'une qualité bonne à très bonne. Les nitrites régressent légèrement et passent d'une qualité très bonne à bonne, ce qui reste satisfaisant. Cependant, **l'oxygène dissous reste insuffisant pour atteindre le bon état** : sa qualité moyenne implique que la **Woluwe est en état physico-chimique moyen**. Tous les autres paramètres demeurent en bon, voire très bon état.

La Woluwe est donc jugée **proche d'atteindre une bonne qualité physico-chimique**. Sa qualité globale s'explique par le fait qu'elle est alimentée principalement par des eaux de sources provenant de la forêt de Soignes. Le paramètre oxygène, qui est le dernier à ne pas encore satisfaire aux objectifs physico-chimiques, voit sa norme fixée à une valeur de minimum 8 mg/L spécifiquement pour cette masse d'eau, ce qui est ambitieux et découle de la situation en zone Natura 2000 de la Woluwe. Pour davantage augmenter ce paramètre, des mesures sont prises (cf. Chapitre 6) pour améliorer la qualité hydromorphologique avec la **remise à ciel ouvert** et la **restauration des berges et du lit** de certains tronçons **de cette rivière et d'étangs connectés**, ce qui stimulera l'aération et l'oxygénation par les organismes photosynthétiques. De plus, le renforcement du débit de base de la Woluwe (par les **reconnexions du réseau hydrographique** et **l'infiltration des eaux pluviales**) améliore sa résilience face aux canicules et sécheresses, périodes où l'oxygène est le plus critique.

Enfin, le paramètre **phosphore total** mérite une attention particulière dans la vallée de la Woluwe. En effet, même s'il respecte la norme de 0,20 mg/L, la valeur mesurée en est assez proche, et ce en 2012 comme en 2016 (0,18 mg/L). Le fait de constater fréquemment des **efflorescences de cyanobactéries dans certains étangs** de la vallée questionne sur les sources de ce phosphore (et autres nutriments). Ces sources et les leviers d'action pour réduire ces crises écologiques font l'objet d'**investigations et de tests** dans le programme de mesures.

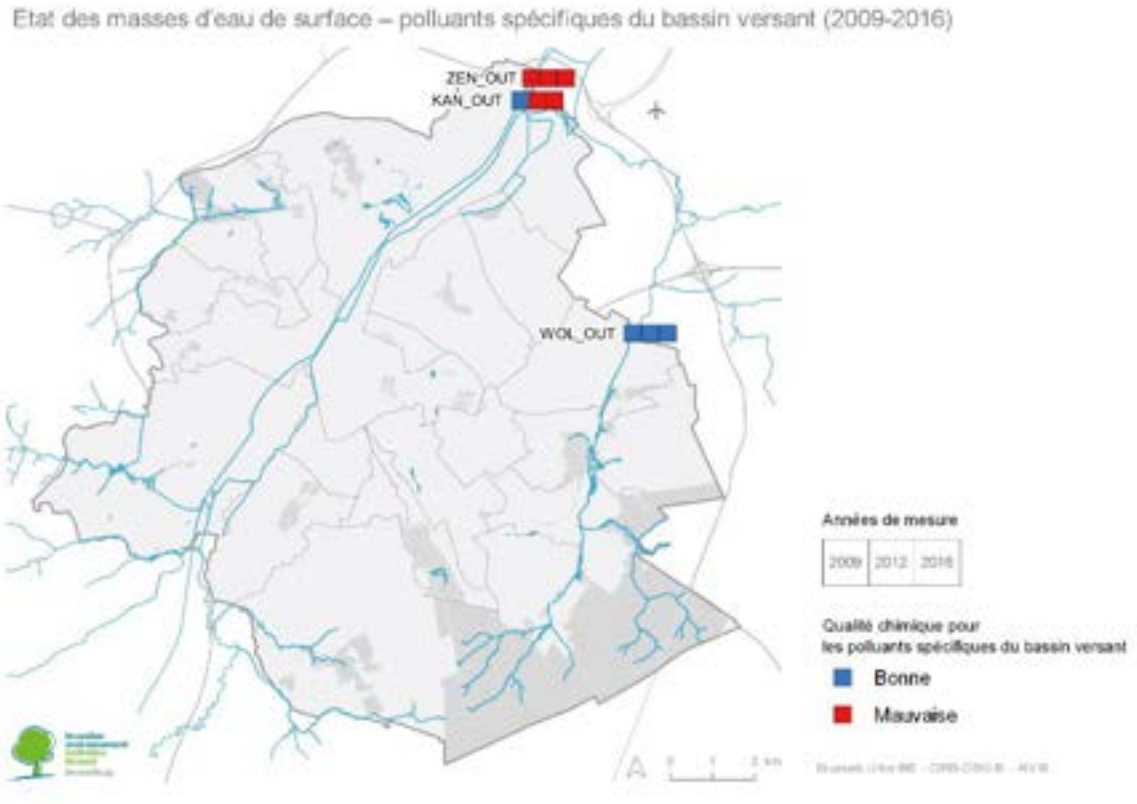
ÉVALUATION DE LA QUALITÉ CHIMIQUE POUR LES POLLUANTS SPECIFIQUES

Pour rappel (voir objectifs en section 4.1.1.3), outre les substances chimiques définies à l'échelle de l'UE qui permettent de dresser « l'état chimique » d'une masse d'eau (section 5.1.2.2), d'autres substances chimiques jugées pertinentes au niveau du bassin versant (la Région bruxelloise, dans ce cas-ci) sont désignées sous l'appellation « polluants spécifiques du bassin versant ». Cinq substances ou groupes de substances ont ainsi été retenu(e)s comme polluants spécifiques pour la RBC :

- le zinc,
- 2 HAP : acénaphtène et pyrène,
- les PCB (28, 52, 101, 118, 138, 153, 180),
- et les huiles minérales (fraction C10-C40).

Pour l'année 2016, les valeurs mesurées dans la colonne d'eau en sortie de Bruxelles montrent que le Canal et la Senne atteignent une mauvaise qualité chimique pour les polluants spécifiques, contrairement à la Woluwe qui atteint une bonne qualité (Carte 5.5).

Carte 5.5 Évaluation de la qualité chimique pour les polluants spécifiques (2009-2016)



Source : Bruxelles Environnement, 2021

Tableau 5.6 Évaluation de la qualité chimique pour les polluants spécifiques sur 2009, 2012 et 2016 et par eau de surface (Senne, Canal, Woluwe), avec paramètres en cause en cas d'une évaluation en mauvais état.

	Substances spécifiques déclassant l'état :		
	Senne	*Canal*	*Woluwe*
2009	• Zinc • Pyrène • Huiles minérales	/	/
2012	• Zinc • PCB • Huiles minérales	• Zinc	/
2016	• Zinc dissous • Huiles minérales • Acénaphtène • Pyrène • PCB	• Zinc dissous • PCB	/

Source : Bruxelles Environnement, 2021

La mauvaise qualité chimique de la Senne perdure et s'aggrave pour les polluants spécifiques : alors que les normes pour l'acénaphtène et le pyrène étaient encore respectées en 2012, elles sont dépassées en 2016 de sorte que **les 5 polluants spécifiques** déclassent à présent l'état de la Senne (tableau 5.6).

Dans une moindre mesure, **la qualité du Canal se dégrade aussi pour les polluants spécifiques** avec les **PCBs** qui rejoignent en 2016 le **Zinc** qui dépassait déjà la norme en 2012 (tableau 5.6).

Enfin, **la Woluwe conserve encore une bonne qualité chimique à l'égard de l'ensemble des polluants spécifiques** en 2016 comme lors des années précédentes (tableau 5.6).

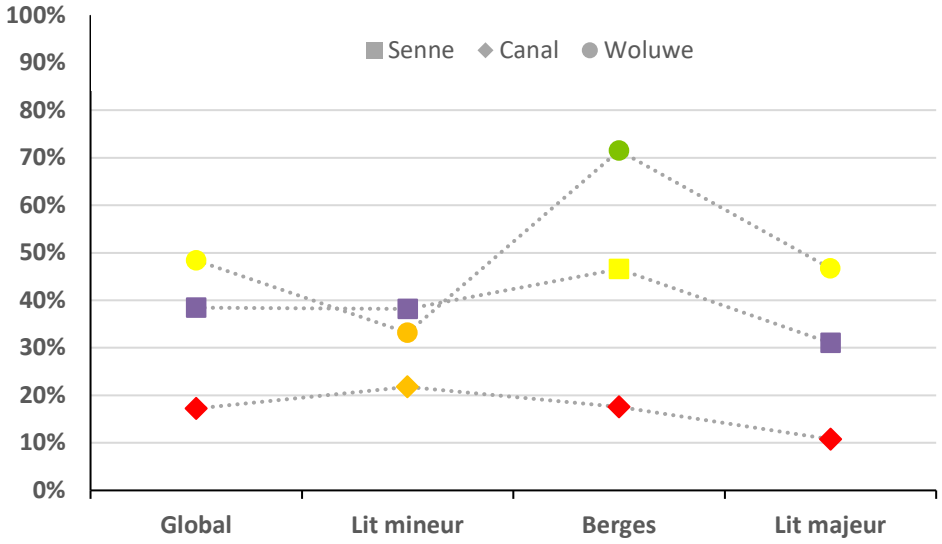
Pour les huiles minérales, contrairement au plan de gestion précédent (2016-2021), elles ont été considérées déclassantes si au moins deux mesures étaient quantifiées sur l'année (supérieures à la limite de quantification). Une valeur numérique devra néanmoins être fixée comme norme dans le futur. Le constat dressé ici pour les huiles minérales est probablement un peu sévère puisqu'il se base sur un minimum de 2 « présences » par an, indépendamment d'une norme qui serait liée aux risques pour l'écosystème.

Les mesures prises (cf. Chapitre 6) visent à **diminuer la pollution des eaux de surface par ces différents polluants spécifiques**. Elles ciblent les **sources** d'émission, les **cheminements** vers les eaux de surface, ou les **sédiments** où ils peuvent également s'accumuler. Ces mesures visent souvent de nombreux polluants simultanément, comme l'amélioration des déversoirs d'orage et la gestion intégrée des eaux pluviales (polluants liés aux eaux de ruissellements), le contrôle des rejets d'eaux usées et l'amélioration du rendement épuratoire des STEPs (polluants industriels et ménagers), ou encore le curage de la pollution historique des sédiments (polluants persistants).

ÉVALUATION DE LA QUALITÉ HYDROMORPHOLOGIQUE

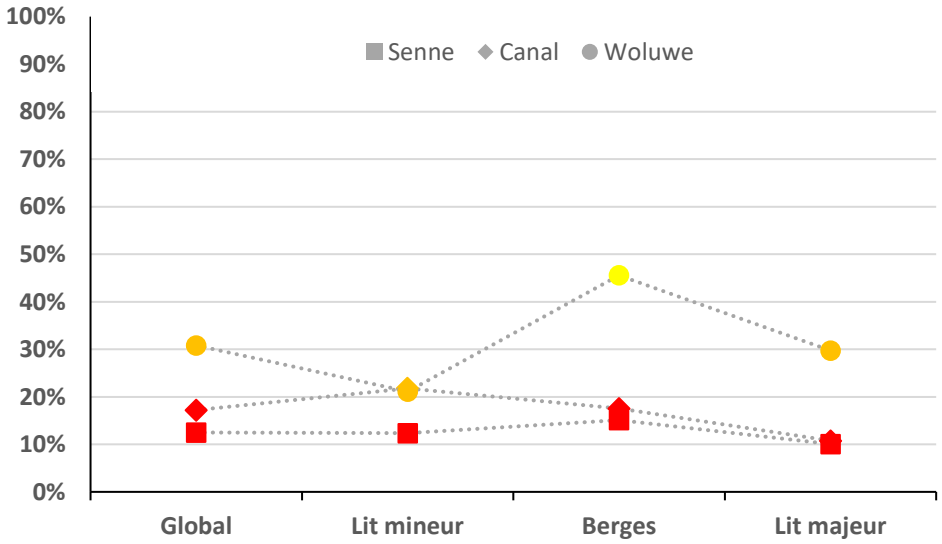
L'hydromorphologie des eaux de surface bruxelloises reflète le contexte urbain dans lequel elles s'inscrivent. Sans surprise, les masses d'eau de surface de la RBC s'écartent très fort de l'état de référence naturel auquel elles sont comparées avec la méthode QUALPHY

Figure 5.5 **Indice QUALPHY de qualité hydromorphologique global pour tous les tronçons à ciel ouvert (souterrains exclus). L'indice global correspond à la moyenne des indices des différents tronçons pondérée suivant leurs longueurs respectives.**



Source : Bruxelles Environnement, 2021 (d'après MTBE, 2017)

Figure 5.6 **Indice QUALPHY de qualité hydromorphologique global pour tous les tronçons (à ciel ouvert et souterrains) des 3 masses d'eau de surface. L'indice global correspond à la moyenne des indices des différents tronçons pondérée suivant leurs longueurs respectives.**

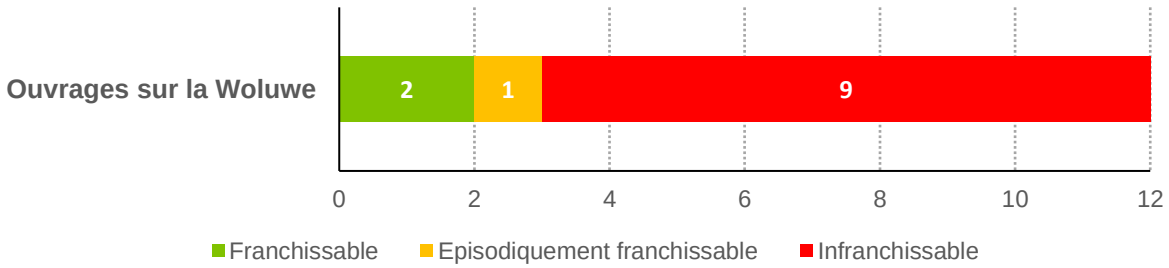


Source : Bruxelles Environnement, 2021 (d'après MTBE, 2017)

Lorsqu'on ne considère que ses sections à ciel ouvert, la **Woluwe** présente une qualité hydromorphologique globale moyenne (Figure 5.5). L'état de ses berges est alors qualifié de bon, tandis que celui du lit majeur et du lit mineur sont moyen et médiocre, respectivement. Cette perturbation du cours d'eau s'explique principalement par les aménagements hydrauliques que la Woluwe a subi jusqu'à présent : **rectification du lit, uniformisation des berges et du faciès d'écoulement, maigre développement de végétaux à la base des berges, présence d'ouvrages tels que seuils ou barrages infranchissables**, etc. Les tronçons voûtés présentent quant à eux une qualité mauvaise qui, quand on les prend en compte, impliquent que **la Woluwe atteint globalement une qualité hydromorphologique médiocre** ; ceci rappelle qu'**une grande partie de cette masse d'eau est également voûtée** (Figure 5.6).

Si la qualité physico-chimique de la Woluwe est moyenne (et assez proche d'être bonne), son hydromorphologie dégradée – révélatrice d'un processus d'artificialisation – explique en bonne partie la qualité biologique médiocre qui y est observée. 12 ouvrages ont été répertoriés sur le tracé principal de la Woluwe (entre l'étang de Boitsfort et la sortie de la Région), la majorité étant des vannes, appelées moines, permettant de réguler le niveau d'eau des étangs qui lui sont connectés. Parmi ces 12 ouvrages, pas moins de **9 sont considérés comme des barrières infranchissables par les poissons** (indice global ICE de 0). Sur les 3 ouvrages restants, 1 est considéré comme épisodiquement franchissable (ICE de 0,33 ou 0,66) et 2 toujours franchissables (ICE de 1). Les obstacles à la migration entravent la continuité écologique du cours d'eau et nuisent particulièrement aux poissons (fragmentation des populations, impossibilité de se déplacer et de se disperser notamment pour la reproduction). Or leur qualité biologique, évaluée comme « médiocre », demeure le pire élément de qualité biologique de la Woluwe depuis le début des mesures (2004). Restaurer une bonne qualité biologique ne peut donc se faire sans améliorer au préalable la qualité hydromorphologique du cours d'eau.

Figure 5.7 Inventaire de la franchissabilité des obstacles sur la Woluwe



Source : Bruxelles Environnement, 2021 (d'après MTBE, 2017)

La **Senne** est **voûtée sur les deux tiers de son parcours** bruxellois. Ce voûtement résulte en une mauvaise qualité hydromorphologique des tronçons concernés, ce qui influence négativement l'état général de la masse d'eau. Concernant la Senne à ciel ouvert (à Anderlecht, Schaerbeek et Haren), la plupart des méandres ont subi une **linéarisation**, on observe ainsi une **forte uniformisation du faciès d'écoulement et une absence de sinuosité**, qui résultent en un **manque structurel d'habitats diversifiés**. Les **berges** fortement urbanisées sont souvent composées de matériaux tels que du béton et des palplanches, elles s'en trouvent donc actuellement **peu fournies en végétation**. Le **lit majeur est très impacté car très fortement urbanisé**, souvent imperméabilisé, et les annexes hydrauliques sont très peu présentes. Au niveau de ses seules partie à ciel ouvert, la Senne atteint globalement un état qualifié de « médiocre » ; ce sont principalement le lit mineur et le lit majeur qui sont les moins bien lotis (état médiocre), alors que les berges se trouvent dans un état moyen. Si l'on inclut dans l'évaluation les parties où elle s'écoule en souterrain, la **Senne atteint un état hydromorphologique « mauvais »**. Cette faible qualité hydromorphologique, qui se traduit par une grande uniformité du milieu, limite le développement de la vie aquatique et de la biodiversité. Il est impératif, pour la Senne, de poursuivre l'amélioration de la qualité hydromorphologique en **restaurant les berges et le lit** (en particulier le faciès d'écoulement)**, avec des habitats diversifiés**. Un seul obstacle à la migration a été relevé au niveau de la Senne, et il a été évalué comme infranchissable par les populations de poissons ; il s'agit d'une **chute d'eau** située au début du pertuis du centre-ville (à hauteur de la rue des Vétérinaires).

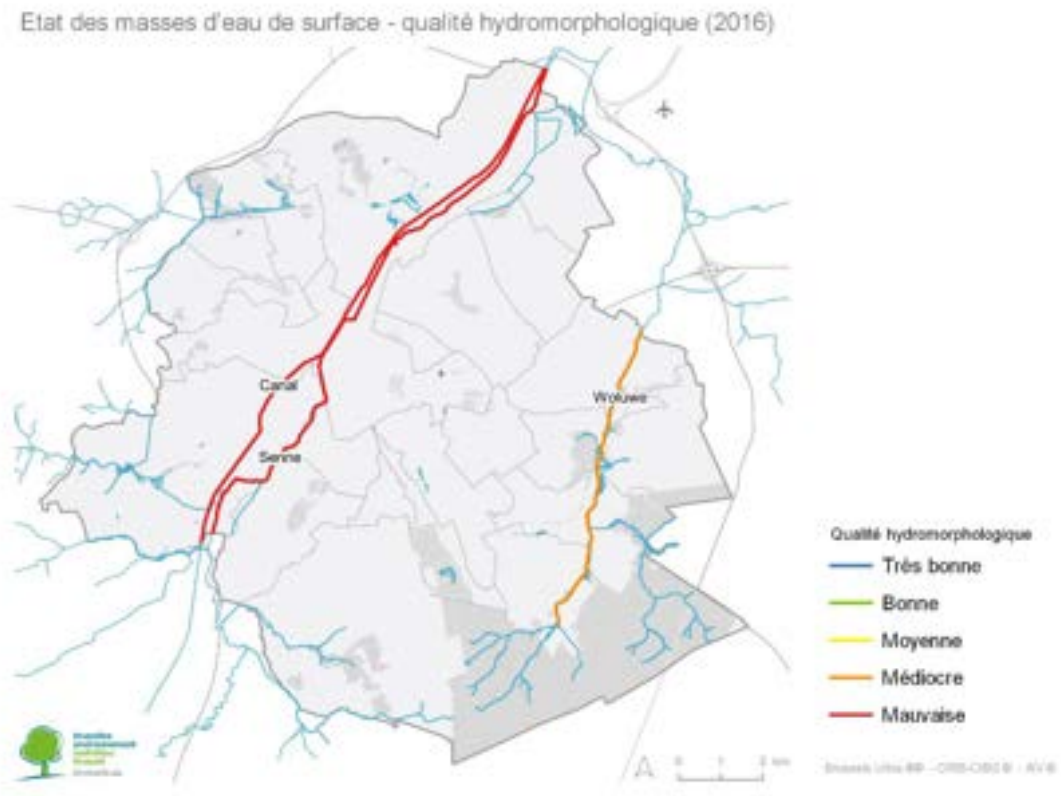
Toutefois, suite à cette étude hydromorphologique réalisée sur l'année 2016, des améliorations ont pu être mises en œuvre. Ainsi, la qualité hydromorphologique de la Senne a été améliorée (en cofinancement par le projet LIFE BELINI) en 2021 grâce à la remise à ciel ouvert d'une portion de 230

m au Nord de Bruxelles, juste avant la station d'épuration. De plus, deux chantiers ont été terminés en 2019 dans le Sud de Bruxelles (Anderlecht) pour, d'une part, créer une zone d'immersion temporaire connectée à la Senne (en amont du boulevard Paepsem) et, d'autre part, améliorer la qualité des berges sur 500 m le long du boulevard Paepsem. Ces 3 projets ne sont pas pris en compte dans l'évaluation hydromorphologique 2016 puisqu'ils n'étaient alors pas encore mis en œuvre, mais ils devraient un peu améliorer le score de la Senne pour l'évaluation suivante. Il est très difficile d'intervenir sur le lit majeur. De manière générale, le lit mineur des masses d'eau bruxelloises constitue souvent l'élément sur lequel il semble le plus facile d'agir afin d'en améliorer la qualité hydromorphologique, et donc aussi biologique (amélioration de la sinuosité du lit ou de son écoulement au moyen d'épis, par exemple).

Dans son ensemble, le **Canal** présente un **état hydromorphologique mauvais** (avec un score très légèrement supérieur à celui de la Senne avec ses tronçons en pertuis). Il n'y a ici pas de distinguo avec ou sans parties souterraines, puisque le Canal s'écoule entièrement à ciel ouvert. C'est principalement au niveau du lit majeur et des berges que l'état du Canal est faible. Ainsi, **l'absence totale de structures pouvant accueillir des végétaux sur les berges conduites à une diversité en habitats quasi nulle** pour le développement d'un écosystème aquatique fonctionnel. Créé par l'homme pour le transport de marchandises, le Canal est une masse d'eau **artificielle**. Une évaluation de sa qualité hydromorphologique a donc moins de sens, vu les **contraintes importantes liées à ses usages**. Toutefois, en tenant compte de ces contraintes, c'est en **jouant localement sur les conditions hydromorphologiques**, là où c'est possible, que la qualité biologique du Canal pourra s'améliorer. Le Canal ne présente pas d'obstacle à la migration aussi important que ceux sur la Woluwe et la Senne ; en effet, les deux écluses sont considérées comme épisodiquement franchissables vu leurs ouvertures régulières lors des passages de bateaux.

En résumé, en prenant également en compte les tronçons souterrains, la qualité hydromorphologique de la Senne et du Canal est mauvaise et celle de la Woluwe est médiocre (Carte 5.6).

Carte 5.6 Evaluation de la qualité hydromorphologique (2016)



Potentiel d'améliorations et d'aménagements

La **Woluwe** semble, au premier abord, le cours d'eau au potentiel d'amélioration le plus important en raison de son contexte un peu moins urbanisé. Mais le rapport coûts-bénéfices des travaux à réaliser est souvent assez élevé. Aussi, d'importants investissements ont déjà été réalisés dans le passé : des méandres ont été recréés et 400 m de tronçons voûtés ont été remis à ciel ouvert entre le Parc des Sources et le Moulin de Lindekemale. L'ouverture de tronçons toujours voûtés est particulièrement coûteuse. La **remise à ciel ouvert** de la Woluwe le long du Boulevard du Souverain (au niveau du bâtiment de la Royale belge) sera néanmoins à l'étude ces prochaines années. Mais le point noir pour l'hydromorphologie de la Woluwe réside dans les nombreux obstacles à la migration. Leur suppression ou aménagement progressif va être étudié sous peu afin de **rendre le tracé principal franchissable** (cf. figure 5.7 ci-dessus) : retirer les ouvrages qui n'ont plus d'utilité, abaisser les seuils ou encore installer des dispositifs de franchissement lorsque toute autre intervention est impossible, sont des pistes en vue de restaurer, au moins partiellement, une continuité écologique longitudinale. En outre, favoriser le développement d'une végétation indigène sur les berges (avec une véritable transition du biotope aquatique vers le biotope terrestre) permettrait également d'améliorer la continuité transversale.

Si remettre la **Senne** à ciel ouvert sur l'ensemble de son linéaire vouté est irréaliste, des études ont montré que c'était possible au site du Parc Maximilien, où le cours d'eau sera progressivement **remis à ciel ouvert** sur environ 600 mètres à partir de 2022. Bien que cela s'avère également complexe de **renaturaliser les berges**, en raison du contexte fortement urbanisé, cela sera notamment réalisé dans le Nord de Bruxelles sur plusieurs centaines de mètres (à partir de 2025). De plus, **l'aménagement de la chute d'eau** représentant un obstacle à la migration sur la Senne va être étudié en 2022. Ces projets bénéficient d'un cofinancement européen via la participation de Bruxelles Environnement au projet LIFE BELINI. Mis bout à bout, ces projets futurs, et ceux déjà réalisés récemment, contribueront à améliorer la qualité hydromorphologique de la Senne dans la Région.

Comme expliqué plus haut, le **Canal** est une masse d'eau artificielle. Le potentiel d'amélioration au niveau hydromorphologique est donc limité en raison des contraintes associées à la navigation, vis-à-vis des berges et du lit mineur ; le lit majeur, lui, est urbanisé. Ce sont donc principalement des aménagements ponctuels des berges qui permettront d'améliorer localement la qualité hydromorphologique, et par conséquent d'être plus favorable à la vie aquatique. Des études visent ainsi l'implantation d'une **zone de lagunage et d'une annexe hydraulique** au bassin de batelage et l'installation d'**îles flottantes** à divers endroits. Un projet pilote permettra d'installer des îles flottantes à hauteur du Bruxelles Royal Yacht Club en 2022.

ÉVALUATION DU POTENTIEL ÉCOLOGIQUE GLOBAL

Différents éléments sont pris en compte afin d'évaluer le potentiel écologique atteint par une masse d'eau de surface : sa qualité biologique, sa qualité physico-chimique, sa qualité hydromorphologique et sa qualité chimique pour les polluants spécifiques du bassin versant. Conformément aux directives décrites en section 4.1.1.4 (figure 4.3), tant que la qualité hydromorphologique n'atteint pas le potentiel écologique maximum, et que la qualité biologique n'atteint pas un bon potentiel écologique, le potentiel écologique global atteint par cette masse d'eau est déterminée uniquement sur base de sa qualité biologique. Etant donné que les conditions hydromorphologiques sont loin du potentiel maximal pour la Senne, le Canal et la Woluwe, et qu'une bonne qualité biologique n'est obtenue pour aucune de ces 3 masses d'eau bruxelloises, celles-ci voient leur potentiel écologique déterminé sur base de leur qualité biologique, à savoir :

- Senne : **mauvais**
- Woluwe : **médiocre**
- Canal : **moyen**

Le tableau 5.7 résume la classification par masse d'eau de surface des différents éléments de qualité intervenant dans le potentiel écologique ; le tableau 5.8 montre synthétiquement l'évolution du potentiel écologique global atteint depuis le 1er Plan de Gestion. La Carte 5.5 montre le potentiel écologique final atteint pour le présent Plan de Gestion.

Tableau 5.7 Évaluation du potentiel écologique global et des différents éléments de qualité intervenant dans son évaluation pour la Senne, le Canal et la Woluwe pour l'année de référence 2016

État des masses d'eau de surface pour l'année de référence 2016 (données entre 2015 et 2018)	Senne	Canal	Woluwe
Potentiel écologique	Mauvais	Moyen	Médiocre
Qualité biologique	Mauvais	Moyen	Médiocre
Qualité physico-chimique	Mauvais	Moyen	Moyen
Qualité chimique – polluants spécifiques	Mauvais	Mauvais	Bon
Qualité hydromorphologique	Mauvais	Mauvais	Médiocre

Source : Bruxelles Environnement, 2021

Tableau 5.8 Évaluation du potentiel écologique global pour la Senne, le Canal et la Woluwe pour les périodes 2007-2009, 2012-2013 et 2016

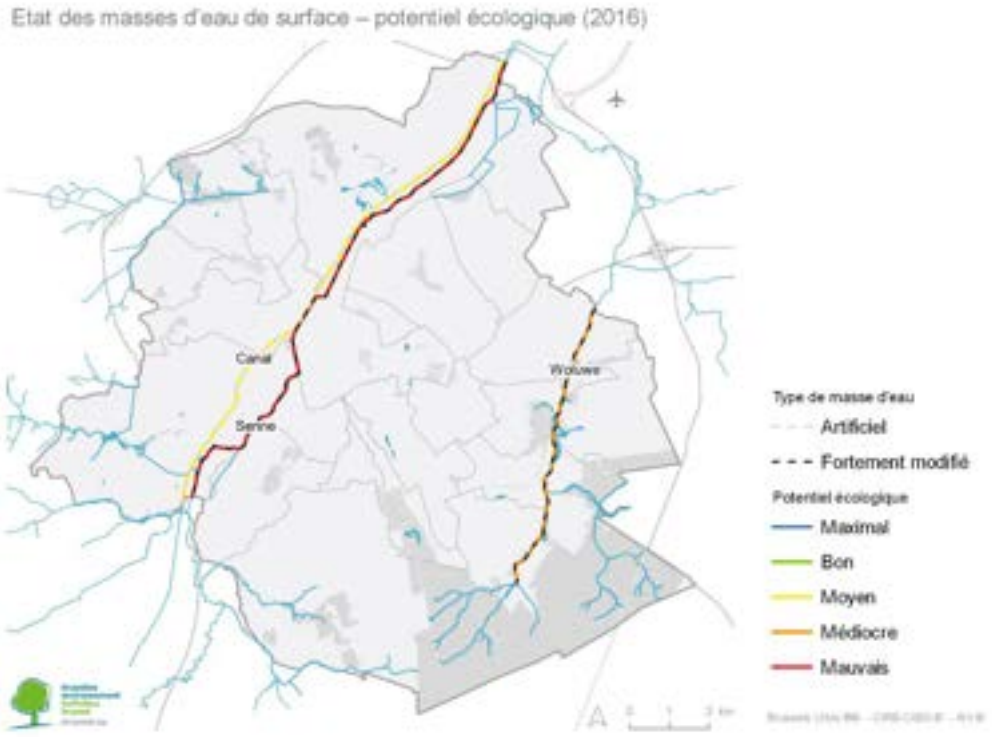
Potentiel écologique global	2007*-2009†	2012†-2013*	2016
	Mauvais	Mauvais	Mauvais
	Médiocre	Moyen	Moyen
	Médiocre	Médiocre	Médiocre

* : qualité biologique ; † : qualité physico-chimique et chimique pour les polluants spécifiques

Remarque : la qualité biologique atteinte en 2007-2009 intègre les données poissons de 2007, comme décrit dans le Plan de Gestion 2016-2021 (bien que l'état initialement décrit dans le Plan de Gestion 2009-2015 ne tenait pas compte des poissons, n'ayant pas été mesurés en 2009, et se limitait donc aux 4 autres éléments de qualité biologique)

Source : Bruxelles Environnement, 2021

Carte 5.7 Évaluation globale du potentiel écologique (2016)



Source : Bruxelles Environnement, 2021

En conclusion, le bon potentiel écologique n'est atteint pour aucune des 3 masses d'eau de surface bruxelloises. Celles-ci conservent toutes le potentiel écologique qu'elles avaient au précédent Plan de Gestion.

Pour la **Senne**, depuis le précédent Plan de Gestion de l'Eau, **le potentiel écologique reste mauvais**, malgré un retour marquant des poissons qui démontre le bond en avant réalisé avec l'assainissement des eaux usées. Les principales lacunes qui persistent résident dans les chutes d'oxygène fréquentes (liées principalement aux déversoirs et périodes de canicule et sécheresse), le manque d'habitat pour le développement de la vie aquatique (qualité hydromorphologique des berges et du lit) et l'excès de certains polluants (notamment les nutriments et les polluants spécifiques du bassin versant). **Des efforts importants doivent encore être réalisés pour combler le grand écart qui demeure pour que la Senne atteigne le bon potentiel écologique**.

Le **Canal reste au potentiel écologique moyen**. Sa qualité physico-chimique progresse de manière intéressante mais reste insuffisante, surtout du point de vue des nutriments mais aussi de l'oxygène (dont les chutes peuvent être causées par des crises écologiques ou en périodes de canicule et sécheresse). À cela s'ajoutent un manque structurel d'habitats (et une présence accrue de polluants spécifiques). **Le bon potentiel écologique semble néanmoins relativement proche pour le Canal, moyennant la réduction significative des pressions évoquées**.

Enfin, la **Woluwe conserve un potentiel écologique médiocre**, malgré que sa qualité physico-chimique continue de s'améliorer doucement et qu'elle présente une bonne qualité chimique vis-à-vis des polluants spécifiques. Les nombreux obstacles à la migration constituent le point noir de cette masse d'eau dans l'optique de restaurer une continuité écologique, en particulier pour les poissons. Les écrevisses exotiques invasives constituent une menace réelle pour cet écosystème fragile et protégé. La qualité hydromorphologique du lit (et des berges) devrait également être davantage restaurée. Une bonne qualité physico-chimique semble à portée, bien que subsistent des efflorescences régulières de cyanobactéries dans les étangs ; elle bénéficiera des efforts pour poursuivre la reconnexion du réseau hydrographique. Comme pour le Canal, **le bon potentiel écologique semble relativement proche pour la Woluwe** moyennant la mise en œuvre de ces actions.

5.1.2.2 Évaluation de l'état chimique

INTRODUCTION

L'état chimique selon la DCE consiste à vérifier le respect des normes de qualité environnementale (NQE) pour une cinquantaine de polluants chimiques dénommés « substances prioritaires (et prioritaires dangereuses) et certains autres polluants », définis formellement à l'échelle de l'Union européenne[196] (raison pour laquelle on les désigne couramment sous l'expression « substances européennes », pour faire la distinction avec les polluants spécifiques du bassin versant) (voir chapitre 4).

Pour ce troisième Plan de gestion (période 2022-2027), l'état chimique global pour la colonne d'eau est évalué sur base des données de l'année 2016**,** sauf en l'absence de données sufissantes auquel cas ce sont les données de l'année 2018 qui ont été utilisées. Pour l'état chimique dans le biote, les mesures ont été réalisées en 2017 pour la Senne et le Canal ; pour la Woluwe, les seules données disponibles avaient été collectées en 2013.

Rappelons que les concentrations mesurées dans les sédiments, bien que s'appliquant principalement à des polluants chimiques, n'interviennent pas dans l'évaluation de l'état chimique au sens strict et aucune norme ne s'applique à cette matrice dans la Région. Toutefois, l'analyse de leur évolution à long terme dans les sédiments, qui doit conduire à la prise de mesures pour éviter leur augmentation, est présentée dans ce chapitre par cohérence dans l'optique de dresser un constat global de la pollution chimique liée aux eaux de surface.

[196] Annexe X de la DCE, telle qu'insérée par la directive 2008/105/CE, et révisée par la directive 2013/39/UE.

QUALITÉ DES ANALYSES

Si certaines mesures ne sont pas suffisamment précises pour pouvoir dire avec certitude si les concentrations retrouvées dans la colonne d'eau ou le biote sont inférieures ou supérieures à certaines NQE en vigueur (cf. chapitre 4 : norme dans le biote, et normes de concentration maximale admissible et de concentration moyenne dans la colonne d'eau), ces données ne sont pas prises en compte pour l'évaluation de l'état chimique global (i.e. on considère qu'il n'y a pas de dépassement de norme)[197]. Concrètement, cela concerne 2 cas de figure. (1) Les mesures sont inférieures à la limite de quantification (« non quantifiées »), alors que la limite de quantification est au-dessus de la NQE. On ne sait donc pas dire si la valeur réelle se situe sous la NQE (respect de la norme), ou entre la NQE et la limite de quantification (dépassement de norme modéré). On peut néanmoins exclure des dépassements extrêmes de norme pour ces substances (car elles auraient alors été quantifiées). (2) Aucune mesure n'était disponible dans la matrice en question pour la comparaison aux normes d'application. Cela peut se produire quand le laboratoire n'a pas la capacité d'analyser ces substances, quand il a été jugé que ces substances ne demeuraient pas dans la matrice en question et migraient rapidement vers une autre matrice (en l'occurrence, les sédiments ou le biote) en raison de leurs caractéristiques intrinsèques (caractère lipophile), ou quand une campagne de mesure n'a pas pu être exécutée.

Les substances concernées par ces 2 cas de figure et qui, par conséquent, n'ont pas pu être prises en compte dans l'évaluation de l'état chimique global des (certaines ou toutes) masses d'eau de surface, sont précisées ci-dessous (tableau 5.9).

Tableau 5.9 Paramètres non évalués dans l'état chimique selon la matrice et la masse d'eau.

<table>
<tr><th></th><th>Senne</th><th>Canal</th><th>Woluwe</th></tr>
<tr><td>Colonne d'eau :</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td rowspan="3">(1) Paramètres dont les valeurs mesurées sont inférieures à la limite de quantification et dont la limite de quantification est supérieure aux normes (pour au moins une des 2 normes : concentration maximale admissible et moyenne annuelle)</td><td colspan="3">• Chloroalcanes C10-13
• Dicofol
• Bifénox
• Cybutryne
• Cyperméthrine
• Dichlorvos
• Heptachlore et époxyde d'heptachlore</td></tr>
<tr><td colspan="2">• Benzo(b)fluoranthène
• Benzo(g,h,i)perylène</td><td>• Benzo(a)pyrène</td></tr>
<tr><td>• 1,2,5,6,9,10-hexabromocy-clododécane</td><td>/</td><td>• 1,2,5,6,9,10-hexabromocy-clododécane</td></tr>
<tr><td>(2) Paramètres sans donnée</td><td colspan="3">• Total DDT
• para-para-DDT
• Tétrachlorure de carbone</td></tr>
<tr><td>Biote :</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>(1) Paramètres dont les valeurs mesurées sont inférieures à la limite de quantification et dont la limite de quantification est supérieure aux normes (normes dans le biote)</td><td colspan="3">/</td></tr>
<tr><td>(2) Paramètres sans donnée</td><td colspan="2">/</td><td>• Benzo(a)pyrène
• Fluoranthène
• Heptachlore et époxyde d'heptachlore
• Diphényléthers bromés</td></tr>
</table>

[197] Conformémément à l'article 3, 3ter de la directive 2008/105/CE telle que modifiée par la directive 2013/39/CE

		• Hexabromocyclododécanes • Acide perfluorooctane-sulfonique et ses dérivés • Dicofol • Dioxines et composés de type dioxine

Source : Bruxelles Environnement, 2021

En ce qui concerne les sédiments, la section 5.1.1.2 reprend les paramètres dont les analyses n'ont pas permis d'élaborer l'analyse de tendance (absence d'analyse disponible, mesures inférieures aux limites de quantification). Cette analyse de l'évolution à long terme, pour rappel, n'intervient pas dans l'évaluation de l'état chimique des masses d'eau ; elle sert à examiner si des mesures doivent être développées (chapitre 6) pour éviter l'augmentation des concentrations dans les sédiments.

LE CAS DES SUBSTANCES OMNIPRESENTES

Les **substances** dites « **omniprésentes** » (également dénommées « ubiquistes » ou encore « PBT », pour : persistantes (c.-à-d. peu dégradables naturellement), bioaccumulables et toxiques) comptent également parmi les éléments qui influencent grandement les résultats. En effet, celles-ci sont considérées, en raison de certaines caractéristiques (typiquement une haute persistance dans l'environnement, une dispersion aisée et à longue distance comme via dépôt atmosphérique, ou des émissions généralisées sur le continent), comme ayant contaminé l'Europe à une échelle globale. Dès lors, elles ont souvent détectables partout, même dans des lieux très éloignés des activités humaines.

La DCE considère que les substances suivantes, parmi les « substances prioritaires et certains autres polluants », doivent être considérées comme omniprésentes à l'échelle de l'Union européenne (PBT) :

- Acide perfluorooctane-sulfonique et ses dérivés (PFOS)
- Benzo(a)pyrène
- Benzo(b)fluoranthène
- Benzo(g,h,i)perylène
- Benzo(k)fluoranthène
- Chloroalcanes C10-13
- Composés du tributylétain (tributylétain-cation)
- Dioxines et composés de type dioxine
- Diphényléthers bromés (PBDE)
- Heptachlore et époxyde d'heptachlore
- Hexabromo-cyclododécane (HBCDD)
- Indeno(1,2,3-cd)-pyrène
- Mercure et ses composés

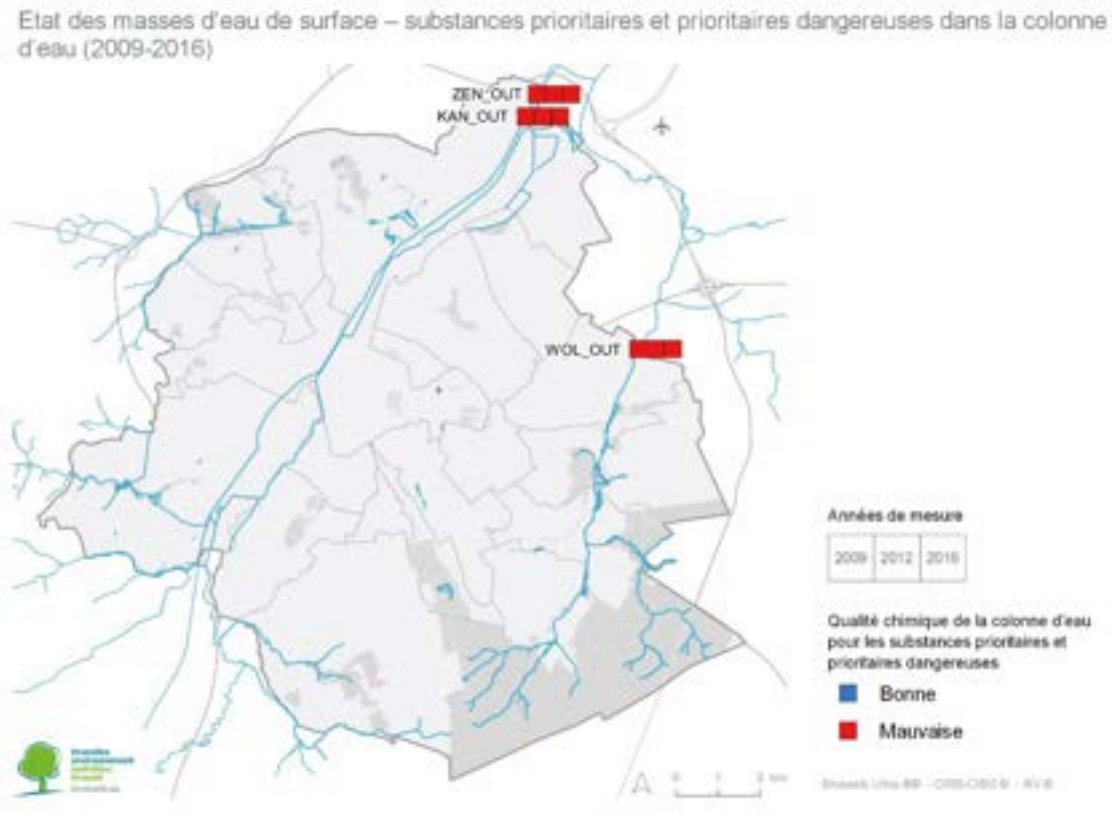
Comme ces substances sont souvent présentes partout en Europe, les normes correspondantes s'en trouvent régulièrement dépassées, menant à une mauvaise évaluation de l'état chimique global des masses d'eau dans la grande majorité des Etats membres. Pour cette raison, la réglementation autorise de dresser 2 cartes distinctes de l'état chimique des masses d'eau de surface : l'une avec les substances omniprésentes, l'autre sans afin d'avoir une image plus représentative des pollutions chimiques locales[198].

[198] Article 8bis de la directive 2013/39/CE.

ÉTAT CHIMIQUE DE LA COLONNE D'EAU

La carte 5.6 illustre **l'état chimique** atteint pour la qualité de la **colonne d'eau** : comme pour les 2 précédents Plans de Gestion, il est **mauvais pour la Senne, le Canal et la Woluwe** pour le présent Plan de Gestion.

Carte 5.8 Évaluation de l'état chimique de la colonne d'eau (2009-2016) (avec les substances omniprésentes)



Source : Bruxelles Environnement, 2021

Les paramètres responsables du déclassement de l'état chimique (i.e. en raison de dépassements de normes) sont présentés dans le Tableau 5.10 (à la fois pour les matrices colonne d'eau et biote). Dans ce dernier, les substances en gras et italique sont les substances omniprésentes. On constate que de nombreuses substances omniprésentes dépassent des normes dans la colonne d'eau. Il s'agit d'un hydrocarbure aromatique polycyclique (famille des « HAPs ») (le benzo(a)pyrène), d'un métal lourd (le mercure), d'un pesticide (le tributyl-étain), d'un per-/polyfluoré (famille des « PFAS ») (le PFOS) et d'un retardateur de flamme (le HBCDD). Si l'on omet les substances omniprésentes, on constate, toujours pour la colonne d'eau, qu'un mauvais état chimique est également obtenu pour les 3 masses d'eau, mais la liste de paramètres déclassants est alors fortement réduite (surtout pour le Canal et la Woluwe), avec en particulier un autre HAP (le fluoranthène) et plusieurs autres métaux lourds (le plomb, le cadmium et le nickel).

Pour la colonne d'eau, 2 types de normes coexistent : la concentration maximale admissible (CMA) et la moyenne annuelle (MA). Pour que le bon état soit atteint, toutes les normes des 2 types doivent être respectées. Pour une même substance, il y a tantôt seulement une NQE-CMA, tantôt seulement une NQE-MA, tantôt les 2. Comme expliqué en chapitre 4, les normes CMA visent à protéger la vie aquatique à court terme vis-à-vis d'une exposition aigüe (concentration maximale à ne jamais dépasser) à un polluant chimique. A l'inverse, les normes MA visent à assurer une protection à moyen et long termes vis-à-vis d'une exposition chronique (concentrations moyennes annuelles, plus faibles, pouvant notamment perturber le comportement, la reproduction ou la physiologie des organismes, ou engendrer des maladies). Bien que le non-respect d'une norme MA ne soit naturellement pas souhaitable, le dépassement d'une norme CMA est donc bien plus délétère à l'écosystème aquatique, pouvant engendrer des dommages plus importants allant jusqu'à la mort d'organismes exposés sur une petite échéance de temps, raison pour laquelle il faut accorder une attention particulière aux dépassements de NQE CMA.

La colonne d'eau de la Woluwe excède la norme pour seulement 2 paramètres : le fluoranthène et le PFOS. Bien que le fluoranthène soit souvent pointée comme substance omniprésente (au même titre que de nombreux représentants de la famille des HAPs), elle n'est pas formellement désignée comme telle (PBT) par la DCE, au contraire du PFOS. Ainsi, en excluant les substances omniprésentes européennes, la Woluwe reste déclassée par le fluoranthène. Néanmoins, il faut observer que **les normes dépassées sont de type MA, cela porte donc moins atteinte au milieu aquatique** que pour des normes CMA.

La colonne d'eau de la Senne montre une pollution chimique importante avec 9 substances européennes déclassantes différentes, dont 6 ne sont pas considérées comme omniprésentes à l'échelle de l'Union. **Le problème majeur est que la CMA soit dépassée pour 7 substances différentes** : les métaux lourds cadmium, plomb et mercure, les HAPs benzo(a)pyrène, fluoranthène et anthracène, et les nonylphénols (utilisés pour de nombreux usages : solvant, pesticide, produit d'entretien, …). Ces polluants chimiques présentent donc, au moins occasionnellement, des concentrations pouvant mettre en péril à court terme la vie aquatique. Outre ces polluants, on retrouve également des dépassements de normes MA pour le métal lourd nickel et le PFOS (omniprésent).

La colonne d'eau du Canal présente un état chimique intermédiaire entre ceux de la Senne et de la Woluwe. Ainsi, si 6 substances européennes déclassent son état, seule une montre **un dépassement de norme CMA** : le tributyl-étain. Le fait qu'on n'en retrouve que dans le Canal soutient l'hypothèse d'un lien avec les traitements antifouling des coques des bateaux. 5 autres substances dépassent des normes MA dans le Canal, dont 2 ne sont pas considérées comme omniprésentes : le fluoranthène et le plomb.

Tableau 5.10 Etat chimique de la colonne d'eau, du biote, et état chimique global par masse d'eau pour le Plan de Gestion de l'Eau 2022-2027

	Type de norme	Senne	Canal	Woluwe
Etat chimique global (avec les substances omni-présentes)		Mauvais	Mauvais	Mauvais
Etat chimique sans les substances omniprésentes		Mauvais	Mauvais	Mauvais
Substances prioritaires (et prioritaires dangereuses) et certains autres polluants :				
ne respectant pas les normes dans **la colonne d'eau** (2016/2018*)	**Concen-tration maximale admissible** (CMA)	• Cadmium et ses composés • Fluoranthène • Plomb et ses composés • Nonylphénols (4-nonylphénol) • ***Benzo(a)pyrène*** • Anthracène • ***Mercure et ses composés***	• ***Composés du tributylétain (tributylétain-cation)***	
	Moyenne annuelle (MA)	• Cadmium et ses composés • Fluoranthène • Plomb et ses composés • Nickel • Nonylphénols (4-nonylphénol) • ***Benzo(a)pyrène*** • ***PFOS***	• Fluoranthène • Plomb et ses composés • ***Benzo(a)pyrène*** • ***Composés du tributylétain (tributylétain-cation)*** • ***PFOS*** • ***1,2,5,6,9,10-HBCDD***	• Fluoranthène • ***PFOS***

ne respectant pas les normes dans **le biote** (2013†/2017)	**Biote**	• ***Benzo(a)pyrène*** • Fluoranthène • ***Mercure total*** • ***Heptachlore et époxyde d'heptachlore*** • ***PBDE*** • ***PFOS*** • ***Dioxines et composés de type dioxine***	• ***Benzo(a)pyrène*** • ***Heptachlore et époxyde d'heptachlore*** • ***PBDE***	• ***Mercure total***

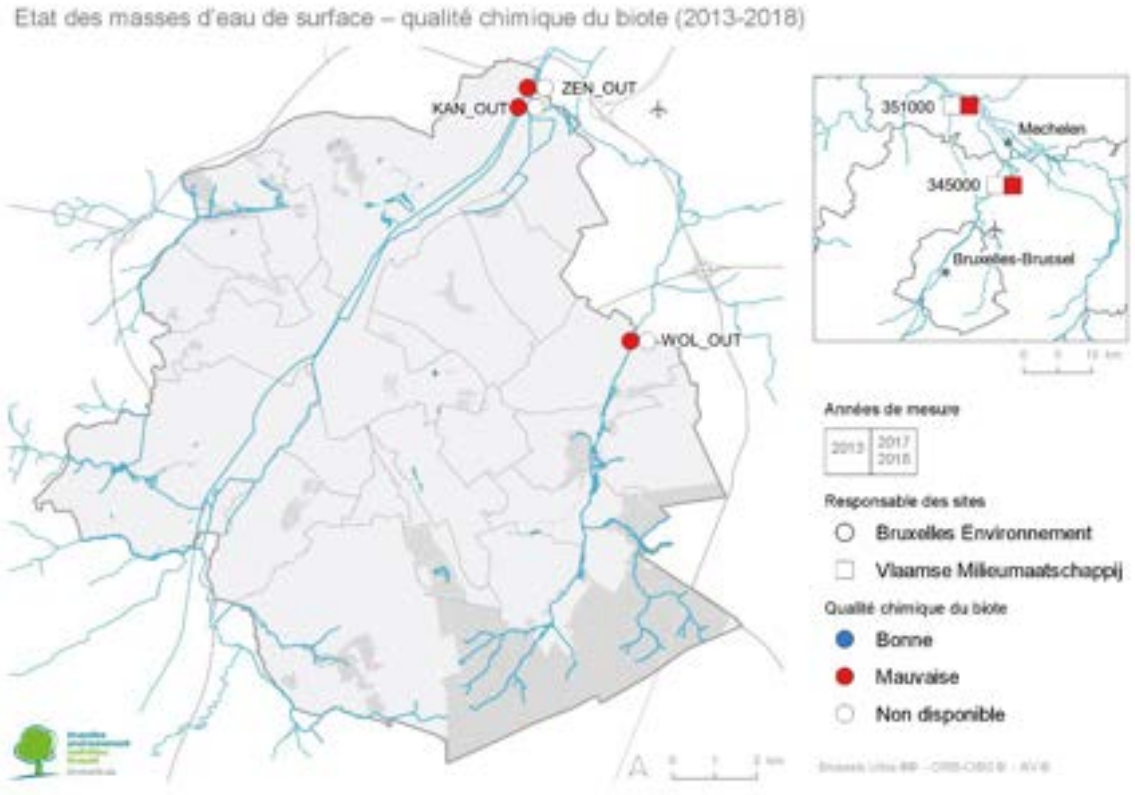
Les substances considérées comme omniprésentes par la DCE sont en gras et italique. *S'il n'y a pas de donnée disponible en 2016, les mesures sur l'année 2018 sont alors choisies. †S'il n'y a pas de donnée disponible en 2017, les mesures sur l'année 2013 sont alors choisies. Abréviations des substances : voir liste des substances omniprésentes ci-avant.

Source : Bruxelles Environnement, 2021

ÉTAT CHIMIQUE DU BIOTE

L'état chimique du biote des trois masses d'eaux de surface est, comme lors du précédent Plan de gestion, mauvais (Carte 5.7). Les paramètres qui déclassent l'état sont présentés dans le tableau 5.10 ci-dessus.

Carte 5.9 Évaluation de l'état chimique du biote (2009-2016) (avec les substances omniprésentes)



Source : Bruxelles Environnement, 2021

Bien que l'évaluation de l'état chimique sur le biote ne porte que sur 11 (ceux jugés pertinents) des 50 « substances prioritaires et certains autres polluants » définis par la DCE, on observe qu'une grande partie d'entre eux présente des dépassements de normes en région bruxelloise. Toutefois, la plupart sont considérés comme omniprésents à l'échelle de l'Union.

La Woluwe ne montre qu'un seul dépassement de norme dans le biote, à savoir pour le mercure (omniprésent) ; il s'agit d'un paramètre qui dépasse fréquemment la norme du biote en Europe. Malgré que cet état soit cohérent avec la faible pollution chimique observée dans la colonne d'eau (que ce soit pour les substances européennes ou pour les polluants spécifiques), il existe un biais important quant aux données diponibles pour évaluer la qualité chimique du biote en l'année de référence 2016. En effet, aucune mesure de la contamination du biote n'a pu être terminée pour ce Plan de Gestion afin d'actualiser les mesures de 2013. Or ces dernières ne portaient que sur 3 des 11 substances ; **il n'existe donc pas encore d'évaluation pour les 8 autres substances dans la Woluwe**.

La Senne montre à nouveau la plus forte pollution chimique avec 7 substances dépassant les normes dans le biote. Néanmoins, elles sont toutes, sauf une (le fluoranthène), considérées omniprésentes. On retrouve des paramètres déjà cités dans la colonne d'eau (benzo(a)pyrène, fluoranthène et PFOS), auxquels s'ajoutent le mercure (comme dans la Woluwe), un pesticide (heptachlore et époxyde d'heptachlore), les retardateurs de flamme PBDE et les dioxines. Certains de ces polluants figurent également dans la pollution « historique » de sédiments (voir section Qualité chimique des sédiments, plus bas) qui doivent encore être curés, en particulier dans la partie la plus en aval de la Senne. Il n'est donc pas surprenant d'encore les retrouver dans le biote.

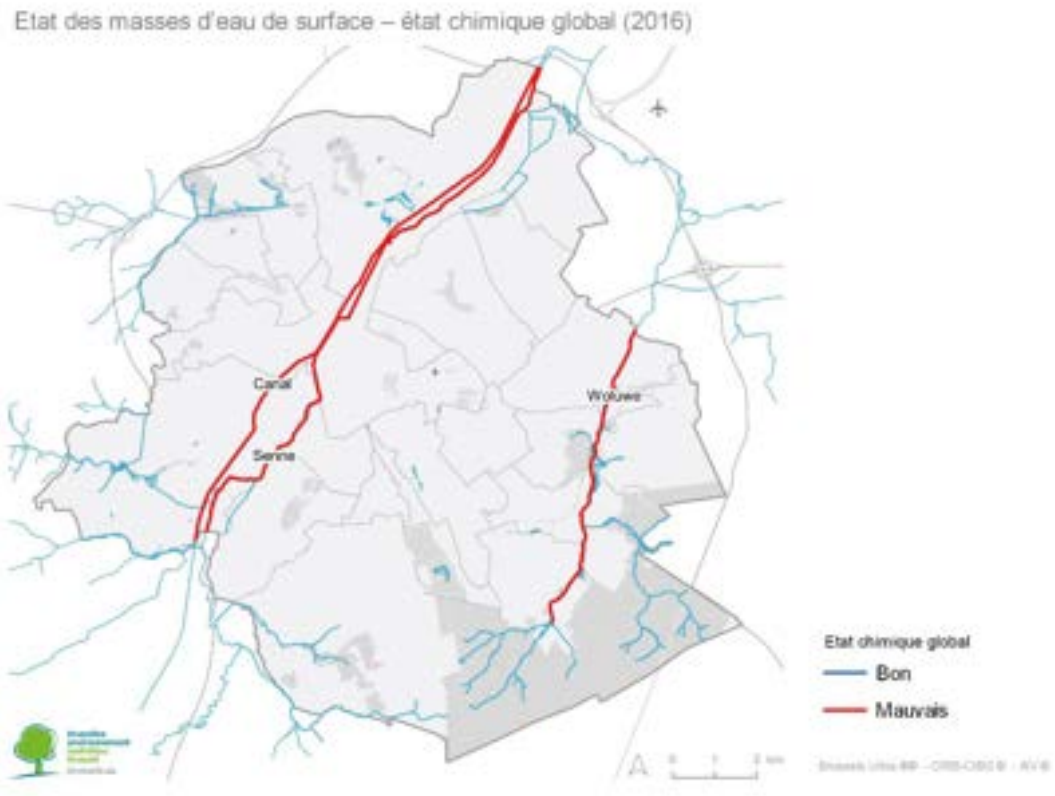
Encore une fois, **le Canal montre une qualité du biote intermédiaire** entre celles de la Woluwe et de la Senne, **avec 3 dépassements de norme** : à savoir pour le benzo(a)pyrène, comme dans la colonne d'eau, mais aussi l'heptachlore et époxyde d'heptachlore et les PBDE, comme dans la Senne.

ÉTAT CHIMIQUE GLOBAL

L'état chimique global est évalué sur base du respect des normes pour la cinquantaine de substances européennes dans la colonne d'eau (NQE-CMA et NQE-MA) et dans le biote, indépendamment des sédiments.

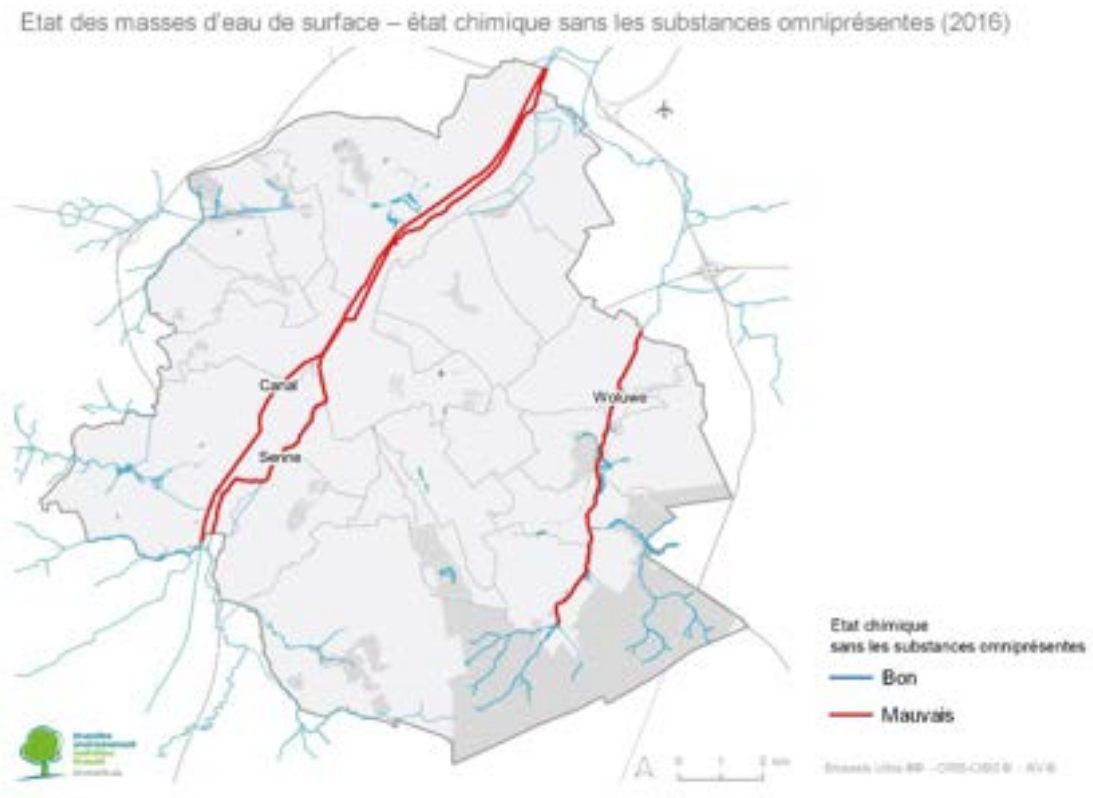
L'état chimique global des trois masses d'eau de surface bruxelloises **est mauvais lorsque l'on *conserve* les substances omniprésentes dans l'évaluation** (Carte 5.8). ***Sans* les substances omniprésentes, l'état chimique des trois masses d'eau reste mauvais** (Carte 5.9).

Carte 5.10 Évaluation globale de l'état chimique (avec les substances omniprésentes) (2016)



Source : Bruxelles Environnement, 2021

Carte 5.11 Évaluation de l'état chimique sans les substances omniprésentes (2016)



Source : Bruxelles Environnement, 2021

Depuis le précédent Plan de gestion de l'eau, 7 des substances européennes ont vu leurs normes renforcées et des normes ont été fixées pour 12 nouvelles substances prioritaires (cf. Chapitre 4). Il est donc logique que, comparativement à 2012, le bon état chimique soit plus difficilement atteint et que le nombre de paramètres déclassants puisse augmenter pour une masse d'eau donnée en 2016. Le tableau 5.11 reprend la liste des substances européennes qui déclassent les 3 masses d'eau de surface pour les années de référence 2012 et 2016.

Tableau 5.11 État chimique de la colonne d'eau, du biote, et état chimique global par masse d'eau pour les années de référence 2012 et 2016

	Senne		Canal		Woluwe	
	2012 (2013)	2016*	2012 (2013)	2016*	2012 *(2013)*	2016*
État chimique	**Mauvais**	**Mauvais**	**Mauvais**	**Mauvais**	**Mauvais**	**Mauvais**
Qualité chimique (avec les substances omniprésentes)	**Mauvais** 1 param. déclassant • Mercure et ses composés	**Mauvais** 12 param. déclassants • Anthracène, • Benzo(a)pyrène, • Cadmium et ses composés, • Dioxines et composés de type dioxine, • Fluoranthène, • Heptachlore et époxyde d'heptachlore, • Mercure et ses composés, • Nickel et ses composés, • Nonylphénols • PBDE, • PFOS, • Plomb et ses composés	**Mauvais** 1 param. déclassant • Mercure et ses composés	**Mauvais** 8 param. déclassants • 1,2,5,6,9,10-HBCDD, • Benzo(a)pyrène, • Composés du tributylétain, • Fluoranthène, • Heptachlore et époxyde d'heptachlore, • PBDE, • PFOS, • Plomb et ses composés	**Mauvais** 1 param. déclassant • Mercure et ses composés	**Mauvais** 3 param. déclassants • Fluoranthène, • PFOS, • Mercure et ses composés
Qualité chimique (sans les substances omniprésentes)	**Bon**	**Mauvais** 6 param. déclassants • Anthracène, • Cadmium et ses composés, • Fluoranthène, • Nickel et ses composés, • Nonylphénols, • Plomb et ses composés	**Bon**	**Mauvais** 2 param. déclassants • Fluoranthène, • Plomb et ses composés	**Bon**	**Mauvais** 1 param. déclassant • Fluoranthène

*Pour la colonne d'eau, s'il n'y a pas de donnée disponible en 2016, les mesures sur l'année 2018 sont alors choisies ; pour le biote, s'il n'y a pas de donnée disponible en 2017, les mesures sur l'année 2013 sont alors choisies.

Source : Bruxelles Environnement, 2021

Si l'on applique rétroactivement les normes européennes maintenant en vigueur sur les données de la **colonne d'eau** pour 2012 (année de référence du Plan de Gestion 2016-2021), on peut **dresser un constat de l'évolution de la qualité chimique des 3 masses d'eau pour les substances européennes** jusqu'à l'année de référence 2016. Cet exercice a été réalisé (cf. Annexe 4) sur les moyennes annuelles (donc en comparaison aux NQE-MA) afin de rendre compte des évolutions générales. Etant donné que les nouvelles normes et normes renforcées n'étaient pas encore en vigueur

Lors du précédent Plan de Gestion, les résultats présentés ici pour 2012 peuvent différer de l'état chimique renseigné à l'époque selon la substance. Malheureusement, parmi les 12 nouvelles substances prioritaires, seule une (le dichlorvos) était déjà mesurée en 2012 (il n'y avait alors pas d'obligation légale), ce qui ne permet pas de dresser un bilan de l'évolution des 11 autres substances jusqu'à 2016.

Pour la colonne d'eau de la **Senne**, on observe que, **pour 3 substances, les concentrations ont augmenté au point que les mesures de 2016 dépassent à présent la NQE-MA** (alors que ce n'est pas le cas des mesures de 2012) : il s'agit du mercure (et ses composés), des nonylphénols (4-nonylphénol) et du benzo(a)pyrène. De plus, non seulement **les 4 substances qui dépassaient la norme en 2012 la dépassent encore en 2016**, mais leurs concentrations continuent d'augmenter, à l'exception du nickel et ses composés qui diminuent significativement. Une grande partie des HAPs montre une importante augmentation de leurs concentrations ; c'est particulièrement inquiétant pour l'anthracène qui flirte avec la NQE-MA et risque de la dépasser dans un futur proche. Au contraire, certains paramètres montrent une baisse notoire des concentrations : c'est le cas du tétrachloroéthylène (qui caractérise comme à risque la masse d'eau souterraine des sables du Bruxellien, cf. section 5.2.1.1.d), des trichlorobenzènes et du trichlorométhane. L'amélioration des méthodes analytiques a permis d'abaisser la limite de quantification pour 5 substances au point de constater que leurs concentrations sont bien sous la norme en 2016, alors qu'un doute existait en 2012 (limite de quantification au-dessus de la norme). **Globalement, la Senne voit son état chimique se détériorer dans la colonne d'eau de 2012 à 2016**.

Dans la colonne d'eau du **Canal**, 2 des substances (le benzo(a)pyrène et le tributyl-étain) qui ne déclassaient pas formellement l'état en 2012 dépassent à présent la NQE-MA en 2016 ; mais en réalité on ignore si ces paramètres ne dépassaient pas déjà les normes en 2012 car ils n'étaient alors pas quantifiés (avec une limite de quantification supérieure à la norme). À l'inverse, l'amélioration des limites de quantification a permis de situer 6 substances sous les normes en 2016 (alors que les limites en 2012 ne permettaient pas d'exclure un dépassement). Parmi les paramètres qui déclassaient l'état en 2012, on a, d'une part, **2 substances qui continuent à dépasser les normes** en 2016 : le fluoranthène (qui augmente) et le plomb et ses composés (qui diminuent). D'autre part, **4 substances** ont fortement diminué, de sorte qu'elles **ne dépassent plus les NQE-MA** en 2016 : le cadmium (et ses composés), les chloroalcanes C10-13, le pesticide hexachlorocyclohexane (HCH) et le nickel (et ses composés). Enfin, on peut noter que le phtalate DEHP (di(2-éthylhexyle) -phtalate) et les trichlorobenzènes (comme dans la Senne) diminuent substantiellement. **Globalement, on assiste donc à une amélioration de l'état chimique de la colonne d'eau du Canal**.

Comparativement aux mesures de 2012, la colonne d'eau de la **Woluwe** voit un paramètre supplémentaire (le fluoranthène) déclasser son état ; mais, comme pour le Canal, la limite de quantification trop élevée ne permettait pas d'assurer l'absence de dépassement en 2012. Ici aussi, l'amélioration des limites de quantification permet maintenant d'exclure un dépassement de NQE-MA en 2016 pour 6 paramètres (le chlorpyriphos, le total des pesticides cyclodiènes, l'endosulfan, le pentachlorobenzène, le tributyl-étain et la trifluraline). **Aucune des 3 substances qui déclassaient l'état en 2012 ne dépasse encore les NQE-MA en 2016** (cadmium, plomb, nickel, et leurs composés respectifs). Les pesticides chlorfenvinphos et HCH, qui respectaient déjà les normes, diminuent également significativement. **L'état chimique de la colonne d'eau de la Woluwe s'améliore donc globalement**.

En combinant le constat dressé pour l'état chimique dans la colonne d'eau (pour les 2 types de normes) et dans le biote (cf. Tableaux 5.10 et 5.11), on observe que **la Senne est loin d'atteindre un bon état chimique**, avec une pollution très supérieure à celles de la Woluwe et, dans une moindre mesure, du Canal. Pas moins de 12 substances différentes déclassent l'état chimique de la Senne. Le constat le plus préoccupant réside dans le fait que la concentration maximale admissible est dépassée pour 7 paramètres différents, parmi lesquels des métaux lourds des HAPs et les nonylphénols.

Ce constat impose la prise de mesures fortes pour drastiquement réduire la pollution arrivant à la Senne, en agissant à la fois à la source (avec notamment les moteurs thermiques, la gestion des sols pollués, la gestion intégrée des eaux pluviales, le curage de la pollution historique, les conditions de rejet d'eaux usées, les plans nationaux de lutte[199], et les réglementations européennes telles que REACH) et sur le cheminement des polluants (dont l'amélioration des rendements épuratoires des STEPs, l'amélioration des déversoirs, et la gestion dynamique du réseau d'assainissement).

Pour le Canal, il subsiste un écart substantiel au bon état chimique avec 8 substances déclassantes. C'est en particulier le tributyl-étain qui est alarmant, dépassant la concentration maximale admissible. Parmi les substances qui ne sont pas considérées comme omniprésentes, le plomb est à souligner. Les moyens de lutte déployés pour améliorer la qualité chimique du canal visent en particulier la déconnexion des rejets directs (tant des parcelles attenantes que des bateaux), le curage des sédiments et la gestion intégrée des eaux pluviales.

La Woluwe est relativement proche d'atteindre un bon état chimique, avec seulement 3 substances européennes déclassantes (dont aucun dépassement de NQE-CMA). Le fait que celles-ci soient généralement omniprésentes complexifie néanmoins la lutte. La déconnexion des égouts et la gestion intégrée des eaux pluviales devraient toutefois s'avérer bénéfiques, conjointement à des investigations quant aux sources d'émission (en particulier pour le PFOS).

Les mesures pour diminuer les concentrations de ces polluants dans les masses d'eau sont développées dans le chapitre 6. Elles s'appuient également sur l'inventaire des émissions, rejets et pertes des substances polluantes en annexe 2 de ce Plan de gestion.

QUALITÉ CHIMIQUE DES SEDIMENTS

Des 20 substances européennes à surveiller dans les sédiments, 6 n'ont pas pu être analysées à la fois en 2013 et 2017 (cf. section 5.1.1.2), rendant impossible l'analyse de l'évolution à long terme. **Les résultats de l'analyse de tendance sont présentés dans les Tableaux 5.12 et 5.13** ci-dessous pour les 14 autres substances. Parmi celles-ci, le fait que certaines ou toutes les valeurs soient non quantifiées (inférieures à la limite de quantification) a également empêché la détermination exacte d'une tendance en certains sites (cas « ND » dans les tableaux). Une tendance a ici été considérée comme significative à partir du moment où la concentration de 2017 différait, à la hausse ou à la baisse, par au moins 20% de celle de 2013 (les couleurs verte et rouge de ces deux tableaux ne correspondent cette fois pas à un bon et mauvais état, mais bien à une baisse et hausse significative de la pollution). Comme expliqué en section 5.1.1.2, la surveillance de la qualité chimique des sédiments est opérée à un nombre supérieur de sites que pour la plupart des autres types de surveillance, avec l'ajout de plusieurs sites intermédiaires sur le tracé des cours d'eau, en raison du fait que l'accumulation de pollutions dans les sédiments peut être fortement localisée.

Tableau 5.12 Analyse de l'évolution à long terme des substances européennes pertinentes dans les sédiments de la Senne (sites classés de l'amont vers l'aval) de 2013 et 2017

Variation de la concentration dans les sédiments de 2013 à 2017

	Senne					
Paramètre	**ZEN IN**	**ZEN TRANQU**	**ZEN VETERI**	**ZEN VPRAET**	**ZEN MARLY**	**ZEN OUT**
Anthracène	-77%	-80%	+129%	+190%	x 24	+883%
PBDE	+310%	-4%	-51%	-42%	-5%	+51%
Cadmium et ses composés	-56%	-41%	-11%	x 103	+80%	+49%
DEHP	+281%	x 24	+35%	-46%	+119%	0%
Fluoranthène	-75%	-58%	+6%	-10%	+415%	+64%
Hexachlorobenzène	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Hexachlorobutadiène	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Hexachlorocyclohexane	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Plomb et ses composés	-45%	-40%	-31%	-78%	-11%	+13%
Mercure et ses composés	+6%	+10%	+42%	x 20	-33%	-58%

[199] Ex : le NAPAN visant les pesticides, le NAPED visant les perturbateurs endocriniens, le NAPAMR visant les résistances antimicrobiennes

Pentachlorobenzène	ND	ND	ND	ND	ND	ND
HAPs	-72%	-56%	+81%	+29%	+378%	+104%
Composés du tributylétain	-86%	ND	+50%	-89%	min. +170%	+26%
Heptachlore et époxyde d'heptachlore	ND	ND	ND	ND	ND	ND

ND = tendance non déterminée en raison de valeur(s) sous la limite de quantification. min. = minimum (taux exact impossible à déterminer en raison de valeur(s) sous la limite de quantification). Rouge = augmentation significative (min. +20%). Vert = diminution significative (min. -20%). Blanc = pas de tendance significative.

Source : Bruxelles Environnement, 2021

La **Senne** montre **une contamination en hausse (accumulation) en plusieurs sites pour 8 des 9 substances** pour lesquelles une tendance a pu être déterminée. Elle concerne surtout les HAPs dont l'anthracène, le phtalate DEHP, le métal lourd cadmium et les composés du tributylétain. Le plomb est le seul paramètre à montrer une réduction (ou stagnation) de ses concentration en tous les sites. Localement, certaines concentrations sont carrément démultipliées : c'est notamment le cas du DEHP juste après l'effluent de la station d'épuration Sud (site Tranquillité) et de l'anthracène juste avant la station d'épuration Nord (site Marly).

On peut clairement observer **plusieurs « hotspots » d'accumulation de polluants** sur la Senne. Un 1er se situe à la sortie de la Région, ce qui n'est pas étonnant dans la mesure où il s'agit des derniers tronçons de Senne dont la pollution historique doit encore faire l'objet d'un curage (cf. Chapitre 6). Un 2ème hotspot est en aval du pont Van Praet où les métaux lourds augmentent de manière extrême (cadmim et mercure, cf. infra, mais également l'arsénic, le cuivre, le nickel et le zinc, parmi les substances non obligatoires suivies dans les sédiments – cf. annexe 2 d'inventaire des émissions) ; des investigations doivent être menées pour identifier les sources locales et en arrêter la pollution des eaux de surface. Plus globalement, on constate que l'accumulation de polluants est principalement sur la partie aval de la Senne (à partir de Van Praet, après le long pertuis du centre-ville) ; la localisation de ces sites en aval des principaux déversoirs vers la Senne (Paruck et Molenbeek, ainsi que le Nouveau Maelbeek pour les 2 derniers sites dont Marly qui est juste en amont de l'effluent de la station d'épuration Nord) doit certainement participer à leur pollution locale.

Bien que certains tronçons n'étaient pas encore curés, **l'essentiel des travaux de curage de la pollution historique de la Senne s'est déroulé entre l'hiver 2013 et le printemps 2017**. Or les mesures de la qualité des sédiments de « 2017 » datent plus précisément de l'hiver 2017-2018, de sorte que **les effets du curage devraient transparaître dans ces résultats. Ce n'est malheureusement pas aussi évident concernant les substances européennes** présentées dans le Tableau 5.12 : on observe globalement, parmi toutes les substances en tous les sites, 24 augmentations significatives de concentrations contre 19 diminutions significatives, ce qui tend clairement vers une accumulation mais qui n'est pas catastrophique non plus. **Si l'on observe les résultats pour d'autres substances que celles européennes** (cf. annexe 2 - inventaire des émissions), **on peut néanmoins constater une diminution de la plupart des polluants**, à mettre en relation avec les travaux de curage (et l'épuration des eaux usées). **Les mesures de gestion prises jusqu'à présent ont donc eu un effet bénéfique, mais ces efforts doivent clairement être poursuivis pour encore fortement améliorer la qualité chimique de la Senne**.

Tableau 5.13 Analyse de l'évolution à long terme des substances européennes pertinentes dans les sédiments du Canal et de la Woluwe (sites classés de l'amont vers l'aval) de 2013 et 2017

	Variation de la concentration dans les sédiments de 2013 à 2017			
	Canal		Woluwe	
Paramètre	**KAN IN**	**KAN OUT**	**WOL SENY**	**WOL OUT**
Anthracène	-2%	+270%	+91%	-29%
PBDE	+738%	-79%	ND	+32%
Cadmium et ses composés	+5%	+173%	min. +4%	-51%
DEHP	min. +20%	min. +347%	ND	ND
Fluoranthène	-14%	+414%	+10%	-22%
Hexachlorobenzène	ND	ND	ND	ND
Hexachlorobutadiène	ND	ND	ND	ND
Hexachlorocyclohexane	ND	ND	ND	ND
Plomb et ses composés	+4%	x 34	+208%	-10%
Mercure et ses composés	+33%	+156%	min. x 12	+92%
Pentachlorobenzène	ND	ND	ND	ND
HAPs	-11%	+358%	+84%	-10%
Composés du tributylétain	ND	min. +750%	ND	ND
Heptachlore et époxyde d'heptachlore	ND	ND	ND	ND

ND = tendance non déterminée en raison de valeur(s) sous la limite de quantification. min. = minimum (taux exact impossible à déterminer en raison de valeur(s) sous la limite de quantification). Rouge = augmentation significative (min. +20%). Vert = diminution significative (min. -20%). Blanc = pas de tendance significative.

Source : Bruxelles Environnement, 2021

Le Canal montre une très claire détérioration de la qualité de ses sédiments du point de vue des substances européennes, avec 11 augmentations significatives contre 1 diminution significative. Une accumulation de polluant est ainsi observée pour 8 des 9 substances pour lesquelles une tendance a pu être établie. Il s'agit principalement du DEHP et du mercure lorsqu'on regarde le Canal dans son ensemble (2 sites). De manière plus locale, on constate que la concentration augmente très fortement pour le plomb et les composés du tributylétain à la sortie de la Région, et pour les PBDE à l'entrée. Sur base du Tableau 5.13, la différenciation géographique du Canal semble assez marquée entre l'entrée et la sortie de la Région, mais cela demande à être confirmé sur base de sites intermédiaires. Des investigations communes sont ainsi prévues avec le Port de Bruxelles (cf. Chapitre 6) en croisant ces données avec celles de la qualité des boues de dragage du Port de Bruxelles afin de mieux identifier les accumulations locales, et les possibles sources d'émission et leviers d'action. Une étude est également menée quant à l'importance des rejets des bateaux, tant ponctuels (eaux usées) que diffus (tels que la peinture antifouling pouvant contenir des pesticides organostanniques comme le tributylétain).

De point de vue des tendances, la **Woluwe** montre un **résultat en demi-teinte** avec 6 augmentations significatives contre 3 diminutions significatives ; on observe ainsi globalement 4 substances avec une accumulation nette parmi les 7 substances ayant pu faire l'objet d'une analyse de tendance. Une forte hausse est constatée pour le mercure au niveau du Parc Seny, qui semble globalement plus contaminé qu'à la sortie de la Région. Il est toutefois important de mentionner que les concentrations absolues en polluants dans les sédiments de la Woluwe sont généralement très en-deça de celles de la Senne et du Canal. De même, alors que la Senne et le Canal montrent une tendance moyenne (parmi toutes les substances européennes et tous les sites) de +367% et +386%, respectivement, celle de la Woluwe est de +123%.

De manière générale, et ce constat vaut pour les 3 masses d'eau de surface, signalons que parmi les 9 substances pour lesquelles une analyse de l'évolution à long terme a pu être effectuée (et qui se montrent problématiques pour certaines masses d'eau), 4 sont considérées comme **omniprésentes** par la DCE, ce qui traduit une **persistance** importante dans l'environnement et de grandes **difficultés à éliminer** leur pollution.

CONCLUSIONS QUANT A LA QUALITÉ CHIMIQUE DES MASSES D'EAU DE SURFACE

L'état chimique des 3 masses d'eau est mauvais, tant pour la colonne d'eau que pour le biote, et des accumulations de polluants européens sont constatés dans leurs sédiments. Le Canal et surtout la Senne souffrent d'un grand nombre de paramètres déclassant l'état chimique (dont plusieurs substances omniprésentes). Seuls 3 paramètres déclassent la Woluwe, mais 2 d'entre eux sont omniprésents (mercure, et surtout le PFOS qui dépasse plus de 20x une norme), avec des réglementations internationales limitant déjà fortement leurs usages[200]. Le caractère persistant des polluants omniprésents implique une forte inertie de la pollution de l'environnement à leur encontre.

Il apparaît dès lors peu probable qu'une de ces 3 masses d'eau atteigne un bon état chimique en 2027. Ceci confirme l'analyse d'échéance réalisée lors du précédent Plan de Gestion.

Cependant, grâce aux connaissances actuelles (telles que les données présentées dans les chapitres 2.2 et 5 et l'inventaire des émissions (annexe 2)) mais aussi à des investigations complémentaires, **des actions sont prévues dans le programme de mesures** (Chapitre 6) **dans l'optique de réduire la pollution des eaux de surface et les émissions des différentes substances déclassant l'état chimique ou liées à une accumulation dans les sédiments**.

5.1.2.3 Évaluation de l'état des masses d'eau de surface - Résumé

Aucune des trois masses d'eau de surface n'atteint globalement le bon état, comme l'indique le Tableau 5.14. Bien que la Woluwe et le Canal obtiennent, respectivement, un potentiel écologique médiocre et moyen, **le mauvais état chimique déclasse systématiquement l'état global des 3 masses d'eau, que l'on considère ou non les substances omniprésentes**.

Tableau 5.14 Résumé de l'état des masses d'eau de surface

État des masses d'eau de surface pour l'année de référence 2016 (données entre 2015 et 2018)	Senne	Canal	Woluwe
État global	Mauvais	Mauvais	Mauvais
Potentiel écologique	Mauvais	Moyen	Médiocre
Qualité biologique	Mauvais	Moyen	Médiocre
Qualité physico-chimique	Mauvais	Moyen	Moyen
Qualité chimique – polluants spécifiques	Mauvais	Mauvais	Bon
Qualité hydromorphologique	Mauvais	Mauvais	Médiocre
État chimique	Mauvais	Mauvais	Mauvais
Avec substances omniprésentes	Mauvais	Mauvais	Mauvais
Sans substances omniprésentes	Mauvais	Mauvais	Mauvais

Source : Bruxelles Environnement, 2021

[200] Ex : Convention de Minamata sur le mercure du 10 octobre 2013, Règlement (CE) 1907/2006 du Parlement européen et du Conseil du 18 décembre 2006 concernant l'enregistrement, l'évaluation et l'autorisation des substances chimiques, ainsi que les restrictions applicables à ces substances (REACH)

5.2 EAUX SOUTERRAINES

En application de l'article 37 de l'OCE (article 8 DCE), les programmes de surveillance de l'état des eaux souterraines portent sur la surveillance de l'état qualitatif et quantitatif des 5 masses d'eau désignées en Région bruxelloise au titre de la DCE et de l'Ordonnance Cadre eau.

Les réseaux de surveillance tentent de répondre aux exigences minimales que fixent la DCE et l'OCE en termes de sélection de sites de contrôle, de densité, de fréquence de contrôles et de paramètres mesurés, et en tenant compte des recommandations des experts reprises dans le rapport technique de l'Eurowaternet (1998)[201] dans le document guide n°15[202] relatif au monitoring des eaux souterraines, ainsi que des échanges d'informations et de réflexions qui ont lieu au sein du groupe de travail de la Commission Internationale de l'Escaut pour répondre plus précisément aux objectifs d'une surveillance coordonnée des aquifères transfrontaliers. Des données techniques et cartographiques ont été échangées entre les différents partenaires.

Des fiches portant sur les aquifères transfrontaliers appartenant au district de l'Escaut ont été réalisées par chaque partenaire au sein de la CIE. Elles portent notamment sur la description des programmes de surveillance, sur les critères d'évaluation d'état chimique et quantitatif pris en compte par chacun des partenaires, sur l'interprétation des résultats des programmes de surveillance et sur la mise en évidence d pressions résultant d'activités anthropiques s'exerçant sur les masses d'eau. Les fiches transfrontalières constituent l'outil de base de la coordination au sein du district de l'Escaut et sont intégrées dans l'annexe de la Partie faitière du plan de gestion du DHI de l'Escaut. L'aquifère transfrontalier des Sables du Bruxellien fait l'objet d'une coordination trilatérale entre la Région de Bruxelles-Capitale, la Région flamande et la Région wallonne, partenaires de l'aquifère, dans le but de mettre en évidence les similitudes et les divergences observées dans l'élaboration des programmes de surveillance, dans les valeurs des critères d'estimation d'état et des méthodologies suivies pour l'évaluation de l'état qualitatif des masses d'eau afin d'expliquer les facteurs pouvant conduire à une évaluation différente de l'état chimique des masses d'eau au sein de l'aquifère partagé.

Cette coordination est pilotée par la Région de Bruxelles-Capitale au sein de la CIE.

Cette coordination a pour objectif d'établir une liste minimale commune de paramètres polluants à analyser dans le cadre des programmes de surveillance qualitatifs des 3 régions ; de se coordonner sur une liste de métabolites des pesticides à considérer comme pertinents et d'établir une liste de paramètres polluants à risque commune visant la protection des écosystèmes associés aux eaux souterraines.

5.2.1 DESCRIPTION ET CARTOGRAPHIE DES RESEAUX DE SURVEILLANCE

5.2.1.1 Réseau de surveillance de l'état chimique

Le programme de surveillance de l'état chimique présente trois types distincts de surveillance, à savoir :

- Le **contrôle de surveillance** portant sur les paramètres polluants pertinents dans les eaux souterraines, destiné à caractériser l'état chimique global de chaque masse d'eau souterraine, de détecter les éventuelles tendances à long terme tant du fait de l'activité anthropique que par suite de changement des conditions naturelles et à détecter l'apparition de nouveau polluants ;
- Le **contrôle opérationnel** portant sur les masses d'eau à risque ou présentant une tendance à la hausse d'un polluant, destiné à suivre l'évolution des problèmes de qualité chimique et à évaluer les incidences de la mise en œuvre des programmes de mesure de prévention, de protection ou de restauration sur les masses d'eau.
- Le **contrôle additionnel** mené au sein de la masse d'eau des sables du Bruxellien :
  - dans la zone de protection des captages d'eaux destinées à la consommation humaine afin de caractériser l'état chimique et la dégradation potentielle des eaux brutes souterraines potabilisables ;

[201] Eurowaternet, Technical report N°7, EEA, 1998
[202] Guidelines on monitoring and assessment of transboundary groundwaters (UN-ECE), march 2000 ; Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC), Guidance Document N°15, Guidance On Groundwater Monitoring

- dans les zones d'alimentation hydrogéologique des écosystèmes aquatiques associés et terrestres dépendants des eaux souterraines afin de mesurer l'impact des caractéristiques qualitatives de l'eau souterraine sur ces écosystèmes.
- dans la zone vulnérable aux nitrates d'origine agricoles délimitée en application des obligations européennes relatives à la protection des eaux contre la pollution par les nitrates à partir des sources agricoles.

CONTROLE DE SURVEILLANCE DE L'ETAT CHIMIQUE

Le programme de contrôle de surveillance destiné à caractériser l'état global des eaux souterraines porte en Région de Bruxelles-Capitale sur 5 masses d'eau déclarées au titre de la DCE et de l'OCE. Ces 5 masses d'eau appartiennent à des aquifères transfrontaliers.

En Région bruxelloise, les masses d'eau captives - étant uniquement à usage industriel - n'ont pas fait l'objet d'un suivi qualitatif très régulier avant la mise en œuvre de la surveillance établie dans le cadre de la DCE. Seules quelques mesures réalisées par un laboratoire agréé sur la période de 1997 à 2001 pour un puits du Socle situé au centre de la Région ainsi qu'un historique de mesures à partir de 1983 pour deux puits situés à l'est de la région, l'un dans le Socle et l'autre dans le Landénien étaient disponibles.

Les seules analyses qualitatives disponibles pour la masse d'eau du « Système Nord-Ouest des sables du Bruxellien et de Tielt » dataient de 2004.

Dans la masse d'eau libre des sables du Bruxellien, les producteurs d'eau potable (VIVAQUA) effectuaient des analyses régulières sur leurs captages exploités à des fins d'eau potable depuis un grand nombre d'années. Des analyses réglementaires (nitrates, nitrites, ammonium) étaient réalisées dans la zone vulnérable aux nitrates d'origine agricole (cfr réseau de surveillance des zones protégées).

La mise en œuvre du programme de surveillance de l'état chimique portant sur l'ensemble des 5 masses d'eau a débuté en juin 2004 de façon à être opérationnel en 2006 conformément aux exigences fixées par la DCE.

Des ouvrages de captages existants, en activité et appartenant à des propriétaires privés, ont été sélectionnés dans un premier temps comme sites de contrôle afin de pouvoir disposer à temps et à moindre coût d'un réseau de surveillance répondant au mieux aux exigences de la DCE.

Au cours du temps, certaines évolutions au sein du réseau ont été opérées pour des raisons opérationnelles et par souci d'amélioration du réseau et des obligations de surveillance.

Ainsi, au cours du Plan de gestion précédent (2016-2021), les principaux changements suivants ont été réalisés :

- La densité des sites de surveillance et leur répartition spatiale ont évolué tantôt à la hausse tantôt à la baisse selon les masses d'eau concernées.
- Certains sites de contrôle ont été abandonnés pour des raisons pratiques et opérationnelles. D'autres ont été ajoutés dans le but d'acquérir de nouvelles connaissances sur l'état des masses d'eau.
- La surveillance a été étendue à une surveillance frontalière de façon à assurer une gestion coordonnée des masses d'eau appartenant à des aquifères transfrontaliers
- Les critères d'estimation de l'état chimique des paramètres à risque tiennent compte de la présence des concentrations de référence pour les paramètres présents naturellement dans les eaux souterraines, des risques d'eutrophisation et de salinisation de la masse d'eau des sables du Bruxellien dans les zones d'alimentation hydrogéologique des écosystèmes associés ou dépendants de la masse d'eau ainsi que de la pertinence des métabolites de pesticides.
- Les méthodes d'analyse des paramètres chimiques appliquées présentent tantôt des performances analytiques meilleures tantôt moins bonnes
- Des campagnes de mesure spécifique d'**azote isotopique** ont été poursuivies sur les sites de de contrôle de la masse d'eau des sables du Bruxellien et étendus à de nouveaux sites exploratoires afin de d'identifier l'origine des sources de pollution par les nitrates
- Les programmes de surveillance ont été élargis de façon exploratoire à certaines substances polluantes dites-émergentes tels que des perturbateurs endocriniens et des substances médicamenteuses.

Ces évolutions au sein des programmes de surveillance engendrent des biais dans l'évaluation de l'état chimique et dans l'identification des tendances de la pollution des masses d'eau dans le cadre de ce Plan de Gestion 2022-2027 par rapport au précédent.

Il convient de souligner l'importance dans l'établissement de programmes de surveillance de disposer d'un réseau de sites de contrôle pérennes et de veiller à ce que la surveillance soit effectuée à l'aide des méthodes analytiques présentant des critères optimaux de performances.

- ***Sites de contrôle***

a. *Méthodologie et critères de sélection de sites de contrôle représentatifs*

Le choix des sites de contrôle de surveillance a principalement reposé sur les critères suivants :

- La sélection d'ouvrages de captage existants et en activité, afin de pouvoir prélever facilement et à moindre coût des échantillons d'eau souterraine représentatifs de la masse d'eau ;
- La sélection parmi les ouvrages existants de captage en activité ou non, de sites répartis de façon homogène sur l'étendue de la masse d'eau;
- La sélection parmi les ouvrages existants de captage en activité ou non, de sites couvrant la plupart des classes de profondeur rencontrées dans la masse d'eau, plus particulièrement en ce qui concerne la masse d'eau phréatique des sables du Bruxellien
- Des considérations pratiques telles que l'accessibilité aux sites de contrôle (accord et disponibilités des propriétaires, ..) et la sécurité des opérateurs ;
- Le maintien à long terme de l'activité de captage, généralement privée, afin d'assurer la pérennité des réseaux de surveillance ;
- Suite aux constats de cessations ou réaffectations d'activités de captages de sites de contrôle appartenant à des propriétaires privés, entraînant l'abandon de certains sites de contrôle, le forage progressif d'ouvrages de contrôle pérennes sur des terrains appartenant ou gérés par le gestionnaire du réseau
- La localisation en amont et en aval par rapport aux écoulements des masses d'eau frontalières pour assurer une gestion coordonnée des aquifères transfrontaliers ;
- La sélection de sources, contribuant par leur interaction hydrique au bon état des écosystèmes aquatiques associés et terrestres dépendants des eaux souterraines.

b. *Méthodologie et critères pour la détermination de la densité des sites de contrôle*

La DCE et l'OCE comportent des exigences minimales vis-à-vis de la densité des sites de contrôle.

« Des sites de contrôle doivent être choisis en nombre suffisant pour chacune des catégories suivantes :

- Les masses recensées comme courant un risque de non atteinte de bon état suite à l'exercice de caractérisation entrepris conformément à l'annexe II de la DCE et à l'annexe I de l'OCE,
- Les masses qui traversent la frontière d'un Etat membre dans le cadre de la DCE et la frontière régionale ou nationale dans le cadre de l'OCE ».
- Les recommandations du rapport technique de l'Eurowaternet (1998)[203], J. Grath, 2001 et du document guide n°15[204] relatif au monitoring des eaux souterraines concernant la densité des sites de contrôle à atteindre ont été suivies.

Ces rapports recommandent :

- pour les masses d'eau non à risque : une densité minimale de 1 site de contrôle par 100 km^2 et un minimum de 3 sites par masse d'eau ;
- pour les masses d'eau à risque, une densité minimale de 1 site par 25 km^2.

[203] Eurowaternet, The European Environmental Agency's Monitoring and Information Network for Inland Water Resources, Technical Guidelines for ImplementationTechnical report n°7, S.Nixon, J Grath, J. Bogestrand, 1998

[204] Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC), Guidance Document N°15, Guidance On Groundwater Monitoring, page 18

Au cours du PGE (2016-2021), vu l'appartenance des 5 masses d'eau à des aquifères transfrontaliers, les critères de densité retenus pour le programme de contrôle de surveillance est, pour chaque masse d'eau, une densité minimale d'un site de contrôle par 25 km² et de trois sites minimum par masse d'eau.

Les critères minima de densité retenus ont été atteints en 2018 pour quatre des cinq masses d'eau. La masse d'eau du Système du Socle et des craies du Crétacé ne satisfait pas à ce critère.

La densité des sites de contrôle a été renforcée au droit de la masse d'eau du système Nord-Ouest des sables du Bruxellien et de Tielt.

Le nombre minimum de 3 sites de contrôle par masse d'eau est atteint pour chacune des masses d'eau.

Dans le cadre de la méthodologie appliquée pour la caractérisation de l'état chimique des masses d'eau conformément à la note de guidance n°18, 20% de sites de contrôle contaminés au sein de la masse d'eau est le critère retenu comme présentant un risque significatif pour l'environnement.

Vu l'appartenance des 5 masses d'eau à des aquifères transfrontaliers et le critère retenu relatif au pourcentage des sites de contrôle présentant un risque significatif pour l'environnement, une densité minimale d'un **site de contrôle par 25 km²** et de **cinq sites minimum** pour chaque aquifère sont les objectifs de surveillance à atteindre pour le PGE(2022-2027).

Les tableaux 5.14 et 5.15 ci-dessous reprennent l'évolution de 2009 à 2018 de la densité et du nombre des sites du programme de surveillance par masse d'eau

Tableau 5.15 Evolution des densités de sites de contrôle de surveillance par masse d'eau souterraine - 2009 à 2018

Masse d'eau souterraine			Stations			Stations
Code	Nom	Superficie (km^2) 2009-2012	Densité 2009 (/25 km2)	Densité 2012 (/25km2)	Superficie 2018 (km^2)	Densité 2018 (/25 km2)
BEBR_Socle_Sokkel_1	Système du Socle et des craies du Crétacé	111	0,7	1.1	111	0.9
BEBR_Socle_Sokkel_2	Socle	51	1	1.5	51	1.47
BEBR_Landenien_Landeniaan_3	Sables du Landénien	162	0,3	1.2	162	1.23
BEBR_Ypresien_Ieperiaan_4	Système Nord Ouest des sables du Bruxellien et de Tielt	21	1,2	1.2	20	3.75
BEBR_Bruxellien_Brusseliaan_5	Sables du Bruxellien	89	1,7	1.7	90	1.66

Source : Bruxelles Environnement, 2021

Tableau 5.16 Evolution du nombre de sites de contrôle de surveillance par masse d'eau souterraine - 2009 à 2018

Masse d'eau souterraine			Stations	Stations	Stations
Code	Nom	Superficie (km^2)	Nombre 2009	Nombre 2012	Nombre 2018
BEBR_Socle_Sokkel_1	Système du Socle et des craies du Crétacé	111	3	5	4
BEBR_Socle_Sokkel_2	Socle	51	2	3	3
BEBR_Landenien_Landeniaan_3	Sables du Landénien	162	2	8	8
BEBR_Ypresien_Ieperiaan_4	Système Nord-Ouest des sables de Bruxellien et de Tielt	20	1	1	3
BEBR_Bruxellien_Brusseliaan_5	Sables du Bruxellien	90	6	6	6
Total		**162**	**14**	**23**	**24**

Source : Bruxelles Environnement, 2021

c. *Liste des sites de contrôle de surveillance*

Le réseau de surveillance a évolué sur la période de 2012 à 2018 et est passé de 23 à 24 sites de contrôle.

Pour la plupart, les sites de contrôle sont constitués d'ouvrages de captage en activité qui existaient préalablement à la mise en œuvre des programmes de surveillance et qui appartiennent à des propriétaires privés.

La cessation de l'activité de captages suite à la réaffectation d'activités industrielles ou du secteur tertiaire en logements (384, P5, P8), la nécessité d'augmenter la capacité de production du captage (P14), la recherche d'une eau présentant des caractéristiques chimiques optimales pouvant satisfaire son usage (P15) et le raccordement à l'eau de distribution en place de l'eau souterraine (325) pour des raisons techniques liés aux coûts de maintenance des infrastructures de pompage a conduit à l'abandon de 6 sites de contrôle sur les 5 masses d'eau durant le Plan de gestion précédent.

Le programme de surveillance de la masse d'eau du « Socle et des craies du Crétacé » a été particulièrement impacté par la suppression de sites de surveillance (soit 3/7).

En ce qui concerne la masse d'eau du Socle, suite à la réaffectation d'un site industriel en logements, un site de contrôle (384) a fait l'objet d'une convention établissant un droit d'accès entre les propriétaires et Bruxelles Environnement afin de maintenir le site de contrôle au sein du réseau et de garantir sa pérennité.

La surveillance a également été étendue à un nouvel ouvrage foré dans la partie sud-est de la masse d'eau (P54).

Suite au développement de nouvelles connaissances hydrogéologiques, le contour de la masse d'eau du « Système Nord-Ouest des sables du Bruxellien et de Tielt » a été modifié. Ainsi, 3 nouveaux sites de surveillance (P51, P48, P34) ont été intégrés au programme de surveillance tandis que le site 312 proche du P48 a été supprimé et remplacé par le P48 pour des questions de pérennité et de coûts.

En ce qui concerne la masse d'eau des sables du Bruxellien, un site de surveillance (P12) appartenant au contrôle de surveillance opérationnel a été intégré dans la surveillance générale en remplacement du site P8 supprimé suite à la cessation de l'activité de captages.

Le tableau ci-dessous reprend l'évolution de 2009 à 2018 des sites de contrôle de surveillance.

Tableau 5.17 Evolution des sites de contrôle de surveillance par masse d'eau – de 2009 à 2018

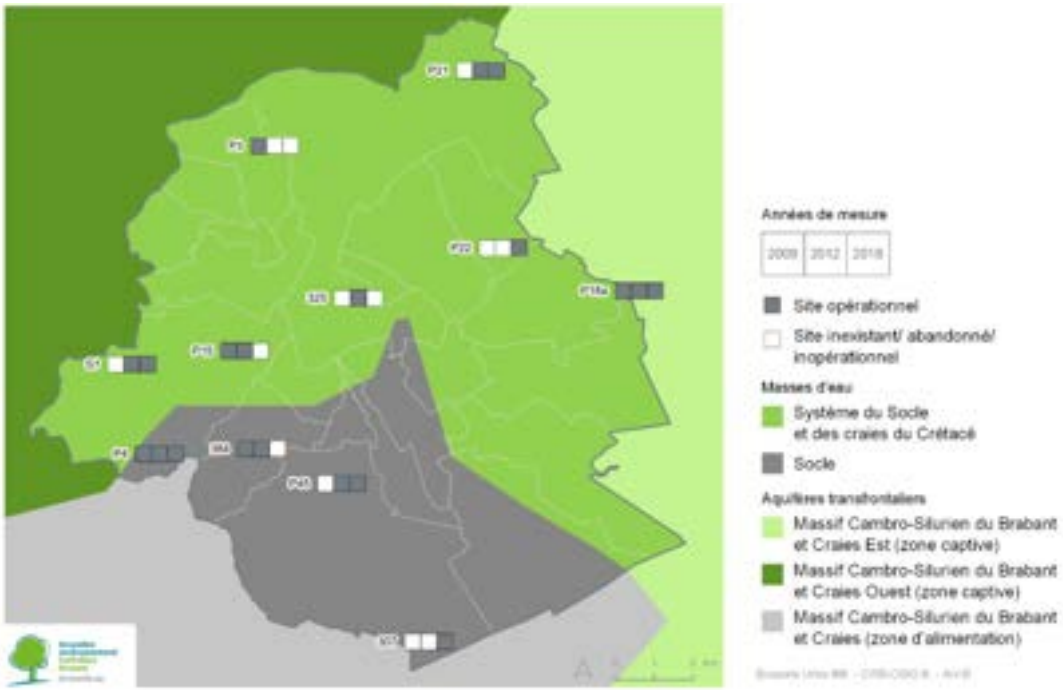
Nom de la masse d'eau souterraine	Code de la station		
	2009	2012	2018
Système du Socle et des craies du Crétacé	P15	P15	
			P22
	P18a	P18a	P18a
	P3		
		P21	P21
		S1	S1
		325	
Socle	384	384	
	P4	P4	P4
		P45	P45
			P54_
Sables du Landénien	P5	P5	P5
	P20		
		P33	P33
		P18b	P18b
		P25	P25
		P26	P26
		P27	P27
		P3	P3
		L6	L6
Système Nord Ouest des sables du Bruxellien et de Tielt	312	312	
			P34_
			P51
			P48
Sables du Bruxellien	P6	P6	P6
	P7	P7	P7
	P8	P8	
			P12_
	So1		
		ST32	ST32
	Cambre	Cambre	Cambre
	Soignes	Soignes	Soignes

Source : Bruxelles Environnement, 2021

a. Cartographie des réseaux de contrôle de surveillance

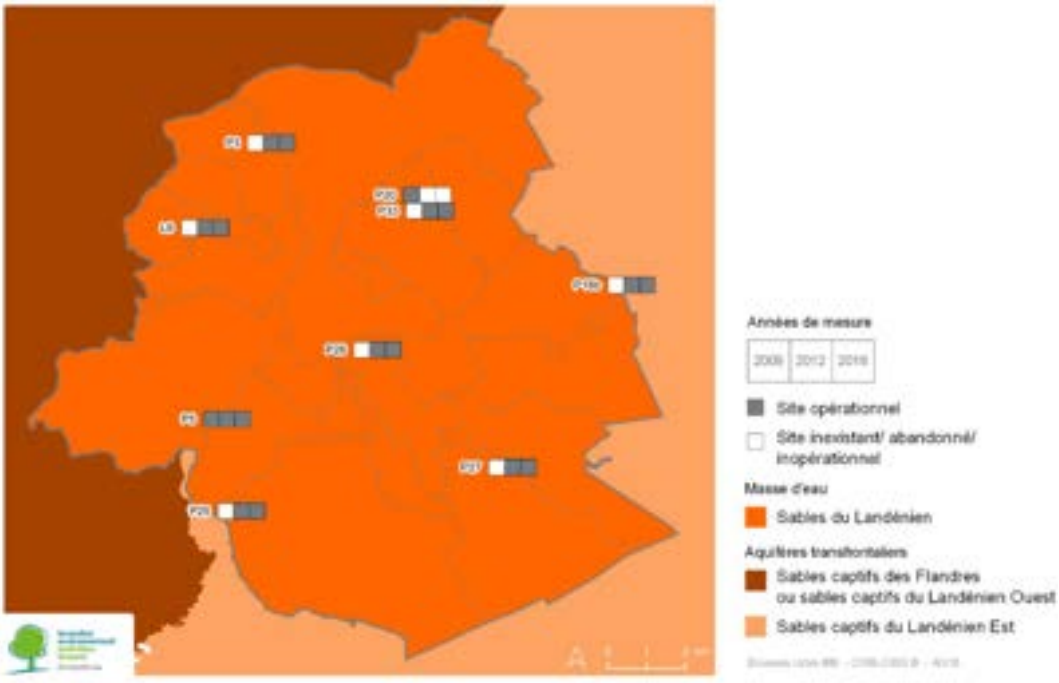
Les cartes reprises ci-dessous présentent les réseaux de surveillance de l'état chimique pour chacune des masses d'eau souterraine.

Carte 5.12 Réseau de surveillance de l'état chimique du Système du Socle et des craies du Crétacé et du Socle



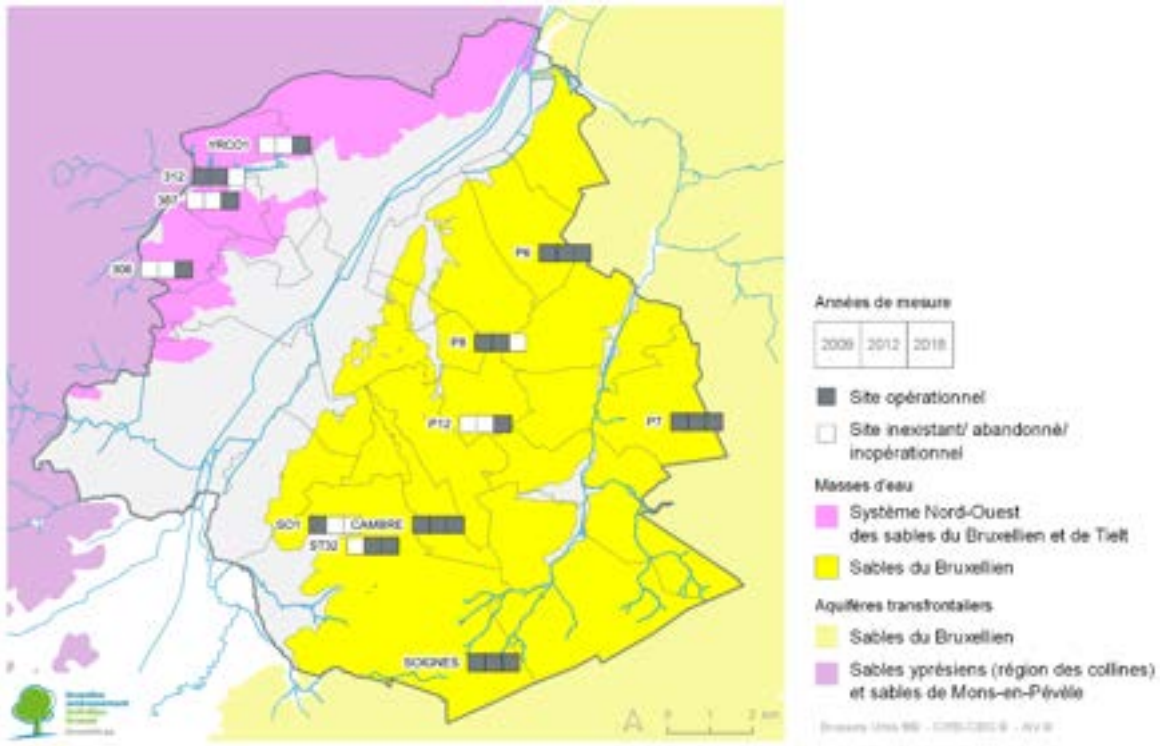
Source : Bruxelles Environnement, 2021

Carte 5.13 Réseau de surveillance de l'état chimique des sables du Landénien



Source : Bruxelles Environnement, 2021

Carte 5.14 Réseau de surveillance de l'état chimique du Système Nord-Ouest des sables du Bruxellien et de Tielt et des sables du Bruxellien



Source : Bruxelles Environnement, 2021

- ***Paramètres mesurés***

La DCE et l'OCE comportent une liste de paramètres fondamentaux à contrôler dans toutes les masses d'eau déclarées, à savoir :

- La teneur en oxygène,
- La valeur pH
- La conductivité
- Les nitrates
- L'ammonium

La DCE et l'OCE comportent également l'obligation de sélectionner :

- Pour les masses d'eau risquant de ne pas atteindre le bon état, « les paramètres qui sont indicatifs de l'incidence de ces pressions » ;
- Pour les masses d'eau appartenant à des aquifères transfrontiers, « les paramètres qui sont pertinents pour la protection de tous les usages possibles du débit de l'eau souterraine. »
- Les paramètres mesurés dans le cadre du programme de surveillance de 2016 à fin 2018 figurent ci-dessous.

Paramètres fondamentaux (GE 2)

GE 2-1 : Ce paramètre est mesuré par l'oxygène dissous (mg/l O_2) in situ.
GE 2-2 : La valeur du pH est mesurée in situ. Le pH à l'équilibre est également déterminé en laboratoire.
GE 2-3 : La conductivité (µS/cm) in situ et en laboratoire est mesurée.
GE 2-4 : La teneur en nitrates NO_3^- (mg/l) est mesurée.
GE 2-5 : La teneur en ammonium NH_4^+ (mg/l) est mesurée.

Autres paramètres (GE 3), notamment : température, saturation en oxygène, oxydabilité, balance ionique, bicarbonate, Titre Alcalimétrique Complet (TAC), CO_2 libre, H_2CO_3 agressif, fluorure, Bromure, nitrite, phosphore total, orthophosphates, chlorure, , sulfate , chlorate, Ca^{2+}, Mg^{2+}, K^+, Na^+, Sr^{2+}, dureté calcique, dureté totale, carbone organique total, pesticides (herbicides triaziniques/uréiques (24),

herbicides phénoxyacides, pesticides organochlorés et polychlorobiphényls) ; glyphosate, AMPA, composés phénoliques, chlorophénoliques et glycols, micropolluants organiques (hydrocarbures volatils et trihalogénométhanes (Mtbe et Etbe), hydrocarbures bromés, Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)), huiles minérales, cyanures, métaux (Ag, Al, As, antimoine, B, Ba, Be, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Strontium, Zn, Etain, Thallium, uranium, vanadium) et certains paramètres microbiologiques (Bactéries coliformes, Escherichia coli ; Entérocoques).

Afin de déterminer l'origine des sources de pollution par les nitrates et de façon à mettre en place un programme de mesures adéquat de restauration de la masse d'eau des sables du Bruxellien, des campagnes de mesure spécifique d'**azote isotopique** se sont poursuivis au cours du Plan de Gestion (2016-2022) sur les sites de contrôle opérationnel et se sont étendues à de nouveaux sites exploratoires.

La surveillance a été étendue ponctuellement durant ce Plan de Gestion (2016-2021) de façon exploratoire en certains sites à des substances dites-émergentes tant des perturbateurs endocriniens que des substances médicamenteuses.

L'ensemble des paramètres analysés au sein des sites de contrôles de surveillance sont consultables sur le site web de BE : https://geodata.environnement.brussels/client/bruwater/.

- ***Méthodes d'échantillonnage***

Les prélèvements des échantillons sont réalisés par un laboratoire agréé conformément aux normes belges de normalisation en vigueur ISO-5667-1[205], ISO-5667-3[206] et à la norme ISO 19458 (23)[207] pour l'analyse des paramètres microbiologiques.

Au sein des ouvrages de captages en activité, les échantillons sont prélevés via une vanne de prélèvement présente sur les tuyauteries d'adduction de pompage de l'eau, après avoir purgé le circuit de l'installation.

Lorsque le captage n'est plus en activité ou que l'ouvrage piézométrique ne dispose pas d'installation de pompage, un dispositif de pompage est introduit par un opérateur dans le puits qui permet de relever l'eau souterraine à la surface qui est ensuite échantillonnée.

Une purge de l'ouvrage préalable à la prise d'échantillon pour analyse est réalisée et correspond à trois fois le volume de l'ouvrage afin d'assurer le renouvellement de l'eau au sein de l'ouvrage et à prélever un échantillon représentatif de la masse d'eau souterraine.

Lors des campagnes de prélèvements, tous les sites de contrôle relatifs à un programme de surveillance donné sont contrôlés sur plusieurs jours consécutivement.

- ***Standards appliqués***

Les laboratoires chargés de quantifier les concentrations des paramètres analysés disposent d'une accréditation BELAC conformément aux critères de la norme EN ISO/IEC-17025[208].

- ***Méthodes d'analyse***

Le tableau repris ci-dessous reprend les méthodes d'analyse appliquées pour l'analyse des paramètres concernés.

[205] NBN ISO-5667-1, Qualité de l'eau - Echantillonnage - Partie 1: Lignes directrices pour la conception des programmes et des techniques d'échantillonnage
[206] NBN ISO-5667-3, Qualité de l'eau - Échantillonnage - Partie 3: Conservation et manipulation des échantillons d'eau
[207] NBN ISO-1945 (23), qualité de l'eau, échantillonnage pour analyse microbiologique
[208] Le site internet de cet unique système d'accréditation en Belgique www.belac.be (institué par l'arrêté royal du 31 janvier 2006), qui est signataire de tous les agréments et reconnaissances multilatérales existant à ce jour dans le cadre de EA (European Cooperation for Accreditation), ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation) et IAF (International Accreditation Forum), précise les méthodes accréditées.

Tableau 5.18 Méthodes d'analyse des paramètres dans le cadre du programme de surveillance de l'état chimique des eaux souterraines

Méthode d 'analyse	Code du paramètre	Paramètre(s)
Electrométrie	GE 2-1	Oxygène dissous
	GE 2-2	pH (20°C) et in situ
	GE 2-3	Conductivité
CFA	GE 2-4	Nitrates (NO_3^-)
	GE 2-5	Ammonium (NH_4^+)
	GE 3	Nitrites (NO_2^-)
	GE 3	Cyanures totaux
Spectrophotométrie	GE3	Phosphore total, orthophosphates,
Calcul	GE 2-2	pH à l'équilibre
	GE 3	Balance ionique, CO_2 libre, H_2CO_3 agressif
Chromatographie ionique	GE 3	Chlorure (Cl^-)
		Chlorate, Phosphore total (P), bromure
		Ca^{2+}, Mg^{2+}, K^+, Na^+, dureté calcique, sulfate, fluorure
Chromatographie	GE 3	Pesticides totaux
Thermométrie	GE 3	Température
ICP-OES	GE 3	Métaux (B, Cr, Cu, Fe, Mn,, Zn, Co, Sr,)
HPLC-UV	GE 3	Pesticides triaziniques/uréïques
GC-ECD	GE 3	Pesticides organochlorés et polychlorobiphényls
UPLC-MS	GE3	Pesticides phénoxyacides
Titrimétrie	GE 3	bicarbonate, titre alcalimétrique complet, indice permanganate
AAS	GE 3	Hg
ICP-MS	GE 3	Métaux Ag As Cd Mo Pb
		Ag, Al, As, Ba, Be, Cd, Cr, Cu; Co, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Zn, antimoine, étain, uranium, vanadium, thallium
		Isotopes de l'azote
GC-MS/Head-space	GE3	Hydrocarbures volatils et trialométhanes
HPLC-Fluorescence/UV	GE3	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
Colilert	GE3	Bactéries coliformes ; Escherichia Coli
Enterolert-DW	GE3	Entérocoques

Source : Bruxelles Environnement, 2021

- ***Critères de performance des méthodes analytiques***

Les critères minimaux de performance des méthodes pour l'analyse chimique dans le cadre des programmes de surveillance de l'état chimique des eaux souterraines, repris dans l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 22 décembre 2011 transposant la Directive 2009/90/CE, en ce qui concerne l'analyse des paramètres polluants de l'annexe II de l'arrêté du 10 juin 2010 revu en mai 2016 sont pour le PGE(2016-2021) pour la plupart conformes à une incertitude de la mesure inférieure ou égale à 50% pour un facteur d'élargissement pour k=2 et à une limite de quantification inférieure ou égale à 30% des normes de qualité environnementale et des valeurs seuils Pour un paramètre donné ne présentant pas de norme de qualité environnementale ou de valeur seuil et en absence de méthode d'analyse répondant aux critères de performance minimaux, la surveillance est effectuée à l'aide des meilleures techniques disponibles.

Les critères de performance de méthodes d'analyses pour certains paramètres ont évolué suite au changement de méthodes analytiques appliquées au cours du PGE (2016-2021) depuis la mise en place de la surveillance tantôt meilleurs, tantôt moins bons selon le paramètre analysé engendrant des valeurs des limites de quantification différentes dans les séries chronologiques de données de surveillance.

Depuis 2017 et suite au changement de laboratoire désigné pour les analyses des échantillons, , les limites de quantification pour le cadmium (fraction dissoute), le mercure (fraction dissoute) et le plomb (fractions totale et dissoute) sont supérieures à 30% des valeurs seuils fixées pour ces paramètres au sein de la masse d'eau des sables du Bruxellien.

Depuis 2012, les laboratoires indiquent pour chaque paramètre à analyser les limites de détection, les limites de quantification, l'incertitude de mesure ainsi que les références de la méthode analytique des composés analysés.

Le tableau repris à l'annexe 5 de ce PGE mentionne, pour le contrôle de surveillance mené en 2018, les critères de performance des méthodes analytiques appliqués pour les paramètres présentant des objectifs environnementaux (normes et valeurs seuils).

En ce qui concerne l'analyse des paramètres microbiologiques, les spécifications techniques sont reprises à l'annexe III de l'arrêté du 24 janvier 2002 relatif à la qualité de l'eau distribuée par réseau.

- ***Fréquences des contrôles***

Lors de la mise en œuvre du programme de surveillance, une fréquence de contrôle bisannuelle avait été adoptée pour les 5 masses d'eau souterraine vu la caractérisation hydrogéologique initiale faite des masses d'eau et de l'inexistence de données qualitatives disponibles.

De 2004 à 2013, une fréquence bisannuelle de contrôle a été réalisée sur les 5 masses d'eau

A partir de 2013, les fréquences de contrôle du programme de surveillance ont été adaptées selon les fréquences recommandées dans le document guide n°15[209] en fonction des caractéristiques hydrogéologiques des masses d'eau et des connaissances acquises depuis la mise en œuvre du programme de surveillance et ce, dans un souci d'un meilleur rapport coût/efficacité.

La fréquence de contrôle pour la masse d'eau souterraine du Système du Socle et des craies du Crétacé (Br01) et des sables du Landénien (Br03) a été réduite à un contrôle de surveillance par an au cours du PGE (2016-2021).

La masse d'eau du Socle (Br02) a fait l'objet de 2 mesures par an.

Une fréquence de contrôle bisannuelle pour les masses d'eau libres correspondant à une période de hautes et basses eaux, a été maintenue.

Tous les paramètres du groupe GE 3 n'ont toutefois pas été mesurés systématiquement à chaque contrôle de surveillance.

[209] Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC), Guidance Document N°15, Guidance On Groundwater Monitoring, page 18, tableau 2.

En conclusion, au cours du précédent PGE 2016-2021, le programme de contrôle de surveillance de l'état chimique des eaux souterraines a porté sur 5 masses d'eau souterraine et comportait 24 sites de contrôle (situation fin 2018).

Les critères de densité des sites de contrôle répondent aux recommandations minimales de le DCE et de l'OCE pour quatre des cinq masses d'eau.

Le programme de surveillance présente une densité de sites de contrôle insuffisante en ce qui concerne la masse d'eau du Système du Socle et des craies du Crétacé et les répartitions spatiales de sites de contrôle sur certaines masses sont non-homogènes.

Dans le cadre de ce Plan 2022-2027, de nouveaux sites de contrôle seront intégrés au programme de surveillance de façon à atteindre les critères de densité et de nombre minimum de sites de contrôle retenus en veillant à une répartition spatiale homogène du réseau de surveillance sur la masse d'eau et à renforcer une surveillance coordonnée frontalière en amont (Br02 et Br03) et en aval (Br01) sur les masses d'eau captives.
Une attention particulière sera portée au développement de la surveillance au sein de la masse d'eau du Système du Socle et des craies du Crétacé.
Dans le choix de nouveaux sites de surveillance, la pérennité du réseau constitue une priorité. Il convient au gestionnaire du réseau de poursuivre prioritairement l'acquisition de ses propres sites de contrôle par forage sur des terrains publics.

La fréquence de surveillance sera maintenue à deux fois par an pour les masses d'eau libres et une fois par an pour les masses d'eau captives.
Le suivi des paramètres chimiques sera poursuivi et étendu notamment à des substances émergentes (perturbateurs endocriniens et substances médicamenteuses)

CONTROLE OPERATIONNEL DE L'ETAT CHIMIQUE

Les résultats du contrôle de surveillance de l'état chimique de la masse d'eau des sables du Bruxellien, mis en œuvre depuis 2006, ont révélé des teneurs élevées principalement en matière de nitrates, de certains pesticides et de tétrachloroéthylène dépassant en certains sites de contrôle les normes de qualité et les valeurs seuils fixées pour ces paramètres, avec une très forte variabilité spatiale et/ou temporelle au sein de la masse d'eau.

Un contrôle opérationnel de la masse d'eau des sables du Bruxellien déclarée à risque de non atteinte des objectifs environnementaux de bon état chimique à l'horizon 2021 a été mis en œuvre de façon à suivre l'évolution des problèmes de qualité chimique et à évaluer l'efficacité de la mise en œuvre des mesures de prévention, de protection et de restauration de la masse d'eau sur l'évolution de la qualité de la masse d'eau

Des ouvrages de captages existants, en activité et appartenant à des propriétaires privés ont été sélectionnés dans un premier temps comme sites de contrôle afin de pouvoir disposer à temps et à moindre coût d'un réseau de surveillance répondant au mieux aux exigences de la DCE.

Au cours du temps, certaines évolutions au sein du contrôle opérationnel ont été opérées pour des raisons opérationnelles et par souci d'amélioration du réseau.

Ainsi, au cours du Plan de gestion 2016-2021, les principaux changements suivants ont été réalisés :

- La densité des sites de surveillance et leur répartition spatiale ont évolué tantôt à la hausse tantôt à la baisse selon les masses d'eau concernées.
- Certains sites de contrôle ont été abandonnés pour des raisons pratiques et opérationnelles et ont été remplacés par d'autres de façon à atteindre une répartition spatiale homogène des sites de contrôle sur la masse d'eau couvrant la plupart des classes de profondeur rencontrées dans la masse d'eau
- La surveillance a été étendue à une surveillance frontalière de façon à mesurer l'impact des flux transfrontaliers sur la qualité de la masse d'eau

- Les critères d'estimation de l'état chimique des paramètres à risque tiennent compte de la présence de la concentration de référence pour les paramètres présents naturellement dans les eaux souterraines et de la pertinence des métabolites des substances actives des pesticides.
- Les méthodes d'analyse des paramètres chimiques appliquées présentent tantôt des performances analytiques meilleures tantôt moins bonnes
- Des campagnes spécifiques d'**analyses isotopiques des nitrates** ont été poursuivies sur les sites de contrôle opérationnel et se sont étendues à de nouveaux sites exploratoires afin de d'identifier l'origine des sources de pollution par les nitrates
- Le contrôle opérationnel a été élargi de façon exploratoire à certaines substances polluantes dites-émergentes tels que des perturbateurs endocriniens et des substances médicamenteuses.

Ces évolutions engendrent des biais dans la caractérisation de l'état chimique réalisée et dans l'identification des tendances de la pollution présentées dans le cadre de ce Plan de Gestion par rapport au précédent. Elles soulignent l'importance dans l'établissement de programmes de surveillance de disposer d'un réseau de sites de contrôle pérennes et de veiller à ce que la surveillance soit effectuée à l'aide des méthodes analytiques répondant de façon optimale aux critères minimaux de performances.

- ***Sites de contrôle***

a. *Méthodologies et critères de sélection des sites de contrôle représentatifs*

La DCE et l'OCE comportent des exigences minimales vis-à-vis de la sélection des sites :

« Des sites de contrôle doivent être choisis pour les masses recensées comme courant un risque suite à l'exercice de caractérisation entrepris conformément à l'annexe II de la DCE et à l'annexe I de l'OCE et suite au contrôle de surveillance ;

Cette sélection doit refléter une évaluation de la représentativité des données de contrôle provenant du site sélectionné quant à la qualité de la masse ou des masses d'eau souterraine(s) en cause.

Les critères pour le choix de sélection de sites de contrôle pour le programme de contrôle opérationnel sont identiques à ceux retenus pour le contrôle de surveillance décrits au point 5.2.1.a.

Dans la sélection des sites, il a été tenu compte des pressions anthropiques exercées sur la masse d'eau.

Une attention particulière concernant le choix de nouveaux sites de contrôle a porté sur une répartition spatiale homogène des sites de surveillance sur l'étendue de la masse d'eau et représentatif de la plupart des classes de profondeur rencontrées au sein de la masse d'eau.

b. *Méthodologie et critères pour la détermination de la densité des sites de contrôle*

La DCE et l'OCE comportent des exigences minimales vis-à-vis de la densité des sites de contrôle.

« Des sites de contrôle doivent être choisis en nombre suffisant pour chacune des catégories suivantes :

Les masses recensées comme courant un risque suite à l'exercice de caractérisation entrepris conformément à l'annexe II de la DCE et à l'annexe I de l'OCE,

Les masses qui traversent la frontière d'un Etat membre dans le cadre de la DCE et la frontière régionale ou nationale dans le cadre de l'OCE ».

Les recommandations du rapport technique de l'Eurowaternet (1998), J. Grath, 2001 et du document guide n°15 relatifs au monitoring des eaux souterraines concernant la densité des sites de contrôle et leur répartition ont été suivies.

Ces rapports recommandent une densité minimale de 1 site par 25 km^2 pour les masses d'eau à risque.

Le tableau ci-dessous reprend la densité et le nombre des sites du programme de contrôle opérationnel pour la masse d'eau à risque des sables du Bruxellien.

Tableau 5.19 Nombre de sites de contrôle et densité du contrôle opérationnel de la masse d'eau des sables du Bruxellien (2018)

Masse d'eau souterraine des sables du Bruxellien		Sites		
Code	Superficie (km²)	Nombre de site	Densité (/ 100 km²)	Densité (/ 25 km²)
BEBR_Bruxellien_Brusseliaan_5	90	10	11.1	2,77

Source : Bruxelles Environnement, 2021

Les critères de densité minimaux retenus sont atteints mais le contrôle opérationnel doit être élargi dans la zone ouest de la masse d'eau qui correspond à des zones de forte vulnérabilité de la masse d'eau.

c. *Liste des sites de contrôle opérationnel*

Le réseau opérationnel comporte fin 2018,10 sites de contrôle opérationnel.

La majorité des sites de contrôle est constituée d'ouvrages de captages en activité qui existaient préalablement à la mise en œuvre des programmes de surveillance et qui appartiennent à des propriétaires privés.

Les sites de contrôle opérationnel sont distincts des sites de contrôle du contrôle de surveillance, certains sont intégrés dans le contrôle additionnel de surveillance dans les zones alimentant des écosystèmes aquatiques associés et terrestres dépendants des eaux souterraines.

Suite l'abandon de certains de sites de contrôle (P8, P14) en raison de la cessation d'activités de captage, de nouveaux sites de contrôle ont été intégrés (P44, ST22, ST25, ST27) au programme de contrôle opérationnel de façon à atteindre une répartition spatiale homogène sur l'étendue de la masse d'eau et représentatif de la plupart des classes de profondeur. La surveillance frontalière de la masse d'eau a été renforcée.

Ainsi, un site de surveillance (P12) appartenant au contrôle opérationnel a été intégré dans la surveillance générale suite à la suppression du site P8.

Les sites 315, P31 ont été retenus tandis que les sites 381, P9, P10 ont été supprimés.

Le contrôle opérationnel a été renforcé dans la zone frontalière amont de la masse d'eau par l'intégration des sites ST22, ST25 et ST27.

Le suivi des sources (So31 et So36) ont été maintenus.

Le tableau ci-dessus reprend l'évolution des sites du contrôle opérationnel de 2009 à 2018.

Tableau 5.20 Evolution des sites de contrôle opérationnel de la masse d'eau des sables du Bruxellien de 2009 à 2018

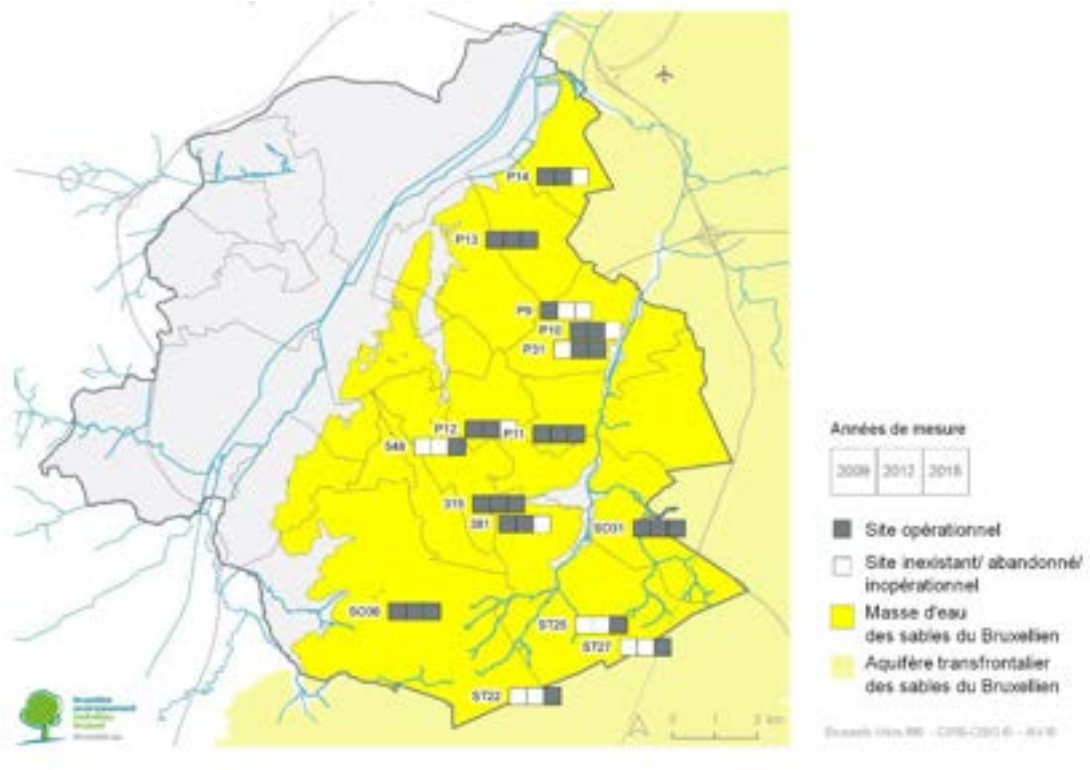
Nom de la masse	Code de la station 2009	Code de la station 2012	Code de la station 2018
Sables du Bruxellien	315	315	315
	381	381	
	P10	P10	
	P11	P11	P11
	P12	P12	
	P13	P13	P13
	P14	P14	
	P9		
		P31	P31
			P44
	SO31	SO31	SO31
	SO36	SO36	SO36
			ST22
			ST25
			ST27

Source : Bruxelles Environnement, 2021

d. *Cartographie du réseau de contrôle opérationnel*

La carte ci-dessous représente les sites de contrôle opérationnel de la masse d'eau à risque des sables du Bruxellien.

Carte 5.15 sites de contrôle opérationnel de la masse d'eau des sables du Bruxellien



Source : Bruxelles Environnement, 2021

- ***Paramètres mesurés***

La DCE et l'OCE comportent l'obligation de sélectionner « pour les masses d'eau risquant de ne pas atteindre le bon état, les paramètres qui sont indicatifs de l'incidence de ces pressions ».

Vu l'absence de données qualitatives disponibles sur les eaux souterraines et afin d'acquérir des connaissances, plus d'une centaine de paramètres chimiques avaient été suivis au cours de la période de 2004 à 2009 pour ne sélectionner à partir de 2010 que les paramètres polluants à risque pour la masse d'eau concernée. Cette surveillance s'est poursuivie jusqu'en 2018.

Les paramètres suivis dans le cadre du programme de contrôle opérationnel a porté principalement sur les paramètres fondamentaux et sur les paramètres polluants à risque repris dans l'annexe II, B, de l'Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 10 juin 2010 et sa révision.

Afin de déterminer l'origine des sources de pollution par les nitrates et de façon à mettre en place un programme de mesures adéquat de restauration de la masse d'eau des sables du Bruxellien, des campagnes spécifiques d'**analyses isotopiques des nitrates** se sont poursuivis au cours du Plan de Gestion (2016-2022) sur les sites de contrôle opérationnel et se sont étendues à de nouveaux sites exploratoires.

Certains autres paramètres non à risque ont été analysés occasionnellement et de façon exploratoire lors du contrôle opérationnel afin de détecter leur présence éventuelle dans la masse d'eau

La surveillance a été étendue ponctuellement de façon exploratoire en certains sites à des substances dites-émergentes tant des perturbateurs endocriniens que des substances médicamenteuses.

Les paramètres mesurés dans le cadre du contrôle opérationnel de 2016 à 2018 figurent ci-dessous :

GE 2 : Paramètres fondamentaux
GE 2-1 : L'oxygène dissous (mg/l O_2) in situ est mesuré dans le cadre de ce programme.
GE 2-2 : La valeur du pH est mesurée in situ et en laboratoire (20°C).
GE 2-3 : La conductivité (µS/cm) est mesurée in situ et en laboratoire (20°C).
GE 2-4 : La teneur en nitrates NO_3^- (mg/l) est mesurée.
GE 2-5 : La teneur en ammonium NH_4^+ (mg/l) est mesurée.

GE 3 : Autres paramètres parmi lesquels :

- Les substances actives des pesticides, leurs métabolites et produits de dégradation principalement les herbicides triaziniques/uréïques (25 pesticides) ainsi que les paramètres polluants à risque et leurs indicateurs repris dans la liste minimale de la Directive Fille 2006/118/CE - annexe II – Partie B : Arsenic, Cadmium, Plomb, Mercure, Nickel, ammonium, chlorure, nitrite, phosphore total, sulfate, trichloroéthylène, tétrachloroéthylène ;
- D'autres paramètres, notamment : température, saturation en oxygène, , orthophosphates, calcium, chlorate, , certains pesticides spécifiques , , l'éthyl tertiaire butyl éther (ETBE), le méthyl tertiaire butyl éther (MTBE), certains paramètres microbiologiques (Bactéries coliformes, Escherichia coli ; Entérocoques et Clostridium perfringens) et les métaux (B, Fe,Zn, Mn).

Les paramètres analysés au sein des sites du contrôle opérationnel sont consultables sur https://geodata.environnement.brussels/client/bruwater/.

- ***Méthodes d'échantillonnage***

Les méthodes d'échantillonnage pour les sites de contrôle opérationnel sont identiques celles pratiquées pour les sites de contrôle de surveillance décrites ci-avant.

- ***Standards appliqués***

Les laboratoires chargés de quantifier les concentrations des paramètres analysés disposent d'une accréditation BELAC conformément aux critères de la norme EN ISO/IEC-17025.

- ***Méthodes d'analyse***

Le tableau repris ci-dessous reprend les méthodes d'analyses appliquées pour l'analyse des paramètres polluants à risque.

Tableau 5.21 Méthodes d'analyse des paramètres dans le cadre du contrôle opérationnel de l'état chimique des eaux souterraines pour paramètres fondamentaux et à risque

Méthode d'analyse	Code du paramètre	Paramètre(s)
Electrométrie	GE 2-1	Oxygène dissous Saturation en oxygène
	GE 2-2	pH
	GE 2-3	Conductivité
CFA	GE 2-4	Nitrates (NO_3^-)
	GE 2-5	Ammonium (NH_4^+)
	GE 3	Nitrites (NO_2^-)
Chromatographie ionique	GE 3	Chlorure (Cl^-), sulfates
AAS	GE3	Hg
ICP-MS	GE3	As, Cd, Mn, Ni, Pb
Spectrophotométrie	GE3	Phosphore total
HPLC-UV	GE 3	Pesticides triaziniques/uréïques
Chromatographie	GE3	Pesticides totaux
GC-MS/Head-space	GE3	Tétrachloroéthylène - Trichloroéthylène

Les critères minimaux de performance des méthodes analytiques adoptés sont identiques à ceux adoptés pour les sites de contrôle de surveillance et sont repris au point 5.2.1.

- ***Fréquences des contrôles***

La DCE et l'OCE indiquent que « les contrôles opérationnels sont effectués pour des périodes situées entre les programmes de contrôle de surveillance à une fréquence suffisante pour détecter les effets des pressions en question, mais au minimum une fois par an. »

La fréquence de contrôle fixée lors de l'établissement du programme de contrôle opérationnel était bisannuelle vu les caractéristiques hydrogéologiques établies lors de la caractérisation initiale faite de la masse d'eau souterraine à savoir un aquifère libre, peu profond et subissant des pressions continues conformément aux fréquences recommandées dans la note de guidance n°15.

Depuis 2010 à fin 2018, la fréquence bisannuelle de contrôle a été maintenue et porte principalement sur les paramètres fondamentaux (GE2) et sur les paramètres à risques GE3 (cf. Paramètres mesurés, ci-dessus). Cette fréquence bisannuelle sera maintenue au cours du PGE (2022-2027).

Le contrôle opérationnel s'inscrit entre les contrôles du programme de surveillance.

Les campagnes bisannuelles du contrôle opérationnel tiennent compte de la fluctuation saisonnière annuelle des niveaux de la masse d'eau libre des sables du Bruxellien observables dans les piézomètres. Elles sont effectuées en période de hautes basses où le niveau de la nappe est au plus bas généralement observé au cours des mois d'octobre à novembre et en période de hautes eaux après la recharge hivernale souvent enregistrée entre mars et mai.

En conclusion, au cours du PGE 2016-2021, le programme de contrôle opérationnel a porté sur la masse d'eau à risque des sables du Bruxellien et comportait 10 sites de contrôle (situation fin 2018).

Les critères de densité des sites de contrôle répondent aux recommandations minimales de la DCE et OCE.

Des modifications pour des raisons opérationnelles et d'amélioration de réseau ont été opérées en tenant compte dans le choix de nouveaux sites de contrôle d'une répartition spatiale homogène sur la masse d'eau et d'une distribution en profondeur couvrant la plupart des classes de profondeur rencontrées dans la masse d'eau. Dans le choix de nouveaux sites de surveillance, la pérennité du réseau a constitué une priorité.

Le suivi des paramètres chimiques à risque s'est poursuivi à une fréquence bisannuelle et s'est étendu de façon exploratoire et ponctuelle à des substances émergentes (perturbateurs endocriniens et substances médicamenteuses)

Pour le Plan de Gestion de l'eau 2022-2027, le contrôle opérationnel sur la masse d'eau des sables du Bruxellien sera poursuivi en raison de sa caractérisation en mauvais état en matière de nitrates.

Dans la zone ouest de la masse d'eau, en particulier en fond de vallée de la Senne qui correspond à une zone de forte vulnérabilité de la masse d'eau, la surveillance y sera élargie afin de mesurer l'efficacité de la mise en œuvre du programme de mesures de restauration de la masse d'eau particulièrement en matière de composés azotés.

La fréquence de surveillance sera maintenance à deux fois par an entre les campagnes du contrôle de surveillance, en période de hautes et basses eaux.

Le suivi des paramètres chimiques à risque sera poursuivi. La surveillance sera étendue de façon exploratoire à des substances émergentes (perturbateurs endocriniens et substances médicamenteuses)

Des contrôles opérationnels seront mis en place sur la masse d'eau du Socle en raison de sa caractérisation de non-atteinte des objectifs de bon état à l'horizon 2027 en matière d'ammonium.

5.2.1.2 Programme de surveillance de l'état quantitatif

La surveillance de l'état quantitatif comporte un programme de suivi du niveau piézométrique des 5 masses d'eau souterraine, destiné à établir leur état quantitatif compte tenu de l'évolution des prélèvements et de la recharge des aquifères.

La surveillance piézométrique à l'échelle de la masse est complétée par la mise d'une surveillance additionnelle dans les zones d'alimentation hydrogéologique des écosystèmes aquatiques associés et terrestres dépendant de la masse d'eau souterraine des sables du Bruxellien ainsi que par la mesure du débit de certaines sources. Certains sites de surveillance piézométrique (307, 315, 381, 384, 387, ST22, ST25, ST27) font également partie du programme de surveillance de l'état qualitatif des eaux souterraines.

La Région de Bruxelles-Capitale disposait d'un réseau automatique de mesures piézométriques installé à la fin des années 1980. Afin de répondre aux prescriptions minimales figurant dans la directive-cadre et l'ordonnance, ce réseau a été étendu à des sites de surveillance mesurés manuellement et adaptés en 2004, en tenant compte des recommandations des experts reprises dans le document guide n°15 sur le monitoring des eaux souterraines et des échanges qui ont eu lieu au sein du groupe de travail de la Commission Internationale de l'Escaut pour répondre plus précisément aux objectifs d'une surveillance des aquifères transfrontaliers..

Au cours du Plan précédent, des raisons opérationnelles d'amélioration du réseau et le développement de nouvelles connaissances hydrogéologiques ont entraîné la suppression ou l'ajout de sites de surveillance piézométrique selon les masses d'eau.

De façon à acquérir une meilleure connaissance des interactions hydriques existant entre des écosystèmes terrestres dépendants des eaux souterraines, deux stations piézométriques automatiques ont été installées dans des zones d'alimentation hydrogéologique de ces écosystèmes.

Le réseau de surveillance quantitative comportait en 2012, 48 sites piézométriques. Il en compte fin 2018, 41.

- ***Sites de contrôle***

a. *Méthodologie de sélection de sites de contrôle représentatifs*

Le choix des sites de contrôle de l'état quantitatif a reposé sur les critères suivants :

- La sélection de puits et de piézomètres existants, compte tenu du coût et des difficultés de forage en zone urbaine ;
- La sélection d'ouvrages de captage non exploités et faiblement influencés par des captages proches en activité, de façon à suivre le niveau de la nappe à l'équilibre ;
- La distribution spatiale la plus homogène possible des sites existants sur l'étendue de la masse d'eau ;
- Des considérations pratiques telles que l'accessibilité à long terme aux sites (maintien, accord et disponibilités des propriétaires..) de façon à assurer la pérennité des sites de contrôle et la sécurité des opérateurs ;
- L'existence de chroniques piézométriques existantes et antérieures à la mise en place du programme de surveillance.
- Le forage d'ouvrage de contrôle dans des zones qui présentent des lacunes en matière de sites de surveillance sur des terrains appartenant au gestionnaire du réseau de surveillance ou à des autorités publiques afin de garantir la pérennité de la surveillance
- La sélection de sources, compte tenu de l'intérêt qui leur est accordé dans la directive quant aux interactions existant entre les écosystèmes aquatiques et terrestres dépendant s des eaux souterraines et selon la faisabilité technique de mesure du débit (section et vitesse de courant minimales ; espace disponible)

b. *Méthodologie et critères pour la détermination de la densité de la surveillance des sites de contrôle*

La DCE et l'OCE comportent des exigences minimales vis-à-vis de la densité de surveillance.

« Le réseau doit comporter suffisamment de points de surveillance représentatifs pour évaluer le niveau de l'eau dans chaque masse d'eau ou groupe de masses d'eau compte tenu des variations à court et long termes des recharges, et notamment :

- pour les masses d'eau souterraine qui ont été recensées comme risquant de ne pas répondre aux objectifs environnementaux visés à l'article 4 de la DCE en ce qui concerne les eaux souterraines et les zones protégées assurer une densité suffisante de points de surveillance pour évaluer l'impact des captages et des rejets sur le niveau de l'eau souterraine,
- pour les masses d'eau souterraine où de l'eau souterraine traverse la frontière d'un État membre, veiller à ce qu'il y ait suffisamment de points de surveillance pour évaluer la direction et le débit de l'eau à travers la frontière de l'État membre. »

Les recommandations du rapport technique de l'Eurowaternet (1998) et du document guide n°15 relatif à la densité des sites de contrôle sont partiellement suivies de façon à ce qu'à l'échelle de chacune des masses d'eau, la densité des sites soit telles que les niveaux piézométriques soient évalués et qu'elle permette d'évaluer l'impact des captages sur le niveau de l'eau souterraine ainsi que plus localement dans les zones d'interaction hydrique avec les écosystèmes aquatiques et terrestres associées aux eaux souterraines.

Les 5 masses d'eau bruxelloises appartenant à des aquifères transfrontaliers, la densité de surveillance devrait être telle qu'elle permette d'évaluer la direction et les flux d'écoulement des eaux souterraines à travers les frontières régionales.

L'évolution de la densité de la surveillance piézométrique et du nombre de sites du programme de surveillance par masse d'eau au cours de la période de 2009 à 2018 figure dans les tableaux 5.22 et 5.23.

Tableau 5.22 Evolution de la densité des sites de contrôle piézométrique par masse d'eau souterraine de 2009 à 2018

Masse d'eau souterraine		Stations			Stations	
Code	Nom	Superficie (km^2) 2006-2012	Densité 2009 (/25 km^2)	Densité 2012 (/25 km^2)	Superficie (km^2) 2018	Densité 2018 (/25 km^2)
BEBR_Socle_Sokkel_1	Système du Socle et des craies du Crétacé	111	1.6	1.1	111	0.45
BEBR_Socle_Sokkel_2	Socle	51	1	1.5	51	1.96
BEBR_Landenien_Landeniaan_3	Sables du Landénien	162	1.1	1.1	162	1.1
BEBR_Ypresien_Ieperiaan_4	Système Nord Ouest des sables du Bruxellien et de Tielt	21	3.6	4.75	20	5
BEBR_Bruxellien_Brusseliaan_5	Sable du Bruxellien	89	7.58	8.1	90	6.6

Source : Bruxelles Environnement, 2021

Tableau 5.23 Evolution du nombre de sites de surveillance piézométrique par masse d'eau souterraine de 2009 à 2018

Masse d'eau souterraine			Stations	Stations	Stations
Code	Nom	Superficie (2012 – 2018 km²)	Nombre Fin 2009	Nombre Fin 2012	Nombre Fin 2018
BEBR_Socle_Sokkel_1	Système du Socle et des craies du Crétacé	111 - 111	7	5	2
BEBR_Socle_Sokkel_2	Socle	51 - 51	3	3	4
BEBR_Landenien_Landeniaan_3	Sables du Landénien	162 - 162	7	7	7
BEBR_Ypresien_Ieperiaan_4	Système Nord-Ouest des sables de Bruxellien et de Tielt	21 - 20	3	4	4
BEBR_Bruxellien_Brusseliaan_5	Sables du Bruxellien	89 - 90	27	29	24
	Total Région de Bruxelles-Capitale	162	47	48	41

Source : Bruxelles Environnement, 2021

c. *Liste des sites de contrôle de la surveillance quantitative*

Le réseau de surveillance quantitative comportait, fin 2012, 48 sites piézométriques. Il en compte fin 2018, 41 sites.

Des raisons opérationnelles, d'amélioration du réseau et le développement de nouvelles connaissances hydrogéologiques ont entraîné la suppression ou l'ajout de sites de surveillance piézométrique selon les masses d'eau.

Ainsi, suite au développement du modèle stratigraphique (v2.0) développé par Bruxelles Environnement au cours du Plan de Gestion de l'Eau 2016-2021, les informations disponibles concernant la profondeur des ouvrages piézométriques ont été croisées avec les unités hydrogéologiques du modèle stratigraphique, il s'est avéré que certains sites de contrôle n'étaient pas associés à la « bonne » masse d'eau déclarée. Des changements d'affectation de masse d'eau ont été effectués pour les sites (317, 324) tandis que le site 322 a été supprimé.

Deux sites (368, 384) n'ont plus été suivis dans le cadre de ce Plan de Gestion pour des raisons d'ordre opérationnelles.

Le site de contrôle (384) a fait l'objet de travaux d'aménagement pour son maintien au sein du programme de surveillance. Une convention de maintien et de droit de passage entre les propriétaires et Bruxelles Environnement (384) a été établie garantissant ainsi sa pérennité.

Vu la densité élevée de sites de contrôle dans la partie sud-est de la masse d'eau des sables du Bruxellien, la densité de sites de surveillance piézométrique a été réduite dans cette zone de façon à ne retenir au sein du réseau de surveillance que les piézomètres présentant des évolutions piézométriques différentes selon le type de variation (saisonnière, annuelle, descente ou remontée continue), l'amplitude de variation et le nombre de données disponibles (nombre d'années de suivi et fréquence de mesures).

Le site 389 dont le niveau est influencé par le serrement de la galerie drainante située en Forêt de Soignes a été supprimé.

Deux piézomètres (307_PZ2_Socle et 306) ont été forés respectivement le premier dans la partie sud de la masse d'eau du Socle et le second dans la masse d'eau nord-ouest des sables du Bruxellien et de Tielt.

Le tableau ci-dessous présente l'évolution des sites de contrôle de la surveillance piézométrique de 2009 à 2018.

Tableau 5.24 Liste des sites de surveillance piézométrique de 2009 - 2018

Nom de la masse d'eau souterraine	Code de la station		
	2009	2012	2018
Système du Socle et des craies du Crétacé	302	302	302
	317	317	
	324	324	
	368	368	
	S7	S7	S7
	S10		
	S1		
Socle	366	366	366
	384	384	
	393	393	393
			317
			307
Sables du Landénien	322	322	
	367	367	367
	392	392	392
	L3	L3	L3
	L5	L5	L5
	L6	L6	L6
	L8	L8	L8
			324
Système nord-ouest des sables du Bruxellien et de Tielt	312	312	
	387	387	387
	399	399	399
		YRCO1	304-YRCO1
			306
Sables du Bruxellien	301	301	301
	305	305	305
	315	315	315
	369	369	369
	371	371	371
	381	381	381
	388	388	388
	389	389	
	391	391	391
	397	397	397
	398	398	398
	B9	B9	B9
	B10	B10	B10
		B11	B11
		B12	B12
	SS1	SS1	
	SS10	SS10	SS10
	SS12	SS12	SS12
	SS2	SS2	
	SS4	SS4	SS4
	SS7	SS7	
	SS8	SS8	
	ST22	ST22	ST22
	ST25	ST25	ST25
	ST27	ST27	ST27
	ST30	ST30	ST30
	ST31	ST31	ST31
	ST33	ST33	ST33
	ST36	ST36	ST36

Source : Bruxelles Environnement, 2021

Le suivi du débit de 6 sources, émergences de la masse d'eau des Sables du Bruxellien a été maintenu depuis 2012 notamment comme paramètre indicateur de l'état quantitatif des écosystèmes aquatiques associés et terrestres dépendant des eaux souterraines en attendant le développement de programmes de surveillance de l'état quantitatif spécifiques de ces écosystèmes.

Ces sources sont également intégrées dans le programme de surveillance qualitatif des écosystèmes aquatiques associés et terrestres dépendant de la masse d'eau des sables du Bruxellien.

Les sources dont le débit est mesuré sont reprises dans le tableau 5.25.

Tableau 5.25 Mesures du débit des sources, émergences de la masse d'eau des sables du Bruxellien

Nom de la masse d'eau	Code de la station 2012	Code de la station 2018
Sables du Bruxellien	So30	So30
	So31	So31
	So33	So33
	So34	
	So35	
	So36	So36
	So37	So37
	So38	So38
	So39	
	So40	
	ST32	

Source : Bruxelles Environnement, 2021

Au vu des évolutions du réseau au cours du précédent Plan, la densité des sites de contrôle du réseau piézométrique ne comporte actuellement plus suffisamment de sites de surveillance dans la masse d'eau du Socle et des craies du Crétacé.

La répartition spatiale des sites au sein de la masse d'eau des sables du Landénien n'est pas homogène sur la superficie de la masse d'eau. La surveillance doit être renforcée dans la zone nord-ouest, sud-est et nord-est de la masse d'eau.

Les 5 masses d'eau bruxelloises appartenant à des aquifères transfrontaliers, la densité de surveillance doit être suffisante pour évaluer la direction et les flux d'écoulement des eaux souterraines à travers les frontières régionales mais elle reste insuffisante pour atteindre cet objectif en amont et en aval des masses d'eau du Socle et des craies du Crétacé et des sables du Landénien.

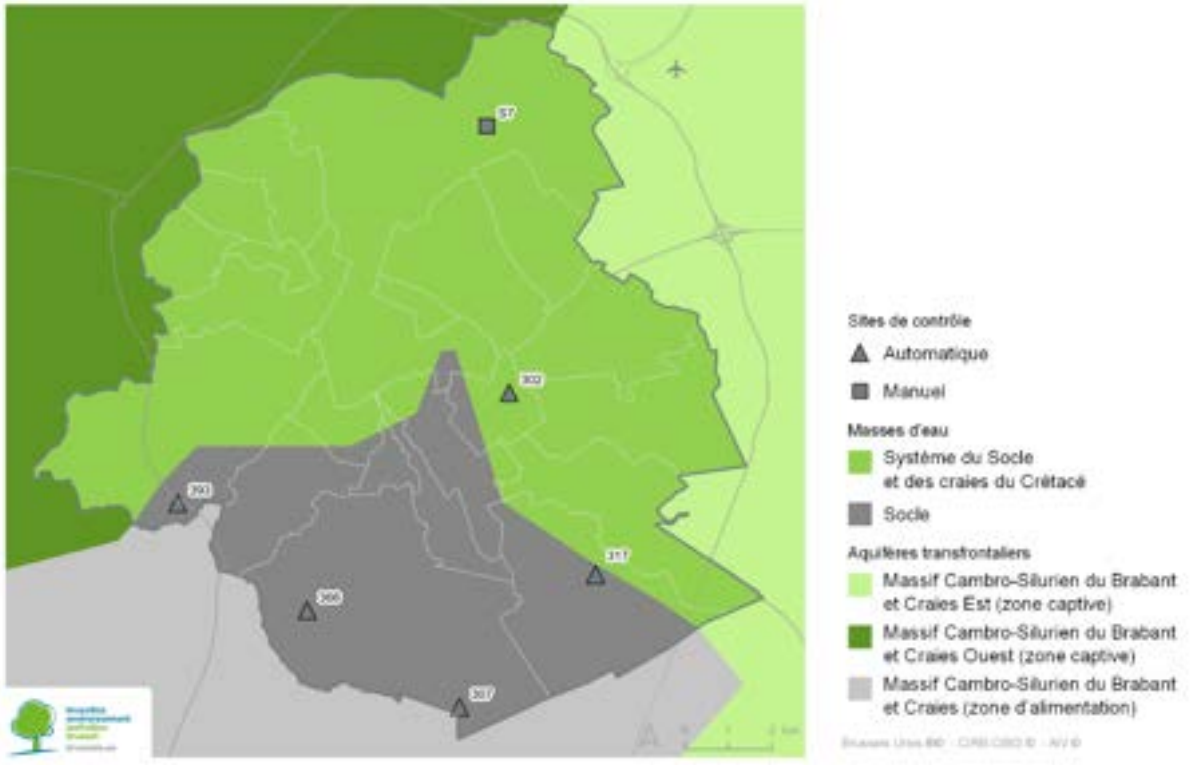
La surveillance de la zone transfrontalière de la masse d'eau du Bruxellien est jugée, quant à elle, suffisante.

Le contrôle de surveillance sera renforcé particulièrement où un déficit de sites de contrôle a été mis en évidence pour répondre pleinement aux objectifs du programme de contrôle de surveillance de l'état quantitatif.

d. *Cartographie du réseau de surveillance de l'état quantitatif*

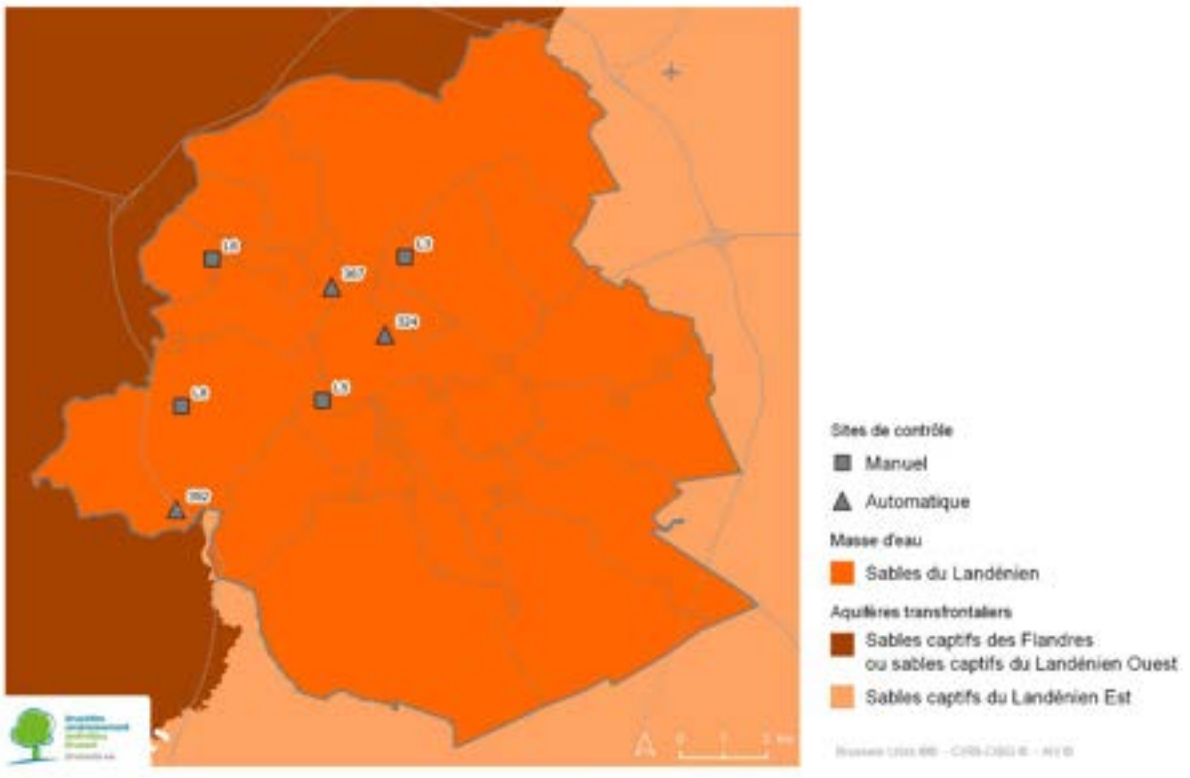
Les cartes reprises ci-dessous présentent les réseaux de surveillance de l'état quantitatif pour masse d'eau souterraine.

Carte 5.16 Réseau de surveillance quantitatif du Système du Socle et des craies du Crétacé et du Socle



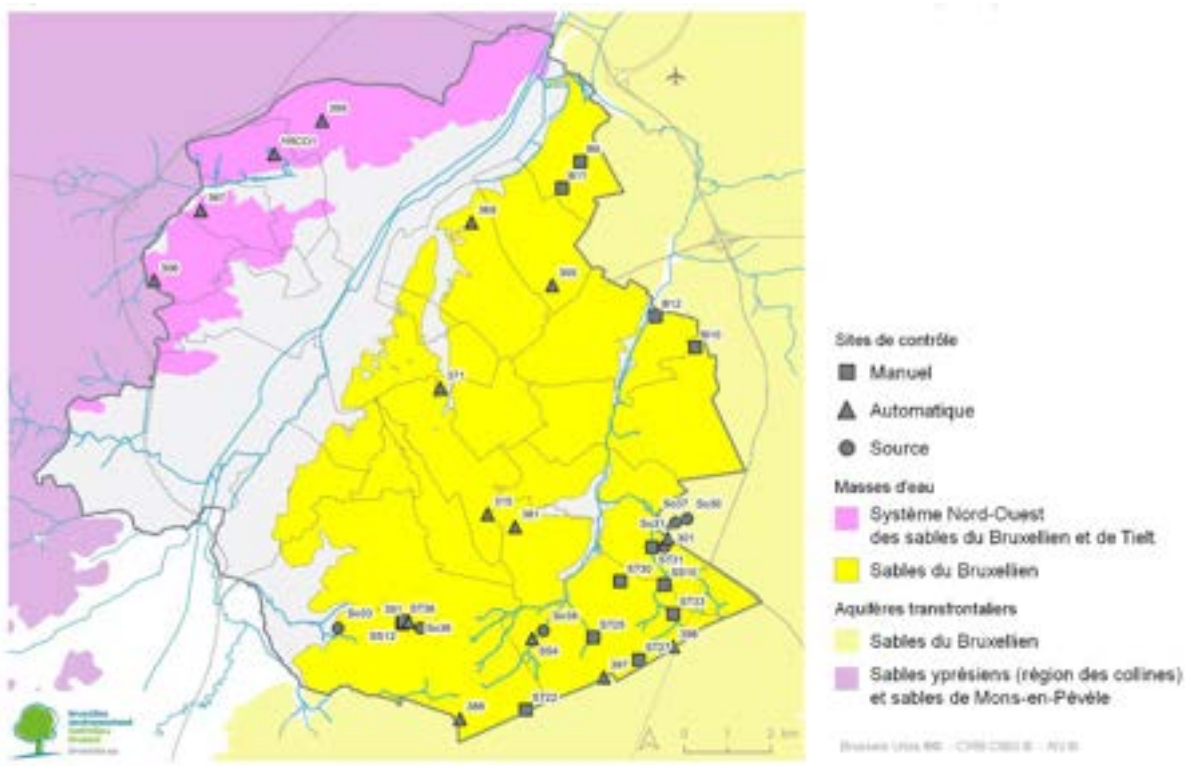
Source : Bruxelles Environnement, 2021

Carte 5.17 Réseau de surveillance quantitatif des sables du Landénien



Source : Bruxelles Environnement, 2021

Carte 5.18 Réseau de surveillance quantitatif du système nord-ouest des sables du Bruxellien et de Tielt



Source : Bruxelles Environnement, 2021

- ***Paramètres mesurés***

Le paramètre mesuré pour l'évaluation de l'état quantitatif des masses d'eau est le niveau piézométrique de la nappe à l'équilibre.

Depuis 2012, la mesure du débit de certaines sources, émergences de la masse d'eau des sables du Bruxellien, complète le programme de surveillance.

- ***Méthode de mesure***

  – du niveau piézométrique

Le programme de surveillance de l'état quantitatif s'appuie sur deux réseaux selon l'appareillage utilisé : l'un automatique et l'autre manuel.

Les sites de contrôle de mesure piézométrique du réseau automatique sont équipés de capteur de pression hydrostatique de mesure de hauteur d'eau relié à un système d'acquisition et d'enregistrement local des mesures qui enregistre les mesures à une fréquence horaire.

Depuis 2009, suite au renouvellement du matériel du réseau, les données sont transmises journalièrement via réseau gprs ou via réseau commuté (RTC) vers un poste central d'appel et de gestion du réseau.

La validité des mesures électroniques est contrôlée sur site par un opérateur qui mesure le niveau de l'eau à l'aide d'une sonde piézométrique à ruban. Après traitement et validation, les données sont transférées dans une base de données.

Le niveau d'eau des sites de contrôle de mesure piézométrique du réseau manuel est mesuré par un opérateur qui mesure le niveau de l'eau à l'aide d'une sonde piézométrique à ruban à une fréquence bimensuelle.

  – du débit des sources

Le débit des sources est mesuré soit au moyen d'un moulinet hydrométrique soit par empotement selon la configuration des sites.

- ***Standards appliqués***

Les capteurs de pression sont des capteurs hydrostatiques avec compensation de pression atmosphérique par capillaire avec boucle de courant – 2 fils -4-20 mA.

La sonde piézométrique à ruban est à 2 conducteurs.

Ce matériel est calibré en usine. Un certificat d'étalonnage est fourni par le fabricant pour chaque capteur.

Une calibration reliant la valeur électronique transmise par les capteurs à la valeur physique est effectuée sur site par l'opérateur lors de l'installation du site de mesure et à intervalles de temps réguliers.

Le débit des sources mesuré par le moulinet hydrométrique est calculé par intégration des vitesses de courant mesurées en différents endroits de la section d'écoulement (un nombre minimum de 50 mesures est assuré dès lors que la surface et la forme de la section le permet).

La mesure du débit par empotement est réalisée à l'aide d'un seau gradué.

- ***Niveau de confiance et précision des résultats***

La précision des capteurs de pression est de 2 cm. La précision de la mesure avec la sonde piézométrique à ruban est de 0,1% de la valeur de la mesure.

Le niveau de précision pour le moulinet hydrométrique est supérieur à 1% selon le constructeur et assure la mesure de vitesses de courant de 0.03 à 7.5 m/sec.

- ***Fréquences des contrôles***

La fréquence de contrôle des sites de mesures piézométriques du réseau automatique est horaire, celle du réseau manuel est bimensuelle.

La fréquence de mesure du débit des sources est bisannuelle en périodes de hautes et de basses eaux.

En conclusion, au cours du PGE 2016-2021, le programme de surveillance de l'état quantitatif comporte 41 sites de surveillance (situation 2018) du niveau piézométrique répartis dans les 5 masses d'eau souterraine, dont 27 sites de contrôle appartiennent au réseau piézométrique automatique de surveillance.

Deux piézomètres ont été forés pour améliorer la surveillance des masses d'eau du Socle et du système nord-ouest des sables du Bruxellien et de Tielt améliorant ainsi la pérennité du réseau.

La surveillance piézométrique est complétée par la mesure du débit de 6 sources, émergences de la masse d'eau des sables du Bruxellien qui assurent le maintien hydrique d'écosystèmes aquatiques associés et terrestres dépendants des eaux souterraines.

2 sites de surveillance piézométrique manuelle dans des zones d'alimentation hydrogéologique d'écosystèmes ont été équipés de stations de mesures automatiques afin d'acquérir une meilleure connaissance des interactions hydriques existant entre des écosystèmes terrestres dépendants des eaux souterraines.

Dans le cadre de ce Plan de gestion de l'eau 2022-2027, le contrôle de surveillance sera renforcé particulièrement au sein des masses d'eau où une absence de sites de contrôle a été mise en évidence afin de répondre pleinement aux objectifs du programme de surveillance de l'état quantitatif.

La surveillance piézométrique doit être renforcée dans la masse d'eau du Socle et des craies du Crétacé ainsi que dans la masse d'eau des sables du Landénien[210] en veillant à une répartition spatiale homogène des sites de surveillance sur les superficies des masses d'eau. L'extension du réseau à une surveillance frontalière en amont et en aval de ces masses d'eau fera également l'objet d'une attention particulière.

Suite à l'extension du contour de la masse d'eau du système nord-ouest des sables du Bruxellien et de Tielt, la surveillance piézométrique sera élargie à la zone nord-est de la masse d'eau.

[210] Au NO, centre, SO et NE pour BR01
Au NO centre, NE et SE pour BR03
Au NO pour BR04 dans les sables du Bruxellien

Les sites de contrôle présentant des activités de captages en leur sein seront remplacés de façon à suivre l'évolution du niveau piézométrique de la nappe à l'équilibre.

Une attention particulière sera portée à l'acquisition de connaissances relatives aux interactions hydriques existant entre écosystèmes aquatiques associés et terrestres dépendants des eaux souterraines.

Dans le choix de nouveaux sites, la pérennité du réseau de surveillance constitue une priorité.

Il convient au gestionnaire du réseau de poursuivre prioritairement l'acquisition de ses propres sites de contrôle.

5.2.2 DESCRIPTION ET CARTOGRAPHIE DES RESULTATS DES PROGRAMMES DE SURVEILLANCE MIS EN ŒUVRE

5.2.2.1 Etat chimique

- ***Critères d'évaluation de l'état chimique des masses d'eau***

Les critères d'évaluation d'état chimique pour les masses d'eau souterraine correspondent à des normes de qualité et à des valeurs seuils pour des paramètres chimiques présentant un risque de pollution pour les eaux souterraines. Les critères d'évaluation de l'état chimique sont établis par masse d'eau.

Les critères d'évaluation de l'état chimique constituent les objectifs environnementaux (Norme de qualité et valeurs seuils) à ne pas dépasser pour atteindre le bon état chimique des masses d'eau souterraine.

Les paramètres chimiques présentant un risque de pollution pour les eaux souterraines sont les polluants et les indicateurs de pollution repris à l'annexe II de l'arrêté de Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 10 juin 2010 compte tenu de sa révision du 26 mai 2016 et des modifications qui y ont été apportées au cours du Plan de Gestion (2016-2021).

Les critères d'évaluation de l'état chimique considérés pour la caractérisation de l'état chimique du Plan de Gestion 2016-2021 figurent au chapitre 4.2.2 et les évolutions qui y ont été apportées par rapport au Plan de Gestion 2009-2015 sont résumées ci-dessous.

Pour les paramètres polluants à risque pouvant être présents naturellement dans les eaux souterraines, il a été tenu compte de la présence d'une concentration de référence (ou fond géochimique) dans l'établissement des valeurs seuils. Seules les valeurs seuils des chlorures présents dans les masses d'eau du Socle et des craies du Crétacé et des sables du Landénien ont fait l'objet d'une majoration.

Le paramètre « nickel » a été retiré de la liste des paramètres à risque pour l'ensemble des 5 masses d'eau

Afin de protéger de l'eutrophisation les écosystèmes terrestres dépendants et aquatiques associés aux eaux souterraines, les paramètres « nitrites » et « phosphore total » ont été ajoutés à la liste des paramètres à risque pour le plan de Gestion (2016-2021). Des valeurs seuils plus strictes ont été fixées dans les zones d'alimentation des écosystèmes associés à la masse d'eau souterraine des sables du Bruxellien en matière de nitrates, de sulfates et de chlorures.

Pour ce Plan de Gestion 2022-2027, il a été tenu compte des modifications apportées au cours du précédent Plan pour l'évaluation de l'état chimique des masses d'eau.

Les critères d'estimation de l'état chimique sont revus tous les 6 ans.

- ***Méthodologie de l'évaluation de l'état chimique***

L'évaluation de l'état chimique des masses d'eau souterraine a été réalisée conformément à la méthodologie décrite ci-dessous selon les exigences réglementaires de la directive cadre eau (2000/60/CE) et sa directive fille (2006/118/CE) (article 2) en tenant compte des recommandations reprises dans la note de guidance sur l'évaluation de l'état chimique des masses d'eau et de l'identification des tendances[211].

La méthodologie d'évaluation de l'état chimique décrite ci-dessous a été appliquée par masse d'eau et a porté sur chacune des masses d'eau souterraine déclarée au titre de la DCE, pour chacun des critères d'évaluation de l'état chimique mentionnés ci-avant et repris au chapitre 4 « objectifs environnementaux ».

L'évaluation de l'état chimique porte sur les résultats des analyses chimiques réalisées en 2018 dans le cadre des programmes de surveillance en chaque site de surveillance.

Lorsqu'un site de surveillance présentait une absence de résultats d'analyses en 2018, les résultats de l'année 2017 ont été considérés.

Les résultats des sites de surveillance concernant une même masse d'eau sont réunis pour la masse d'eau tout entière.

Lorsqu'un contrôle opérationnel a été mis en œuvre sur une masse d'eau en raison de sa caractérisation à risque de non atteinte de bon état chimique, les résultats des sites de surveillance et de contrôle opérationnel ont été considérés pour la caractérisation de l'état chimique des masses d'eau concernées.

Pour chacun des paramètres présentant un risque de pollution pour lequel un objectif environnemental de qualité a été fixé, la moyenne arithmétique annuelle des résultats des analyses chimiques en chaque site de surveillance est calculée et est comparée aux objectifs environnementaux de qualité fixés par masse d'eau pour le paramètre concerné.

Si aucune des moyennes annuelles ne dépasse les objectifs environnementaux de qualité fixés pour un paramètre à risque, la masse d'eau est caractérisée en bon état pour ce paramètre.

La masse d'eau est évaluée en état médiocre lorsque la moyenne annuelle de plus de 20% des sites de surveillance dépasse les objectifs environnementaux de qualité pour au moins un des paramètres présentant un risque de pollution (principe on out, all out).

Un pourcentage supérieur à 20% de sites de contrôle dépassant les objectifs environnementaux a été considéré comme présentant un risque significatif pour l'environnement selon les recommandations de la note de guidance n°18[212]

Pour les résultats inférieurs à la limite de quantification (sauf pour le total des pesticides), la moitié de la valeur de la limite de quantification a été considérée.

Pour les pesticides totaux, seules les concentrations quantifiées des substances actives des pesticides et des métabolites pertinents ont été considérées dans la somme des pesticides.

Lorsque la masse d'eau présente des écosystèmes aquatiques ou terrestres dépendant directement des eaux souterraines, un programme de contrôle additionnel a été établi dans leurs zones d'alimentation hydrogéologique.

Si un site de surveillance situé dans la zone d'alimentation hydrogéologique des écosystèmes aquatiques ou terrestres dépendants des eaux souterraines présente une moyenne arithmétique annuelle pour l'année considérée supérieure aux normes de qualité environnementale des eaux de surface en ce qui concerne l'eau de surface de la Woluwe ou ne respectent pas les critères d'évaluation de l'état de conservation de qualité des eaux associées des types d'habitats Natura 2000[213] des écosystèmes aquatiques et terrestres dépendants (cfr programme de surveillance – zone protégée), la masse d'eau toute entière est déclarée en mauvais médiocre.

[211] Common Implementation Strategy for the Water framework Directive (2000/60/EC), guidance N°18, Guidance on groundwater status and trend assessment – Technical report-2009-026, p.14.
[212] Common Implementation Strategy for the Water framework Directive (2000/60/EC), guidance N°18, Guidance on groundwater status and trend assessment – Technical report-2009-026, p.29.
[213] Ontwikkeling van criteria voor de beoordeling van de locale staat van instandhouding van de Natura 2000 habitattypen – versie 2 - T'jollyn Filiep, Bosch Hans, Demoldzer Heidi, De Saeger Steven, Leysse, An, Thomaes Arno, Wouters Jan, Paelinck Desiré en Hoffman Maurice, Instituut voor Natuur-en Bosonderzoek, sur demande de la "Agentschap voor Natuur en Bos

Lorsque la masse d'eau présente des prélèvements d'eau souterraine destinée à la consommation humaine, une surveillance spécifique est menée dans la zone d'alimentation et de protection établie autour de ces captages. Si un site de surveillance situé dans la zone de captage présente une moyenne annuelle pour l'année considérée supérieure aux objectifs environnementaux de qualité fixés au niveau de la masse d'eau toute entière, la zone de protection d'eau destinée à la consommation humaine est déclarée en état médiocre ainsi que la masse d'eau qui lui est associée.

L'évaluation de l'état dans la zone de captage des eaux destinées à la consommation humaine prend également en compte l'analyse de signes de dégradation de la qualité chimique de l'eau au sein de la zone de protection.

L'identification de tendances à la hausse significative et durable d'un polluant à l'échelle de la zone de captage ou individuellement en un site de surveillance, l'abandon d'un ouvrage de prélèvement en raison d'une eau de qualité médiocre ou la nécessité d'augmenter le traitement des eaux brutes souterraines pour distribuer une eau conforme à la législation relative à la qualité des eaux distribuées par réseau constituent des signes de dégradation de la qualité chimique de l'eau souterraine entraînant la caractérisation de la zone de captage en état médiocre.

La masse d'eau associée à la zone de captage est déclarée en mauvais état si la zone protégée est en mauvais état ou présente des signes de dégradation de sa qualité.

Le programme de contrôle additionnel mis en place dans les zones protégées est détaillé dans le chapitre 5.3.

5.2.2.2 Modalités d'identification des tendances à la hausse significatives et durables en vue de l'évaluation de l'état chimique à l'horizon 2027

La procédure d'identification des tendances à la hausse significatives et durables a été appliquée pour chaque masse d'eau ainsi qu'individuellement en chaque site de surveillance et pour chacun des paramètres chimiques présentant un risque de pollution pour les eaux souterraines.

Les paramètres présentant un risque de pollution pour les eaux souterraines sont repris dans les tableaux 4.8 et 4.9 au chapitre 4.2.2.

La méthodologie appliquée pour l'identification de tendances à la hausse de la pollution s'appuie sur les recommandations du WFD CIS Technical Report N°1[214] et le WFD CIS Technical Report N°18[215]

L'évaluation des tendances a été réalisée pour chaque paramètre à risque par le biais du test statistique non paramétrique de Man-Kendall à l'échelle de la masse d'eau et individuellement en chaque site de surveillance présentant au minimum 8 données sur la série temporelle considérée avec un niveau de confiance de 95% et par régression linéaire lorsque les séries chronologiques présentaient moins de 8 données.

La tendance à l'échelle de la masse d'eau a été calculée pour un nombre minimum de 2 sites de surveillance ne présentant pas plus de deux années consécutives de données manquantes au sein de la série chronologique considérée.

Ainsi, les tendances ont été identifiées par le biais du test statistique de Mann-Kendal à l'échelle de la masse d'eau du Socle, des sables du Landénien et des « Sables du Bruxellien » et par régression linéaire en ce qui concerne les masses du Socle et craies du Crétacé et du « système nord-ouest des Sables du Bruxellien et de Tielt ».

Suite à l'application du test de Man-Kendall, une tendance est considérée comme statistiquement significative à la hausse lorsque le Taux de Kendall est supérieur à 0 et la p-value inférieure à 0.05 et inversément, la tendance est considérée statistiquement significative à la baisse lorsque le Taux de Kendall est inférieur à 0 et une p-value inférieure à 0.05.

Lorsque l'identification des tendances a été faite par régression linéaire, la tendance est considérée à la hausse lorsque la pente de la droite de régression est positive et à la baisse lorsqu'elle est négative.

[214] J.Grath, 2001, A.Scheidleder, S.Uhlig, K.Weber, M. Kralik, T.Keimel, D. Gruber 2001. "Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive: statistical aspects of the identification of groundwater pollution trends and aggregation of monitoring results. 3In Technical report n°1. Austrian Federal Monistry of Agriculture and Forestry, Environment and Water Managemenr. European Commission

[215] Common Implementation Strategy for the Water framework Directive (2000/60/EC), guidance N°18, Guidance on groundwater status and trend assessment – Technical report-2009-026, p.29- chapitre 6.3.1

Pour un paramètre donné, la tendance à l'échelle de la masse d'eau ou individuellement au niveau d'un site de surveillance est considérée à la **hausse ou à la baisse significative et durable** conformément à sa définition de l'article 2 § 3 de la Directive 2006/118/CE, lorsque la tendance statistiquement significative à la hausse ou à la baisse dépasse la valeur du point de départ de l'inversion des tendances à l'horizon 2027.

Le point de départ d'inversion des tendances équivaut à 75% des normes et valeurs seuils des paramètres polluants à risque.

A l'échelle de la masse d'eau, cette valeur est calculée par régression linéaire à partir de l'agrégation des résultats des programmes de surveillance.

Suite à l'identification des tendances, une masse d'eau qui présente une tendance à la **hausse et durable**, a été estimée à risque de non atteinte du bon état à l'horizon 2027.

A l'échelle de la masse d'eau, les données des programmes de surveillance utilisées pour le calcul de l'identification des tendances sont des moyennes des moyennes annuelles calculées à partir des résultats des sites de surveillance qui présentaient sur une période déterminée des séries de données comparables en terme de représentativité pour le paramètre polluant considéré.

A l'échelle d'un site de surveillance, il s'agit des moyennes annuelles des concentrations mesurées au niveau du site de surveillance sur la période considérée.

Lorsqu'une surveillance opérationnelle a été mise en place en raison de la caractérisation à risque de non-atteinte de bon état de la masse d'eau, les résultats des programmes de surveillance et du contrôle opérationnel des sites de contrôle ont été considérés pour évaluer la tendance à l'échelle de la masse d'eau.

A l'échelle de la masse d'eau et pour chacun des paramètres présentant un objectif environnemental, les périodes de résultats sur base desquels ont été évaluées les tendances sont celles pour lesquelles le plus grand nombre de sites de surveillance présentaient des séries de suivi de surveillance de données communes. Comme déjà indiqué les programmes de surveillance ont évolué au cours des Plans de Gestion successifs pour des raisons opérationnelles (abandon de sites de contrôle, absence de données de surveillance) et d'amélioration des réseaux (ajout de nouveaux sites de surveillance) ayant entraîné la disparition ou la mise en place de nouveaux sites de surveillance.

Pour les résultats inférieurs à la limite de quantification (sauf pour le total des pesticides), la moitié de la valeur de la limite de quantification de la méthode analytique la plus élevée de la série temporelle considérée a été retenue.

Pour les pesticides totaux, seules les concentrations quantifiées des substances actives des pesticides et des métabolites pertinents ont été considérés dans la somme des pesticides.

La pertinence des métabolites des pesticides a été considérée sur base de la liste non exhaustive dressée par le SPF_pesticides sur base des résultats d'études toxicologiques et éco toxicologiques réalisées par l'EFSA.

La liste des métabolites considérés comme pertinents et ayant fait l'objet d'une surveillance dans le cadre du Plan de Gestion de l'eau 2016-2021 figurent dans l'annexe 5).

La procédure de l'identification des tendances pour un paramètre polluant donné n'a pas été appliquée lorsque les résultats d'analyses pour ce paramètre présentaient plus de 80% de résultats sous la limite de quantification.

Suite aux modifications apportées au programme de surveillance, le **point de départ de l'identification des tendances** qui représentait la concentration moyenne des résultats des sites de surveillance au cours des années 2007 - 2008 a été modifié par rapport au Plan de Gestion précédent afin de considérer le point de départ de l'identification de tendance sur un réseau de surveillance plus représentatif .

Ainsi l'année de référence du point de départ de l'identification des tendances à l'échelle de la masse d'eau considérée pour le Plan de Gestion 2016-2021 est de 2009 pour les masses d'eau des « Sables du Bruxellien » et du « Socle », 2010/2011 selon le paramètre considéré pour le système du Socle et du Crétacé » et 2017 pour la masse d'eau du « système nord-ouest des Sables du Bruxellien et de Tielt », années pour lesquels le réseau de surveillance a été considéré en 2018 comme représentatif pour chacune des masses d'eau.

Ainsi, la tendance à l'échelle de la masse d'eau a été évaluée sur la période de 2010/2011 à 2018 selon le paramètre considéré pour les masses d'eau du Système du Socle et des craies du Crétacé, 2009 à 2018 pour le Socle et les « Sables du Bruxellien », sur la période de 2010 à 2018 pour les masses d'eau des « Sables du Landénien » et sur la période de 2017 à 2019 pour la masse d'eau du « système nord-ouest des Sables du Bruxellien et de Tielt ».

La tendance individuelle au niveau d'un site de surveillance a été évaluée sur les séries chronologiques des données existantes. Elles varient d'un site de surveillance à l'autre ou selon le paramètre analysé.

Les significativités des tendances ont été identifiées via le test de Man-Kendall pour 3 des 5 masses d'eau. La tendance de la masse d'eau du Système du Socle et des craies du Crétacé et du système nord-ouest des sables du Bruxellien et de Tielt a été réalisée par simple régression linéaire, la significativité statistique de la tendance n'a pas été déterminée.

Le niveau de confiance de l'estimation des tendances est estimé bas pour les masses d'eau du Socle et craies du Crétacé, du Socle et du système nord-ouest des sables du Bruxellien et de Tielt en raison d'un nombre insuffisant de sites retenus ou d'un jeu faible de données et de limites de quantification parfois élevées au sein des séries chronologiques. Il est estimé de niveau moyen pour les sables du Landénien et du Bruxellien.

- ***Point de départ des inversions de tendances à la hausse significatives et durables***

Le **point de départ de l'**i**nversion de tendance** pour un paramètre donné présentant un objectif environnemental est équivalent à 75% de la valeur de la norme de qualité ou de la valeur seuil fixée pour ce paramètre

Dans ce cas, un programme de mesures est développé et mis en œuvre dans le cadre de ce Plan, soit à l'échelle de la masse d'eau, soit dans la zone d'alimentation hydrogéologique des sites de surveillance contaminés afin d'inverser la tendance à la hausse de la pollution pour le paramètre concerné.

Au cours du précédent PGE, la méthodologie de caractérisation d'état n'a pas évolué mais l'évolution des programmes de surveillance a des implications sur l'évaluation de l'état chimique des masses d'eau.

Les tests statistiques appliqués pour l'identification des tendances au cours du PGE 2016-2021 présentent une robustesse meilleure par rapport au Plan de Gestion précédent en raison de série temporelle de données plus longues pour certaines masses d'eau. D'autres masses d'eau et/ou certains paramètres présentent toutefois un jeu de données faibles ou des limites de quantification parfois élevées au sein des séries chronologiques existantes entraînant des identifications de tendances avec un niveau de confiance peu élevée et ce d'autant plus que les concentrations mesurées sont proches de la limite de quantification. Les limites de quantification des méthodes analytiques sont tantôt meilleurs tantôts moins bons, la limite de quantification maximale de la série chronologique ayant été considérée.

La méthodologie appliquée pour l'évaluation des tendances à l'échelle de la masse d'eau a évolué par rapport au Plan de Gestion 2016-2021. L'évaluation de l'état et les résultats de l''identification des tendances dépendent des programmes de surveillance mis en œuvre.

Le point de départ de l'identification des tendances a été modifié en raison du développement des réseaux depuis leur mise en œuvre en 2006.

a. *Résultats de l'analyse des programmes de surveillance : état chimique et tendances observées*

Sur base de l'analyse des résultats des programmes de surveillance de l'année 2018, les masses d'eau du système du Socle et des craies du Crétacé, du Socle, des sables du Landénien et du système nord-ouest des sables du Bruxellien et de Tielt ont été évaluées en bon état chimique.

L'identification des tendances à l'échelle de la masse d'eau du Socle a mis en évidence une tendance à la hausse significative et durable en matière d'ammonium. Elle est à risque de non-atteinte des objectifs de bon état à l'horizon 2027.

A l'échelle de la masse d'eau des sables du Landénien, des tendances significatives à la hausse ont été identifiées pour l'ammonium et les chlorures, sans toutefois atteindre leur point d'inversion de tendances à l'horizon 2027

Compte tenu du calcul de l'identification des tendances réalisé au cours du précédent Plan, la masse d'eau du Socle est déclarée à risque de non-atteinte du bon état en matière d'ammonium dans le cadre de ce Plan.

En revanche, sur base de l'analyse des résultats des programmes de surveillance de l'année 2018, la masse d'eau des Sables du Bruxellien a été caractérisée en état chimique médiocre en matière de nitrates.

L'identification des tendances à l'échelle de la masse d'eau des sables du Bruxellien a mis en évidence une tendance à la baisse non significative (stable) pour les nitrates et une tendance à la hausse significative et durable pour le tétrachloroéthylène.

Des tendances à la hausse significative à l'échelle de la masse d'eau ont été identifiées pour les chlorures et les sulfates, sans toutefois atteindre leur point de départ d'inversion de tendances à l'horizon 2027.

Au sein de la masse d'eau, certains sites de surveillance présentent des tendances individuelles significatives et durables à la hausse en matière de chlorures, sulfates, tétrachloroéthylène, et trichloroéthylène.

En ce qui concerne les pesticides, à l'échelle de la masse d'eau, des tendances significatives et durables à la baisse sont observées pour les pesticides totaux, l'atrazine, l'atrazine desethyl et l'atrazine desisopropyl, le bromacil et la propazine. Toutefois, certains sites de surveillance présentent des tendances significatives et durables à la hausse pour le diuron et la simazine bien que ces pesticides soient interdits d'usage depuis de nombreuses années.

Compte tenu du calcul de l'identification des tendances réalisé au cours du PGE 2016-2021, la masse d'eau des sables du Bruxellien est à risque de non- atteinte du bon état à l'horizon 2027 en matière de nitrates. Des programmes de mesures sont mis en œuvre à l'échelle de la masse d'eau afin de restaurer l'état chimique de la masse d'eau des sables du Bruxellien en matière de nitrates et des mesures seront prises dans les zones d'alimentation hydrogéologiques des sites contaminés afin d'y inverser les tendances à la hausse significatives et durables qui y ont été identifiées en matière de chlorures, sulfates, trichloroéthylène, tétrachloroéthylène et de certains pesticides.

- ***Représentation cartographique de l'état chimique des masses d'eau et des tendances identifiées comme significatives et durables des polluants***

Les cartes reprises ci-dessous présentent l'état chimique et l'évolution des tendances à la hausse, significatives et durables, qui ont été identifiées à l'échelle de la masse d'eau

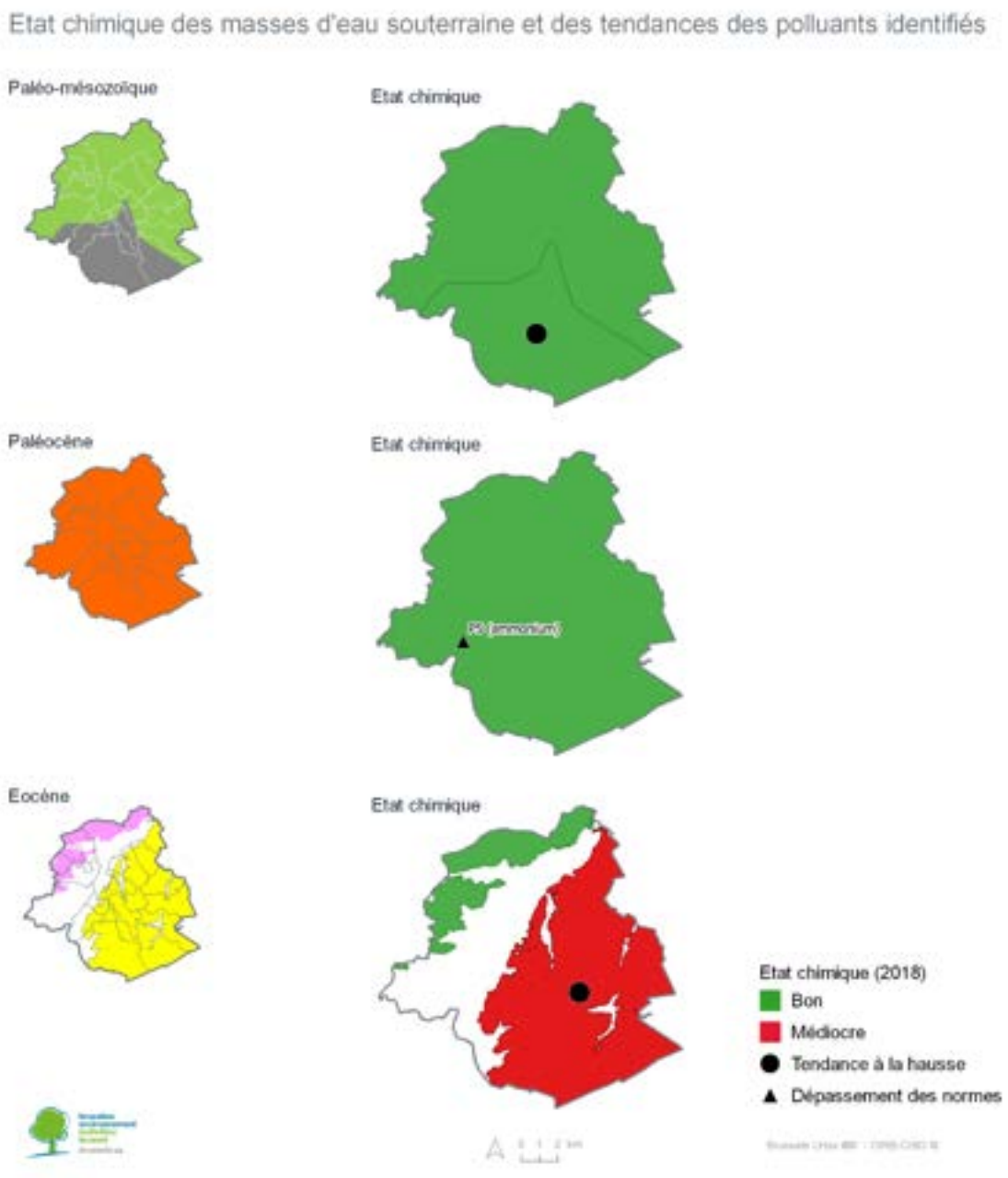
L'état chimique est indiqué par une couleur verte lorsque la masse d'eau est en bon état alors que la masse d'eau en état médiocre est représentée en rouge.

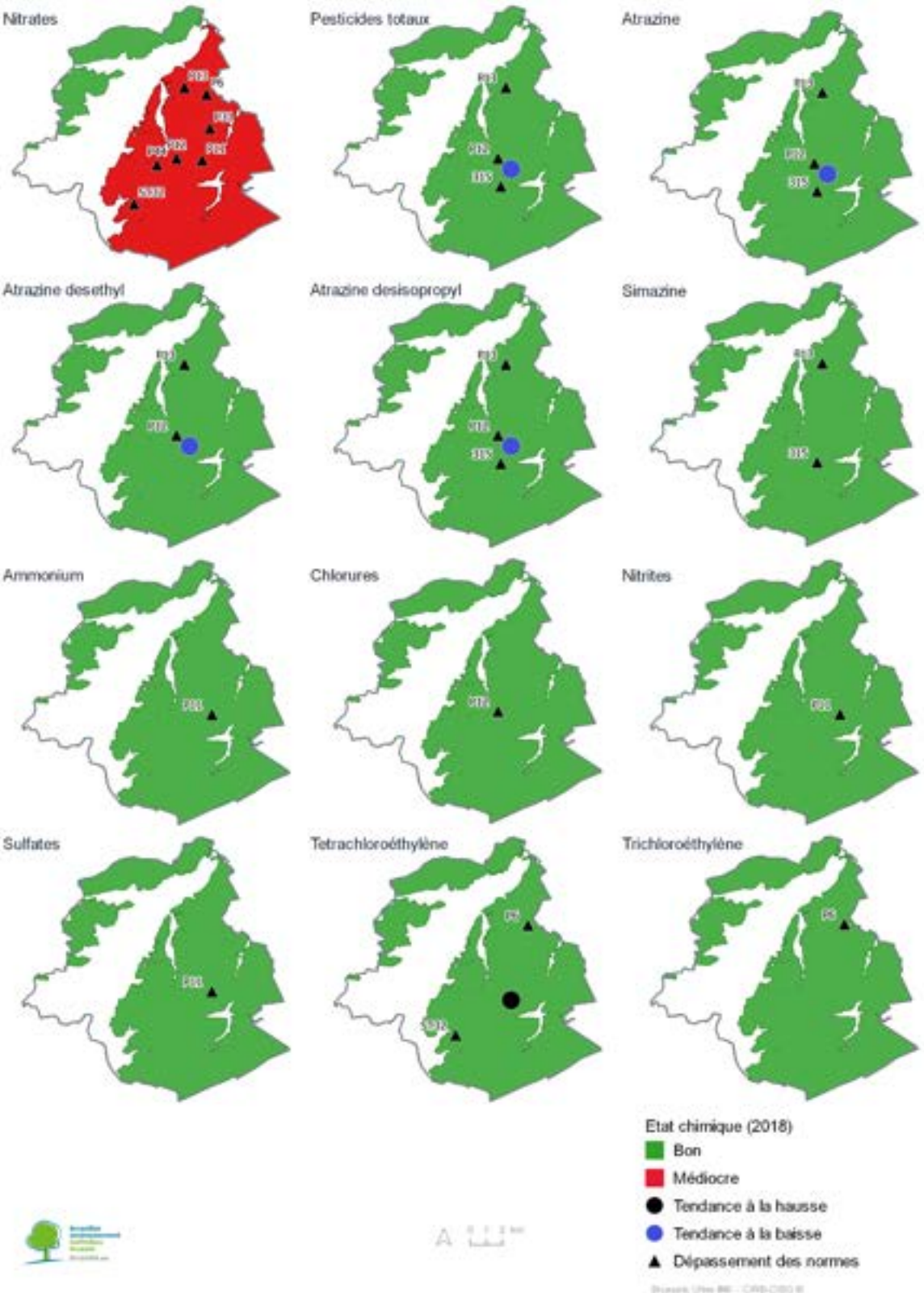
Les sites de surveillance présentant des dépassements par rapport aux normes de qualité des eaux souterraines et/ou valeurs seuils sont représentés sur les cartes reprises ci-dessous conformément à l'annexe III de la directive 2006/118/CE.

Un point noir figure sur la carte pour les masses d'eau qui présentent des tendances à la hausse significatives et durables à l'échelle de la masse d'eau pour un paramètre polluant quelconque à risque.

Si une tendance inverse est constatée, un point bleu y est indiqué.

Carte 5.19 Représentation cartographique de l'état chimique des masses d'eau souterraine et des tendances identifiées significatives et durables




Nitrates
Pesticides totaux
Atrazine
Atrazine desethyl
Atrazine desisopropyl
Simazine
Ammonium
Chlorures
Nitrites
Sulfates
Tetrachloroéthylène
Trichloroéthylène
Etat chimique (2018)
Bon
Médiocre
Tendance à la hausse
Tendance à la baisse
Dépassement des normes

En conclusion,

Indépendamment de mesures de prévention et de protection, un programme de mesures spécifiques est proposé dans le cadre de ce Plan et mis en œuvre à l'échelle de la masse d'eau des Sables du Bruxellien de façon à restaurer sa qualité en matière de nitrates.

Un programme de mesures comprenant le développement d'un programme de contrôle opérationnel de surveillance est mis en œuvre pour ce PGE 2022-2027 afin d'identifier les pressions, de prendre des mesures adéquates pour inverser les tendances identifiées à la hausse significatives et durables et mesurer l'efficacité des mesures mises en œuvre en matière d'ammonium sur la masse d'eau du Socle ainsi qu'en matière de nitrates et de tétrachloroéthylène sur la masse d'eau des sables du Bruxellien.

Des mesures de prévention et de protection globale seront mises en œuvre afin d'éviter la dégradation de l'état actuel à l'échelle de la masse d'eau du système du Socle et des craies du Crétacé en matière d'ammonium, de chlorures à l'échelle de la masse d'eau des sables du Landénien, en matière d'ammonium et en matière de chlorures et de sulfates à l'échelle de la masse d'eau des sables du Bruxellien

Sur les sites présentant des tendances significatives et durables à la hausse, les causes en seront recherchées pour y remédier. Il s'agit principalement de mesures visant à éviter les rejets directs et limiter les rejets indirects vers les eaux souterraines.

C'est précisément l'objet des mesures proposées dans le Programme de mesures (cf. Chapitre 6).

5.2.2.3 Etat quantitatif

- ***Critères d'évaluation de l'état quantitatif des masses d'eau***

L'évaluation de l'état quantitatif d'une masse d'eau souterraine se base sur l'évolution tendancielle des chroniques piézométriques observées au sein des sites de contrôle des programmes de surveillance établis sur la masse d'eau compte tenu de l'évolution des prélèvements et de sa recharge.

- ***Méthodologie de l'évaluation de l'état quantitatif***

L'évaluation de l'état quantitatif est réalisée par masse d'eau et à l'échelle de la masse d'eau.

Pour les masses d'eau libres des sables du Bruxellien et du système nord-ouest des sables du Bruxellien et de Tielt, la caractérisation de leur état quantitatif s'est basée sur l'évolution tendancielle des chroniques piézométriques sur la période de 2000 à 2018 complétée par l'évaluation de la ressource disponible qui repose principalement sur sa capacité moyenne de renouvellement via l'infiltration des précipitations et comparée aux volumes prélevés.

Les prélèvements considérés sont les volumes totaux prélevés en 2018 au sein de la masse d'eau souterraine ayant fait l'objet d'une autorisation de captage.

La recharge de l'année considérée est évaluée suite à la quantification/spatialisation à l'échelle de la masse d'eau concernée de la recharge moyenne évaluée à partir du modèle WetSpass, développé par Meyus *et al*., sur la période de 1833-1975, corrigé d'un coefficient égal au rapport des précipitations efficaces de l'année considérée sur les précipitations efficaces WETSPASS System Model).

Les données prises en compte pour les précipitations efficaces sont les données fournies par l'Institut Royal Météorologique (IRM) à Uccle calculées via les bilans de Thorntwaite.

Les volumes prélevés en 2018 ont été comparés à la moyenne des recharges annuelles évaluées sur la période de 2000 à 2018, si la recharge moyenne est supérieure aux prélèvements, la masse d'eau est évaluée en bon état. A l'inverse, si la recharge est inférieure ou égale aux prélèvements, la masse d'eau est évaluée en mauvais état.

Cette évaluation de l'état quantitatif est appuyée par les résultats du modèle hydrogéologique en éléments finis développé sur le système phréatique bruxellois (model BPSM version 1.0). Ce modèle permet de simuler les processus d'écoulement au sein des unités hydrogéologiques du système phréatique bruxellois.

Il n'est toutefois actuellement pas tenu compte dans l'évaluation de l'état de la masse d'eau libre des sables du Bruxellien, de l'écoulement requis pour assurer le bon état chimique/écologique des eaux de surface et des écosystèmes terrestres qui dépendent directement de la masse d'eau souterraine.

Pour les nappes captives, l'évolution tendancielle des chroniques piézométriques a été considérée mais elle est insuffisante pour évaluer le dépassement ou non de la capacité de renouvellement de la ressource disponible suite aux prélèvements.

Des outils de modélisation sont en effet indispensables pour prendre en compte la recharge de la masse d'eau via l'infiltration des précipitations au niveau des affleurements de l'aquifère, situés en amont des masses d'eau bruxelloises ainsi que les transferts de flux souterrains verticaux et latéraux des masses d'eau frontalières qui encadrent la masse d'eau.

Un modèle hydrogéologique a été développé sur la masse d'eau des Sables du Landénien et a permis d'estimer la ressource disponible qui a conduit à la caractérisation de son état quantitatif.

En ce qui concerne les nappes captives du Socle et du système du Socle et des craies du Crétacé, l'évaluation de l'état quantitatif n'est basée que sur l'évolution tendancielle des chroniques piézométriques à l'échelle de la masse d'eau compte tenu de l'évolution des prélèvements, faute d'outils de modélisation disponibles.

- ***Analyse de l'évolution tendancielle des chroniques piézométriques sur la période de 2000-2018***

Compte tenu de la relative faible profondeur de la masse d'eau et de son caractère majoritairement libre, le niveau piézométrique de la masse d'eau des sables du Bruxellien est directement influencé par les précipitations, oscillant selon les épisodes de recharge ou de vidange de la masse d'eau.

Les chroniques piézométriques de la masse d'eau des sables du Bruxellien présentent une forte variabilité temporelle et spatiale selon les sites de surveillance.

Plusieurs facteurs potentiels expliquent cette variabilité: la profondeur de la nappe au droit du site de surveillance, la lithologie des formations géologiques de la zone non saturée sus-jacentes à la zone saturée, l'environnement du site de mesure (urbanisation (imperméabilisation de la surface, présence d'un réseau d'égouttage drainant, etc.), l'impact de pompages, l'effet tamponnant de la présence en Forêt de Soignes de la galerie drainante des captages destinés à la production d'eau potable, la présence d'eaux de surface en interaction avec les eaux souterraines …

Dans les piézomètres situés dans la partie sud de la masse d'eau des sables du Bruxellien, les chroniques piézométriques présentent depuis 2004 une tendance globale à la baisse atteignant des niveaux historiquement bas sur une période de plus de 30 ans de mesures.

Cette tendance à la baisse est nettement moins marquée dans les piézomètres situés au centre et dans le nord de la masse d'eau qui présentent des tendances globalement stables.

Cette situation est due principalement à une succession de périodes de recharges déficitaires induites par une baisse de précipitations cumulée à une évapotranspiration constante suivies de recharges ponctuellement excédentaires ou proches de la normale mais insuffisantes pour compenser la succession de recharges déficitaires (cfr chapitre – Pressions et Impacts 2.2.2.2.).

Sur la période du PGE 2016-2021, la tendance à la hausse observée suite à la recharge excédentaire de 2016 sur la masse d'eau des sables du Bruxellien est repartie à la baisse suite aux recharges déficitaires de 2017 et 2018. Cette tendance s'inverse ensuite à la hausse à partir de 2019 sauf au sein des piézomètres situés au sud de la masse d'eau.

Les niveaux piézométriques de la masse d'eau située au nord-ouest de la région du système nord-ouest des sables du Bruxellien et de Tielt restent globalement relativement stables sur la période de 2000 à 2021.

De 2000 à 2021, les tendances globales de la masse des sables du Landénien et de la masse d'eau du Socle et des craies du Crétacé restent à la hausse

De 2000 à 2021, Les tendances globales de la masse du Socle restent relativement stables voir à la hausse.

Sur la période du PGE (2016-2021), les piézomètres situés dans les masses d'eau du système nord-ouest des sables du Bruxellien et de Tielt, du Socle et ceux qui sont situés au sud de la masse d'eau des sables du Landénien présentent une légère tendance à la baisse depuis 2016, niveaux

piézométriques influencés par les recharges déficitaires observées en 2017 et 2018 au niveau des zones d'affleurements de ces masses d'eau. Cette tendance s'inverse ensuite à la hausse à partir de 2019

- ***Evolution des volumes prélevés sur la période de 1990 à 2018***

En Région bruxelloise, les masses d'eau sont sollicitées par des prélèvements d'eau souterraine destinés à des usages alimentaires, industriels et du secteur tertiaire (lavoirs, de car-wash, piscines, centres sportifs, pépinières…).

Des prises d'eau souterraine sont également effectuées dans le cadre de travaux de génie civil afin de rabattre la nappe pour permettre la réalisation à sec de fondations de constructions et assurer la stabilité des fouilles et structures.

Les nappes sont également sollicitées dans le cadre de travaux d'assainissement des sols pollués et pour une utilisation de la géothermie (hydrothermie).

En 2018, les données disponibles pour déterminer les volumes prélevés dans les masses d'eau souterraines sont les volumes déclarés annuellement par les exploitants des prises d'eau ayant fait l'objet d'une autorisation de captage.

Selon les données reprises au chapitre 2.2.2.2.3, les volumes annuels prélevés au sein de chaque masse d'eau souterraine tendent à diminuer globalement de 38 % sur la période de 1990 à 2018. (cf. figure 2.56)

L'évolution des volumes totaux prélevés en Région bruxelloise est fortement contrainte par l'évolution des volumes prélevés pour l'alimentation en eau potable au sein de la masse d'eau des sables du Bruxellien. Entre 1990 et 2018, une diminution significative des volumes captés à cette fin de l'ordre de 34% est constatée. (cf. figure 2.55).

Les prélèvements d'eau souterraine principalement à usage industriel et du secteur tertiaire sont stables depuis plus de 20 ans (cf. figure 2.56) et les prévisions futures sont au status quo ou à la baisse.

Dans les années à venir, les politiques mises en œuvre devraient conduire de manière certaine à une stabilisation de la demande en eau par ménage.

- ***Evolution du renouvellement de la ressource sur la période de 1976 à 2019***

Sur la période 1976 – 2019, il y a lieu d'observer une tendance à la baisse de la recharge des eaux souterraines de près de 50% induite par une baisse des précipitations cumulée à une évapotranspiration relativement constante. (cf. chapitre 2 - figure 2.112)

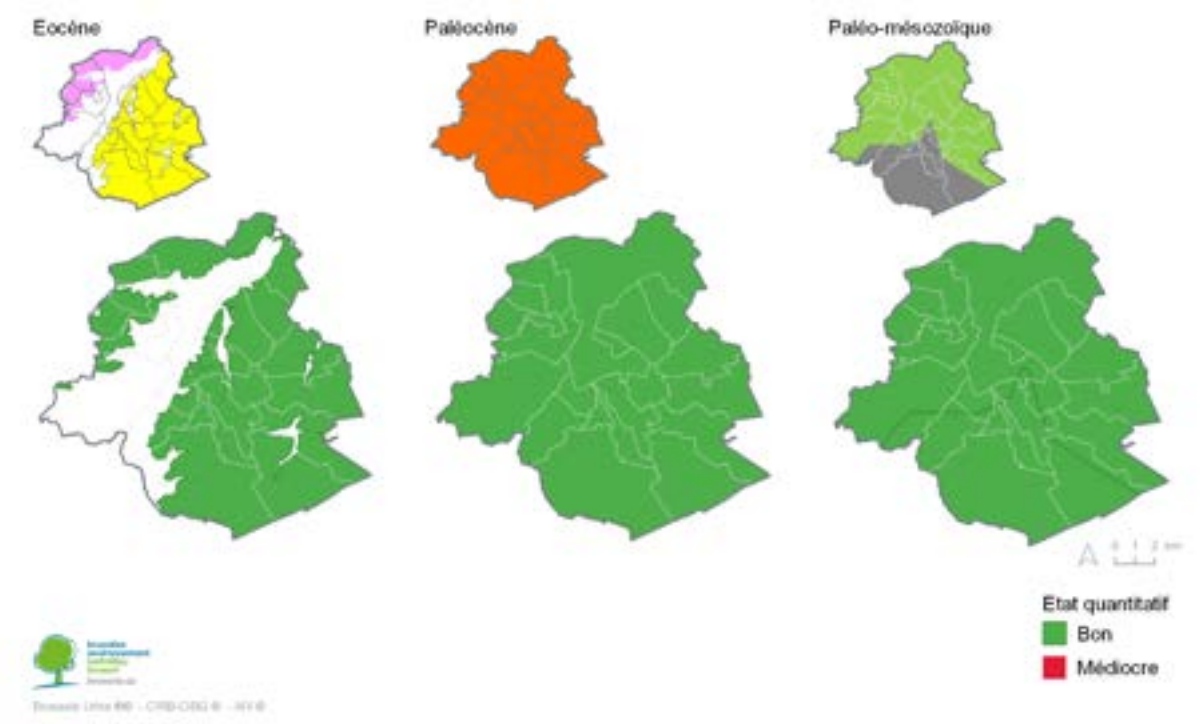
En **conclusion**, compte tenu de l'évolution tendancielle des niveaux piézométriques des masses d'eau souterraine observées sur la période de 2000 à 2018, de l'évolution des volumes prélevés et du renouvellement de la recharge estimé en 2018 par modélisation hydrogéologique des masses d'eau des sables du Bruxellien, du système nord-ouest des sables du Bruxellien et de Tielt et des sables du Landénien, les 5 masses d'eau ont été évaluées en bon état quantitatif, et le resteront à l'horizon 2027 pour autant que les tendances liées aux prélèvements actuels et les apports d'eau alimentant les aquifères se maintiennent.

- ***Représentation cartographique de l'état quantitatif***

Les cartes reprises ci-dessous présentent l'état quantitatif des 5 masses d'eau souterraine.

L'état quantitatif est indiqué par une couleur verte lorsque la masse d'eau est en bon état alors que la masse d'eau en état médiocre est représentée en rouge.

Carte 5.20 Représentation cartographique de l'état quantitatif des masses d'eau souterraine



Source : Bruxelles Environnement, 2021

En **conclusion**, la gestion quantitative de la ressource en eau souterraine doit être optimalisée de façon à garantir sa disponibilité, particulièrement en ce qui concerne la masse d'eau des sables du Bruxellien compte tenu des pressions quantitatives mises en évidence au chapitre 2.2.2.2.3. et des impacts prévisibles liés au changement climatique sur la disponibilité de la ressource (cf. chapitre 2.5) et sur le maintien d'un bon potentiel chimique/écologique des eaux de surface associées et des écosystèmes terrestres dépendants des eaux souterraines.

5.3 ZONES PROTEGEES

5.3.1 PROGRAMME DE SURVEILLANCE DE LA ZONE DE PROTECTION DES CAPTAGES D'EAU DESTINEE A LA CONSOMMATION HUMAINE

La masse d'eau souterraine des sables du Bruxellien, fournissant quotidiennement plus de 10 m³ d'eau par jour et desservant plus de cinquante personnes, est désignée comme étant une masse d'eau destinée à l'alimentation humaine. Une zone de protection des captages des eaux souterraines destinées à la consommation humaine a été délimitée au Bois de la Cambre et à la drève de Lorraine en Forêt de Soignes par arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 19 septembre 2002 (cf. chapitre 3). Cette délimitation tend à assurer la protection de la ressource tant quantitativement que qualitativement de façon à réduire le degré de traitement de purification des eaux brutes souterraines nécessaire à la production d'eau potable.

Les programmes de surveillance établis dans la zone de protection des captages portent sur le suivi qualitatif et quantitatif des eaux souterraines conformément à l'annexe V (2.2.1. et 2.4.1.) de la DCE (ou annexe III de l'OCE).

Une surveillance des eaux distribuées après traitement est organisée afin de vérifier que l'eau traitée satisfasse aux exigences de l'arrêté du 24 janvier 2002 relatif à la qualité de l'eau distribuée par réseau.

5.3.1.1 État chimique

Dans le cadre de l'OCE, les programmes de surveillance de l'état qualitatif sont établis de façon à fournir une image cohérente et globale de l'état chimique des eaux souterraines au sein de la zone de protection de captages, à permettre de détecter les tendances à la hausse à long terme de la pollution induite par l'activité anthropique et l'apparition de nouvelles substances polluantes émergentes de manière à réduire le degré de traitement de purification des eaux souterraines brutes nécessaire à la production d'eau potable.

La masse d'eau souterraine des sables du Bruxellien alimentant la zone de protection des captages d'eau destinée à la consommation humaine fait l'objet d'une surveillance et de contrôle opérationnel établis au titre de sa déclaration à risque de non atteinte du bon état chimique. Dans le contexte de la DCE, deux sites de surveillance des eaux brutes souterraines localisés dans la zone de protection des captages ont été intégrés depuis 2010 dans les programmes de surveillance de l'état chimique de la masse d'eau des sables du Bruxellien.

Les recommandations du rapport technique de l'Eurowaternet (1998)[216] et des documents guides n°15[217] relatif au monitoring des eaux souterraines et n°16[218] portant sur les zones de captage et de protection des eaux potables ont été suivies partiellement en ce qui concerne la mise en œuvre des programmes de surveillance.

La législation régionale[219] dans les zones de protection des captages d'eau destinée à la consommation humaine ne précise pas la surveillance qualitative spécifique à mener sur les eaux brutes souterraines destinées à la consommation humaine. Toutefois, les producteurs d'eau ont établi une surveillance de la qualité de l'eau brute sur leurs ouvrages exploités depuis un grand nombre d'années afin d'en assurer leur protection[220]. Les composés azotés (ammonium, nitrates, nitrites) sont suivis dans les eaux brutes souterraines par le producteur d'eau dans le cadre de la législation relative à la protection des eaux contre la pollution des nitrates à partir des sources agricoles (cf 5.3.4).

[216] Eurowaternet, Technical report N°7, EEA, 1998.
[217] Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC), Guidance Document N°15, Guidance On Groundwater Monitoring
[218] Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC), Guidance Document N°16, Guidance On Groundwater in Drinking Water Protected Areas
[219] Arrêté du 19 septembre 2002 du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale délimitant les zones de protection des captages d'eau souterraine du Bois de la Cambre et de la drève de Lorraine dans la forêt de Soignes
[220] Conformément à l'article 3 de la loi du 26 mars 1971 sur la protection des eaux souterraines : « Dans les zones de captage et dans les zones de protection délimitées en vertu de l'article 2,1, la protection des eaux souterraines est assurée par l'exploitant ».

Cette surveillance est complétée par des contrôles sur la qualité des eaux traitées et distribuées par réseau, conformément à l'arrêté du 24 janvier 2002

Sites de contrôle

a. *Méthodologie et critères pour la sélection des sites de contrôle représentatifs*

Le choix des sites de contrôle de surveillance a principalement reposé sur les critères suivants :

- Localisation de sites de surveillance dans la zone d'alimentation des captages ;
- Des sites de surveillance faisant l'objet de captages d'eau exploités par les producteurs d'eau potable ;
- La sélection d'un site de surveillance représentatif de l'ensemble des puits exploités dans la zone nord (Bois de la Cambre) de la zone de captage
- La sélection d'un site au sein de la Galerie drainante fournissant la plus grande part de la production d'eau destinée à la consommation
- Le choix de sites assurant la pérennité de la surveillance ;
- L'existence de pressions d'origine anthropique particulièrement présentes dans la zone nord de la zone de captage

b. *Densité des sites de contrôle*

La densité des sites de contrôle dans la zone de protection des captages est de 8.66 sites par 100 km^2, soit 23.1 sites par 25 km^2.

c. *Liste des sites de contrôles*

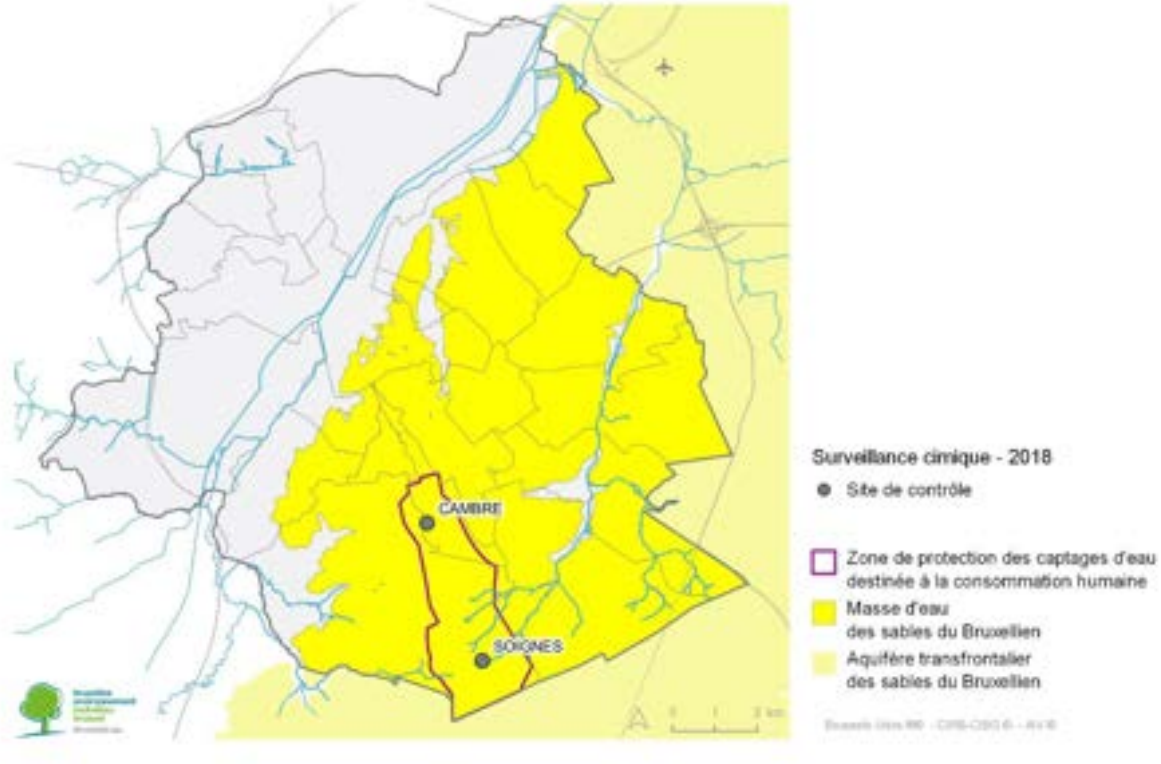
Les installations de captages exploités à des fins d'eau potable dans la zone de captage sont de 2 types :

- Une série de 6 puits de captage situés dans la zone nord de la zone de protection (Bois de la Cambre). Cette zone subit de fortes pressions anthropiques.
- Une galerie drainante, située en Forêt de Soignes, creusée à plus de 60 mètres de profondeur au sein de la masse d'eau des Sables du Bruxellien et longue de plusieurs centaines de mètres, fournit la plus grande part de la production de l'eau potable.
- Depuis 2010, deux sites de surveillance localisés dans la zone de protection des captages ont été intégrés dans la surveillance générale au sens de la DCE, à savoir :
- un site de contrôle « Réservoir Cambre » représentatif du mélange des eaux captées au sein des puits exploités par les producteurs d'eau situés dans la partie nord de la zone de captage
- un site de contrôle, « Soignes », représentatif de l'eau souterraine drainée par la Galerie de la Forêt de Soignes

d. *Cartographie du réseau de surveillance de l'état chimique de la zone de captage*

La carte 5.19 reprise ci-après représente le réseau de surveillance de l'état chimique de la zone de captage.

Carte 5.21 Représentation cartographique du programme de surveillance de l'état chimique des eaux souterraines dans la zone de captage d'eau destinée à la consommation humaine



Source : Bruxelles Environnement, 2021

- ***Paramètres mesurés***

Les paramètres mesurés par les producteurs d'eau sur les eaux brutes portent principalement sur les nitrates, les nitrites, l'ammonium et les herbicides triaziniques/uréiques. Ces données sont disponibles depuis 1997.

Depuis 2010, les paramètres analysés sur les sites de surveillance localisés dans la zone de captage sont les paramètres suivis dans le cadre du programme de surveillance établi sur la masse d'eau des sables du Bruxellien, les sites faisant partie du programme de surveillance générale.

La plupart des paramètres repris dans l'annexe I de l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 24 janvier 2002 relatif à la qualité de l'eau distribuée par réseau transposant la directive 98/83/CE ont été analysés au moins une fois au cours de la période du PGE (2016-2021) sur l'eau brute souterraine au sein des sites de surveillance situés dans la zone de captage conformément aux recommandations de la note de guidance n°16[221]

Les eaux distribuées par réseau font l'objet de contrôle conformément à l'arrêté du 24 janvier 2002 relatif à la qualité de l'eau distribuée par réseau.

Une surveillance exploratoire de substances émergentes (perturbateurs endocriniens et substances médicamenteuses) a été mise en œuvre tant sur les eaux souterraines brutes de la zone de protection de captage que des eaux distribuées par réseau.

- ***Méthodes d'échantillonnage***

Les méthodes d'échantillonnage des sites situés dans la zone de captage sont identiques à celles pratiquées dans les programmes de surveillance décrits au chapitre 5.2.1.1

[221] Common Implementation strategy for the water framework directive, Guidance on groundwater in Drinking Water Protected areas, Guidance Document n°16

- ***Standards appliqués***

Les laboratoires chargés de quantifier les concentrations des paramètres analysés disposent d'une accréditation BELAC conformément aux critères de la norme EN ISO/IEC-17025

- ***Méthodes d'analyse***

Les méthodes analytiques ont été précisées selon les paramètres analysés et sont reprises dans le tableau 5.14 du chapitre 5.2.1.

- ***Critères de performances des méthodes analytiques***

Les critères de performances des méthodes analytiques appliqués en 2018 pour l'analyse des paramètres présentant des objectifs environnementaux sont repris dans l'annexe 5. Les informations sont disponibles pour tous les paramètres mesurés.

- ***Fréquences des contrôles***

Les fréquences de contrôle ont été établies en suivant les recommandations des documents guide n°15 et 16 selon les caractéristiques hydrogéologiques de la masse d'eau concernée, l'existence de pressions anthropiques et le risque de détérioration de la qualité de l'eau dans la zone de captage.

Depuis 2010, la fréquence de contrôle des sites de surveillance présents dans la zone de captage est bisannuelle. Cette fréquence a été maintenue au cours de ce Plan de Gestion (2016-2021). Certaines campagnes n'ont toutefois pas été menées en 2016 pour des raisons opérationnelles (absence de contrat d'analyses des eaux).

- ***Résultats du programme de surveillance de l'état chimique***

a. *Critères d'évaluation de l'état chimique des masses d'eau*

Conformément à l'article 7.2 de la DCE, les eaux souterraines utilisées pour le captage d'eau potable doivent satisfaire aux objectifs environnementaux de l'article 4 de la DCE (ou articles 11 et 36, §2, de l'OCE), en considérant les normes de qualité pour les eaux de surface établies au niveau communautaire au titre de l'article 16 et aux objectifs de l'article 7.3 (art. 36, § 3 OCE) visant à prévenir la détérioration de la qualité de l'eau de manière à réduire le degré de traitement de purification nécessaire à la production d'eau potable.

Ces objectifs répondent à des normes et des valeurs seuils pour certaines substances chimiques présentant un risque de pollution pour les eaux souterraines en ce qui concerne l'atteinte du bon état chimique.

Les objectifs fixés pour la masse d'eau des Sables du Bruxellien sont appliqués à l'eau souterraine brute alimentant la zone de captages et de protection. Ces critères sont repris à l'annexe II de l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 10 juin 2010 et sa révision de mai 2016 relatif à la protection des eaux souterraines contre la pollution et la détérioration compte tenu des modifications apportées au cours de ce Plan de Gestion à savoir l'ajout des paramètres « nitrites », « phosphore total », la suppression du paramètre « nickel » et la prise en compte des fonds géochimiques pour les paramètres pouvant être présents naturellement dans les eaux souterraines.

Les objectifs environnementaux de qualité fixés dans la zone de captage des eaux destinés à la consommation humaine sont repris dans le chapitre 4.3.1.

b. *Méthodologie de l'évaluation de l'état chimique*

L'évaluation de l'état chimique de la zone de captage a été réalisée pour chacun des objectifs environnementaux de qualité qui constituent les critères d'évaluation de l'état chimique repris au chapitre 4.3.1. et selon la méthodologie décrite ci-dessous.

L'évaluation de l'état chimique porte sur les résultats des analyses chimiques réalisées en 2018 dans le cadre des programmes de surveillance en chaque site de surveillance situés dans la zone de protection de captages.

Pour chacun des paramètres présentant un risque de pollution et pour lequel un objectif environnemental de qualité a été fixé, la moyenne arithmétique annuelle des résultats des analyses chimiques en chaque site de surveillance est calculée et est comparée aux objectifs environnementaux de qualité (norme de qualité et valeurs seuils) fixés pour le paramètre concerné à l'échelle de la masse d'eau des Sables du Bruxellien.

Si un site de surveillance localisé dans la zone de protection de captages présente une moyenne annuelle pour l'année considérée supérieure aux objectifs environnementaux de qualité fixés à l'échelle de la masse, la zone de protection d'eau destinée à la consommation humaine est déclarée en état médiocre. La zone de protection est déclarée en bon état si aucun dépassement n'est observé.

L'évaluation de l'état chimique prend également en compte l'analyse de signes de dégradation de la qualité chimique de l'eau au sein de la zone de protection.

L'identification de tendances à la hausse significatives et durables d'un polluant à l'échelle de la zone de captage ou individuellement en un site de surveillance, l'abandon d'un ouvrage de prélèvement en raison d'une eau de qualité médiocre ou la nécessité d'augmenter le traitement des eaux brutes souterraines pour distribuer une eau conforme à la législation relative à la qualité des eaux distribuées par réseau constituent des signes de dégradation de la qualité chimique de l'eau souterraine entraînant la caractérisation de la zone de captage en état médiocre.

La masse d'eau associée à la zone de captage est déclarée en mauvais état si la zone de protection est en mauvais état ou présente des signes de dégradation de sa qualité.

Dans le cas contraire, la masse d'eau est caractérisée en bon état.

c. ***Modalités d'identification des tendances à la hausse significatives et durables en vue de l'évaluation de l'état chimique à l'horizon 2027***

La procédure d'identification des tendances à la hausse significatives et durables a été appliquée pour chacun des paramètres polluants à risque repris dans l'annexe II de l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 10 juin 2010 revu en mai 2016 compte tenu des modifications apportées au cours de ce Plan de Gestion.et conformément à l'Annexe IV – Partie A, 2, c) de la directive 2006/118/CE et sa révision (2014/80/CE)

La procédure décrite au chapitre 5.2.2.1 a été appliquée à l'échelle de la zone de captage et individuellement en chaque site de surveillance

Pour chacun des paramètres présentant un objectif environnemental de qualité, les périodes des résultats sur base desquels ont été évaluées les tendances à l'échelle de la zone de captage sont celles pour lesquelles les sites de surveillance présentaient des chroniques de données de surveillance communes pour un paramètre donné. Les tendances individuelles en chacun des sites ont été identifiées sur les chroniques les plus longues de données disponibles.

Ainsi les tendances ont été identifiées sur la période de 2006 à 2018 ou sur la période de 2010 à 2018 selon le paramètre considéré.

L'année de référence du point de départ de l'identification des tendances est de 2006 ou 2010 selon le paramètre considéré.

d. ***Point de départ de l'inversion de tendances à la hausse significatives et durables***

Le **point de départ de l'inversion de tendance** pour un paramètre donné présentant un objectif environnemental est équivalent à 75% de la valeur de la norme de qualité ou de la valeur seuil fixée pour ce paramètre.

Si la procédure d'identification des tendances menée à l'horizon 2027 atteint la valeur du point de départ de l'inversion des tendances pour un paramètre donné à l'échelle de la zone protégée ou individuellement au niveau d'un site de surveillance, un programme de mesures est développé et mis en œuvre dans le cadre du Plan de Gestion (2022-2027) soit à l'échelle de la zone de protection soit dans la zone d'alimentation hydrogéologique des sites de surveillance présentant des contaminations afin d'inverser la tendance à la hausse de la pollution pour le paramètre concerné.

e. *Résultats de l'analyse des programmes de surveillance : état chimique et tendances observées*

L'évaluation de l'état qualitatif à partir des résultats de l'année 2018 du programme de surveillance au sein de la zone de protection de captages a conduit à caractériser la zone de protection de captages en bon état chimique et susceptible d'atteindre son objectif de bon état chimique à l'horizon 2027.

Les résultats des programmes de surveillance mettent en évidence la présence de certains polluants générés par des activités anthropiques telles que principalement des nitrates, des pesticides, des chlorures, des sulfates mais aucun paramètre ne présente de dépassement par rapport aux normes de qualité et des valeurs seuils fixées pour les polluants à risque de la masse d'eau des sables du Bruxellien.

Le site « Cambre » est globalement plus impacté par la pollution que le site « Soignes ».

Les substances actives de pesticides et métabolites pertinents quantifiés en 2018 au sein de la zone de captage se résument principalement à la présence d'herbicides triaziniques/diurétiques (atrazine et ses métabolites, bromacil, diuron, simazine) et des chlorates, pesticides interdits depuis plusieurs dizaines d'années sauf en ce qui concerne le bromacil.

Le site « Cambre « présente de légères quantifications pour les pesticides cités ci-dessus. Le site « Soignes » présente des quantifications proches de la limite de quantification pour le diuron alors que les autres pesticides sont non quantifiés.

Parmi les métabolites considérés comme non pertinents, le 2,6 dichlorobenzamide (BAM), métabolite des herbicides du dichlobénil et du fluopicolide, reste significativement présent tant sur le site « Cambre » que sur le site « Soignes » qui présente des concentrations supérieures à celles mesurées au sein du site Cambre.

L'usage du dichlobénil est interdit depuis 2010, tandis que celui du fluopicolide bien que d'usage restreint est toujours autorisé comme fongicide.

La présence du métabolite non pertinent du chlorothalonil à savoir le « chlorothalonil SA (VIS_01) » a été mis en évidence en 2018 sur le site « Cambre » suite à l'élargissement du programme de surveillance à d'autres métabolites mais ces résultats d'analyses doivent être confirmées dans les années futures.

Certains composés organochlorés volatils (chloroforme, tétrachlorométhane, tétrachloroéthylène et trichloroéthylène) sont présents bien souvent à l'état de traces ou faiblement quantifiés principalement au niveau du site « Cambre ».

Sur la période de 2006 à 2018, aucune tendance à la hausse significative et durable n'a été identifiée à l'échelle de la zone de protection ni individuellement au sein d'un site de surveillance pour aucun des paramètres présentant des normes de qualité ou des valeurs seuils.

À l'échelle de la zone de protection ainsi qu'individuellement au sein des sites « Cambre « et « Soignes », les tendances identifiées en ce qui concerne les nitrates sont stables soit statistiquement non significatives.

Toutefois, la tendance calculée à l'horizon 2027 au sein du site « Cambre » atteignant le point de départ de l'inversion de tendances en matière de nitrates, la zone de protection fera l'objet d'un programme de mesures au cours du Plan de Gestion (2022-2027) afin d'éviter la détérioration de la qualité actuelle de l'eau souterraine brute pour ce paramètre.

En ce qui concerne les substances actives de pesticides et les métabolites non pertinents quantifiés, les tendances identifiées tant à l'échelle de la zone de protection de captage qu'individuellement au sein des sites « Cambre » et « Soignes » pour les pesticides restent statistiquement peu significatives ou peu précises vu les concentrations quantifiées proches des limites de quantification des méthodes analytiques.

L'atrazine desethyl sur le site Cambre qui présente une tendance à la hausse significative dont la présence pourrait provenir de la dégradation de sa substance active.

Le BAM présente des tendances statistiquement significatives à la baisse tant sur le site « Cambre » que « Soignes ».

De légers signes de dégradation de qualité des eaux souterraines ont été identifiés en ce qui concerne les chlorures au niveau du site Cambre sans toutefois atteindre le point de départ d'inversion des tendances. Des mesures de prévention à l'égard des chlorures en priorité dans la zone d'alimentation des captages du Bois de la Cambre seront mises en œuvre afin de prévenir la dégradation de la qualité actuelle de la zone de protection.

Les mesures en matière de pesticides prévues dans le cadre du programme de réduction des pesticides seront poursuivies.

En définitive, l'état et les tendances identifiées nécessitant la mise en œuvre de mesures durant le PGE (2022-2027) pour éviter la dégradation de l'état qualitatif actuel de la zone de protection des captages sont résumées dans le tableau 5.25 ci-après.

Tableau 5.26 Récapitulatif de l'état de la zone de protection des captages des eaux souterraines destinées à la consommation humaine et des tendances identifiées nécessitant la mise en œuvre de mesures au cours de ce Plan 2022-2027.

Zone de protection des eaux brutes souterraines destinées à la consommation humaine	
I. Etat (2018)	**Bon**
Paramètre déclassant	
II. Tendances identifiées (période considérée)	2006-2018 (2010-2018)*
Hausse non significative mais durable	Nitrates (Cambre)
Hausse significative et non durable	Chlorures (Cambre)
	Atrazine desisopropyl* (Cambre)

Programme de mesures à mettre en œuvre PGE(2022-2027)
Programme de restauration
Programme d'inversion
Programme de prévention

Source, Bruxelles Environnement, 2021

f. *Représentation cartographique de l'état chimique et des tendances identifiées comme significatives et durables de polluants*

Les cartes reprises ci-dessous présentent l'état chimique de la zone de protection des captages d'eau destinée à la consommation humaine.

L'état qualitatif est indiqué par la couleur verte lorsque la zone protégée est en bon état alors que la zone protégée en état médiocre est représentée en rouge.

Les sites de surveillance présentant des dépassements par rapport aux normes de qualité des eaux souterraines et/ou valeurs seuils sont représentés sur les cartes reprises ci-dessous conformément à l'annexe III de la directive 2006/118/CE. Aucun dépassement n'a été observé.

Un point noir figure sur la carte pour la zone protégée subissant de manière significative et durable une tendance à la hausse des concentrations d'un paramètre présentant un objectif environnemental de qualité. Soit à l'échelle de la zone de protection soit individuellement en un site de surveillance. Si une tendance inverse est constatée, un point bleu y est indiqué.

Carte 5.22 Représentation cartographique de l'état chimique et des tendances identifiées comme significatives et durables au sein de la zone de protection des captages d'eau destinée à la consommation humaine (situation 2018).



Source : Bruxelles Environnement, 2021

En définitive, depuis 2010, le programme de surveillance qualitatif spécifique à la zone de captage comporte 2 sites de contrôle intégrés dans le programme de surveillance de la masse d'eau des sables du Bruxellien,
Cette surveillance n'a pas été étendue à d'autres sites de surveillance au cours du précédent Plan.
Les producteurs d'eau ont poursuivi leur surveillance établie depuis de nombreuses années sur les eaux souterraines brutes captées et les eaux distribuées par réseau. La fréquence de contrôle bisannuelle a été maintenue sauf en 2016 pour des raisons opérationnelles.

Au cours du PGE 2016-2021, la méthodologie de caractérisation d'état n'a pas évolué mais la prise en compte de la pertinence des métabolites de pesticides a eu une influence sur la caractérisation de l'état qualitatif de la zone de captage.

Pour les paramètres suivis depuis la mise en œuvre en 2006 des programmes de surveillance, les tests statistiques appliqués pour l'identification des tendances sont plus robustes et présentent un niveau de confiance accru par rapport au Plan de Gestion (2009-2015) en raison de série temporelle de données plus longues tant à l'échelle de la zone de protection qu'individuellement au sein de chacun des sites de surveillance.
Néanmoins, l'identification des tendances est peu précise pour les paramètres présentant des concentrations quantifiées proches de la limite de quantification et pour les nouveaux paramètres analysés en raison d'un jeu de données insuffisants.

Les limites de quantification des méthodes analytiques sont tantôt meilleurs tantôts moins bons entraînant un biais dans l'identification des tendances au cours des différents PGE, la limite de quantification maximale de la série chronologique ayant été considérée.

Une surveillance exploratoire de substances émergentes (perturbateurs endocriniens et substances médicamenteuses) a été mise en œuvre tant sur les eaux souterraines brutes dans la zone de protection de captage que sur les eaux distribuées par réseau.

Au cours de ce PGE 2022-2027, l'amélioration du modèle hydrogéologique BPSM de la masse d'eau des sables du Bruxellien (cf. Axe 2 du Programme de Mesures), permettra de mettre en évidence d'autres sites de surveillance existants au sein des programmes de surveillance et de contrôle opérationnel qui contribuent à l'alimentation de la zone de captage. Ces sites seront intégrés au programme de surveillance de la zone de captage et permettront de prévenir les risques de détérioration de la qualité de l'eau souterraine alimentant la zone de captage. Une collaboration entre Bruxelles Environnement et les producteurs d'eau existe qui a pour objet de prévenir la dégradation de la qualité des eaux souterraines brutes destinées à la consommation. Celle-ci sera renforcée par l'élaboration et la mise en œuvre d'un programme de protection et de prévention dans la zone de captage afin d'éviter la dégradation de l'état qualitatif des eaux souterraines brutes destinées à la consommation humaine.

5.3.1.2 État quantitatif

La masse d'eau souterraine des sables du Bruxellien alimentant la zone de captage et de protection de l'eau destinée à la consommation humaine fait l'objet d'une surveillance quantitative conformément à l'annexe V de la DCE et au programme de surveillance décrit au point (5.1.2.2). ~~2~~ sites de mesures piézométriques localisés dans la zone de captage font l'objet de la surveillance DCE

Les recommandations du rapport technique de l'Eurowaternet (1998) et des documents guides n°15 relatif au monitoring des eaux souterraines ont été suivies partiellement en ce qui concerne la mise en œuvre du programme de surveillance dans la zone de protection et de captage.

La législation régionale[222] prévoit une surveillance quantitative complémentaire assurée par les exploitants de prise d'eau dans la zone de captage qui complète la surveillance mise en place dans le cadre de la DCE

La surveillance menée par les exploitants d'eau dans la zone de protection consiste en :

- des mesures piézométriques mensuelles dans 10 puits témoins situés stratégiquement;
- des mesures piézométriques mensuelles dans plusieurs puits témoins situés à proximité des puits de captants ;
- Le relevé des volumes prélevés mensuellement dans les ouvrages captants

Le niveau piézométrique des puits témoins situés à proximité des puits de captage ainsi que les relevés des volumes prélevés sont suivis depuis 2009.

Les 10 puits situés stratégiquement dans la zone de captage font l'objet d'un suivi piézométrique depuis 2014.

La surveillance DCE présente des historiques de mesures datant de plus de vingt ans.

- ***Sites de contrôle***

a. *Méthodologie de sélection de sites de contrôle représentatifs*

Le choix des sites de contrôle de l'état quantitatif dans la zone protégée a reposé sur les mêmes critères de sélection que ceux développés dans le programme de surveillance (cf. supra) de l'état quantitatif des eaux souterraines.

Une attention particulière pour la zone de protection a été portée sur :

- La localisation de sites de contrôle dans la zone de captage
- La sélection de sites de contrôle situés dans la zone frontalière alimentant la zone de captage

Le choix des sites de contrôle de l'état quantitatif suivis par les producteurs d'eau en application de la législation régionale repose sur les critères suivants :

- La sélection d'ouvrages de captage non exploités et faiblement influencés par des captages en activité à proximité, de façon à suivre le niveau de la nappe à l'équilibre dans et à proximité de la zone de captage
- Les relevés des volumes captés sont réalisés au sein des ouvrages de captage exploités par les producteurs d'eau
- La sélection d'ouvrages de contrôle (puits témoins) situés à proximité des puits exploités par les producteurs d'eau et de la galerie drainante

b. *Méthodologie et critères pour la détermination de la densité des sites de contrôle*

La densité des sites de contrôle doit être suffisante pour évaluer les impacts des captages sur les eaux souterraines.

La densité des sites de contrôle de la surveillance au titre de la DCE dans la zone de captage et de protection est de 8.66 sites par 100 km^2, soit 23.1 sites par 25 km^2.

[222] Arrêté du 19 septembre 2002 du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale délimitant les zones de protection des captages d'eau souterraine du Bois de la Cambre et de la drève de Lorraine dans la forêt de Soignes

c. *Liste des sites de contrôle*

La surveillance quantitative dans la zone de protection des captages a été revue au cours du PGE (2016-2021). Les sites SS1 et SS2 ont été supprimés, les chroniques piézométriques présentant des évolutions comparables aux sites 388 et ST22, ceux-ci sont situés dans la zone frontalière amont de la zone de protection. Le site 389 influencé par la présence d'un serrement de la galerie drainante de la Forêt de Soignes a été éliminé du programme de surveillance DCE, celui-ci n'étant pas représentatif du niveau de la nappe.

Un des puits captants (C2) n'est plus exploité par les producteurs d'eau depuis 2016. Il a été mis hors service pour des raisons d'ordre techniques (tubage sectionné ne permettant plus de remplacer la pompe défectueuse).

Le tableau 5.28 résume la surveillance quantitative effective en 2018 dans la zone de captage et de protection.

Tableau 5.27 Surveillance quantitative spécifique à la zone de captage des eaux destinées à la consommation humaine (2018)

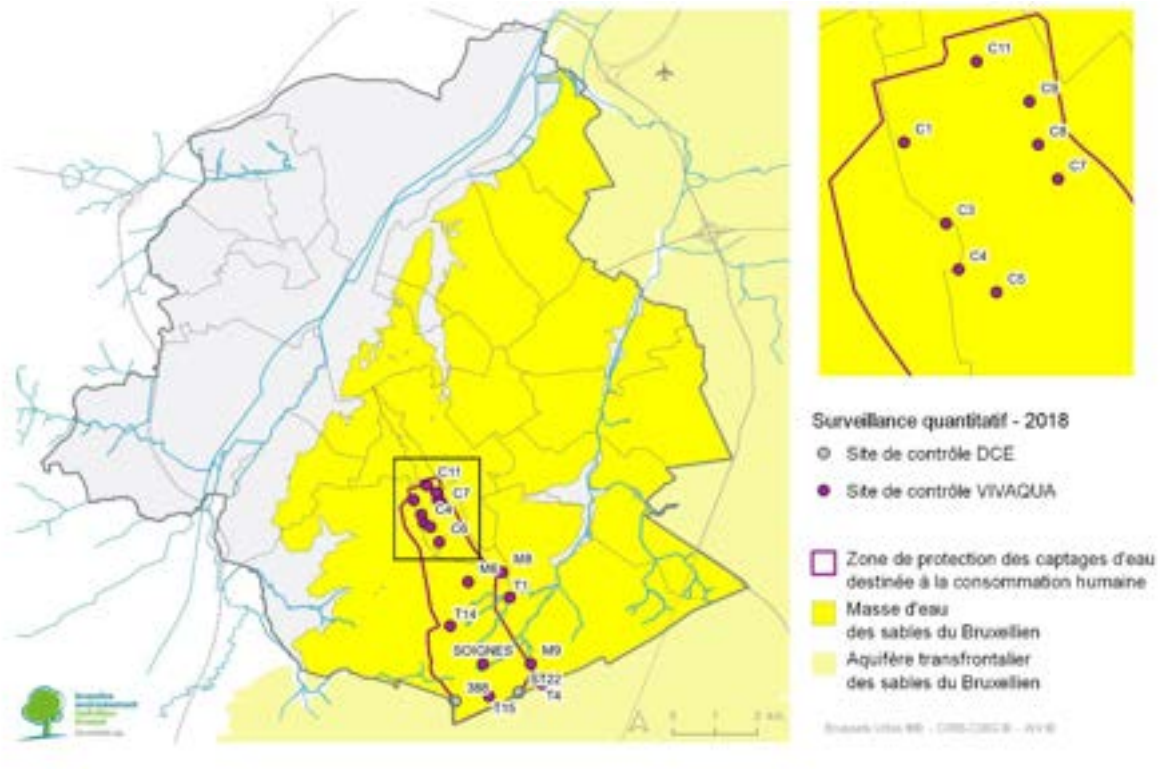
Surveillance quantitative spécifique à la zone de captage des eaux destinées à la consommation humaine (2018)					
Autorités en charge de la surveillance	**Type**	**Nombre de sites de surveillance**	**Code site**	**Paramètre mesuré**	**Fréquence mesurée**
BE	Surveillance intégrée dans le programme de surveillance quantitatif DCE	2	388	Niveau piézométrique	Horaire
			ST22		Bimensuel
Exploitants de prise d'eau souterraine potabilisable (VIVAQUA)	Puits captants	6	C1 , C4, C5, C7 , C8, C9	Débits	1x/mois
		1	Galerie Forêt de Soignes		
	Puits témoins des puits captants	7	C1, C4, C5, C7, C8, C9, C11	Niveau piézométrique	1x/mois
	Puits stratégiques	10	C3, C6, C11, M6, M8, M9, T1, T4 T14, T15	Niveau piézométrique	1x/mois

Source : Bruxelles environnement, 2021

d. *Cartographie du réseau de surveillance de l'état quantitatif*

La carte 5.21 reprise ci-dessous présente le réseau de surveillance de l'état quantitatif dans la zone de captage et de protection.

Carte 5.23 Représentation cartographique du programme de surveillance de l'état quantitatif des sables du Bruxellien dans la zone de captage d'eau destinée à la consommation humaine



Source : Bruxelles Environnement, 2021

- ***Paramètres mesurés***

Le paramètre mesuré pour l'évaluation de l'état quantitatif des masses d'eau est le niveau piézométrique de la nappe à l'équilibre.

Dans le cadre de la surveillance effectuée par les producteurs d'eau, les paramètres mesurés sont le niveau piézométrique dans des puits témoins proches des puits captants et dans les 10 puits stratégiques répartis dans la zone de protection de captages ainsi que les volumes prélevés dans les ouvrages exploités.

- ***Méthode de mesure***

La méthode de mesure du niveau piézométrique est identique à celle décrite au chapitre 5.2.1.2. de la surveillance quantitative des eaux souterraines.

Les volumes prélevés dans les ouvrages exploités par les producteurs d'eau sont mesurés par des débitmètres installés sur les ouvrages exploités.

- ***Méthode d'analyse***

L'état quantitatif est évalué par l'examen critique des chroniques des mesures piézométriques disponibles (courbes d'évolution du niveau d'eau au cours du temps) en tenant compte de l'évolution des volumes prélevés et de la recharge de la masse d'eau.

- ***Standards appliqués***

Les standards appliqués sont identiques à ceux développés au chapitre 5.2.1.2 relatif à la surveillance quantitative des eaux souterraines en ce qui concerne les mesures piézométriques automatiques et manuelles.

- ***Niveau de confiance et précision des résultats***

Le niveau de précision pour les capteurs de pression ainsi que pour la sonde piézométrique ont été précisés au chapitre 5.2.1.2 relatif à la surveillance quantitative des eaux souterraines et sont identiques.

- ***Fréquences des contrôles***

Pour les sites de contrôle de la zone de captage intégrés dans la surveillance DCE, la fréquence de contrôle des sites de mesures piézométriques appartenant au réseau automatique est horaire, celle au réseau manuel est bimensuelle.

Pour les producteurs d'eau, la fréquence de mesure est :

- mensuelle dans les 10 puits témoins situés stratégiquement ;
- mensuelle dans les puits témoins situés à proximité des puits de captage.
- mensuelle pour les volumes prélevés par les producteurs d'eau

Fin 2018, le programme de surveillance de l'état quantitatif spécifique à la zone de captage comporte 2 sites de contrôle du niveau piézométrique intégré dans la surveillance DCE. Cette surveillance est intégrée au programme de surveillance quantitative de la masse d'eau des sables du Bruxellien alimentant la zone de captage.
Cette surveillance est complétée par la surveillance réalisée par les producteurs d'eau.

L'amélioration du modèle hydrogéologique de la masse d'eau des sables du Bruxellien permettra d'accroître les connaissances des incidences des pressions exercées sur l'état quantitatif de la zone de captage, particulièrement en lien avec les changements climatiques et mettre en évidence d'autres sites de surveillance existant au sein des programmes de surveillance qui contribuent à l'alimentation de la zone de captage. Ces sites seront alors intégrés au programme de surveillance de la zone de captage.

- ***Résultats du programme de surveillance de l'état quantitatif***

a. ***Critères d'évaluation de l'état quantitatif des masses d'eau***

L'évaluation de l'état quantitatif des masses d'eau se base sur le suivi du niveau piézométrique (niveau d'eau) de la masse d'eau à l'équilibre compte tenu de l'évolution des prélèvements et de sa recharge.

Ces aspects ont été développés dans le chapitre 2 – pression quantitative sur les eaux souterraines

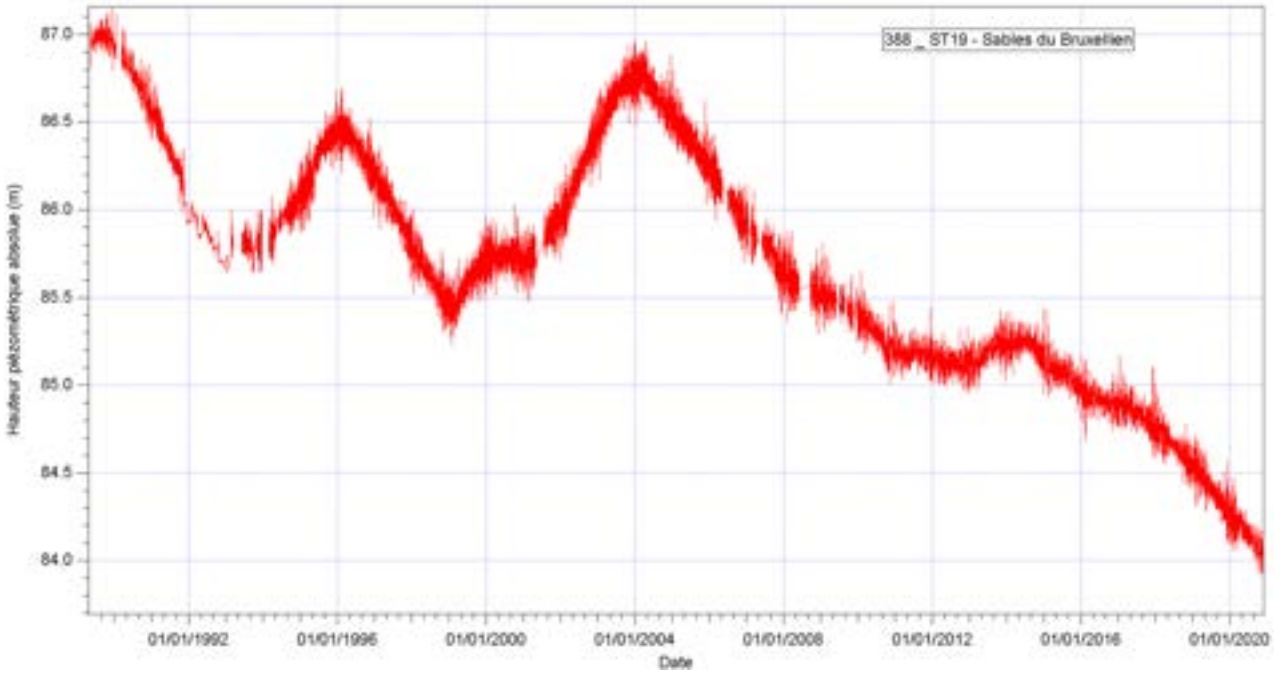
b. ***Évaluation de l'état quantitatif***

b.1. Analyse tendancielle des chroniques piézométriques au sein de la zone de protection des captages

L'examen des chroniques des mesures piézométriques au sein de la zone d'alimentation des captages conclut à la même analyse que celle effectuée à l'échelle de la masse d'eau des sables du Bruxellien (cfr chapitre 5 – réseau de surveillance – eaux souterraines)

Les chroniques piézométriques présentent depuis 2004 une tendance globale à la baisse atteignant des niveaux historiquement bas sur une période de plus de 30 ans de mesures comme en témoigne la chronique piézométrique du site 388 localisé dans la partie sud de la zone de protection de 2004 à 2020, une baisse de la nappe de l'ordre de 3 mètres est observée au sein du piézomètre.

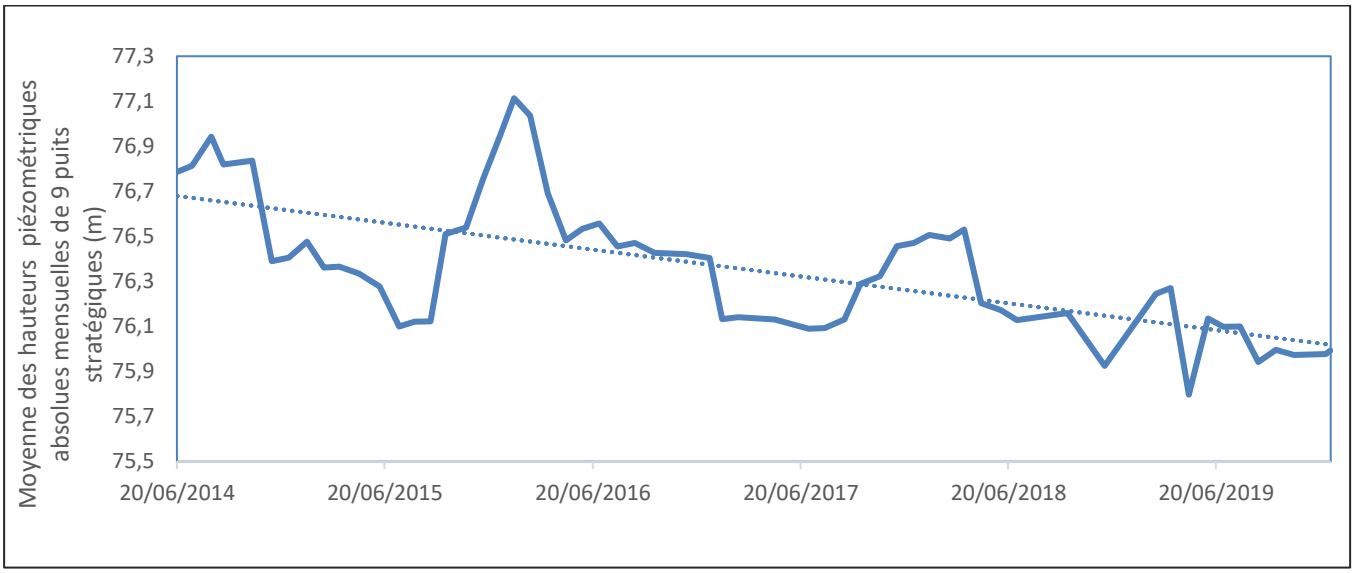
Figure 5.8 Figure 5.8: Chronique piézométrique du site 388 sur la période de 1989 à 2020



Source : Bruxelles Environnement, 2021

La tendance observée sur base de la moyenne des niveaux piézométriques mensuels des 9 puits stratégiques suivis par le producteur d'eau sur la période de 2014 à 2019, présente une tendance globale à la baisse, le piézomètre « M8 » à sec depuis 2019 n'ayant pas été considéré.

Figure 5.9 Moyenne des niveaux piézométriques mensuels de 9 puits stratégiques suivis par l'exploitant d'eau (2014 – 2019)



Source : Bruxelles Environnement, 2021

b.2. Évolution des volumes prélevés sur la période de 1990 à 2018

La zone de captage est principalement sollicitée par des prélèvements d'eau destinée à la consommation humaine.

Entre 1990 et 2018, une diminution significative des volumes captés à cette fin de l'ordre de 34% est constatée. Ces aspects ont été développés dans le chapitre 2 – pression quantitative sur les eaux souterraines à la figure 2.55.

Cette baisse est notamment à mettre en relation avec les volumes à la baisse exhaurés par la galerie drainante.

Les prélèvements opérés dans la zone de captage sont à la baisse ou constants depuis plus de 10 ans et les prévisions futures des prélèvements dans la zone de captage sont au *status quo* (quand bien même des réhabilitations de points de captage sont prévues au cours de ce Plan).

b.3. Évolution du renouvellement de la ressource sur la période de 1976 à 2019

Sur la période 1976 – 2019, il y a lieu d'observer (cfr chapitre 2, figure 2.3) une recharge des eaux souterraines à la baisse induite par une baisse des précipitations cumulée à une évapotranspiration relativement constante.

Sur base de cette analyse, la zone de protection des captages a été estimée en bon état quantitatif, la baisse du niveau piézométrique ne résultant pas de pressions anthropiques significatives liées aux prélèvements dans la zone de captage.

a. *Représentation cartographique de l'état quantitatif*

Les cartes reprises ci-dessous présentent l'état quantitatif de la zone de protection des captages d'eau destinée à la consommation humaine.

Le bon état quantitatif de cette zone protégée est indiqué par la couleur verte.

Carte 5.24 Représentation cartographique de l'état quantitatif de la zone de protection des captages d'eau destinée à la consommation humaine (situation en 2018).



Source : Bruxelles Environnement, 2021

5.3.2 RESEAU DE SURVEILLANCE DES ECOSYSTEMES TERRESTRES DEPENDANT DES EAUX SOUTERRAINES

Un écosystème terrestre est dépendant des eaux souterraines s'il existe une interaction hydraulique entre l'écosystème et une masse d'eau souterraine et s'il présente une sensibilité écologique ou chimique à toute modification quantitative ou qualitative de l'eau présente au sein de l'écosystème résultant de pressions anthropiques sur la masse d'eau souterraine.

Les eaux souterraines sont indispensables pour maintenir un niveau d'eau à la surface d'une zone humide ou un écoulement à travers la zone humide pour la survie des écosystèmes.

La masse d'eau des sables du Bruxellien contribue par son interaction hydraulique au bon état de conservation des écosystèmes terrestres dépendants.

Le modèle hydrogéologique BPSM[223] a permis de simuler les processus d'écoulements de la masse d'eau des sables du Bruxellien et a mis en évidence la présence d'écosystèmes terrestres dépendant des eaux souterraines.

3 types d'habitats Natura 2000 situés dans les zones spéciales de conservation 1 et 2 désignées sur le territoire de la Région de Bruxelles-Capitale ont été identifiés comme dépendant directement des eaux souterraines, il s'agit des types et sous-types suivants :

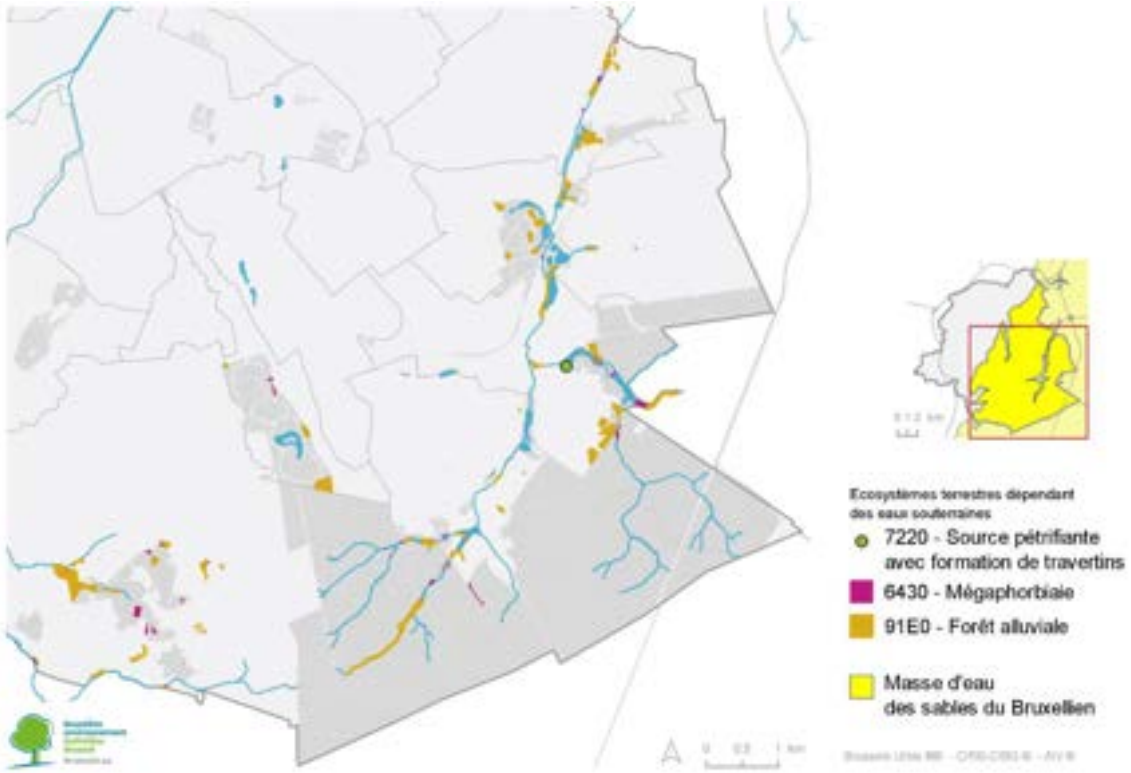
- 6430 Mégaphorbiaies sous-type humide à détrempé (6430_hf) ;
- 91E0 Forêts alluviales à Alnus glutinosa et Fraxinus excelsior :
  - sous-type aulnaie-frênaie à Carex remota – (91^{E}0__bron)
  - sous-type aulnaie-frênaie eutrophe – (91^{E}0_eutr)
  - sous-type aulnaie-frênaie mésotrophes – (91^{E}0_meso)
  - sous-type frênaie-ormaie à Cerisier à grappes – (91^{E}0_veb)
  - sous-type Saules blancs – (91^{E}0_wvb)
- 7220 : Sources pétrifiantes avec formation de travertin (Cratoneurion).

Les écosystèmes terrestres dépendant des eaux souterraines ont été retenus à partir de simulation du modèle numérique BPSM par croisement entre les types des habitats Natura 2000 présentant des critères hydrologiques de bon état de conservation présents au droit de la masse d'eau des sables du Bruxellien et la surface piézométrique de la nappe présentant une profondeur d'eau (ou hauteur piézométrique relative) par rapport à la surface du sol de 3 mètres[224] .

Les écosystèmes terrestres identifiés comme dépendant de la masse d'eau des sables du Bruxellien sont cartographiés ci-dessous. (carte 5.25)

[223] Cf. supra, Brussels Pheatic System Model
[224] Il a été tenu compte d'une erreur de 2 mètres par rapport aux résultats de la modélisation BPSM

Carte 5.25 Représentation cartographique des écosystèmes terrestres dépendant des eaux souterraines



Source : Bruxelles Environnement, 2021

La surveillance établie conformément à l'annexe V de la DCE (annexe III de l'OCE) doit être conçue de manière à donner une image cohérente et complète de l'état des eaux souterraines.

Conformément à la définition du bon état chimique reprise dans l'annexe V, point 2.3.2. de la DCE (ou annexe III 2.3.2 de l'OCE), la composition chimique de la masse d'eau souterraine est telle que les concentrations de polluants ne sont pas telles que notamment, elles empêcheraient d'atteindre les objectifs spécifiés au titre de l'article 4 de la DCE (ou article 11 de l'OCE) ou occasionneraient des dommages importants aux écosystèmes terrestres qui dépendent directement de la masse d'eau souterraine »

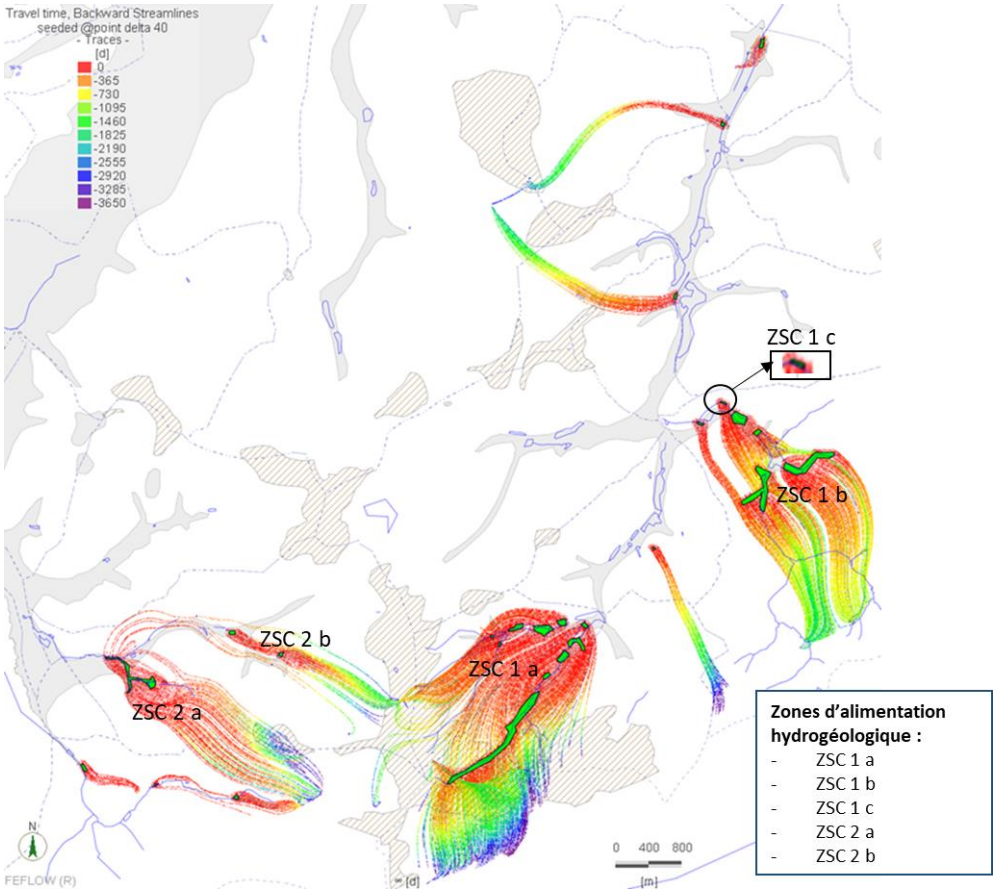
Et

que conformément à la définition du bon état quantitatif reprise dans l'annexe V, point 2.1.2. de la DCE (ou annexe III, 2.3.1 de l'OCE), *le niveau de l'eau dans la masse d'eau souterraine est tel que le taux annuel moyen de captage à long terme ne dépasse pas la ressource disponible de la ressource telle qu'il occasionnerait des dommages importants aux écosystèmes terrestres qui dépendent directement de la masse d'eau.*

Un programme de **contrôle additionnel** tant qualitatif que quantitatif mené au sein de la masse d'eau des sables du Bruxellien a été mis en œuvre dans les zones d'alimentation hydrogéologique des eaux souterraines caractérisées par la présence d'écosystèmes terrestres dépendants afin de mesurer l'impact d'éventuelles altérations anthropiques qui entraînerait des modifications des caractéristiques qualitatives de l'eau souterraine ou/et des variations de niveau d'eau ou d'écoulement qui occasionneraient des dommages aux écosystèmes dépendants des eaux souterraine

Les zones d'alimentation hydrogéologique caractérisées par la présence des écosystèmes terrestres dépendants ont été délimitées à partir des lignes de courant établies par le modèle numérique BPSM. Elles figurent ci-dessous (Carte 5.26).

Carte 5.26 Lignes de courant simulées constituant les zones d'alimentation hydrogéologique des écosystèmes terrestres identifiés comme dépendant des eaux souterraines



Source : Bruxelles Environnement, 2021

5.3.2.1 Contrôle additionnel de l'état chimique des écosystèmes terrestres dépendant des eaux souterraines

Le programme de la surveillance générale mené à l'échelle de la masse d'eau des sables du Bruxellien a mis en évidence la présence dans la masse d'eau de concentrations élevées en nitrates, en chlorures et en sulfates pouvant altérer par leur transfert le bon état de conservation des écosystèmes terrestres dépendant des eaux souterraines.

Les composés azotés et phosphorés présentent un risque potentiel d'eutrophisation pour les écosystèmes dépendants, les principales perturbations liées à l'eutrophisation des écosystèmes terrestres (Habitats Natura 2000) entraînent le développement important d'espèces invasives au détriment des espèces indigènes.

De même, des eaux souterraines fortement minéralisées, présentant des concentrations élevées en chlorures et en sulfates risquent d'occasionner des dommages aux écosystèmes terrestres associés entraînant leur disparition.

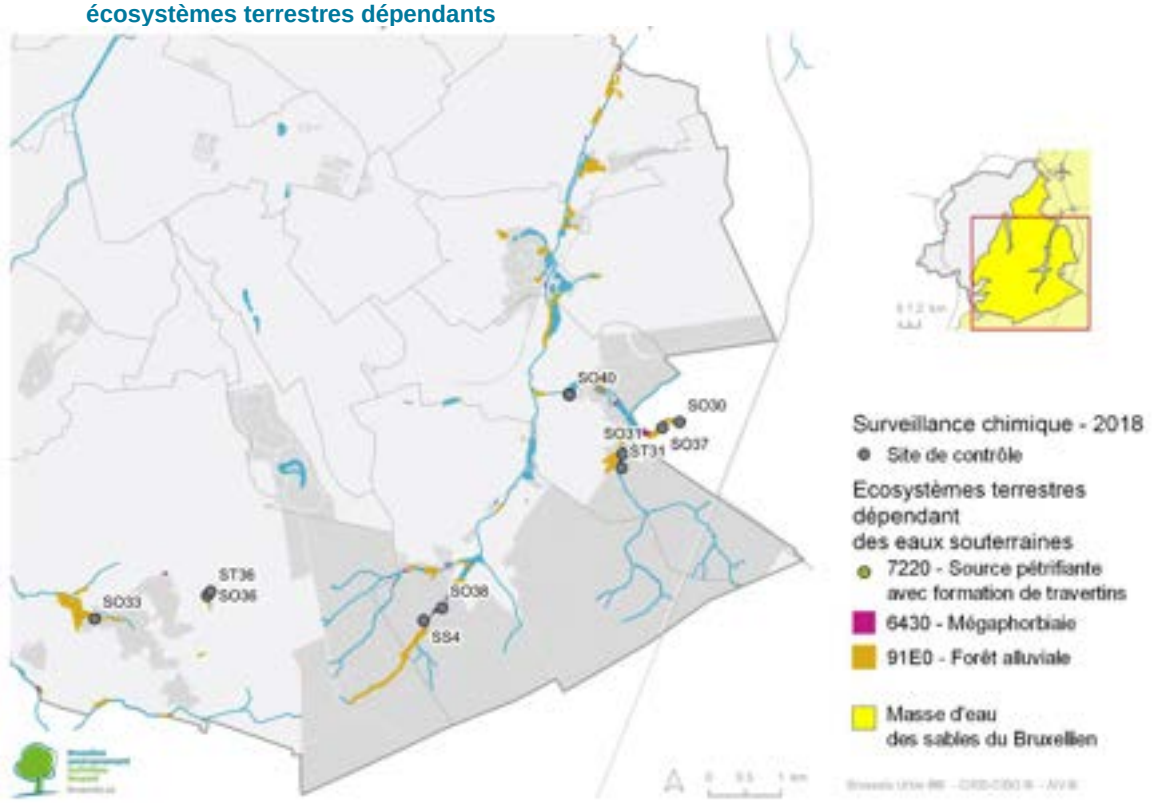
Au vu de sa caractérisation à risque de non atteinte du bon état en matière de nitrates et des tendances identifiées à la hausse en matière de chlorures et de sulfates à l'échelle de la masse d'eau des sables du Bruxellien, un contrôle additionnel complémentaire au programme de surveillance mené sur la masse d'eau a été mis en œuvre dans les zones d'alimentation hydrogéologique des écosystèmes terrestres dépendants de façon à mesurer l'impact de la qualité des eaux souterraines sur les écosystèmes dépendants.

Il comporte 10 sites de surveillance dont 7 sources, situés dans les zones d'alimentation hydrogéologique des écosystèmes identifiés comme dépendants.

Les sources, exsurgences de la masse d'eau présentes dans les zones d'alimentation hydrogéologique des écosystèmes terrestres dépendants, ont été intégrées au programme du contrôle qualitatif additionnel pour des raisons opérationnelles liées à la facilité d'échantillonnages des eaux, celles-ci ayant été considérées comme présentant les mêmes caractéristiques physico-chimiques que la masse d'eau.

Les sites de contrôles intégrés dans les programmes de contrôle additionnel des zones d'alimentation hydrogéologique caractérisées par la présence d'écosystèmes terrestres dépendants figurent sur la carte 5.27.

Carte 5.27 Représentation cartographique du programme de contrôle additionnel de l'état chimique des écosystèmes terrestres dépendants



Source : Bruxelles environnement, 2021

Le tableau 5.28 ci-dessous résume le programme de surveillance mis en œuvre dans les zones d'alimentation des écosystèmes terrestres dépendants de la masse d'eau des sables du Bruxellien.

Tableau 5.28 Contrôle additionnel de l'état chimique des écosystèmes terrestres dépendants

Contrôle additionnel de l'état chimique : écosystèmes terrestres dépendants					
	Zone d'alimentation hydrogéologique	Type Habitat Natura 2000	Code station	Paramètres mesurés	Fréquence
Zone Spéciale Conservation 1	ZSC 1 a	6430, 91^{E}0	So38 - SS4	Ammonium Chlorures Nitrates Nitrites Phosphore Total sulfates	Bisannuel
	ZSC 1 b	6430, 91^{E}0	So30 - So31 - So37 - ST31		
	ZSC 1 c	6430, 91^{E}0, 7220	So40		
Zone Spéciale Conservation 2	ZSC 2 a	6430, 91^{E}0	So33	Ammonium Chlorures Nitrates Nitrites Phosphore total sulfates	Bisannuel
	ZSC 2 b	6430, 91^{E}0	So36 - ST36		

Source : Bruxelles environnement, 2021

- ***Paramètres mesurés***

Les paramètres mesurés dans le programme de contrôle additionnel portent notamment sur les paramètres présentant un risque d'eutrophisation des écosystèmes terrestres à savoir l'ammonium, les nitrates, les nitrites, le phosphore total ainsi que sur les paramètres présentant un risque de salinité, à savoir les chlorures et les sulfates.

En ce qui concerne l'habitat de type 7220, les concentrations en calcium font également l'objet de suivi, ce paramètre intervenant notamment dans la formation de travertins dont la présence conditionne son existence.

Les paramètres analysés sont élargis aux paramètres repris dans le programme de surveillance opérationnel.

- ***Méthodes d'échantillonnage***

Les méthodes d'échantillonnage des sites situés dans les zones contribuant à l'alimentation des écosystèmes terrestres dépendants sont identiques à celles mises en oeuvre dans les programmes de surveillance décrites au chapitre 5.2.1.1

- ***Standards appliqués***

Les laboratoires chargés de quantifier les concentrations des paramètres analysés disposent d'une accréditation BELAC conformément aux critères de la norme EN ISO/IEC-17025

- ***Méthodes d'analyse***

Les méthodes d'analyse ont été précisées pour chaque paramètre analysé au chapitre 5.2.1.1.

- ***Critères de performances des méthodes analytiques***

Les critères de performances des méthodes analytiques appliqués pour les paramètres représentant des objectifs environnementaux ont été précisés dans l'annexe 5.

- ***Fréquences des contrôles***

La fréquence de contrôle du contrôle additionnel est bisannuelle.

a. *Critères d'évaluation de l'état chimique des eaux souterraines alimentant les écosystèmes terrestres dépendants*

Les critères d'évaluation de l'état chimique des eaux souterraines alimentant les écosystèmes terrestres dépendants correspondent à des objectifs environnementaux qualitatifs plus stricts que ceux fixés à l'échelle de la masse d'eau des sables du Bruxellien afin de prendre en compte les risques de dégradation du bon état de conservation des écosystèmes qu'occasionneraient le transfert d'eaux souterraines altérées.

Les types et sous-types d'habitats Natura 2000 présentent des critères qualitatifs et hydrologiques de bon état de conservation qui dépendent de la présence de nutriments et du niveau d'eau des eaux souterraines. Ces critères d'évaluation de l'état de conservation des types des habitats Natura 2000 ont été développés par l'Instituut voor Natuur-en Bosonderzoek (INBO)[225] sur demande de l' Agentschap voor Natuur en Bos » de la Région flamande.

Des objectifs de qualité plus stricts que ceux fixés à l'échelle de la masse d'eau des sables du Bruxellien ont été fixés en ce qui concerne les nitrates, les chlorures et les sulfates ; les valeurs des objectifs environnementaux de qualité fixés à l'échelle de la masse d'eau pour l'ammonium, le phosphore total et les nitrites satisfaisant aux critères de bon état de conservation des écosystèmes terrestres dépendants.

Les critères de conservation de bon état liés aux risques d'eutrophisation et de salinisation des habitats Natura 2000 identifiés comme écosystèmes terrestres dépendants des eaux souterraines correspondent aux normes de qualité chimiques des eaux de surface pour les paramètres concernés.

Les valeurs des critères d'estimation retenus pour la caractérisation de l'état des eaux souterraines alimentant les écosystèmes terrestres dépendants sont reprises au chapitre 4.3.5.X.2.

Il s'agit de concentrations maximales admissibles à ne pas dépasser.

[225] Ontwikkeling van criteria voor de beoordeling van de locale staat van instandhouding van de Natura 2000 habitattypen – versie 2 - T'jollyn Filiep, Bosch Hans, Demoldzer Heidi, De Saeger Steven, Leysse, An, Thomaes Arno, Wouters Jan, Paelinck Desiré en Hoffman Maurice, Instituut voor Natuur-en Bosonderzoek, sur demande de la "Agentschap voor Natuur en Bos

- ***Méthodologie de l'évaluation de l'état chimique des zones d'alimentation des écosystèmes terrestres dépendant des eaux souterraines***

L'évaluation de l'état chimique des eaux souterraines alimentant les écosystèmes terrestres dépendants est réalisée au sein de chaque zone d'alimentation hydrogéologique des écosystèmes terrestres identifiés comme dépendants des eaux souterraines pour chacun des critères d'évaluation de l'état chimique des écosystèmes terrestres dépendants.

Les zones d'alimentation hydrogéologique des écosystèmes dépendants et les sites de surveillance qui y sont associés sont repris sur les cartes 5.24 et 5.25. La dénomination des zones d'alimentation hydrogéologique est indiquée sur la carte 5.24 et le tableau 5.29 reprend les sites de surveillance qui y sont associés.

L'évaluation de l'état chimique porte sur les résultats des analyses chimiques réalisées en 2018 dans le cadre du contrôle additionnel en chaque site de surveillance situé dans les zones contribuant d'alimentation des écosystèmes terrestres dépendants.

Pour chacun des paramètres présentant un risque d'eutrophisation et de salinisation pour lequel un objectif environnemental de qualité a été fixé, la moyenne arithmétique annuelle des résultats des analyses chimiques en chacun des sites de surveillance est calculée et est comparée aux objectifs environnementaux de qualité fixés au niveau des eaux souterraines dans les zones d'alimentation hydrogéologique des écosystèmes terrestres dépendants.

Si un site de surveillance localisé dans la zone d'alimentation hydrogéologique des écosystèmes terrestres dépendants présente une moyenne annuelle pour l'année considérée supérieure aux objectifs environnementaux de qualité fixés pour les écosystèmes terrestres, les eaux souterraines dans la zone d'alimentation hydrogéologique sont considérées comme occasionnant un dommage aux écosystèmes dépendants.

Dans ce cas, l'évaluation globale de l'état chimique de la masse d'eau est caractérisée en mauvais état pour le paramètre concerné.

La caractérisation des écosystèmes terrestres dépendants des eaux souterraines reste incomplète particulièrement en ce qui concerne les écosystèmes terrestres situés dans la partie sud de la zone spéciale de conservation 1 en raison de l'absence de connaissances liées aux interactions existant entre les écosystèmes terrestres et les eaux souterraines suite à la présence d'un réseau de collecteurs d'eaux usées poreux en interaction avec les eaux souterraines et de surface.

L'évaluation de l'état chimique prend également en compte par l'identification des tendances, l'analyse de signes de dégradation de la qualité chimique de l'eau souterraine alimentant les écosystèmes dépendants.

- ***Modalités d'identification des tendances à la hausse significatives et durables en vue de l'évaluation de l'état chimique à l'horizon 2027***

La procédure d'identification des tendances à la hausse significatives et durables a été appliquée à l'échelle de chaque zone d'alimentation hydrogéologique alimentant les écosystèmes terrestres dépendants et individuellement en chaque site de surveillance pour chacun des critères de caractérisation de l'état chimique des écosystèmes terrestres dépendants.

La procédure d'identification des tendances a été appliquée conformément à la procédure décrite au chapitre 5.2.2.2.

Toutefois, l'identification des tendances menée sur les zones d'alimentation hydrogéologique des écosystèmes terrestres dépendants est statistiquement peu robuste en raison d'un jeu de données insuffisant. L'identification des tendances présente de ce fait un niveau de confiance bas.

- ***Point de départ de l'inversion de tendances à la hausse significatives et durables***

Le **point de départ de l'inversion de tendance** pour un paramètre donné présentant un objectif environnemental est équivalent à 75% des valeurs seuils fixées pour les écosystèmes terrestres dépendants (cf. chapitre 4.3).

Si la procédure d'identification des tendances menée à l'horizon 2027 atteint la valeur du point de départ d'inversion des tendances pour un paramètre donné, un programme de mesures est alors développé et mis en œuvre dans le cadre du Plan de Gestion 2022-2027 au sein de la zone d'alimentation hydrogéologique des écosystèmes terrestres dépendants afin d'inverser la tendance à la hausse de la pollution pour le paramètre concerné.

- ***Résultats de l'analyse des programmes de surveillance : état chimique et tendances identifiées***

Sur base de l'analyse des résultats du contrôle additionnel réalisé en 2018, des dépassements en nitrates ont été observés dans la zone d'alimentation hydrogéologique ZSC1c des écosystèmes terrestres dépendants, habitats Natura 2000 type 7220 et de type 91^{E}0 lié au type 7220 et dans les zones d'alimentation hydrogéologique ZSC 2 a et ZSC 2 b des habitats Natura 2000 de types 6430 et 91^{E}0.

Ces zones d'alimentation hydrogéologiques de ces écosystèmes ont été déclarées en état médiocre en matière de nitrates. Les autres paramètres ne présentent pas de dépassement par rapport aux objectifs de conservation de bon état des écosystèmes terrestres dépendants.

En ce qui concerne l'habitat type 7220, les concentrations en calcium et le pH observées dans les eaux souterraines sont favorables à la formation de travertins.

Dans les zones d'alimentation hydrogéologique en mauvais état par rapport aux nitrates. L'identification des tendances met en évidence des tendances à la baisse de la pollution pour les nitrates. Toutefois le niveau de confiance de l'identification des tendances est bas. Compte tenu de l'identification des tendances, ces zones sont à risque de non-atteinte du bon état à l'horizon 2027.

Des mesures de restauration de la qualité des eaux souterraines sont à mettre en œuvre dans le Plan de Gestion (2022-2027) en matière de nitrates dans les zones d'alimentation hydrogéologique ZCS 1 c, ZCS 2 a et b.

Dans les zones d'alimentation hydrogéologiques ZCS 1a des écosystèmes dépendants, l'ammonium, présente des tendances à la hausse à l'horizon 2027 atteignant le point d'inversion des tendances ainsi que les sulfates dans les zones d'alimentation hydrogéologiques des écosystèmes terrestres ZCS1 c et ZCS 2b. La zone d'alimentation hydrogéologique ZCS 1a risque de ne pas atteindre le bon état à l'horizon 2027. Des mesures d'inversion seront mises en œuvre.

Les origines des sulfates dans les eaux souterraines sont multiples. Ils peuvent notamment être liés à la présence de rejet d'eaux usées. Signalons toutefois que les sulfates peuvent provenir de l'oxydation des minéraux sulfurés (pyrite) présents dans les formations géologiques.

Afin d'éviter la dégradation de l'état actuel de la qualité des eaux souterraines dans les zones d'alimentation hydrogéologiques ZCS1b, ZCS 1c, ZCS 2 a, les pressions ayant un impact sur la qualité des eaux seront investiguées et des mesures de prévention seront prises durant le Plan de Gestion (2022-2027) afin de limiter l'introduction de polluants en ce qui concerne l'ammonium, les chlorures et les sulfates.

En définitive, l'état et les tendances identifiées nécessitant la mise en œuvre de mesures durant le PGE (2022-2027) pour éviter la dégradation de l'état qualitatif des zones d'alimentation hydrogéologique des écosystèmes terrestres dépendants sont résumées dans le tableau 5.29 ci-après.

Tableau 5.29 Récapitulatif de l'état et des tendances identifiées nécessitant la mise en œuvre de mesures au cours du PGE (2022-2027) au sein des zones d'alimentation hydrogéologique des écosystèmes terrestres dépendants

Zone d'alimentation hydrogéologique des écosystèmes terrestres dépendants	ZCS 1 a	ZCS 1b	ZCS 1 c	ZCS 2 a	ZCS 2 b
I. Etat (2018)	**Bon**	**Bon**	**Mauvais**	**Mauvais**	**Mauvais**
Paramètre déclassant			Nitrates	Nitrates	Nitrates
II. Tendances identifiées - horizon 2027 (période considérée)	2013-2016	2011-2018	2013-2018	2012-2018	2006-2018
Tendance hausse et durable	Ammonium (risque)		Sulfates		Sulfates
Tendance baisse et durable			Nitrates (risque)	Nitrates (risque)	Nitrates (risque)
Tendance hausse et non durable		Ammonium	Chlorures	Ammonium	
Tendance baisse et non durable				Sulfates	

Programme de mesures à mettre en œuvre PGE 2022-2027)
Programme de restauration
Programme d'inversion
Programme de prévention

Source : Bruxelles Environnement, 2021

- ***Représentation cartographique de l'état chimique des eaux souterraines alimentant les écosystèmes terrestres dépendants et des tendances identifiées comme significatives et durables de polluants***

La carte reprise ci-dessous présente l'état chimique de l'eau souterraine alimentant les écosystèmes terrestres dépendants.

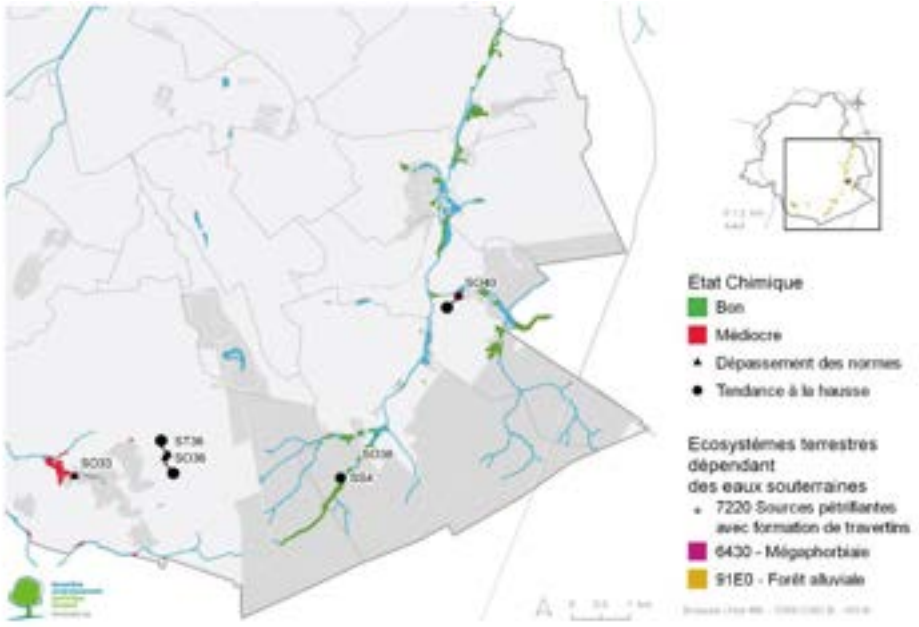
Les écosystèmes sont indiqués par la couleur rouge lorsque l'état chimique de l'eau souterraine alimentant les écosystèmes terrestres risque d'altérer le bon état de conservation des écosystèmes terrestres dépendants alors que l'écosystème ne risquant pas d'être altéré par une eau souterraine en état médiocre est indiqué en vert.

L'habitat Natura 2000 – type 7220 situé dans la zone spéciale de conservation 1 (ZCS 1c) et les habitats Natura 2000 de types 6430 et 91^{E}90 situés dans la zone spéciale de conservation 2 (ZSC 2 a et b) sont en état médiocre en matière de nitrates.

Les sites de surveillance présentant des dépassements par rapport aux objectifs environnementaux de bon état chimique des écosystèmes terrestres dépendants sont représentés par un triangle noir (So33, So36, ST36, So40) sur les cartes reprises ci-dessous conformément à l'annexe III de la directive 2006/118/CE.

Un point noir figure sur la carte lorsque l'eau souterraine alimentant les écosystèmes terrestres dépendants présente une tendance à la hausse à l'horizon 2027 atteignant le point d'inversion des tendances à la hausse des concentrations d'un polluant quelconque.

Carte 5.28 Représentation cartographique de l'état chimique des écosystèmes terrestres dépendant de la masse d'eau des sables du Bruxellien



Source : Bruxelles Environnement, 2021

5.3.2.2 État quantitatif

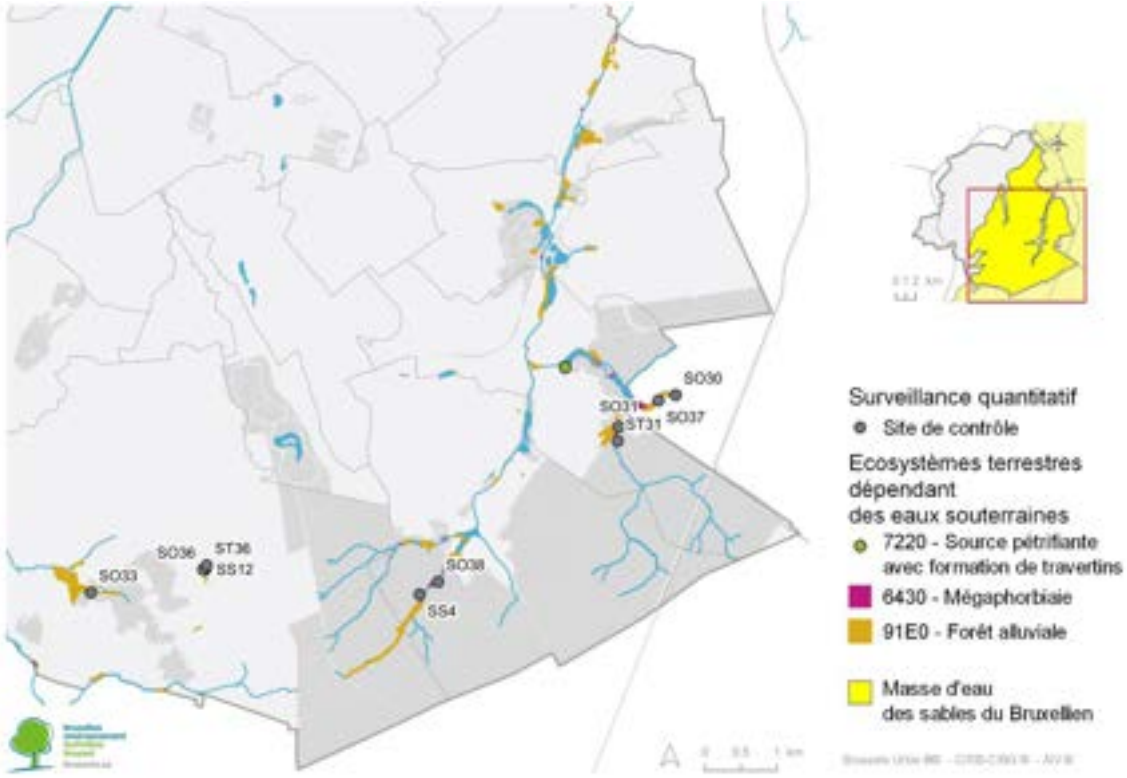
Un programme de contrôle additionnel de l'état quantitatif a été établi dans les zones d'alimentation hydrogéologique des écosystèmes terrestres dépendant des eaux souterraines de la masse d'eau des sables du Bruxellien afin d'y mesurer les incidences d'éventuelles altérations anthropiques (prélèvements d'eau, aménagements hydrauliques) ou climatiques qui entraîneraient des variations de niveau d'eau ou d'écoulements qui occasionneraient des dommages au sein des écosystèmes dépendants.

Le programme de contrôle additionnel de l'état quantitatif des écosystèmes terrestres comporte actuellement 4 stations de suivi de niveau piézométrique ainsi que la mesure du débit de 6 sources dans les zones d'alimentation hydrogéologique des écosystèmes terrestres identifiés comme dépendants des eaux souterraines.

Le débit des sources constitue un apport d'eau souterraine important pour maintenir un écoulement à travers une zone humide et/ou pour maintenir les caractéristiques physico-chimiques des écosystèmes terrestres dépendants.

La carte 5.29 présente le réseau de surveillance de l'état quantitatif des écosystèmes terrestres identifiés comme dépendant des eaux souterraines.

Carte 5.29 Représentation cartographique du programme de surveillance de l'état quantitatif du Bruxellien des écosystèmes terrestres dépendant des eaux souterraines



Source : Bruxelles Environnement, 2021

Le tableau 5.30 résume le programme de surveillance de l'état quantitatif mis en œuvre durant le Plan de Gestion (2016-2021) dans les zones d'alimentation hydrogéologique des écosystèmes terrestres dépendants.

Le réseau piézométrique actuel doit être élargi à des sites de surveillance dans les zones d'alimentation hydrogéologique des écosystèmes terrestres dépendants et renforcée quant à la fréquence de mesures afin d'assurer un meilleur suivi des durées des périodes de hautes eaux et de basses eaux auxquels sont soumis les écosystèmes.

Tableau 5.30 Contrôle additionnel de l'état quantitatif des écosystèmes terrestres dépendants

Contrôle additionnel de l'état quantitatif : écosystèmes terrestres dépendants					
	Zone d'alimentation hydrogéologique	Type Habitat Natura 2000	Code station	Paramètres mesurés	Fréquence
Zone Spéciale Conservation 1	ZSC 1 a	6430, 91^{E}0	SS4	Niveau piézométrique	Horaire
			So38	Débit	Bisannuel
	ZSC 1 b	6430, 91^{E}0	ST31	Niveau piézométrique	Bimensuel
			So30 - So31 - So37	Débit	Bisannuel
	ZSC 1 c	6430, 91^{E}0, 7220	-	-	-
Zone Spéciale Conservation 2	ZSC 2 a	6430, 91^{E}0	So33	Débit	Bisannuel
	ZSC 2 b	6430, 91^{E}0	ST36 - SS12	Niveau piézométrique	Horaire
			So36	Débit	Bisannuel

Source : Bruxelles environnement, 2021

- ***Paramètres mesurés***

Les paramètres mesurés au sein des zones d'alimentation des écosystèmes terrestres dépendants sont les niveaux piézométriques et le débit de sources.

- ***Méthode de mesure***

La méthode de mesure du niveau piézométrique et du débit des sources a été décrite au chapitre 5.2.1.2 relatif à la surveillance quantitative des eaux souterraines.

- ***Standards appliqués***

Les standards appliqués ont été précisés au chapitre 5.2.1.2 relatif à la surveillance quantitative des eaux souterraines en ce qui concerne les mesures piézométriques automatiques et manuelles et du débit des sources.

- ***Niveau de confiance et précision des résultats***

Le niveau de précision des mesures piézométriques pour les capteurs de pression ainsi que pour la sonde piézométrique a été précisé au chapitre 5.2.1.2 portant sur la surveillance quantitative générale des eaux souterraines.

- ***Fréquences des contrôles***

La fréquence de contrôle des sites de mesures piézométriques appartenant au réseau automatique est horaire, celle au réseau manuel bimensuelle. 3 sites du réseau piézométrique ont été adaptés au cours du Plan de Gestion de l'eau 2016-2021 en suivi automatique, permettant ainsi un meilleur suivi de l'évolution des niveaux piézométriques au sein des zones d'alimentation hydrogéologique des écosystèmes terrestres dépendants.

La fréquence de mesure du débit des sources est bisannuelle en période de hautes et de basses eaux.

a. *Critères d'évaluation de l'état quantitatif des eaux souterraines dans les zones d'alimentation hydrogéologique des écosystèmes terrestres dépendants*

Les types et sous-types des habitats Natura 2000 présentent des critères qualitatifs et hydrologiques de bon état de conservation qui dépendent de la présence de nutriments et du niveau d'eau des eaux souterraines. Ces critères de l'évaluation de l'état de conservation des types des habitats Natura 2000 ont été développés par l'Instituut voor Natuur-en Bosonderzoek (INBO)[226] sur demande de l' « Agentschap voor Natuur en Bos » de la Région flamande.

[226] Ontwikkeling van criteria voor de beoordeling van de locale staat van instandhouding van de Natura 2000 habitattypen – versie 2 - T'jollyn Filiep, Bosch Hans, Demoldzer Heidi, De Saeger Steven, Leysse, An, Thomaes Arno, Wouters Jan, Paelinck Desiré en Hoffman Maurice, Instituut voor Natuur-en Bosonderzoek, sur demande de la "Agentschap voor Natuur en Bos

L'état quantitatif des écosystèmes terrestres dépendants est essentiellement conditionné par le niveau d'eau des eaux souterraines, associé à la fréquence et la durée des périodes de hautes eaux (adaptation de la végétation aux conditions réduites imposées par le manque d'oxygène) et de basses eaux (résistance de la végétation au manque d'eau) qui influencent la cohabitation d'espèces adaptées à des conditions différentes et au maintien d'une diversité écologique.

Les critères hydrologiques de bon état de conservation pour chacun des Habitats Natura 2000 identifiés comme dépendant des eaux souterraines tiennent compte du fait que l'espèce a un niveau minimum et maximum en dehors desquels l'espèce est soumise à un stress écologique.

Les critères hydrologiques de bon état de conservation et leurs valeurs de référence sont basés sur la littérature scientifique, l'analyse de bases de données et, en absence de données, sur des avis d'experts.

Les critères hydrologiques de conservation de l'état quantitatif des écosystèmes terrestres restent en Région bruxelloise purement théoriques. Actuellement aucun lien n'est établi entre les niveaux piézométriques mesurés au sein des sites de surveillance piézométriques et des signes potentiels de dégradation des écosystèmes dépendants.

La mesure du débit des sources ne constitue pas véritablement un critère d'estimation d'état quantitatif de conservation des écosystèmes mais il reste actuellement un paramètre indicateur de l'état quantitatif des écosystèmes en attendant le développement d'une méthodologie et l'établissement d'indicateurs hydrologiques de caractérisation de l'état quantitatif des écosystèmes terrestres dépendants des eaux souterraines.

- ***Méthodologie de l'évaluation de l'état quantitatif***

La méthodologie de l'évaluation de l'état quantitatif des zones d'alimentation hydrogéologique des écosystèmes terrestres dépendants n'est pas établie et doit être développée en tenant compte notamment des niveaux d'eau minimum et maximum en dehors desquels l'écosystème terrestre est soumis à un stress écologique.

Les critères hydrologiques de conservation de l'état quantitatif des écosystèmes terrestres restent actuellement purement théoriques. Aucun lien n'est établi entre les niveaux piézométriques mesurés au sein des sites de surveillance piézométriques et des signes potentiels de dégradation des écosystèmes terrestres dépendants.

Le développement de la méthodologie d'évaluation de l'état quantitatif prenant en compte l'impact des eaux souterraines sur les écosystèmes terrestres dépendants fait l'objet d'une mesure du Plan de Gestion (2022_2027).

- ***État quantitatif des zones d'alimentation hydrogéologiques des écosystèmes terrestres dépendants***

L'évaluation de l'impact quantitatif des eaux souterraines sur les écosystèmes terrestres n'a pas été réalisée vu l'absence de critères d'estimation d'état quantitatif établis quant aux niveaux piézométriques minimum et maximum et des écoulements requis permettant d'assurer le bon état de conservation des écosystèmes terrestres dépendants et d'une surveillance piézométrique insuffisante.

Toutefois, l'évolution des tendances des chroniques piézométriques et du débit des sources ont été analysés.

Les chroniques piézométriques sur la période de 2000 à 2018 présentent depuis 2004 une tendance à la baisse atteignant des niveaux historiquement bas.

Sur la période 2012 à 2019, les débits des sources présentent des tendances à la baisse à mettre en relation avec la baisse du niveau piézométrique de la masse d'eau.

En définitive, de façon à prendre en compte dans l'évaluation de l'état global de la masse d'eau les impacts des eaux souterraines résultant d'altérations anthropiques de la qualité et/ou de variations de niveau ou d'écoulements qui entraîneraient des dommages aux écosystèmes terrestres dépendants, un programme de contrôle additionnel a été mis en œuvre dans les zones d'alimentation hydrogéologique des écosystèmes terrestres (Habitats Natura 2000 – type 6430, 7220, 91^{E}0) qui ont été identifiés comme dépendant de la masse d'eau des sables du Bruxellien.

Au niveau qualitatif, les amendements apportés suite à la révision de la Directive fille portant sur la protection des eaux souterraines (directive 2006/118/CE) ont été considérés afin de prévenir les risques d'eutrophisation des écosystèmes terrestres associés. Des critères d'évaluation d'état plus stricts ont été fixés dans les zones d'alimentation hydrogéologique des écosystèmes terrestres dépendants pour les nitrates, les chlorures et les sulfates afin de prendre en compte les risques d'eutrophisation et de salinisation des écosystèmes dépendants.

La liste des paramètres polluants à risque pertinents pour les eaux souterraines a été également complétée par les nitrites et le phosphore total.

Les objectifs fixés pour ces paramètres rencontrent les critères de conservation de bon état dans les zones d'alimentation hydrogéologique des écosystèmes terrestres concernés.

Au niveau quantitatif, le suivi piézométrique et la mesure du débit de sources se sont poursuivis. La fréquence des mesures piézométriques de certains sites a été augmentée afin d'assurer un meilleur suivi des niveaux piézométriques et de la durée des périodes de hautes eaux et de basses eaux auxquels sont soumis les écosystèmes terrestres dépendants.

Les programmes de surveillance tant au niveau qualitatif que quantitatif restent toutefois incomplets. Ils doivent être poursuivis, renforcés et adaptés au regard de l'amélioration des connaissances quant aux interactions existantes entre les eaux souterraines et les écosystèmes terrestres dépendants.

Le réseau piézométrique actuel doit être élargi à des sites de surveillance dans les zones d'alimentation hydrogéologique des écosystèmes terrestres dépendants et renforcée quant à la fréquence de mesures afin d'assurer un meilleur suivi des durées des périodes de hautes eaux et de basses eaux auxquels sont soumis les écosystèmes.

Une méthodologie de l'évaluation de l'état des eaux souterraines prenant en compte l'impact tant sur la plan qualitatif que quantitatif des eaux souterraines sur les écosystèmes terrestres dépendants doit être développée qui tiendra compte des critères de bon état de conservation des écosystèmes terrestres dépendants en prenant en compte les observations réelles de signes d'altérations des écosystèmes suite à des modifications anthropiques et/ou climatiques de la qualité ou du niveau piézométrique ou d'écoulement des eaux souterraines

5.3.3 RESEAU DE SURVEILLANCE DES ECOSYSTEMES AQUATIQUES ASSOCIES AUX EAUX SOUTERRAINES

Un écosystème aquatique est associé aux eaux souterraines s'il existe une interaction hydraulique entre l'écosystème et une masse d'eau souterraine et s'il présente une sensibilité écologique ou chimique à toute modification quantitative ou qualitative de l'eau présente dans l'écosystème résultant de pressions anthropiques sur la masse d'eau souterraine.

La masse d'eau des sables du Bruxellien contribue par son interaction hydrique au bon état écologique ou chimique des écosystèmes aquatiques qui lui sont associés.

Le modèle hydrogéologique BPSM[227] a permis de simuler les processus d'écoulements de la masse d'eau des sables du Bruxellien et a mis en évidence la présence d'écosystèmes aquatiques associés à la masse d'eau.

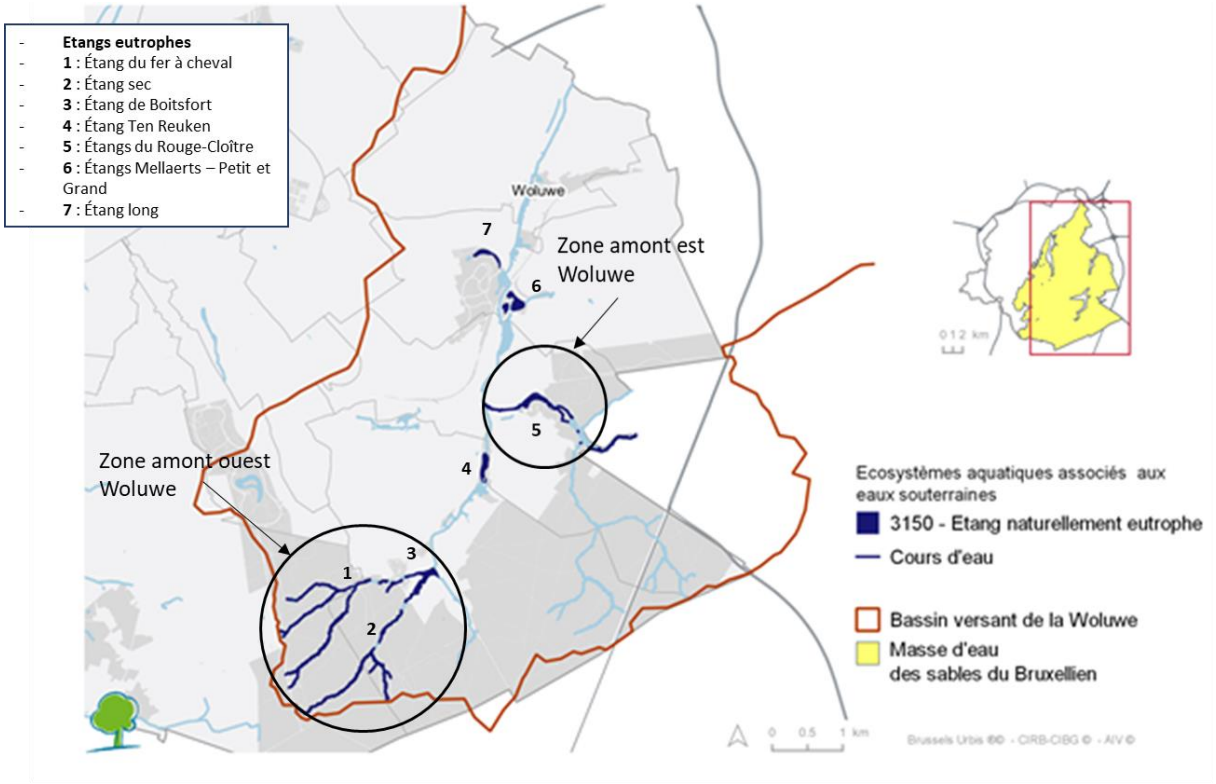
227

Il s'agit de :

a. **La Woluwe, masse d'eau de surface qui traverse la zone spéciale de conservation 1 (ZSC 1) « forêt de Soignes avec lisières et domaines boisés avoisinants et la vallée de la Woluwe »,**
b. **7 étangs eutrophes, habitats Natura 2000 (type 3150) situés dans la Zone Spéciale de Conservation 1 (ZSC 1) présents en fond de vallée du bassin versant de la Woluwe caractérisés par une sensibilité forte à l'eutrophisation du fait de leur caractère naturellement eutrophe.**

Les écosystèmes aquatiques associés à la masse d'eau des sables du Bruxellien sont représentés sur la carte 5.30.

Carte 5.30 Écosystèmes aquatiques associés à la masse d'eau des sables du Bruxellien

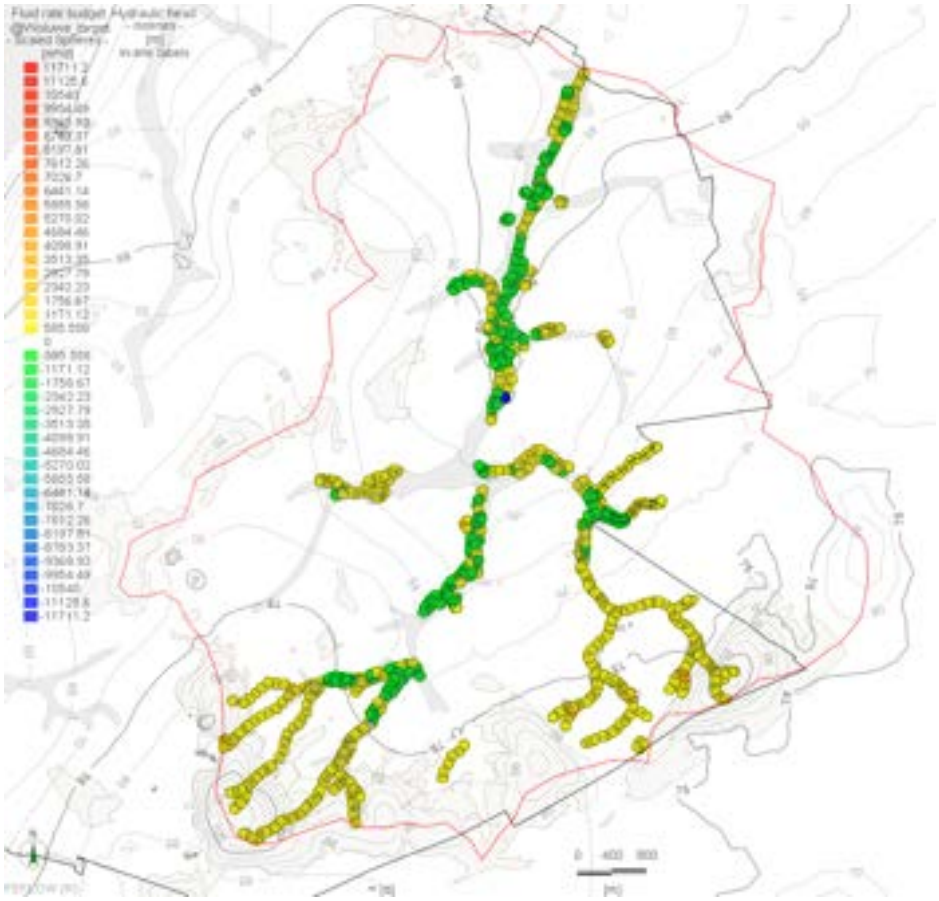


Source : Bruxelles Environnement, 2021

Le bassin de la Woluwe est caractérisé par la présence d'un réseau hydrographique (rivière et étangs) superposé à un réseau de collecteurs poreux drainant les eaux souterraines.

Un bilan hydrogéologique basé sur les niveaux piézométriques de mai 2013 a été réalisé au droit du tracé de la Woluwe en ciel ouvert ainsi que de ses étangs à l'aide du modèle numérique BPSM afin de quantifier les flux échangés vers le réseau hydrographique (flux négatif, drainage de la nappe) ou vers les eaux souterraines (flux positif, alimentation de la nappe). Ceux-ci ont été représentés sur la carte 5.31.

Carte 5.31 Flux modélisés échangés entre les eaux de surface et les eaux souterraines pour des valeurs de flux comprises entre 0 et (+/-) 11711.2 m³/jour



Source : Bruxelles Environnement, 2021

Les résultats des simulations ont permis de mettre en évidence que les tronçons en fond de vallée de la Woluwe drainent majoritairement les eaux souterraines et que les tronçons situés en amont de la Woluwe alimentent majoritairement les eaux souterraines du fait d'un réseau hydrographique perché au-dessus de la nappe alluviale.

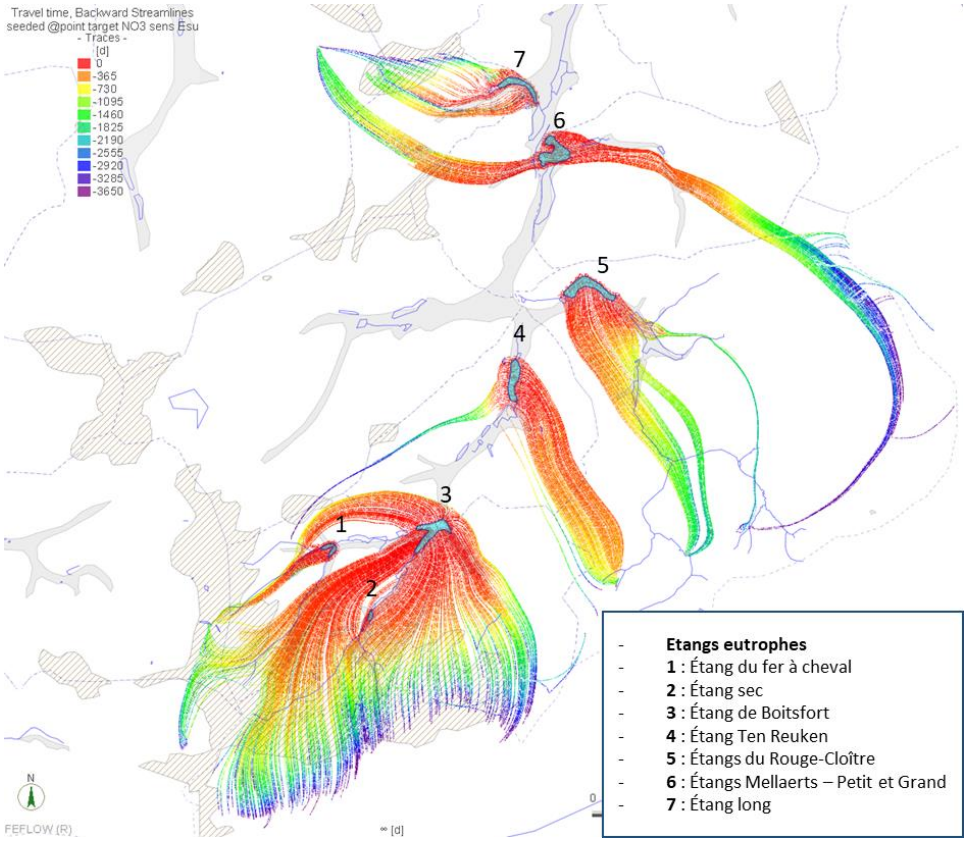
La présence des collecteurs poreux dans la partie centrale et aval du bassin versant de la Woluwe drainent les eaux souterraines et impactent fortement les échanges entre les eaux de surface, eaux souterraines et eaux usées.

Dans l'état actuel des connaissances, il a été considéré qu'en présence de collecteurs dans la partie aval du bassin versant de la Woluwe, les eaux de surface de la Woluwe n'étaient pas associées de façon significative aux eaux souterraines.

Ces zones d'interaction hydrogéologiques à savoir zone amont ouest et zone amont sont représentées sur la carte 5.31.

En ce qui concerne les étangs naturellement eutrophes (habitat Natura 2000 type 3150), les zones d'alimentation hydrogéologique des écosystèmes aquatiques ont été délimitées à partir des lignes de courant établies par le modèle numérique BPSM. Elles figurent sur la carte 5.32.

Carte 5.32 Lignes de courant simulées constituant les zones d'alimentation hydrogéologique des étangs eutrophes



Source : Bruxelles Environnement, 2021

La surveillance établie conformément à l'annexe V de la DCE (annexe III de l'OCE) doit être conçue de manière à donner une image cohérente et complète de l'état des eaux souterraines.

Conformément à la définition du bon état chimique reprise dans l'annexe V, point 2.3.2. de la DCE (ou annexe III 2.3.2 de l'OCE), *la composition chimique de la masse d'eau souterraine est telle que notamment, les concentrations de polluants* ne sont pas telles qu'elles empêcheraient d'atteindre les objectifs environnementaux pour les eaux de surface associées

Et

que conformément à la définition du bon état quantitatif reprise dans l'annexe V, point 2.1.2. de la DCE (ou annexe III, 2.3.1 de l'OCE), *le niveau de l'eau ne soit pas soumis à des modifications anthropiques qui empêcheraient d'atteindre les objectifs environnementaux pour les eaux de surface.*

Un programme de **contrôle additionnel** complémentaire tant qualitatif que quantitatif à la surveillance menée à l'échelle de la masse d'eau des sables du Bruxellien a été mis en œuvre dans les zones d'alimentation hydrogéologique des écosystèmes aquatiques associés afin de mesurer l'impact d'éventuelles altérations anthropiques entraînant des modifications des caractéristiques qualitatives de l'eau souterraine ou/et de flux échangés entre les écosystèmes aquatiques et les eaux souterraines qui occasionneraient des dommages aux écosystèmes associés.

Des sites de surveillance associés aux eaux de surface de la Woluwe situés en fond de vallée dans la partie amont ouest des affluents du Bocq, du Vuylbeek, du Wollenborre et dans la partie amont est (Roodkloosterbeek) de la Woluwe dépourvues de collecteurs ont été intégrés dans le contrôle additionnel de surveillance.

Les sites du contrôle additionnel situés dans les zones d'alimentation hydrogéologique contribuant à l'alimentation de la Woluwe et des étangs eutrophes (type 3150) figurent sur la carte 5.32

5.3.3.1 Contrôle additionnel de l'état chimique des écosystèmes aquatiques associés

Le programme de la surveillance générale mené à l'échelle de la masse d'eau des sables du Bruxellien a mis en évidence la présence dans les eaux souterraines de concentrations élevées en nitrates, en chlorures et en sulfates pouvant altérer par leur transfert le bon potentiel chimique ou écologique des écosystèmes aquatiques qui leur sont associés.

Les composés azotés et phosphorés présentent un risque potentiel d'eutrophisation pour les écosystèmes aquatiques associés, les principales perturbations liées à l'eutrophisation des eaux de surface de la Woluwe et des étangs eutrophes (Habitats Natura 2000 – type 3150) entraînent le développement important d'espèces invasives au détriment des espèces indigènes.

De même, des eaux souterraines fortement minéralisées présentant des concentrations élevées en chlorures et en sulfates entraînent la disparition des espèces indigènes et l'apparition d'espèces invasives.

Au vu de sa caractérisation à risque de non atteinte du bon état en matière de nitrates et des tendances à la hausse identifiées en matière de chlorures et de sulfates à l'échelle de la masse d'eau des sables du Bruxellien et de la présence d'écosystèmes aquatiques qui y sont associés, un contrôle aditionnel complémentaire au programme de surveillance mené à l'échelle de la masse d'eau a été mis en œuvre dans les zones d'alimentation hydrogéologique des écosystèmes aquatiques associés.

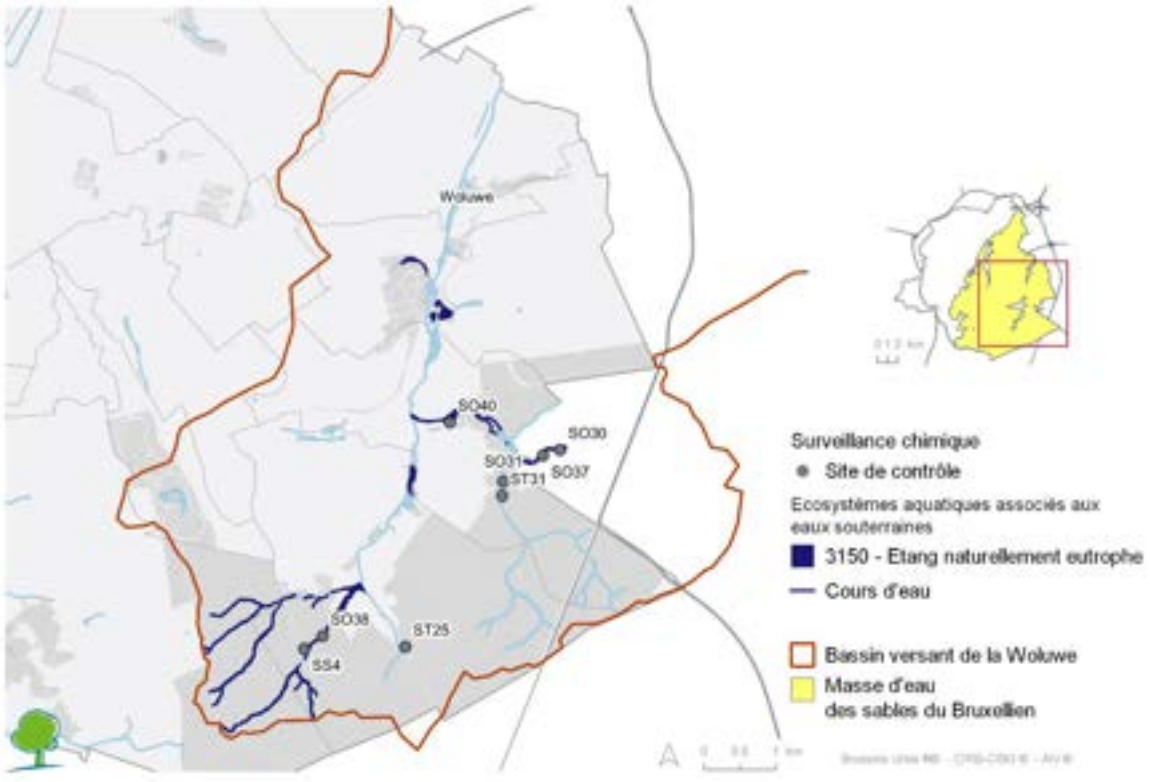
Le programme de contrôle additionnel de l'état qualitatif des écosystèmes aquatiques associés comporte 8 sites de surveillance dont 5 sources, situés dans les zones d'alimentation hydrogéologique des écosystèmes aquatiques associés.

Les sources, exsurgences de la masse d'eau, qui constituent un apport d'eau souterraine tant à la Woluwe qu'aux étangs eutrophes ont été intégrées dans le programme de contrôle additionnel qualitatif pour des raisons opérationnelles liées à la facilité d'échantillonnages des eaux, celles-ci ayant été considérées comme présentant les mêmes caractéristiques physico-chimiques que la masse d'eau souterraine qui contribue à l'alimentation des eaux de surface et des étangs naturellement eutrophes.

Seules les sources présentant un débit pérenne et mesurable ont été retenues comme site de contrôle.

Les sites du contrôle additionnel de l'état chimique situés dans les zones d'alimentation hydrogéologique contribuant à l'alimentation de la Woluwe et des étangs eutrophes (type 3150) figurent sur la carte 5.33.

Carte 5.33 Contrôle additionnel de l'état chimique des écosystèmes aquatiques associés à la masse d'eau des sables du Bruxellien



Source : Bruxelles Environnement, 2021

Le tableau 5.31 résume le programme de surveillance additionnel de l'état chimique mis en œuvre durant le Plan de Gestion (2016-2021) dans les zones d'alimentation hydrogéologique des eaux de surface de la Woluwe et des écosystèmes aquatiques associés à la masse d'eau souterraine des sables du Bruxellien.

Tableau 5.31 Contrôle additionnel de l'état chimique dans les zones d'alimentation hydrogéologique des eaux de surface et écosystèmes aquatiques associés à la masse d'eau des sables du Bruxellien

Contrôle additionnel de l'état chimique : écosystèmes aquatiques associés				
Zone Spéciale de Conservation 1	**Zone d'alimentation hydrogéologique**	**Code station**	**Paramètres mesurés**	**Fréquence**
Woluwe	Amont Ouest	ST25, SS4, SO38	Ammonium Chlorures Nitrates Nitrites Phosphore Total sulfates	Bisannuel
	Amont Est	SO30 SO31 SO37 ST31		
Étangs eutrophes type 3150 Natura 2000	Étang 3	ST25, SS4, SO38	Ammonium Chlorures Nitrates Nitrites Phosphore total sulfates	Bisannuel
	Étang 5	SO31, SO40, ST31		

Source : Bruxelles Environnement, 2021

- ***Paramètres mesurés***

Les paramètres mesurés dans le programme de contrôle additionnel portent sur les paramètres présentant un risque d'eutrophisation des écosystèmes aquatiques à savoir les nitrates, les nitrites, l'ammonium, le phosphore total ainsi que sur les paramètres indicateurs de salinité des eaux, à savoir les chlorures et les sulfates.

Les paramètres suivis sont élargis aux paramètres repris dans le programme de surveillance opérationnel portant sur la masse d'eau des sables du Bruxellien

- ***Méthodes d'échantillonnage***

Les méthodes d'échantillonnage des sites de contrôle situés dans les zones contribuant à l'alimentation des écosystèmes aquatiques associés sont identiques à celles des programmes de surveillance décrits au chapitre 5.2.1.1

- ***Standards appliqués***

Les laboratoires chargés de quantifier les concentrations des paramètres analysés disposent d'une accréditation BELAC conformément aux critères de la norme EN ISO/IEC-17025

- ***Méthodes d'analyse***

Les méthodes d'analyse ont été précisées pour chaque paramètre analysé dans les programmes de surveillance

- ***Critères de performances des méthodes analytiques***

Les critères de performances des méthodes analytiques appliqués pour les paramètres représentant des objectifs environnementaux ont été précisés dans l'annexe 5.

- ***Fréquences des contrôles***

La fréquence de surveillance du contrôle additionnel est bisannuelle.

a. *Critères d'évaluation de l'état chimique des eaux souterraines contribuant à l'alimentation des écosystèmes aquatiques associés*

Les critères d'évaluation de l'état chimique des eaux souterraines associées aux écosystèmes aquatiques correspondent à des objectifs environnementaux qualitatifs plus stricts que ceux fixés à l'échelle de la masse d'eau des sables du Bruxellien afin de prendre en compte les risques de dégradation qu'occasionnerait le transfert d'eaux souterraines altérées sur le bon potentiel chimique ou écologique des eaux de surface ou sur le bon état de conservation des écosystèmes aquatiques associés.

Des objectifs plus stricts que ceux fixés à l'échelle de la masse d'eau des sables du Bruxellien ont été fixés en ce qui concerne les nitrates, les chlorures et les sulfates. Les valeurs des objectifs environnementaux fixés à l'échelle de la masse d'eau pour l'ammonium, le phosphore total et les nitrites rencontrant les objectifs ciblés de qualité physico-chimiques pour les eaux de surface de la Woluwe et les critères de bon état de conservation des écosystèmes aquatiques associés (étangs eutrophes – type 3150).

Les normes de qualité physico-chimiques pour les eaux des surface associées et les valeurs des paramètres indicateurs du bon état de conservation des habitats Natura 2000 des étangs eutrophes type 3150[228] en ce qui concerne les nitrates, les chlorures et les sulfates ont été considérés.

Les types d'habitats Natura 2000 – type 3150 présentent des critères qualitatifs de bon état de conservation liés à la présence de nutriments. Ces critères d'évaluation de conservation de bon état des types des habitats Natura 2000 ont été développés par l'Instituut voor Natuur-en Bosonderzoek (INBO)[229] sur demande de l' « Agentschap voor Natuur en Bos » de la Région flamande et sont appliqués en Région bruxelloise.

[228] Ontwikkeling van criteria voor de beoordeling van de lokale staat van instandhouding van de Natura 2000 habitattype 3150 -
[229] Ontwikkeling van criteria voor de beoordeling van de locale staat van instandhouding van de Natura 2000 habitattypen – versie 2 - T'jollyn Filiep, Bosch Hans, Demoldzer Heidi, De Saeger Steven, Leysse, An, Thomaes Arno, Wouters Jan, Paelinck Desiré en Hoffman Maurice, Instituut voor Natuur-en Bosonderzoek, sur demande de la "Agentschap voor Natuur en Bos

Les valeurs des critères d'estimation retenus pour la caractérisation de l'état des eaux souterraines contribuant à l'alimentation des écosystèmes aquatiques sont reprises au chapitre 4.3.5.

Il s'agit de concentrations maximales admissibles à ne pas dépasser.

- ***Méthodologie de l'évaluation de l'état chimique des eaux souterraines associées aux écosystèmes aquatiques***

L'évaluation de l'état chimique des eaux souterraines contribuant à l'alimentation des écosystèmes aquatiques associés a été réalisée dans les zones d'alimentation des eaux souterraines en interaction avec l'eau de surface de la Woluwe et des étangs naturellement eutrophes (habitats Natura 2000 - type 3150) pour chacun des critères d'évaluation de l'état chimique des écosystèmes aquatiques associés.

L'évaluation de l'état chimique porte sur les résultats des analyses chimiques réalisées en 2018 dans le cadre du contrôle additionnel en chaque site de surveillance.

Pour chacun des paramètres présentant un risque d'eutrophisation et de salinisation pour lequel un objectif environnemental de qualité a été fixé, la moyenne arithmétique annuelle des résultats des analyses chimiques en chacun des sites de surveillance est calculée et est comparée aux objectifs environnementaux de qualité fixés au niveau des eaux souterraines dans la zone d'alimentation des écosystèmes aquatiques associés.

Si un site de surveillance localisé dans la zone d'alimentation des écosystèmes aquatiques associés présente une moyenne annuelle pour l'année considérée supérieure aux objectifs environnementaux de qualité fixés pour les écosystèmes aquatiques, les eaux souterraines dans la zone d'alimentation sont considérées comme occasionnant un dommage aux écosystèmes aquatiques.

Dans ce cas, l'évaluation globale de l'état chimique à l'échelle de la masse d'eau est caractérisée en mauvais état pour le paramètre concerné.

L'évaluation de l'état chimique prend également en compte l'analyse de signes de dégradation de la qualité chimique de l'eau souterraine associée aux écosystèmes.

La caractérisation des écosystèmes aquatiques associés aux eaux souterraines reste incomplète particulièrement en ce qui concerne les étangs eutrophes et les eaux de surface de la Woluwe situés dans la partie nord de la zone spéciale de conservation 1 en raison de l'absence de connaissances liées aux interactions existant entre les eaux de surface, le réseau de collecteurs et les eaux souterraines.

Le programme de surveillance est lacunaire. Il doit être élargi et adapté.

- ***Modalités d'identification des tendances à la hausse significatives et durables en vue de l'évaluation de l'état chimique à l'horizon 2027***

La procédure d'identification des tendances à la hausse significatives et durables a été appliquée à l'échelle de chacune des zones hydrogéologiques contribuant à l'alimentation des écosystèmes aquatiques ainsi qu'individuellement, au niveau de chacun des sites de surveillance pour chacun des critères d'évaluation de l'état chimique des écosystèmes aquatiques associés.

La procédure d'identification des tendances décrite au chapitre 5.2.2.2 a été appliquée et porte sur les chroniques de données disponibles.

- ***Point de départ de l'inversion de tendances à la hausse significatives et durables***

Le point de départ de l'inversion des tendances pour un paramètre donné équivaut à 75% de la valeur des critères d'estimation de l'état chimique fixés pour la zone d'alimentation hydrogéologique des écosystèmes aquatiques associés pour le paramètre concerné.

Si la procédure d'identification des tendances menée à l'horizon 2027 atteint la valeur du point de départ de l'inversion des tendances pour un paramètre donné, un programme de mesures est alors développé et mis en œuvre dans le cadre du Plan de Gestion (2022-2027) au sein de la zone d'alimentation hydrogéologique des écosystèmes aquatiques associés afin d'inverser la tendance à la hausse de la pollution pour le paramètre concerné.

- ***Résultats de l'analyse du contrôle additionnel : état chimique et tendances observées***

L'évaluation de l'état qualitatif des zones d'alimentation hydrogéologique des eaux de surface de la Woluwe des écosystèmes aquatiques associés est incomplète.

En ce qui concerne la Woluwe, l'évaluation de l'état qualitatif porte sur les zones d'alimentation hydrogéologique amont ouest (SO38, SS4, ST25) et est (SO30, SO31, SO37, ST31) de la Woluwe.

En ce qui concerne les étangs eutrophes, l'évaluation de l'état qualitatif ne porte que sur les zones d'alimentation hydrogéologique des étangs 3 (SO38, SS4, ST25) et 5 (SO31, ST31, SO40), le programme de surveillance étant lacunaire dans les zones d'alimentation hydrogéologique des étangs 1, 2, 4, 6 et 7.

L'évaluation de l'état qualitatif à partir des résultats de l'année 2018 du programme du contrôle additionnel conduit à caractériser les eaux souterraines contribuant à l'alimentation des eaux de surface de la Woluwe en **bon état** (cf. tableau 5.32).

En ce qui concerne les eaux souterraines contribuant à l'alimentation de l'étang eutrophe 5, l'état est **médiocre** en matière de **nitrates**. La zone d'alimentation hydrogéologique de l'étang 3 est, quant à elle, évaluée en **bon état**.

Les paramètres ammonium, chlorures, nitrites, phosphore total et sulfates ne déclassent pas l'état des zones d'alimentation hydrogéologiques des eaux de surface de la Woluwe et des écosystèmes aquatiques associés.

En ce qui concerne l'identification des tendances (cf. Tableau 5.32):

- dans la zone d'alimentation hydrogéologique de l'étang 5, les **nitrates** sont **à risque de non atteinte du bon état** à l'horizon 2027 et un programme de mesures de restauration sera mis en place au cours de ce PGE (2022-2027).
- Dans la zone d'alimentation hydrogéologique de la zone ouest de la Woluwe et de l'étang eutrophe 3, **l'ammonium** présente des **tendances à la hausse** atteignant le point de départ d'inversion de tendance à l'horizon 2027. Il convient d'en inverser la tendance.
- Des mesures de prévention seront prises afin **d'éviter la dégradation de l'état actuel** de la qualité des eaux souterraines dans les zones d'alimentation hydrogéologiques en matière **d'ammonium** en ce qui concerne la zone d'alimentation hydrogéologique amont est de la Woluwe et en matière de **sulfates** en ce qui concerne l'étang 5.

Les origines des sulfates dans les eaux souterraines sont multiples. Ils peuvent notamment être liés à la présence de rejet d'eaux usées. Signalons toutefois que les sulfates peuvent provenir de l'oxydation des minéraux sulfurés (pyrite) présents dans les formations géologiques.

En définitive, l'état et les tendances identifiées nécessitant la mise en œuvre de mesures durant le PGE (2022-2027) pour éviter la dégradation de l'état qualitatif des zones d'alimentation hydrogéologique en des eaux de surface de la Woluwe et des écosystèmes aquatiques associées sont résumées dans le tableau 5.32 ci-après.

Tableau 5.32 Récapitulatif de l'état et des tendances identifiées nécessitant la mise en œuvre de mesures au cours du PGE (2022-2027) au sein des zones d'alimentation hydrogéologique de la Woluwe et des écosystèmes aquatiques associés

Zone d'alimentation hydrogéologique des eaux de surface et écosystèmes aquatiques associés	Zone d'alimentation hydrogéologique de la Woluwe		Zone d'alimentation hydrogéologique des étangs eutrophes	
	Zone amont ouest	Zone amont est	Etang 3	Etang 5
I. Etat (2018)	**Bon**	**Bon**	**Bon**	**Mauvais**
Paramètre déclassant				Nitrates
II. Tendances identifiées - horizon 2027 (période considérée)	2013-2016	2011-2018	2013-2016	2013-2018
Tendance hausse et durable	ammonium (risque 2027)		Ammonium (risque 2027)	
Tendance baisse et durable				Nitrates (risque 2027)
Tendance hausse et non durable		ammonium		
Tendance baisse et non durable				sulfates

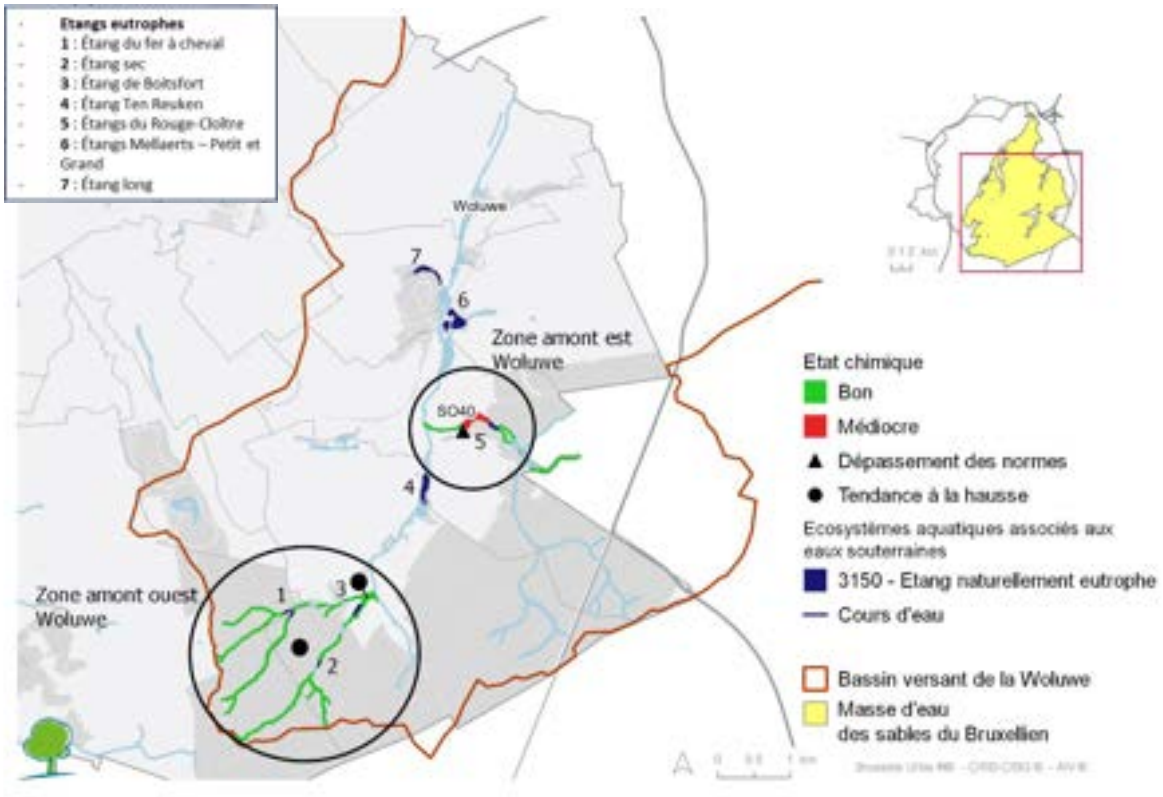
Programme de mesures à mettre en œuvre PGE 2022-2027
Programme de restauration
Programme d'inversion
Programme de prévention

Source : Bruxelles Environnement, 2021

- ***Représentation cartographique de l'état chimique***

La carte 5.34 reprise ci-dessous présente l'état chimique des eaux souterraines associées aux écosystèmes aquatiques.

Carte 5.34 Etat chimique du contrôle additionnel des zone d'alimentation des eaux de surface de la Woluwe et des écosystèmes aquatiques associées aux eaux souterraines



Source : Bruxelles Environnement, 2021

L'évaluation de l'état qualitatif des écosystèmes aquatiques associés porte sur les zones d'alimentation hydrogéologiques des étangs 3 et 5 (Habitats Natura 2000 – type 3150) et les zones d'alimentation hydrogéologique amont ouest et est de la Woluwe, le programme de contrôle additionnel étant lacunaire.

Les écosystèmes sont indiqués par la couleur rouge lorsque l'état chimique de l'eau souterraine alimentant les écosystèmes aquatiques risque d'altérer leur bon état de conservation alors que les écosystèmes ne risquant pas d'être altérés par une eau souterraine en état médiocre sont indiqués en vert.

La zone d'alimentation hydrogéologique de l'étang eutrophe 5 (habitat Natura 2000 – type 3150) situé dans la zone spéciale de conservation 1 est en état médiocre en matière de nitrates.

Les sites de surveillance présentant des dépassements par rapport aux objectifs environnementaux de bon état chimique des écosystèmes aquatiques dépendants sont représentés par un triangle noir sur les cartes reprises ci-dessous conformément à l'annexe III de la directive 2006/118/CE.

Un point noir figure sur la carte lorsque l'eau souterraine alimentant les écosystèmes aquatiques associés subit de manière significative et durable une tendance à la hausse des concentrations d'un polluant quelconque. Si une tendance inverse est constatée, un point bleu y est indiqué.

5.3.3.2 État quantitatif des écosystèmes aquatiques associés aux eaux souterraines

Un programme de surveillance de l'état quantitatif a été établi conformément dans les zones d'alimentation hydrogéologique des écosystèmes aquatiques associés aux eaux souterraines de la masse d'eau des sables du Bruxellien afin d'y mesurer les incidences d'éventuelles altérations anthropiques (prélèvements d'eau, aménagements hydrauliques) ou climatiques qui entraîneraient des variations de niveau d'eau ou d'écoulement qui occasionneraient des dommages au sein des écosystèmes qui y sont associés.

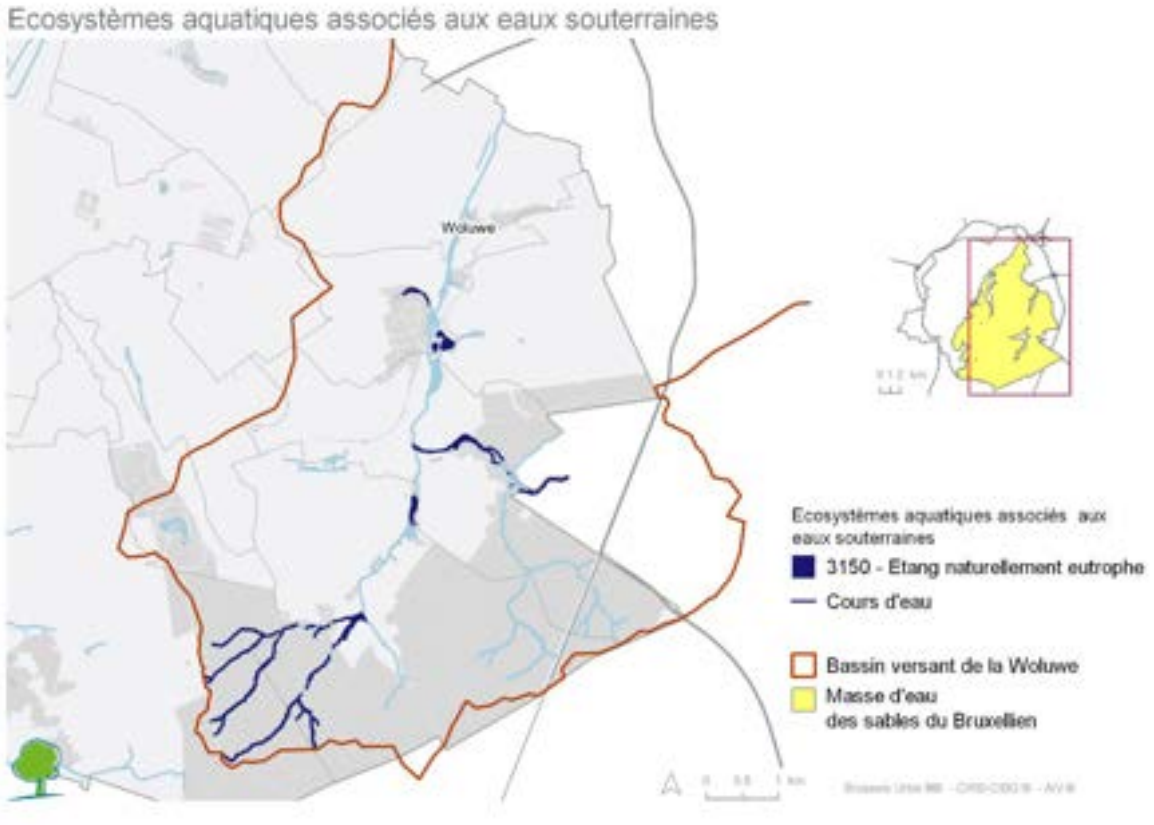
Le réseau de surveillance quantitative des écosystèmes aquatiques comporte actuellement le suivi de niveaux piézométriques au sein de 3 sites dans les zones d'alimentation hydrogéologiques des écosystèmes associés ainsi que la mesure du débit de 4 sources.

Les sources, exsurgences de la masse d'eau, qui constituent un apport d'eau souterraine tant à la Woluwe qu'aux étangs eutrophes ont été intégrées dans le programme de surveillance en complément de la surveillance piézométrique.

Seules les sources présentant un débit pérenne et mesurable ont été retenues comme site de contrôle.

Les sites du programme de surveillance de l'état quantitatif mis en œuvre dans les zones d'alimentation des eaux de surface et des écosystèmes aquatiques associés aux eaux souterraines figurent sur la carte 5.35.

Carte 5.35 Les sites du programme de surveillance de l'état quantitatif mis en œuvre dans les zones d'alimentation des eaux de surface de la Woluwe et des écosystèmes aquatiques associés aux eaux souterraines



Source : Bruxelles Environnement, 2021

Le tableau 5.33 résume le programme de surveillance mis en œuvre durant le Plan de Gestion (2016-2021) dans les zones d'alimentation des eaux de surface et des écosystèmes aquatiques associés à la masse d'eau souterraine des sables du Bruxellien.

Tableau 5.33 Contrôle additionnel de l'état quantitatif dans les zones d'alimentation hydrogéologique des eaux de surface et écosystèmes aquatiques associés à la masse d'eau des sables du Bruxellien

Contrôle additionnel de l'état quantitatif : écosystèmes aquatiques associés				
Zone Spéciale de Conservation 1	**Zone d'alimentation hydrogéologique**	**Code station**	**Paramètres mesurés**	**Fréquence**
Woluwe	Amont Ouest	ST25, SS4	Niveau piézométrique	Horaire
		SO38	Débit	Bisannuel
	Amont Est	ST31	Niveau piézométrique	Bimensuel
		SO30, SO31, SO37	Débit	Bisannuel
Étangs eutrophes type 3150 Natura 2000	Étang 3	ST25, SS4	Niveau piézométrique	Horaire
		SO38	Débit	Bisannuel
	Étang 5	ST31	Niveau piézométrique	Bimensuel
		SO31	Débit	Bisannuel

Source : Bruxelles Environnement, 2021

- ***Paramètres mesurés***

Les paramètres mesurés au sein des zones d'alimentation des écosystèmes aquatiques associés sont les niveaux piézométriques et le débit de sources.

- ***Méthode de mesure***

La méthode de mesure du niveau piézométrique et du débit des sources a été décrite au chapitre 5.2.1.2 relatif à la surveillance quantitative des eaux souterraines.

- ***Standards appliqués***

Les standards appliqués ont été précisés au chapitre 5.2.1.2 relatif à la surveillance quantitative des eaux souterraines en ce qui concerne les mesures piézométriques automatiques et manuelles et du débit des sources

- ***Niveau de confiance et précision des résultats***

Le niveau de précision des mesures piézométriques pour les capteurs de pression ainsi que pour la sonde piézométrique ont été précisé au chapitre 5.2.1.2 portant sur la surveillance quantitative générale des eaux souterraines.

- ***Fréquences des contrôles***

La fréquence de contrôle des sites de mesures piézométriques appartenant au réseau automatique est horaire, celle au réseau manuel bimensuelle. 2 sites du réseau piézométrique manuel ont été adaptés au cours du Plan de Gestion (2016-2021) en suivi automatique, permettant ainsi un meilleur suivi de l'évolution des niveaux d'eau.

La fréquence de mesure du débit des sources est bisannuelle en période de hautes et de basses eaux.

- ***Résultats du programme de surveillance de l'état quantitatif***

a. *Critères d'évaluation de l'état quantitatif des eaux souterraines au sein des zones d'alimentation hydrogéologique des écosystèmes associés*

Le critère d'évaluation de l'état quantitatif des eaux souterraines contribuant à l'alimentation en eau de l'eau de surface de la Woluwe et des étangs naturellement eutrophes est le débit minimum (flux alimentant les eaux de surface et les écosystèmes aquatiques associés) ou le niveau minimum requis des eaux souterraines pour assurer leur bon état écologique et/ou chimique.

b. *Méthodologie de l'évaluation de l'état quantitatif*

La méthodologie d'évaluation de l'état quantitatif des zones d'alimentation hydrogéologiques des eaux de surface et des écosystèmes aquatiques associés doit être développée en tenant compte de l'écoulement minimum requis pour assurer le bon état écologique et/ou chimique des écosystèmes aquatiques associés aux eaux souterraines.

Le critère d'évaluation de l'état quantitatif prenant en compte l'impact des eaux souterraines sur les écosystèmes aquatiques n'est actuellement pas établi.

La fixation de ce critère et le développement de la méthodologie d'évaluation de l'état quantitatif prenant en compte l'impact des eaux souterraines sur les écosystèmes aquatiques associés font l'objet d'une mesure prévue dans ce Plan (cf. M 5.17).

c. *Résultats de l'analyse du contrôle additionnel dans les zones d'alimentation hydrogéologique des écosystèmes aquatiques associés*

L'évaluation de l'impact quantitatif des eaux souterraines sur l'eau de surface de la Woluwe et les écosystèmes aquatiques associés n'a pas été réalisée en raison d'absence de connaissances sur les débits minimum écologiques requis permettant d'assurer le bon potentiel écologique de la Woluwe et des écosystèmes aquatiques (Habitats Natura 2000 – type 3150) associés.

Toutefois, l'évolution des tendances des chroniques piézométriques et du débit des sources ont été analysés.

Les chroniques piézométriques sur la période de 2000 à 2018 présentent depuis 2004 une tendance à la baisse atteignant des niveaux historiquement bas.

Sur la période 2012 à 2019, les débits des sources présentent des tendances à la baisse à mettre en relation avec la baisse du niveau piézométrique de la masse d'eau.

En définitive, un programme de contrôle additionnel a été mis en œuvre dans les zones d'alimentation hydrogéologique des eaux de surface de la Woluwe et des écosystèmes aquatiques (Habitats Natura 2000 – type 3150 – étangs naturellement eutrophes) associés à la masse d'eau des sables du Bruxellien de façon à prendre en compte dans l'évaluation de l'état global de la masse d'eau les impacts résultant d'altérations anthropiques de la qualité et/ou de variations de niveau ou d'écoulements de la masse d'eau des sables du Bruxellien qui entraîneraient des dommages aux écosystèmes aquatiques qui y sont associés.

Suite à la révision de la Directive fille portant sur la protection des eaux souterraines (directive 2006/118/CE), les amendements apportés par la Commission (2014/80/CE) ont été considérés afin de prévenir les risques d'eutrophisation des ressources en eau de surface. Des critères d'évaluation d'état plus stricts ont été fixés dans les zones d'alimentation hydrogéologiques des eaux de surface de la Woluwe et des écosystèmes aquatiques associés pour les nitrates, les chlorures et les sulfates pour rencontrer les normes de qualité des eaux de surface et les critères de bon état de conservation des écosystèmes aquatiques associés.

La liste des paramètres polluants à risque pertinent pour les eaux souterraines a été également complétée par les nitrites et le phosphore total.

Au niveau quantitatif, le contrôle additionnel comporte le suivi piézométrique et la mesure du débit de sources dans les zones d'alimentation hydrogéologique des écosystèmes aquatiques associés.

Les programmes de surveillance tant au niveau qualitatif que quantitatif restent toutefois incomplets. Ils doivent être poursuivis, renforcés et adaptés au regard de l'amélioration des connaissances quant aux interactions entre eau de surface, écosystèmes aquatiques et eau souterraine.

Une méthodologie prenant en compte l'impact qualitatif et quantitatif des eaux souterraines sur les ressources en eau de surface et écosystèmes aquatiques associées doit être développée en tenant compte notamment des impacts liés aux changements climatiques.

Les pressions et les impacts d'une altération de la qualité des eaux souterraines, d'une variation du niveau piézométrique ou d'écoulement sur les écosystèmes associés seront investigués.

Le débit minimum des eaux souterraines pouvant soutenir le bon état écologique ou chimique des eaux de surface en particulier en période d'étiage et le bon état de conservation des écosystèmes aquatiques des habitats Natura 2000 associés sera établi.

5.3.4 RESEAU DE SURVEILLANCE DE LA ZONE VULNERABLE AUX NITRATES D'ORIGINE AGRICOLE

Conformément à l'article 7 de l'arrêté du 19 novembre 1998 relatif à la protection des eaux contre la pollution par les nitrates à partir de sources agricoles, une surveillance de la teneur en nitrates dans les eaux douces de surface et des eaux souterraines sur l'ensemble du territoire bruxellois est assurée.

L'objet de cette surveillance est d'évaluer l'efficacité des programmes d'actions de réduction des nitrates d'origine agricole et de prévenir toute nouvelle pollution de ce type en vue de la production d'eau potable et de la lutte contre l'eutrophisation des eaux douces et des eaux côtières.

Comme mentionné précédemment, la masse d'eau souterraine des sables du Bruxellien – destinée à la consommation humaine et en contact direct avec des écosystèmes aquatiques et terrestres – fait l'objet d'une surveillance et de contrôle opérationnel établis au titre de sa déclaration à risque de non atteinte du bon état chimique.

La surveillance établie dans le cadre de la DCE complète la surveillance générale organisée depuis 1999 dans le cadre de la réglementation régionale.

Une zone vulnérable aux nitrates d'origine agricole au sens de l'article 3 de l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 19 novembre 1998 a été délimitée par arrêté ministériel du 25 mai 1999 (cf. chapitre 3).

La surface de la zone vulnérable aux nitrates d'origine agricole est pratiquement identique à celle de la zone de protection des captages d'eau destinée à la consommation humaine, elle diffère au niveau de son extrémité sud-est et de son extrémité nord.

5.3.4.1 Description du programme de surveillance de la zone vulnérable aux nitrates d'origine agricole

Le programme de surveillance décrit ci-dessous ne porte que sur la surveillance effectuée au sein de la zone vulnérable aux nitrates d'origine agricole délimitée au Bois de la Cambre et en Forêt de Soignes.

La zone vulnérable aux nitrates d'origine agricole fait l'objet d'une surveillance des eaux souterraines par les exploitants d'eau destinée à la consommation humaine depuis 1999 conformément aux dispositions régionales et a été complétée à partir de 2010 par deux sites de contrôle appartenant au programme de surveillance établi au sens de la DCE localisés dans la zone vulnérable.

Ceux-ci font également partie du programme de surveillance mis en place dans la surveillance qualitative de la zone de captage de l'eau destinée à la consommation humaine, la surface délimitée pour ces deux zones protégées étant pratiquement identique.

Dans le cadre des dispositions régionales, les exploitants des prises d'eau fournissent à Bruxelles Environnement les résultats d'analyse de l'eau brute prélevée au sein des ouvrages exploités en matière d'ammonium, de nitrates et de nitrites à une fréquence dépendant des volumes prélevés. Les volumes prélevés sont relevés annuellement sur les ouvrages exploités. La fréquence d'analyse à effectuer dépend du volume prélevé. Elle est établie conformément à l'annexe III de l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles Capitale du 19 novembre 1998.

Le programme de surveillance de la zone vulnérable aux nitrates est présenté de manière synthétique dans le tableau ci-dessous. Un des puits captant, C2, n'est plus exploité depuis 2016. Il a été mis hors service pour des raisons d'ordre techniques (tubage sectionné ne permettant plus de remplacer la pompe défectueuse).

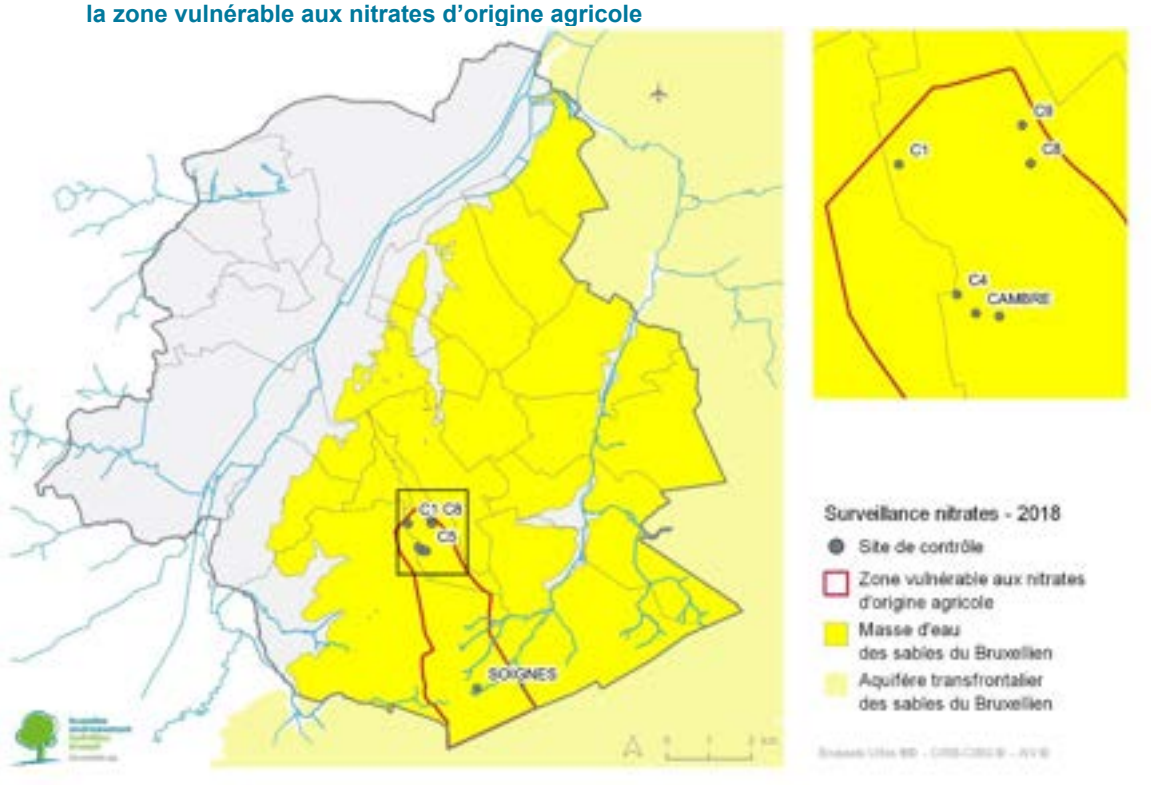
Tableau 5.34 Éléments de la surveillance de la zone vulnérable aux nitrates

Autorités en charge de la surveillance	Type d'eau surveillée	Paramètres analysés	Nombre de sites de surveillance	Code des sites	Fréquence d'analyse
Bruxelles Environnement Surveillance intégrée dans le programme de surveillance DCE	Eaux souterraines	Nitrates	2	Cambre Soignes	2 fois/an
Exploitants de prise d'eau souterraine potabilisable (VIVAQUA)	Eaux souterraines sur les prises d'eau brutes exploitées	Azote ammoniacal, nitrites et nitrates	Sur puits exploités (en moyenne 6) au Bois de la Cambre et galerie drainante de la Forêt de Soignes Soit 6 au total	C1; C4, C5, C8, C9 ; Soignes	1 fois/mois

Source : Bruxelles Environnement, 2021

La carte 5.36 reprise ci-dessous représente le réseau de surveillance de la zone vulnérable aux nitrates d'origine agricole.

Carte 5.36 Représentation cartographique du programme de surveillance des sables du Bruxellien dans la zone vulnérable aux nitrates d'origine agricole



Source : Bruxelles Environnement, 2021

- ***Description et cartographie des résultats de la surveillance dans la zone vulnérable aux nitrates d'origine agricole***

a. *Critères d'évaluation de l'état chimique de la zone vulnérable*

L'objectif environnemental à atteindre dans la zone vulnérable aux nitrates de source agricole est de réduire la pollution des eaux douces et des eaux souterraines provoquée ou induite par les nitrates à partir de sources agricoles et d'éviter toute nouvelle pollution de ce type de façon à ne pas dépasser dans les eaux souterraines une concentration en nitrates de 50 mg/l[230] et de 10 mg/l pour les eaux de surface[231].

b. *Méthodologie de l'évaluation de l'état chimique de la zone vulnérable*

L'évaluation de l'état chimique de la zone vulnérable a été réalisée pour le paramètre « nitrate » selon la méthodologie de l'évaluation de l'état chimique des eaux souterraines décrite au chapitre 5.2.2.1.

Les résultats des programmes de surveillance pour les sites de contrôle localisés dans la zone vulnérable ont été considérés sur l'année 2018 et ont porté sur les résultats d'analyses des sites déclarés au niveau de la surveillance DCE à savoir les sites « Cambre » et « Soignes ».

Le site « Cambre » est représentatif du mélange des eaux captées au sein des puits exploités par les producteurs d'eau situés dans la partie nord de la zone de captage au Bois de la Cambre.

Le site de contrôle, « Soignes » est représentatif de l'eau souterraine drainée par la Galerie de la Forêt de Soignes.

c. *Modalités d'identification des tendances à la hausse significatives et durables en vue de l'évaluation de l'état chimique à l'horizon 2027*

La procédure d'identification des tendances à la hausse significatives et durables a été appliquée pour la zone vulnérable pour le paramètre « nitrates » conformément à l'Annexe IV – Partie A 2. C), de la directive 2006/118/CE sur la protection des eaux souterraines contre la pollution et la détérioration. La procédure décrite au chapitre 5.2.2.2 a été appliquée à la zone vulnérable pour les sites de contrôle déclaré au titre de la DCE à l'échelle de la zone vulnérable et individuellement en chacun des sites de surveillance.

Le calcul d'identification des tendances tient compte des résultats des programmes de surveillance DCE pour la période de 2010 à 2018 et des résultats des analyses fournis par les producteurs d'eau pour la période de 2006 à juin 2010 pour le paramètre « nitrates ».

L'année de référence du **point de départ de l'identification des tendances** est 2006.

d. *Point de départ de l'inversion de tendance à la hausse significative et durable*

Le **point de départ de l'inversion de tendance** est équivalent à 75% de la valeur de la norme de qualité pour les nitrates soit 37.5 mg/l NO3

Si la procédure d'identification des tendances menée à l'horizon 2027 atteint la valeur du point de départ de l'inversion de tendance, un programme de mesures est alors développé et mis en œuvre dans le cadre du Plan de Gestion (2022-2027) afin d'inverser la tendance à la hausse de la pollution.

e. *Résultats de l'analyse des programmes de surveillance : état chimique et tendances observées*

L'évaluation de l'état qualitatif à partir des résultats de l'année 2018 au sein de la zone vulnérable a conduit à caractériser la zone protégée en bon état chimique. Aucun dépassement par rapport à la norme de qualité des eaux souterraines n'est constaté.

Les concentrations moyennes des moyennes annuelles en nitrates observées sur la période de 2006 à 2018 au sein des sites « Cambre » et « Soignes » sont respectivement de 37.8 mg/l et de 12.9 mg/l

Le site « Cambre » est plus impacté par la pollution que le site « Soignes ».

[230] Cf. article 4 du 18 novembre 1998 relatif à la protection des eaux contre la pollution par les nitrates à partir de sources agricoles
[231] Cf. annexe III de l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 24 mars 2011.ou directive 745/440/CE du 16 juin 1975 concernant la qualité requise des eaux superficielles destinées à la consommation humaine

À l'échelle de la zone vulnérable ainsi qu'individuellement au sein des sites « Cambre » et « Soignes », les tendances identifiées en ce qui concerne les nitrates sont stables soit statistiquement non significatives.

Toutefois, la valeur calculée par régression linéaire à l'horizon 2027 au sein du site « Cambre » atteignant le point de départ d'inversion de tendance, un programme de mesures est mis en œuvre afin de prévenir la dégradation qualitative de la zone de protection.

En définitive, l'état et les tendances identifiées nécessitant la mise en œuvre de mesures pour éviter la dégradation de l'état qualitatif actuel de la zone vulnérable sont résumés dans le tableau 5.35 ci-après.

Tableau 5.35 récapitulatif de l'état de la zone vulnérable et des tendances identifiées nécessitant la mise en œuvre de mesures au cours du PGE (2022-2027).

Zone vulnérables aux nitrates d'origine agricole	
I. Etat (2018)	**Bon**
Paramètre déclassant	
II. Tendances identifiées (période considérée)	2006-2018
Hausse non significative mais durable	Nitrates (Cambre)
Programme de mesures à mettre en œuvre PGE 2022-2027	
Programme de restauration	Programme de restauration
Programme d'inversion	Programme d'inversion
Programme de prévention	Programme de prévention

Source : Bruxelles Environnement, 2021

Afin de prendre des mesures adéquates, il convient d'identifier les sources de la pollution des nitrates au regard des objectifs visés par la délimitation de la zone de protection vulnérable aux nitrates d'origine agricole.

Les résultats des analyses isotopiques réalisées au sein de la masse d'eau des sables du Bruxellien ont été utilisés pour identifier l'origine des sources de pollution des nitrates dans la zone vulnérable selon leur probabilité d'appartenance à 5 classes de sources d'émission. (cfr Chapitre 2 – Pressions et Impacts - Pressions sur les nitrates).

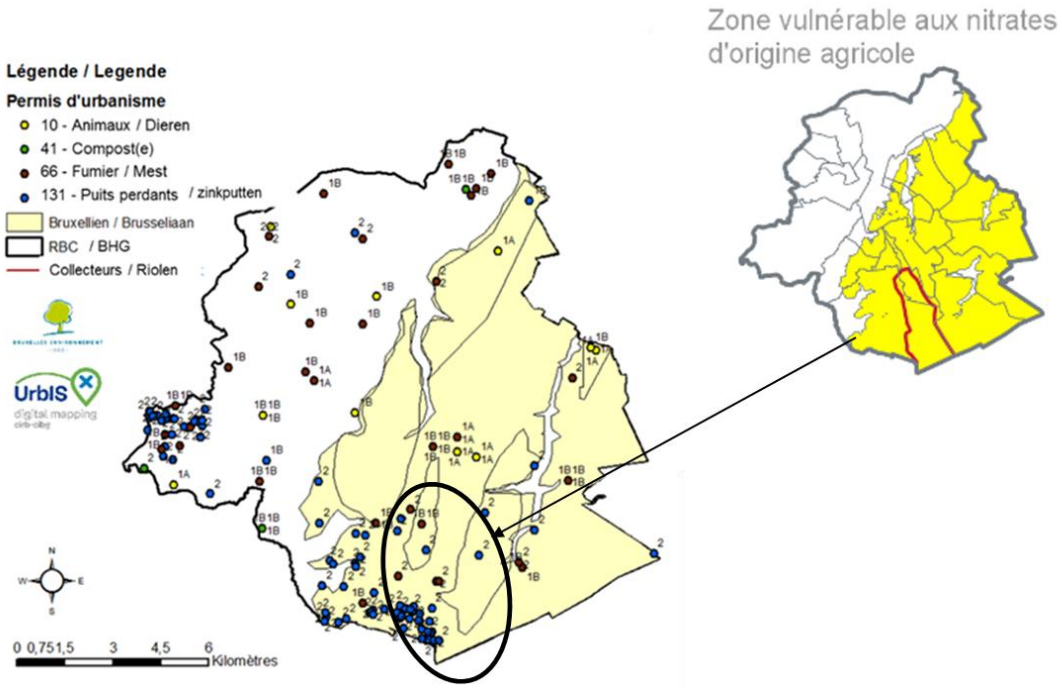
D'après les conclusions de l'étude[232] résumées dans le chapitre 2 – Pressions et Impacts – Pressions sur les nitrates, les sites de surveillance situés proches de zones fortement urbanisées du Bois de la Cambre présentent une contribution importante d'effluents d'eaux usées (Fumier – Egouttage) tandis que les sites situés au sud de la zone présentent une contribution importante d'engrais azotés qui peut rendre compte de l'impact d'activités agricoles urbaines privés (fertilisation des jardins, de centres récréatifs) ou publics (fertilisation des espaces verts) dans le sud de la zone vulnérable et d'activités agricoles présentes en amont de la zone vulnérable en Région flamande.

Un nombre d'activités à risques de pollution nitriques a également été identifié dans les permis environnements délivrés en RBC auprès de BE comme pouvant être responsables de pollution par les nitrates d'origine agricole.

Les rubriques Hébergements d'animaux (rubrique 10 a, b, c), centres de compostage (rubrique 41), lieux de stockage de fumier (rubrique 66 a ou b) présentant une activité importante et la rubrique « puits perdants, puisards, système de dispersion pour effluents pour l'absorption de liquides résiduaires dans le sol (rubrique 131) ont été retenues. Les permis autorisés et en cours de validité ont été localisés sur la carte 5.37.

[232] Petit S., Vanclooster M., Bogaert P., 2018, "Caractérisation de la pollution par les nitrates dans la masse d'eau des sables du Bruxellien/Yprésien en Région de Bruxelles-Capitale", Earth and Life Institute, Université Catholique de Louvain

Carte 5.37 Localisation des permis d'environnement à risques de pollution nitriques



Source : Bruxelles Environnement, 2021

Des activités relatives à des dépôts de fumier, des centres de compostage, des centres d'accueils d'animaux (manège, …) sont autorisées à proximité du site du « Cambre » tandis que de nombreux puits perdants sont présents au sud-ouest de la zone vulnérable.

Ces activités peuvent engendrer des sources de pollution de nitrates d'origine agricoles dans la zone nord et d'origine non agricole provenant d'eaux usées domestiques dans la zone sud.

Des centres récréatifs (centres sportifs, golf, …) potentiellement utilisateurs de grandes quantités de fertilisants sont également présents tant au sud qu'au nord dans la zone vulnérable.

Les pressions pouvant être responsables de la pollution des nitrates semblent donc être multiples dans la zone vulnérable résultant tantôt de pressions agricoles ou assimilées tantôt urbaines.

Au vu de cette analyse et des objectifs visés par la zone vulnérable de pollution par les nitrates d'origine agricole il convient de prendre des mesures en priorité dans la partie nord de la zone vulnérable en renforçant les conditions d'exploiter repris dans les permis autorisés à risque nitrique et en contrôlant leur application et de prévenir la dégradation de la zone sud liées aux activités urbaines de type agricoles par une sensibilisation des acteurs concernés.

f. *Représentation cartographique de l'état chimique de la zone vulnérable et tendance identifiée comme significative et durable*

Les cartes reprises ci-dessous présentent l'état chimique et l'évolution des tendances à l'échelle de la zone vulnérable aux nitrates d'origine agricole.

L'état qualitatif est indiqué par la couleur verte lorsque la zone protégée est en bon état alors que la zone protégée en état médiocre est représentée en rouge.

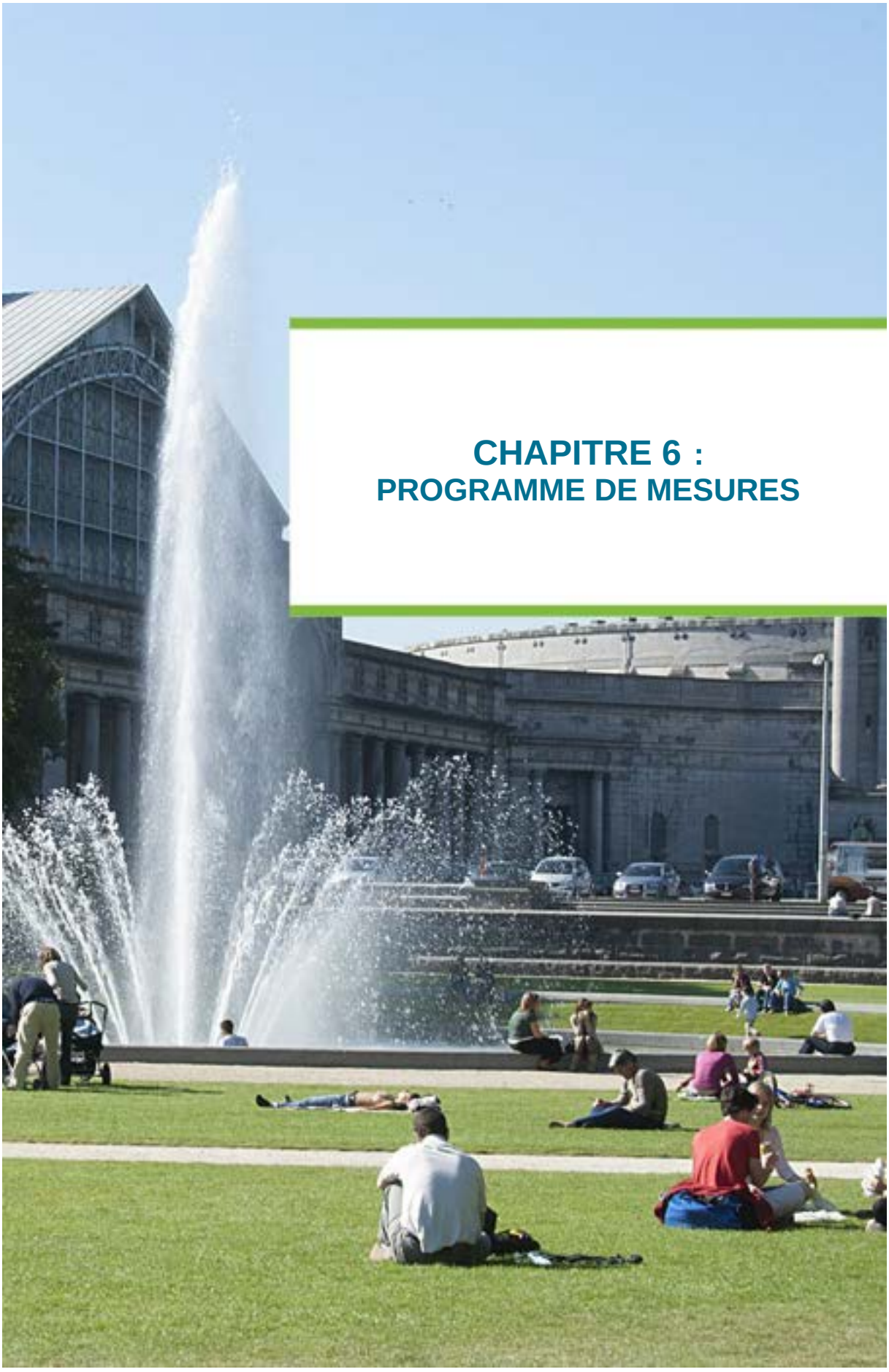
Les sites de surveillance présentant des dépassements par rapport aux normes de qualité des eaux souterraines sont représentés sur les cartes reprises ci-dessous conformément à l'annexe III de la directive 2006/118/CE. Toutefois, aucun dépassement n'a été observé.

Un point noir figure sur la carte pour les masses d'eau une tendance à la hausse significative et durable pour un paramètre polluant quelconque à risque.

Carte 5.38 Représentation cartographique de l'état chimique du Bruxellien dans la zone vulnérable aux nitrates d'origine agricole



Source : Bruxelles Environnement, 2021



CHAPITRE 6 :
PROGRAMME DE MESURES

INTRODUCTION

Ce chapitre constitue le catalogue des mesures visant à rencontrer l'ensemble des préoccupations et défis relatifs à la gestion de l'eau en Région de Bruxelles-Capitale tels qu'identifiés dans le document « questions importantes qui se posent en Région de Bruxelles-Capitale en matière de gestion de l'eau » approuvé par le Gouvernement en mars 2019.

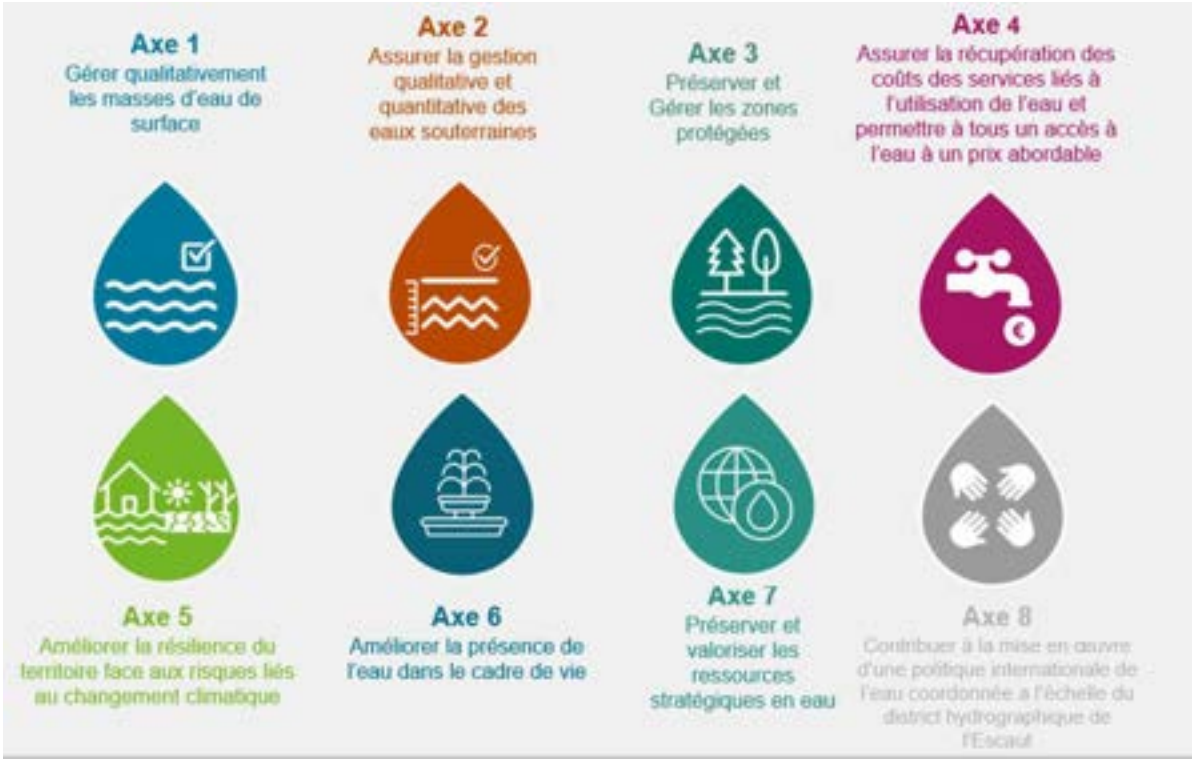
Ce Programme de mesures du 3ème Plan de Gestion de l'Eau est destiné à être mis en œuvre durant la période 2022-2027. Il a été élaboré par les principaux opérateurs et acteurs responsables de la mise en œuvre de la politique de l'eau en Région de Bruxelles-Capitale, à savoir Bruxelles Environnement, HYDRIA, VIVAQUA et le Port de Bruxelles, sous l'égide du Ministre en charge de la Politique de l'Eau.

Avant d'aborder les mesures concrètes retenues dans ce Programme de mesures, il convient d'en présenter sa structure générale, les principaux acteurs qui seront chargés d'en assurer la mise en œuvre ainsi que d'expliquer la méthodologie spécifique qui a présidé à son élaboration.

6.1 STRUCTURE ET NOTIONS TRANSVERSALES DU PROGRAMME DE MESURES

8 AXES D'ACTION

Le Programme de mesures entend principalement réduire autant que possible les pressions et incidences qui pèsent sur les masses d'eau de surface et souterraine[233] afin d'atteindre les objectifs environnementaux fixés pour ces masses d'eau. Cela étant, il ne se résume pas à la seule conquête du bon état des masses d'eau. Il rencontre également d'autres thématiques en tenant compte des spécificités bruxelloises. Ainsi, comme mentionné dans l'introduction de ce Plan, le Programme de mesures continue de s'articuler autour de 8 axes fondamentaux dont les intitulés et contenus ont quelque peu évolué au regard du précédent Plan.



[233] Telles qu'identifiées dans le chapitre 2.2 de ce PGE.

L'**axe 1** est essentiellement consacré à la **qualité des masses d'eau de surface**. Les mesures qui le composent sont dès lors d'une importance capitale pour atteindre les objectifs fixés par la Directive Cadre Eau (DCE). Ces mesures sont toutes orientées pour garantir la restauration du bon état qualitatif des masses d'eau de surface que sont la Senne, la Woluwe et le Canal, ainsi que leurs affluents L'objectif est ici de combler progressivement l'écart existant entre l'état actuel de nos masses d'eau tel qu'exposé en détail dans le chapitre 5.1 et les objectifs de bon état à atteindre à l'horizon 2027.

L'**axe 2** vise dorénavant exclusivement les **eaux souterraines**, tant d'un point de vue de la restauration qualitative de la masse d'eau du Bruxellien actuellement en mauvais état que de la préservation à long terme des autres masses d'eau actuellement en bon état. Il vise également l'aspect quantitatif avec notamment le suivi des captages et les outils de modélisation hydrologique.

L'**axe 3** regroupe les mesures spécifiques aux zones protégées désignées au sens de la législation européenne en matière d'eau telles qu'exposées dans le chapitre 3 et en annexe de ce Plan, à savoir les zones de protections des captages, les zones Natura 2000, y compris les masses d'eau souterraines et les étangs la réduction de l'usage des pesticides et assurer le traitement des eaux résiduaires urbaines.

L'**axe 4**, conformément au volet économique de la DCE (article 9), comporte une série de mesures visant à assurer le respect du principe de **récupération des coûts des services liés à l'utilisation de l'eau**. D'autres mesures viseront à assurer le suivi des mesures sociales déployées afin de permettre un accès de l'eau socialement abordable et de lutter contre la précarité hydrique.

L'**axe 5** rassemble les actions prioritaires à mettre en œuvre dans le cadre de la **prévention et de la gestion des risques d'inondation.** Il s'agit donc du volet opérationnel du PGRI découlant de la description des causes d'inondation (dont le changement climatique) et de la présentation des cartes d'aléa d'inondation (zones inondables) et des cartes de risque d'inondation (cf. chapitre 2.4). Si l'ensemble du Programme de mesures se veut une réponse aux défis de la gestion de l'eau dans un contexte de changement climatique, c'est particulièrement le cas de cet axe spécifique lié à la prévention et à la gestion des risques d'inondation en application de la directive 2007/60/CE[234] ainsi que des épisodes de **sécheresse**. De manière générale, cet axe vise à préparer la Région et à renforcer sa **résilience** face à ces événements climatiques pouvant avoir des conséquences désastreuses.

L'**axe 6** est davantage orienté sur les aspects paysagers et récréatifs liés au réseau hydrographique. Il s'agit en effet d'améliorer le cadre de vie des Bruxelloises et Bruxellois par une revalorisation des cours d'eau et du patrimoine lié à l'eau.

Soucieuse de la **préservation de la ressource**, la Région de Bruxelles-Capitale entend également promouvoir une utilisation rationnelle et durable de l'eau (**axe 7**) dans la lignée des recommandations de la Commission européenne pour la sauvegarde des ressources en eau de l'Europe[235]. Cet axe 7 entend soutenir également toute action consistant en la **valorisation des eaux**, qu'il s'agisse de la production de chaleur par la géothermie ou la riothermie, de la récupération des eaux de rabattement à l'occasion de chantiers de génie civil ou encore de la réutilisation des eaux usées épurées pour des usages ne requérant pas une qualité d'eau répondant aux normes de potabilité (« water reuse »).

Enfin, l'**axe 8** est primordial pour une mise en œuvre coordonnée de la DCE à l'échelle de l'ensemble du district hydrographique international de l'Escaut. Les synergies existantes et les coordinations mises en place tant au sein de la Région (entre administrations et acteurs ayant un rôle à jouer dans la mise en œuvre de la politique de l'eau, cf. *infra*), qu'entre les trois Régions et l'autorité fédérale de Belgique ainsi qu'avec les autres Etats membres du DHI au sein de la Commission internationale de l'Escaut seront poursuivies et renforcées dans l'optique d'une gestion globale et cohérente des ressources en eau dans ce district hydrographique.

Le présent chapitre 6 « Programme de mesures » se subdivise au sein de chaque axe en objectifs stratégiques (OS) et objectifs opérationnels (OO), lesquels comportent un ensemble de mesures qui constituent les engagements de la Région pour les 6 années à venir. Pour faciliter la compréhension et le suivi de la mise en œuvre de ce Programme de mesures, chaque mesure fait l'objet d'une **« fiche-projet »** qui détaille le contexte, les objectifs et la mise en œuvre de la mesure… Il peut s'agir d'actions de nature règlementaire, économique, fiscale, de mise en œuvre de travaux, d'amélioration de

[234] Directive 2007/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2007 relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation, JO L 288 du 6 novembre 2007.

[235] Communication de la Commission au Parlement européen, au Conseil, au Comité économique et social européen au comité des Régions, Plan d'action pour la sauvegarde des ressources en eau de l'Europe, COM (2012) 673 (final) du 14 novembre 2012.

connaissances, qui sont exposées à titre informatif et qui donnent une idée de l'orientation que peut prendre la mise en œuvre de la mesure considérée.

Pour la mise en œuvre des mesures figurant dans ce Programme de mesures, certaines notions reviennent à plusieurs reprises. C'est le cas, par exemple, du programme Maillage bleu et de la Gestion Intégrée des Eaux Pluviales (GiEP) dont les actions trouvent à s'appliquer dans plusieurs axes à la fois

Il nous parait utile de présenter ces notions transversales de manière spécifique et succincte dans cette introduction.

LE PROGRAMME MAILLAGE BLEU

- ***Ses principes***

Il s'agit d'un programme visant à valoriser la présence de l'eau en Région bruxelloise, notamment via la reconnexion des cours d'eau, étangs et zones humides qui forment le réseau hydrographique de la Région. Il constitue une approche intégrée de réhabilitation de l'eau à Bruxelles dont les finalités sont de rétablir autant que possible la continuité et la qualité du réseau hydrographique de surface et d'y faire écouler les eaux propres, avec les principes suivants :

- assurer la qualité de l'eau et mettre en valeur les rivières, les étangs et les zones humides sur le plan paysager et récréatif tout en développant la richesse écologique de ces milieux ;
- inclure le maillage bleu comme axe structurant des couloirs écologiques et les espaces verts de la Région ;
- veiller à rétablir les fonctionnalités du cycle naturel de l'eau dans un milieu urbain où il est fortement perturbé ;
- remettre les eaux propres (eaux de surface, eaux de drainage, lorsque cela est possible les trop pleins des eaux de pluies ne pouvant pas être infiltrée sur la parcelle) dans les cours d'eau et les zones humides afin de les revitaliser, de réduire les problèmes d'inondations et de détourner ces eaux propres des stations d'épuration ;
- tenir compte des bassins versants en tant qu'éléments structurants pour la gestion de l'eau, ainsi qu'encourager les autres politiques régionales (aménagement du territoire, mobilité,…) à la prise en compte de cette échelle spatiale pertinente ;

Ces principes s'appliquent sur l'ensemble du réseau hydrographique de la Région bruxelloise

En définitive, tout en s'inscrivant en cohérence et en complémentarité avec les autres plans régionaux existants (PRDD, Plan Nature, Plan Directeur de la Zone Canal,…)[236], le programme Maillage Bleu se profile comme un outil essentiel à la mise en œuvre de la DCE en général, et, en particulier, à l'atteinte des objectifs de bon état des masses d'eau qu'elle fixe.

On se doit d'insister sur la complémentarité qui existe entre le maillage vert et le maillage bleu : le rôle des espaces verts dans la gestion de l'eau et la lutte contre l'imperméabilisation des sols (infiltration, zone tampon et ralentissement des écoulements) peut être optimisé par l'aménagement de bassins de rétention et d'infiltration ou de zones de débordement d'eau claire tout en garantissant la préservation de la biodiversité et les fonctions récréatives des nombreux parcs et espaces verts bruxellois.

- ***Ses fonctions***

Le programme Maillage bleu joue un rôle majeur pour une ville durable. Il présente un haut potentiel d'amélioration du cadre de vie et de l'environnement urbain.

Ce programme remplit quatre fonctions principales qui s'exercent simultanément mais dans des proportions variables :

- la fonction hydraulique (évacuation des eaux de la région, exutoire local des eaux claires, lutte contre les inondations, rétention de crues, régulation des débits d'étiage, maintien du niveau d'équilibre des nappes[237], etc.) ;

[236] Cf. également « Liens avec les autres plans et programmes » dans le RIE.
[237] Cf. Axe 2 de ce Programme de mesures et le rôle de drainance des nappes joué par le réseau hydrographique dans un contexte d'étanchéification des collecteurs.

- la fonction écologique (assurant la présence de biodiversité et d'équilibres écologiques, capacité d'auto-épuration) et écosystémique (la diversité des écosystèmes qu'offre l'eau est d'une importance capitale pour le maintien d'une vaste gamme de services écosystémiques, bien au-delà des seuls secteurs de "l'environnement/diversité biologique") ;
- la fonction qualitative en participant à l'amélioration de la qualité des eaux de surface ;
- la fonction paysagère ;
- la fonction sociale/récréative (promenade, jeux, repos, éducation, régulation de la température...).

- ***Le programme Maillage bleu appliqué au réseau hydrographique***

Le programme Maillage bleu vise à valoriser et reconnecter les cours d'eau, étangs et zones humides au sein même du territoire régional ainsi qu'aux frontières de la Région de Bruxelles-Capitale. Ses objectifs consistent donc à faire écouler les eaux claires par le réseau hydrographique, tant que possible à ciel ouvert, tout en s'assurant de la qualité de cette eau de surface. Il vise en outre à participer à un réseau de couloirs écologiques en y développant la richesse écologique des cours d'eau, étangs, zones humides et de leurs berges et contribue en ce sens également à améliorer leur rôle récréatif et paysager.

Les actions à entreprendre sur le réseau hydrographique dans le souci d'assurer au mieux, et de manière équilibrée, les fonctions hydrauliques, qualitatives, écologiques, paysagères et récréatives sont les suivantes:

- partout où elles sont actuellement envoyées dans les collecteurs, réinjecter/renvoyer les eaux de rivière, d'étang, de source et de zone humide en général, dans le réseau hydrographique de surface ;
- rétablir la continuité des rivières et du réseau en général, en surface, chaque fois que c'est possible ;
- aménager, gérer et surveiller le lit des rivières pour assurer le débit nécessaire et répartir les eaux de façon à gérer efficacement les crues ;
- utiliser d'abord les zones humides et étangs et leurs abords pour amortir les crues des rivières ;
- repérer et supprimer les rejets polluants et surveiller la qualité des eaux ;
- aménager et gérer les étangs et leurs berges, le lit des rivières et leurs berges ainsi que les zones humides en général, de manière à favoriser la diversité biologique et celle des paysages ;
- participer aux initiatives permettant à la région d'être plus résiliente face aux changements climatiques (création d'ilot de fraicheur autour du réseau hydrographique, lutte contre les inondations et les sécheresses)
- aménager et gérer des équipements pour la promenade et les loisirs dans un souci de mixité entre les fonctions écologique, paysagère et récréative des sites. Notamment par la création de zone de baignade naturelle ;
- développer la coopération interrégionale pour assurer des interventions cohérentes sur l'ensemble des bassins hydrographiques.

Bien que les principes du programme Maillage bleu s'appliquent – notamment – à tout le réseau hydrographique, la Senne apparait clairement comme une priorité du prochain Programme de mesures pour la période 2022-2027, avec de gros travaux de remise à ciel ouvert planifiés (Max-sur Zenne, Schaerbeek Formation). La question de la continuité du Molenbeek suite à une phase d'études constitue un autre enjeu important de ce programme pour les années qui viennent, au même titre que la préservation des voies naturelles d'écoulement des eaux tels des fossés, des cours d'eaux intermittents, des cours d'eau non classés ou historiques repris ou non à l'Atlas des cours d'eau non navigables.

Le Canal n'entre pas dans les considérations de mise en œuvre de ce programme Maillage bleu mais son rôle et son importance au niveau du développement territorial bruxellois sont affirmés dans plusieurs autres outils planologiques : PRDD de 2018, le Plan de qualité paysagère et urbanistique du territoire du Canal ('BKP') adopté par le Gouvernement en 2019 ou encore le Plan Directeur de la Zone Canal, acté par le Gouvernement de la RBC en 2013 ; nous n'abordons pas cette masse d'eau dans le cadre du programme Maillage bleu. Cependant, des actions qui lui sont spécifiques figurent dans les axes 1, 5 et 6 de ce Programme de mesures.

LA GESTION INTEGREE DES EAUX PLUVIALES (GIEP) APPLIQUEE A L'ENSEMBLE DU TERRITOIRE DE LA REGION

La Gestion Intégrée des Eaux Pluviales (GIEP) est une nouvelle conception de la gestion des eaux de pluie. En Région bruxelloise, elle s'inscrit comme solution pour sortir la pluie du réseau d'égouttage et la réintégrer à son cycle naturel. En effet, l'infiltration dans le sol et l'évapotranspiration par les végétaux dans l'atmosphère, font de la pluie une alliée très utile même en ville, pour lutter contre les effets du changement climatique : zones de fraicheur, recharge des nappes et des cours d'eau, humidification de l'air et du sol,…Autant de services écosystémiques rendus par des aménagements dont le coût représente également un important avantage.

Une description de la GIEP est donnée en introduction de l'Axe 5 de ce Programme de Mesures.

LA PLATE-FORME DE COORDINATION

En 2014, le Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale a, en tant qu'autorité compétente au sens de l'article 5, 17° de l'OCE, créé une plateforme de coordination par arrêté du 24 avril 2014[238]. Cette plateforme réunit les différents opérateurs visés dans l'OCE. Comme son nom l'indique, elle a pour mission d'assurer la mise en œuvre coordonnée de la politique de l'eau, laquelle se décline au travers de ce Plan de Gestion de l'Eau et de ce Programme de mesures. Elle assure à ce titre la préparation, la planification opérationnelle et le suivi de la politique de l'eau, la coordination de la mise en œuvre des différentes actions entamées par les divers acteurs et d'en faire un rapport au Ministre.

Outre la présence de droit de la HYDRIA et de VIVAQUA, de Bruxelles Environnement qui en assure le secrétariat et d'un représentant du ministre en charge de la Politique de l'Eau qui préside la plateforme, le Port de Bruxelles prend systématiquement part aux discussions en raison de l'importance du Canal dans le cadre des objectifs environnementaux fixés par l'Union européenne. La plateforme de coordination peut créer en son sein des groupes de travail *ad hoc* pour se pencher sur des thématiques particulières au niveau régional, ainsi que créer des comités par bassin versant afin de solutionner des problèmes de gestion de l'eau au niveau local auxquels peuvent être invitées toutes personnes physiques ou morales dont la présence se justifie en fonction de la thématique abordée (le Service public régional de Bruxelles (urbanisme, mobilité, développement urbain,…), une commune, une association, une entreprise, un expert,…).

Le présent Programme de mesures constitue un exemple concret des travaux de la plateforme de coordination.

6.2 LES PRINCIPAUX ACTEURS DE LA MISE EN ŒUVRE DE LA POLITIQUE DE L'EAU

Une liste actualisée des administrations régionales et communales, des intercommunales ou autres organismes d'intérêt public régionaux et personnes morales actives dans la gestion du cycle de l'eau en Région de Bruxelles-Capitale a été établie et approuvée par le Gouvernement le 21 février 2019[239].

Afin de bien cerner qui fait quoi en matière de gestion de l'eau en Région de Bruxelles-Capitale, nous pouvons résumer les principaux acteurs et leurs missions respectives de la manière suivante :

- Bruxelles Environnement
  - Gestionnaire des cours d'eau non navigables classés[240] et d'une quarantaine d'étangs régionaux ;
  - Coordinateur pour la mise en œuvre d'une politique de l'eau cohérente en Région de Bruxelles-Capitale et concertée avec les opérateurs et acteurs institutionnels ou non ;
  - Délivrance des permis d'environnement (conditions de rejets dans les égouts (eaux usées industrielles) ou eaux de surface, conditions pour les captages d'eau souterraine,..) ;
  - Police de l'environnement ;

[238] Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 24 avril 2014 coordonnant les missions de service public des opérateurs et acteurs dans la mise en œuvre de la politique de l'eau et instaurant un comité des usagers de l'eau, *M.B.*, 26 août 2014.
[239] Document disponible sur le site internet de Bruxelles Environnement
[240] Correspondants aux cours d'eau de 1ère et 2ème catégorie au sens de la loi du 28 décembre 1967. Un nouveau classement avec une répartition du rôle de gestionnaire est prévue sur base de l'ordonnance du 16 mai 2019 relative à la protection et à la gestion des cours d'eau non navigables et étangs.

- Suivi de la qualité des cours d'eau, étangs et eaux souterraines, ainsi que du suivi quantitatif de ces dernières ;
  - Contrôle de la qualité de l'eau souterraine dans les zones de protection de captage d'eau destinée à la consommation humaine ;
  - Rédaction/coordination des plans régionaux relatifs à la thématique de l'eau (Plan de Gestion de l'eau et Plan de Gestion des Risques d'Inondation).
  - Reporting à la Commission européenne de l'adoption et de la mise en œuvre du Plan de Gestion de l'Eau.

www.environnement.brussels/

- HYDRIA (anciennement la Société Bruxelloise de la Gestion de l'Eau (SBGE))
  - Société anonyme de droit public créée en vertu de l'article 19 de l'Ordonnance du 20 octobre 2006 établissant un cadre pour la politique de l'eau (OCE) ;
  - Assure l'assainissement public des eaux résiduaires urbaines en RBC ;
  - Exploite et gère la station d'épuration de Bruxelles-Sud depuis 2015 ;
  - En charge de la gestion de certains bassins d'orage dans l'optique de réguler les flux d'eaux usées vers les stations d'épuration ;
  - Gestion d'un réseau de mesures de débit en continu (www.flowbru.be) et d'un réseau de pluviomètres ;
  - Reporting à la Commission européenne dans le cadre de la directive 91/271/CEE relative au traitement des eaux urbaines résiduaires.

https://hydria.be

- VIVAQUA
  - Producteur et distributeur d'eau potable ;
  - Gestionnaire opérationnel intégré des infrastructures assurant la distribution d'eau potable et la collecte communale des eaux urbaines résiduaires ;
  - Gestionnaire de certains bassins d'orage ;

www.vivaqua.be

- Port de Bruxelles
  - Gestionnaire et exploitant chargé du développement du Canal (cours d'eau navigable) à Bruxelles et des installations portuaires dans la RBC.

http://www.port.brussels/fr

- Les 19 communes de la Région de Bruxelles-Capitale
  - Gestionnaires de petits cours d'eau non navigables situés sur leur territoire et d'étangs communaux ;
  - Délivrance de permis d'urbanisme (application des conditions « eau » du Règlement Régional d'Urbanisme et/ou Communal) et de certains permis d'environnement.
- Les Bruxellois et Bruxelloises (particuliers, entreprises, associations,…)
  - Utilisation responsable (rationnelle et durable) de l'eau ;
  - Contribution à la gestion intégrée des eaux pluviales (par l'installation de citernes d'eau de pluie, la gestion de l'eau de pluie à la parcelle (toiture verte, chemin d'eau, surfaces perméables et verdurisées,…) ;
  - Respect des conditions de rejet de leurs eaux dans les égouts ou, le cas échéant, dans une eau de surface.

6.3 METHODOLOGIE D'ELABORATION DU PROGRAMME DE MESURES

L'élaboration de ce Programme de mesures suit une approche méthodologique spécifique répondant aux prescrits des directives européennes dont il constitue une des principales mesures d'exécution.

Parmi les grands axes d'action qui composent ce programme, il y a lieu de bien distinguer ce qui relève des obligations de la Directive Cadre Eau d'une part, de la Directive relative à la prévention et à la gestion des inondations d'autre part, et enfin des obligations propres à la Région de Bruxelles-Capitale.

En effet, la méthode d'élaboration du Programme de mesures varie en fonction de l'axe dans lequel une mesure se situe.

Ainsi, seules les mesures des 5 premiers axes répondent à une exigence en termes de priorisation ou d'analyse de leur efficacité au regard des coûts qu'elles engendrent. Il s'agit essentiellement des mesures de base (cf. ci-après) destinées à rencontrer des objectifs fixés par des directives européennes, à commencer par la Directive-cadre Eau. En revanche, les axes 6 et 7 sont des actions propres à la Région qui sont déjà planifiées et – pour la plupart – intégrées dans les plans pluriannuels d'investissements des différents opérateurs et acteurs de l'eau. Les mesures de l'Axe 8 sont à la fois nécessaires pour assurer la coordination de la politique de l'eau au-delà des frontières régionale et complémentaires aux autres axes pour les aspects de soutiens financiers qu'elles proposent.

Si tous les axes n'ont pu être mis en débat à l'occasion du processus de participation citoyenne (cf. chapitre 8), il est important de souligner que l'ensemble des mesures composant la version définitive du programme de mesures ont pour point commun d'avoir fait l'objet d'une évaluation de leurs incidences sur l'environnement conformément à l'ordonnance du 18 mars 2004 relative à l'évaluation des incidences de certains plans et programmes sur l'environnement[241].

[241] Cette ordonnance transpose la directive 2001/42/CE du Parlement européen et du Conseil du 27 juin 2001 relative à l'évaluation des incidences de certains plans et programmes sur l'environnement, JO L 197/30

AXES	Types d'obligation
Axe 1 : Améliorer la qualité des eaux de surface	
Axe 2 : Assurer la gestion qualitative et quantitative des eaux souterraines	
Axe 3 : Préserver et gérer les zones protégées	
Axe 4 : Assurer la récupération des coûts des services liés à l'utilisation de l'eau et permettre à tous un accès à l'eau à un prix abordable	
Axe 5 : Améliorer la résilience du territoire face aux risques liés au changement climatique	
Axe 6 : Améliorer la présence de l'eau dans le cadre de vie	
Axe 7 : Préserver et valoriser les ressources stratégiques en eau	
Axe 8 : Contribuer à la mise en œuvre d'une politique de l'eau coordonnée et participer aux échanges de connaissances	

6.3.1 OBLIGATIONS SPECIFIQUES A LA DIRECTIVE 2000/60/CE

Les axes 1 et 2 du Programme de mesures qui, pour rappel, regroupe les mesures qui doivent permettre à la Région de Bruxelles-Capitale d'atteindre les objectifs de bon état des masses d'eau de surface et souterraine conformément à la DCE, a été élaboré selon une méthodologie que l'on peut décomposer en trois grandes étapes :

4. La sélection de mesures sur base de l'analyse des pressions identifiées dans le chapitre 2.2 et ayant des incidences significatives sur la qualité des masses d'eau de surface et souterraine avec une **vision maximaliste** de l'ensemble des actions à prendre en vue d'atteindre le bon état de ces masses d'eau. Cette étape a permis l'élaboration d'un programme de mesures ('scénario maximaliste') avec toutes les actions et tous les instruments permettant de répondre aux préoccupations régionales en matière de gestion de l'eau au sens large. Outre ces 2 axes, sont ainsi repris tous les autres axes dans ce scénario maximaliste ;

5. une évaluation plus approfondie des mesures sélectionnées sur base de critères spécifiques tel que le coût de la mise en œuvre au regard de l'efficacité de la mesure (estimation du coût des mesures susceptibles d'avoir un impact direct en termes d'amélioration de l'état des masses d'eau et **analyse 'coût-efficacité'** de ces mesures). Cette étape a permis d'obtenir un scénario efficace de mise en œuvre du Programme de mesures, c'est-à-dire ciblé sur les mesures apportant des résultats concrets à un coût raisonnable. Comme cela est mentionné dans la méthodologie spécifique à l'analyse coût-efficacité (cf. *infra*), la sélection des mesures s'est principalement réalisée sur les mesures de l'axe 1 en raison du caractère quantifiable de l'atteinte des objectifs identifiés dans cet axe. A ce stade de l'élaboration du programme, les mesures n'ayant pas d'impact concret sur la réalisation des objectifs telles que des études de

faisabilité, des instruments de nature juridique ou fiscal, ou encore d'amélioration des connaissance (études, surveillance,…) ne sont pas reprises. Il demeure que ces mesures et instruments constituent une part dans le coût total de la mise en œuvre du PGE 2022-2027 et sont, si pas toujours obligatoires, souvent nécessaires à la mise en œuvre des mesures dont on estime qu'elles ont un impact direct ;

6. une évaluation de l'atteinte des objectifs environnementaux lorsque l'ensemble des mesures retenues après l'analyse 'coût-efficacité' réalisée à l'étape précédente sont mises en œuvre ('*gap analysis*'). Partant de l'état connu des masses d'eau le plus récent, on s'aperçoit qu'il existe encore un écart entre l'état qu'auront atteint les masses d'eau à l'horizon 2027 et l'objectif de bon état qu'elles sont censées atteindre. Partant de ce constat, la Région de Bruxelles-Capitale propose des **mesures complémentaires** visant à résorber cet écart et formule des **dérogations** aux objectifs environnementaux sous forme de report de délais, dans le respect de l'article 61 de l'Ordonnance cadre eau[242] (cf. chapitre 7).

6.3.2 OBLIGATIONS SPECIFIQUES A LA DIRECTIVE 2007/60/CE

La Directive 2007/60/CE relative à la prévention et à la gestion des risques d'inondation ne comporte pas d'objectifs chiffrés et mesurables, comme c'est le cas des objectifs de bon état des masses d'eau exigés par la DCE. En effet, l'objectif premier de cette directive est d'établir « un cadre pour des mesures visant à réduire les risques de dommages provoqués par les inondations »[243]. Elle incite ainsi les Etats membres à réduire au mieux ces risques d'inondation et d'en éviter les effets négatifs « tout en tenant compte des particularités locales et régionales propres à chaque Etat ou Région »[244].

Si l'objectif est commun, chaque Etat membre ou Région est libre de proposer des solutions adaptées à ses besoins et de fixer les priorités qu'il souhaite. Dans cette marge de liberté qui est laissée à la discrétion des Etats membres, la Région de Bruxelles-Capitale a notamment fait le choix d'inclure les inondations par débordement du réseau d'égouttage (principalement dans les caves) et de s'attaquer à ce type d'inondation.

La structure et les mesures proposées dans le plan de gestion des risques d'inondation (« PGRI » constitué d'une série de mesures de l'Axe 5) s'inspirent de ce qui est préconisé par la directive et le document d'orientation[245] qui l'accompagne.

Conformément aux exigences de contenu des premiers plans de gestion des risques d'inondation[246], l'axe 5 comporte les différentes mesures pour atteindre les objectifs préalablement fixés (OS et OO) auxquelles est attribué un degré de priorité pour la mise en œuvre du PGRI lors des six prochaines années. Cette priorisation des mesures est le fruit du travail d'expertise du groupe de travail « inondations » au sein de Bruxelles Environnement.

6.3.3 OBLIGATIONS SPECIFIQUES A LA REGION DE BRUXELLES-CAPITALE

Les axes 3, 4, 6, 7 et 8 ne constituant pas en tant que tels des obligations découlant des deux directives précitées, les mesures qui y sont proposées n'ont fait l'objet ni d'une sélection en suivant une méthodologie similaire à celle de l'axe 1, ni d'une priorisation comme celle de l'axe 5. Il s'agit de mesures qui, pour la plupart, sont déjà planifiées et ne font que s'inscrire dans la continuité des mesures du second plan de gestion de l'eau.

[242] Cet article transpose l'article 4.4 de la directive 2000/60/CE.
[243] Cf. considérant n°23 de la directive 2007/60/CE.
[244] Cf. considérant n°10 de la directive 2007/60/CE.
[245] Guidance Document n°29, "Guidance for reporting under the Floods Directive (2007/60/EC)", European Communities, 2013.
[246] Cf. point A., I, 4), de l'annexe de la directive 2007/60/CE.

6.4 PROPOSITION DE PROGRAMME DE MESURES

Comme évoquer ci-avant dans ce chapitre, deux scénarios ont été envisagés dans le cadre de l'élaboration de ce Programme de mesures :

- Le premier scénario que l'on nomme « maximaliste » est composé de l'ensemble des mesures qui devraient permettre de supprimer les incidences négatives de l'activité humaine sur l'état des masses d'eau, sur base de l'analyse des pressions identifiées et de l'évaluation de l'état de celles-ci dans les chapitres précédents (cf. chapitre 2.2 et chapitre 5), ainsi que de répondre aux autres défis de la politique de l'eau à Bruxelles dans les années à venir (politique de transparence du prix de l'eau (coût-vérité), de lutte contre les inondations, de promotion d'une utilisation rationnelle de l'eau,…).
- Ce scénario ne tient dès lors pas compte des éventuels problèmes techniques, des contraintes temporelles ou économiques susceptibles d'être rencontrés lors de la mise en œuvre des mesures. Il représente, de manière théorique, les mesures nécessaires pour atteindre les objectifs que la Région doit atteindre pour se conformer aux exigences de l'Union européenne ;
- Le deuxième scénario, que l'on a qualifié d'« efficace », se base sur le scénario maximaliste mais en diffère par son caractère plus réaliste, dans la mesure où il tient compte de la faisabilité et de l'efficacité des mesures (sur base d'une analyse coût-efficacité) pour orienter le choix final des mesures. Il représente ainsi de manière plus réaliste les objectifs que pourrait atteindre la Région, si elle mettait en œuvre toutes les mesures les plus efficaces à un coût raisonnable et les mesures qui sont techniquement faisables (mesures réalistes).
- Il s'agit en ce sens d'un outil d'aide à la décision à intégrer dans la proposition de Programme de mesures définitif.
- En ce qu'il représente un effort considérable pour la Région en matière d'investissements et de ressources humaines, ce scenario efficace est aussi – dans un certain sens – « maximaliste » à cette distinction près qu'il est réalisable, là où le premier scénario est davantage conceptuel et n'est pas ou difficilement réalisable dans le contexte actuel et compte tenu des spécificités de la Région. Il sert à visualiser théoriquement l'écart considérable qui existe entre état observé et objectifs à atteindre (« *distance to target* ») et l'effort à fournir pour diminuer cet écart.

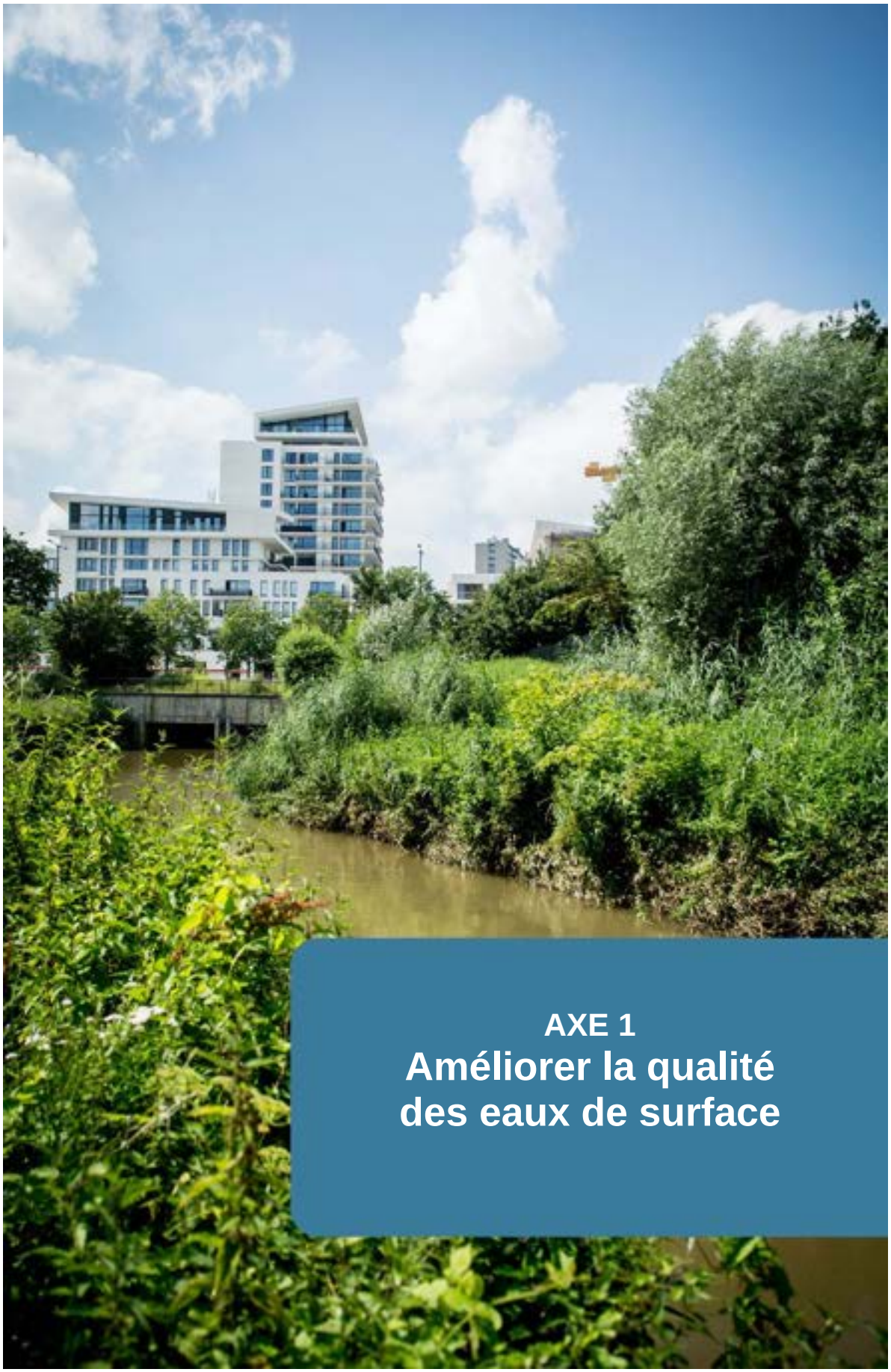
6.4.1 MESURES DE BASE, MESURES COMPLEMENTAIRES ET SUPPLEMENTAIRES

Au-delà de la distinction opérée dans la manière d'élaborer les mesures au sein des différents axes, les mesures elles-mêmes doivent être réparties en mesures de base (MB), mesures complémentaires (MC) et mesures supplémentaires (MS) en suivant la catégorisation établie à l'article 11 de la DCE (cf. tableau en annexe 6).

Ainsi,

- par **mesures de base**, il y a lieu d'entendre l'ensemble des mesures mises en œuvre dans le cadre de ce PGE qui ont un impact direct, à court ou moyen terme, sur les thématiques couvertes par les axes 1 à 6 du Programme de mesures, qu'il s'agisse de mesures découlant de l'application d'autres directives européennes (directives 91/271/CEE, 92/43/CEE, 2010/75/UE,…) ou non.
- Les **mesures complémentaires** sont celles qui n'impacteront pas directement – du moins pas à court terme – l'état de l'environnement (et des masses d'eau en particulier) mais qui auront une influence favorable dans l'atteinte des objectifs du PGE. Ces mesures qui sont généralement d'ordre juridique, économique, de sensibilisation ou encore d'amélioration des connaissances, sont qualifiées de « complémentaires » dans ce sens qu'elles s'ajoutent aux mesures de base afin de tenter de combler l'écart entre le bon état que l'on peut atteindre avec le scénario « maximaliste » et l'état que nous estimons atteindre suite à la mise en œuvre du scénario qualifié d'« efficace ». Ces mesures étant *a priori* difficilement quantifiables et très variables dans leur application concrète, il n'a pas été possible d'en déterminer leurs coûts, ni leur efficacité.

- Enfin, sont principalement qualifiées de **mesures supplémentaires** certaines mesures de l'axe 7 et de l'axe 8. En effet, l'axe 7 comporte une thématique qui sort du cadre de la mise en œuvre de la directive 2000/60/CE à proprement parler (production d'énergie à partir de l'eau) et les mesures de l'axe 8 sont des mesures spécifiques à la Région de Bruxelles-Capitale en tant que région au sein d'un Etat fédéral (et ses 3 régions) et d'un district hydrographique international (et ses 6 partenaires). En dehors de ces deux axes, d'autres mesures supplémentaires figurent dans ce Programme : c'est le cas des actions à mener dans le cadre de la lutte contre la précarité hydrique (cf. OS 4.2 de l'Axe 4).



AXE 1
Améliorer la qualité des eaux de surface

AXE 1: Améliorer la qualité des eaux de surface

INTRODUCTION

Le premier axe de ce Programme de mesures est fondamental pour respecter l'objectif principal de la Directive-Cadre Eau : l'amélioration de la qualité des rivières et fleuves de l'Union européenne.

Comme expliqué précédemment dans ce Plan, les objectifs européens d'atteinte du bon état s'appliquent au concept de 'masse d'eau'. À Bruxelles, répondent à ce critère de masse d'eau pour les eaux de surface : la Senne, le Canal et la Woluwe. Ces trois masses d'eau de surface bruxelloises sont sujettes à de multiples pressions anthropiques ayant un impact direct sur leur qualité (Cf. chapitre 2.2.1). Les activités humaines engendrent des émissions de substances polluantes qui arrivent dans les cours d'eau, à commencer par celui le plus impacté : la Senne. C'est effectivement dans la Senne que sont déversés les effluents de deux stations d'épuration régionales, c'est aussi la Senne qui constitue le milieu récepteur des eaux résiduaires urbaines en provenance des déversoirs d'orage ou d'un réseau d'égouttage dont la connexion à une des stations d'épuration est manquante. Il est donc logique que les mesures proposées dans le 1er objectif stratégique « Assurer la gestion qualitative des masses d'eau de surface » de cet axe soient relatives à ces différents éléments en veillant en premier lieu à renforcer la capacité intrinsèque des masses d'eau à faire face à ces pollutions et pressions extérieures.

La logique retenue pour la structuration de cet axe a été de partir des actions à mener directement sur les masses d'eau elles-mêmes (ou leurs affluents) pour progressivement rencontrer les autres pressions qui s'exercent sur elles à l'échelle de leur bassin versant (rejets directs, rejets indirects, conditions de déversement, curage de pollutions historiques, etc.).

Ainsi, les 4 premières mesures abordées dans ce programme de mesures visent à améliorer l'état hydromorphologique des masses d'eau par le biais de remises à ciel ouvert de certains tronçons (comme cela a été le cas pour la Senne sur quelques 200 mètres en amont de la station d'épuration de Bruxelles-Nord à l'été 2021), de travaux sur l'amélioration des berges et la création de zones propices au retour et à la colonisation par des espèces de faune et de flore du milieu aquatique. Un travail important doit également être mené sur les obstacles qui entravent la circulation des poissons (pour rappel, cause du potentiel écologique médiocre de la Woluwe) et dans la lutte contre les espèces invasives qui portent atteinte à la bonne santé de nos rivières.

Quittant quelque peu le lit des cours d'eau, un inventaire des rejets directs d'eaux usées vers les masses d'eau sera réalisé à partir des données dont Bruxelles Environnement dispose déjà et de nouvelles collectes de données sur le terrain. Cela permettra de mettre en place une stratégie de suppression de ces « points noirs », qui passera localement par une extension du réseau d'égouttage ou l'imposition d'une épuration autonome avant rejet selon les spécificités du site, du quartier, de l'immeuble duquel émane le rejet.

L'impact du réseau public d'assainissement sur les masses d'eau est, et constituera encore au cours de ce Plan, un enjeu majeur dans l'atteinte d'un bon état. D'importantes actions sont proposées, portant sur l'optimisation des déversoirs d'orage, sur la régulation des débits d'eaux résiduaires urbaines transitant dans le réseau d'assainissement, ainsi que sur les chaînons encore manquants entre le réseau d'égouttage et les collecteurs qui acheminent les eaux vers l'un ou l'autre station d'épuration.

S'agissant des stations d'épuration, des mesures prévoient la recherche d'amélioration de leur rendement épuratoire. La station d'épuration de Bruxelles-Sud a fait l'objet d'une modernisation conséquente en mars 2019 permettant un meilleur abattement de l'azote et du phosphore, mais certains paramètres problématiques pour les eaux de surface (la Senne) demeurent peu ou pas traités. L'objectif sera d'évaluer la manière dont ces mesures peuvent contribuer à diminuer les charges de polluants problématiques pour la Senne et de mettre en place les outils permettant d'opérer les adaptations nécessaires lors du prochain cycle de planification.

Des mesures d'ordre réglementaire sont également programmées au cours de ce Plan, qu'il s'agisse d'adapter les conditions de déversement des eaux usées (normes de rejet) et d'en assurer le contrôle, de prendre des actions spécifiques en matière de substances spécifiques (émergentes ou non) ou encore d'actualiser les objectifs de qualité des eaux de surface pour en renforcer la protection.

La surveillance de l'état des masses d'eau telle que décrite au chapitre 5 sera poursuivie et se conformera aux dernières exigences en vigueur (nouveaux paramètres à suivre, limites de quantification, etc.). Cette surveillance est également utile pour gérer les crises de pollution accidentelle (avec effets transfrontaliers ou non).

Cette surveillance pourra s'appuyer sur un réseau de mesures quantitatives en continu (Flowbru) qui sera étoffé au cours de ce Plan, notamment afin de gérer dynamiquement les surverses des déversoirs ou pour prévenir le développement de cyanobactéries (cf. aussi la M 5.20 de l'Axe 5 pour ces dernières).

Pour prendre des mesures ciblées sur les paramètres les plus souvent déclassants (zinc, HAP, nickel, phosphore, etc.), un travail d'identification des sources de pollution sera mené.

Au regard de la mauvaise qualité physico-chimique de la Senne mise en évidence par la dernière campagne de surveillance (2016), et malgré les efforts qui seront déployés au cours de ce Plan, l'atteinte du bon état ne sera pas possible à moyen terme. L'objectif est dès lors de fixer des objectifs moins stricts, mais toujours ambitieux, en s'appuyant sur un outil de modélisation de la qualité de la Senne.

Les actions développées ci-avant laissent sous-entendre que la mise en œuvre de cet axe 1 est du seul ressort des opérateurs de l'eau en charge du réseau d'assainissement, de Bruxelles Environnement en tant que gestionnaire des cours d'eau non navigables ou du Port de Bruxelles pour la voie navigable du Canal. Il n'en est rien. Les citoyen.ne.s, entreprises, promoteurs ou autres organismes d'intérêt public ont également un rôle à jouer dans la préservation de la qualité des eaux de surface, que ce soit au regard de ce qui est déversé dans les égouts, dans les avaloirs, au cas de mauvais raccordement à l'égout ou de branchement inexistant. Une plus grande sensibilisation de tout un chacun aux bons gestes qui – réalisés à grande échelle – doivent permettre de sauvegarder l'état de nos ruisseaux et rivières sera menée, dans la lignée des actions déjà réalisées à l'occasion des Journées bruxelloises de l'Eau, notamment.

Enfin, le volet quantitatif des eaux de surface est abordé dans cet axe en tant que soutien à la bonne qualité des masses d'eau. Les reconnexions possibles d'eau claire au réseau hydrographique seront autant d'opportunité à investiguer et à réaliser après une balance du gain environnemental au regard des coûts et des difficultés techniques que de telles reconnexions peuvent engendrer.

En résumé, cet axe 1 comporte les mesures suivantes :

OS 1.1 :	**Assurer la gestion qualitative des masses d'eau de surface**
OO 1.1.1 :	**Améliorer la qualité hydromorphologique et biologique des masses d'eau de surface**
M 1.1 :	Remettre à ciel ouvert le réseau hydrographique
M 1.2 :	Améliorer la qualité des berges et des lits du réseau hydrographique, créer des méandres et aménager des zones propices au développement de la faune et de la flore aquatiques
M 1.3 :	Supprimer les obstacles à la libre circulation des poissons
M 1.4 :	Lutter contre les espèces exotiques envahissantes qui portent atteinte ou présentent un risque pour le bon potentiel écologique des masses d'eau de surface
OO 1.1.2 :	**Réduire les rejets directs dans les masses d'eau**
M 1.5 :	Inventorier les rejets directs dans une base de données dynamique
M 1.6 :	Assurer le raccordement effectif des points de rejet d'eaux usées domestiques et non domestiques vers le réseau d'égouttage
M 1.7 :	Gérer les rejets d'eaux usées non raccordables aux stations d'épuration collectives
OO 1.1.3 :	**Réduire l'impact du réseau d'assainissement sur la qualité des masses d'eau de surface**
M 1.8 :	Réaliser l'état de l'art des déversoirs d'orage actuels et optimaliser leur conception pour réduire le transfert de polluants vers les masses d'eau de surface
M 1.9 :	Mettre en place un système de régulation des débits circulant dans le réseau d'assainissement pour réduire la fréquence des déversements au niveau des déversoirs d'orage et assurer un meilleur traitement des eaux usées
M 1.10 :	Réaliser les chainons manquants entre le réseau public d'égouttage et les collecteurs (« égouts orphelins »)
M 1.11 :	Assurer la gestion des déchets macroscopiques dans les masses d'eau, en particulier après les épisodes de déversement
M 1.12 :	Améliorer le rendement épuratoire des stations d'épuration collectives
OO 1.1.4 :	**Réduire les émissions de polluants à la source (sources ponctuelles et diffuses)**
M 1.13 :	Actualiser les normes de rejet des eaux usées
M 1.14 :	Assurer un contrôle réglementaire sur le respect des normes de rejet en eaux de surface et en égout
M 1.15 :	Mettre en œuvre à l'échelle régionale les plans d'action visant des substances polluantes, émergentes ou non
M 1.16 :	Réaliser le curage sur les derniers tronçons du réseau hydrographique pour enlever la pollution « historique »
M 1.17 :	Diminuer les sources de matières en suspension vers le Canal par l'optimisation de la dérivation d'Aa
M 1.18 :	Lutter contre les décharges de matériaux autour de et dans le Canal et assurer le dragage et l'élimination des sédiments pollués

OO 1.1.5 :	**Améliorer les connaissances et adapter la réglementation en vue de pouvoir proposer des mesures adéquates de réduction et/ou de suppression des rejets problématiques et sensibiliser les Bruxellois.es afin de diminuer ces pollutions**
M 1.19 :	Actualiser les objectifs de qualité des eaux de surface dans l'arrêté NQE »
M 1.20 :	Mener des investigations et des actions ciblées pour les paramètres chimiques et physico-chimiques qui peuvent s'avérer problématiques pour les eaux de surface
M 1.21 :	Assurer la surveillance de la qualité de la colonne d'eau, des sédiments, du biote, de la biologie et de l'hydromorphologie
M 1.22 :	Assurer et développer le réseau de monitoring qualitatif et quantitatif en continu FlowBru
M 1.23 :	Développer un modèle de qualité physico-chimique de la Senne pour déterminer les objectifs réalisables à long terme pour cette masse d'eau
M 1.24 :	Sensibiliser les Bruxellois.e.s à l'impact de certaines pratiques sur les eaux de surface
M 1.25 :	Assurer la gestion des pollutions intra-régionales et transfrontalières
OS 1.2 :	**Soutenir le débit par temps sec du réseau hydrographique**
OO 1.2.1 :	**Assurer un débit minimum écologique des cours d'eau**
M 1.26 :	Identifier les opportunités de connexion au réseau hydrographique des eaux claires actuellement perdues par temps sec dans le réseau d'égouttage et définir un débit minimum écologique et une hauteur d'eau minimale pour les masses d'eau

Programme de mesures du PGE 2022-2027 | Fiche Projet | Axe 1

Mesure n° M 1.1.	Remettre à ciel ouvert le réseau hydrographique

Objet

Une des mesures phares du Plan de gestion de l'eau bruxellois consiste à poursuivre les projets de remise à ciel ouvert de tronçons de cours d'eau voûtés. La Senne est particulièrement visée par cette mesure avec notamment un projet de remise à ciel ouvert au niveau du parc Maximilien. Cependant, des initiatives sont également prévues sur d'autres cours d'eau. Lorsqu'elle est possible, la mise à ciel ouvert des cours d'eau permet de réintégrer des tronçons couverts dans le maillage bleu et vert et d'améliorer globalement la qualité du réseau hydrographique bruxellois. Ces futurs projets se feront en fonction des possibilités et opportunités urbanistiques.

Motivation

Les cours d'eau bruxellois, de par leur histoire et leur parcours dans un tissu urbain dense, sont soumis à de multiples et fortes pressions (cf. chapitre 2 de ce Plan de Gestion de l'Eau). Au fil des aménagements et du développement de la ville, la qualité hydro morphologique (et par conséquent écologique) du réseau s'est, par endroits, dégradée. Ainsi, à partir de la fin du 19ème siècle, de nombreux cours d'eau ont été mis en pertuis. Il s'agit de la pire situation d'un point de vue hydro morphologique pour un cours d'eau puisque l'absence de lumière empêche la croissance de végétaux, ceux-ci constituant la base des écosystèmes. Ainsi, un pertuis n'héberge quasiment aucune vie aquatique.

A contrario, la mise à ciel ouvert permet de sortir le cours d'eau d'un milieu fermé en recréant un écosystème exposé à la lumière naturelle, moteur de toute vie aquatique (production primaire). L'exposition à la lumière seule ne suffit pas, ces travaux sont donc systématiquement couplés à une (re)construction de berges les plus naturelles possibles (voir description en fiche M.1.2) afin de créer des faciès d'écoulement diversifiés, à la fois longitudinalement et transversalement. Ces interventions permettent l'installation et le développement de flore aquatique et rivulaire et fournissent la nourriture mais aussi les habitats indispensables à l'établissement d'un écosystème aquatique riche. En outre, la végétation aquatique, grâce au processus de photosynthèse, apporte de l'oxygène favorable au développement de la faune aquatique.

Les berges naturelles présentent des pentes plus ou moins douces avec une diversification et transition progressive des strates végétatives entre les milieux de plus à moins humides, une végétation indigène et diversifiée (cet objectif est décrit dans la fiche M 1.2). Ces aménagements permettent de diversifier les milieux naturels dans des espaces urbains contraints et limités, créant ainsi des zones refuges, de reproduction et de développement à la fois pour la faune et la flore terrestre.

Enfin, la mise à ciel ouvert va au-delà de la simple mise en valeur du cours d'eau pour le public, en jouant un rôle important dans le tissu urbain tant pour les aspects récréatifs et paysagers (cf. l'Axe 6 de ce programme de mesures). Par ailleurs, la présence d'eau en ville permet de renforcer sa résilience face au phénomène des îlots de chaleur urbain (cf. fiche M 5.4) ou d'augmenter la capacité de rétention des eaux sur le réseau hydrographique et ainsi lutter contre les risques d'inondations (cf. Fiche M 5.9).

Au sein de la Région de Bruxelles Capitale, on peut observer les effets bénéfiques d'une mise à ciel ouvert sur la Woluwe qui a fait l'objet d'une première phase de mise à ciel ouvert en 2000-2003.

La mise en service des stations d'épuration sur la région (STEP en entrée de RBC en 2000 et STEP en sortie de RBC en 2007) a permis l'amélioration de la qualité physico-chimique des cours d'eau. Cette amélioration de la qualité a constitué un prérequis important pour les projets de mises à ciel ouvert des cours d'eau sur la région qui sont depuis envisagées et réalisées par Bruxelles Environnement en fonction des opportunités et des possibilités.

De nombreux tronçons des cours d'eau bruxellois sont encore souterrains. C'est particulièrement le cas pour la Senne pour laquelle 2/3 de son parcours en région bruxelloise sont voutés. Pour la Woluwe, c'est environ 1/3 du linéaire qui coule actuellement en souterrain.

Objectifs

L'objectif de cette mesure est donc de remettre à ciel ouvert les tronçons souterrains du réseau hydrographique où c'est possible, dans l'optique de fortement améliorer la qualité hydro morphologique de ces eaux de surface et leur potentiel écologique. Par la même occasion, l'amélioration de l'état écologique optimisera l'oxygénation et le processus d'autoépuration des cours d'eau (filtration des polluants par l'écosystème – Axe 1).

L'accomplissement de cet objectif passe notamment par l'identification et le développement de toutes les opportunités de mise à ciel ouvert lors par exemple des projets urbains de redéveloppement. Ces mises à ciel ouvert devront être conçues pour ne pas augmenter les risques locaux d'inondation et de pollutions.

Pilote

Bruxelles Environnement

Mise en Œuvre

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
	Vallée de la Senne		
A	Remise à ciel ouvert complète de la Senne	BE	Scenario maximaliste
1.1.1	Projet « Max-sur-Senne » : réaménagement du parc Maximilien avec mise à ciel ouvert de la Senne sur une longueur de 580 m minimum – Etude (également sur M6.6) (action C13_6 Belini)	BE	2022 - 2023
1.1.2	Projet « Max-sur-Senne » : réaménagement du parc Maximilien avec mise à ciel ouvert de la Senne sur une longueur de 580 m minimum – Travaux (également sur M6.6)	BE	2023-2025
1.1.3	Projet Schaerbeek Formation : mise à ciel ouvert de la Senne sur le site de Schaerbeek Formation – Etude (également sur M6.6)	BE	2023
1.1.4	Projet Schaerbeek Formation : mise à ciel ouvert de la Senne sur le site de Schaerbeek Formation –Travaux (également sur M6.6)	BE	2027
1.1.5	Projet Poincaré : mise en perspective de la Senne au niveau du musée des égouts - Etude (fait partie de l'action C12_4 Belini)	BE BM	2022
1.1.6	Projet Poincaré : mise en perspective de la Senne au niveau du musée des égouts – Travaux	BE BM	2024-2025
	Vallée de la Woluwe		
B	Remise à ciel ouvert complète de la Woluwe	BE	Scenario maximaliste
1.1.7	Projet site « Royale Belge » : Mise à ciel ouvert de la Woluwe sur une longueur de 250 m – Etude (voir également fiche M1.2)	BE	2022
1.1.8	Projet site « Royale Belge »: Mise à ciel ouvert de la Woluwe sur une longueur de 250 m – Travaux (financés par des charges d'urbanisme) (voir également fiche M1.2)	BE	2024
1.1.9	Mise à ciel ouvert du Roodkloosterbeek dans le parc Bergoge sur 100m – Etude (également sur M1.2)	BE	2023

1.1.10	Mise à ciel ouvert du Roodkloosterbeek dans le parc Bergoge sur 100m - Travaux (également sur M1.2)	BE	2025
	Kerkebeek (vallée du Maelbeek)		
1.1.11	Étude de faisabilité de mise à ciel ouvert du Kerkebeek sur 800 m au niveau du Moeraske	BE	2024
	Vallée du Hollebeek		
1.1.12	Étude de faisabilité de mise à ciel ouvert du Hollebeek sur 100 m au niveau du site Citydev, rue du Bruel – Etude	BE	2023

Budget estimé

Etapes #	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
Senne							
1.1.1	100.000 €						**100.000 €**
1.1.2		1.500.000 €	1.200.000 €	1.000.000 €			**3.700.000 €**
1.1.3		100.000 €					**100.000 €**
1.1.4						A déterminer	A planifier
1.1.5	50.000 €						**50.000 €**
1.1.6			1.000.000€	1.000.000€			2.000.000 €
Woluwe							
1.1.7	140.000 €						**140.000 €**
1.1.8			1.200.000 €				**1.200.000 €**
1.1.9		90.000 €					**90.000 €**
1.1.10				900.000 €			**900.000 €**
Maelbeek							
1.1.11			100.000 €				**100.000 €**
Hollebeek							
1.1.12		70.000 €					**70.000 €**

Une partie du financement des actions pour la Senne provient du projet LIFE Belini

Disponibilité en ressources humaines

Programme de mesures du PGE 2022-2027 | Fiche Projet | Axe 1

Mesure n° M 1.2.	Améliorer la qualité des berges et des lits des eaux de surface, créer des méandres et aménager des zones propices au développement de la faune et de la flore aquatiques

Objet

La qualité hydromorphologique est un des critères de détermination de la qualité écologique des cours d'eau. Il est dès lors primordial de naturaliser et d'améliorer la qualité des berges et du lit des eaux de surface bruxelloises dans l'optique d'atteindre le bon état des masses d'eau de surface.

Cette mesure s'applique en particulier à la Senne, à la Woluwe et au Canal, mais une attention est également portée à leurs affluents.

Motivation

Si une bonne qualité de l'eau (d'un point de vue chimique et physico-chimique) est requise pour le développement de la vie aquatique et pour atteindre le bon potentiel écologique, il en va de même pour la bonne qualité hydromorphologique des eaux de surface dans la mesure où cette dernière fournit les supports (habitats) au développement biologique.

Le constat posé dans le chapitre 2 de ce Plan de gestion de l'eau ne démontre qu'aucune des trois masses d'eau de surface bruxelloises n'atteint actuellement une qualité hydromorphologique suffisante :

- Senne : qualité hydromorphologique globale mauvaise (12,5%). Sa qualité reste très insuffisante pour les tronçons à ciel ouvert (qualité médiocre : 38,5%), principalement en raison du fait que les berges ont été rendues linéaires et verticales, au moyen de substrats artificiels ne permettant quasiment aucun développement de la vie.
- Woluwe : qualité hydromorphologique globale médiocre (30,8%). Sa qualité reste insuffisante pour les tronçons à ciel ouvert (qualité moyenne : 48,4%), principalement en raison du fait que les berges ont été rendues linéaires et verticales, au moyen de substrats artificiels ne permettant quasiment aucun développement de la vie. De nombreux obstacles à la migration sont également présents (visés dans la mesure M1.3).
- Canal : qualité hydromorphologique globale mauvaise (17,2%). Cette situation découle principalement du fait de l'urbanisation du lit majeur et que ses berges sont linéaires et verticales, dont les substrats artificiels ne permettent quasiment aucun développement de la vie.

La restauration du cycle naturel de l'eau dans le lit majeur passe par la gestion intégrée des eaux pluviales (cf. M 5.4) et la reconnexion d'eaux claires aux eaux de surface (cf. M 1.26) permettant de soutenir le débit de base des cours d'eau. L'amélioration des berges et du lit des eaux de surface fait quant à elle l'objet de la présente mesure. De plus, sur le Canal, l'installation de radeaux végétalisés ne gênant ni la navigation, ni les activités portuaires et résistants aux variations du niveau d'eau, contribuerait à :

- améliorer la qualité de l'eau, grâce aux capacités phyto-épuratrices de certaines plantes et permettre notamment de lutter contre la prolifération d'algues bleues.
- augmenter la biodiversité en apportant de nouveaux supports et abris pour la reproduction des espèces piscicoles et de la faune aquatique en général, ainsi que de nouvelles aires de nidification pour l'avifaune ;
- répondre aux objectifs du Plan Nature visant à améliorer le rôle de corridor écologique du Canal en restaurant certains tronçons artificialisés afin de permettre à la biodiversité de mieux y transiter,
- réduire les effets des îlots de chaleur en améliorant le micro-climat,
- améliorer l'aspect paysager du Canal, en variant les ambiances et les esthétiques

Outre l'amélioration de l'état écologique des eaux de surface, cette mesure participe également à un meilleur cadre de vie des bruxellois par exemple par l'aménagement d'un espace vert intégrant une rivière ou un ruisseau dont les berges sont ainsi renaturalisées.

Cette mesure a fait l'objet de discussions lors des ateliers de participation citoyenne (*) 

Objectifs

Améliorer la qualité hydromorphologique des eaux de surface dans les tronçons déjà à ciel ouvert afin de fournir les habitats écologiques qui supportent le développement d'un écosystème aquatique (principalement pour les masses d'eau de la Senne et de la Woluwe). Idéalement, la mise en œuvre de cette mesure doit permettre aux 3 masses d'eau de surface d'atteindre le potentiel écologique maximum (qui reste à définir via la mesure M 1.19) ; néanmoins de manière plus réaliste, elle devrait permettre à la qualité biologique d'atteindre le bon potentiel écologique.

Bien que les autres cours d'eau présents dans la région ne soient pas des masses d'eau au sens de la directive cadre eau et faisant l'objet d'un reporting à l'Union européenne, ceux-ci font également l'objet d'actions visant à atteindre un bon potentiel écologique.

Pilotes

- **Bruxelles Environnement** pour les projets liés aux cours d'eau non navigables, en particulier la Senne et la Woluwe
- **Le Port de Bruxelles** pour les projets sur le Canal

Mise en Œuvre

L'amélioration des berges vise à les rendre les plus accueillantes et naturelles possible pour la vie aquatique et terrestre en fournissant des habitats diversifiés et propices au développement de la flore et de la faune.

- Pour les cours d'eau, cela passe par la restauration du lit et d'une pente douce de berges au moyen de matériaux naturels, d'une transition végétale de milieu plus ou moins humide, d'une végétation multistrate (herbacée, arbustive, arbres), indigène et diversifiée, par l'application du principe de zone *non aedificandi* (pour éviter l'érosion/effondrements), par l'augmentation de la sinuosité du tracé (« méandres », déflecteurs, épis) et de la variabilité du faciès d'écoulement (variabilité en profondeur/largeur/vitesse/substrats et substrats adaptés, zones abritées/plus rapides/plus profondes/bras…) pour la création d'habitats diversifiés le long de la berge, et par une largeur réduite du lit mineur afin d'assurer une lame d'eau suffisante en période d'étiage (pour les déplacements de la faune et pour réduire l'impact des sécheresses et canicules sur l'eau)
- Le Canal, quant à lui, est une masse d'eau artificielle, on ne peut donc parler de 'restauration' au sens strict de ses berges et de son lit. Son principal usage, à savoir une voie d'eau navigable pour le transport de matériaux, contraint fortement le potentiel d'aménagement des quais qui doivent conserver les possibilités de chargement/déchargement de matériaux, d'accostage des bateaux et de résistance au batillage (remous). L'amélioration de la qualité hydromorphologique passe donc ici, tant que possible, par la naturalisation de berges (pente douce de berges au moyen de matériaux naturels, transition végétale de milieu plus à moins humide, végétation multistrate (herbacée, arbustive, arbres, avec ombrage partiel du lit par des arbres pour limiter l'ensoleillement), indigène et diversifiée, pour la création d'habitats diversifiés le long de la berge) et la création d'annexes hydrauliques (zone de lagunage, zone humide, bras, … derrière une protection contre les remous) là où aucun chargement/déchargement/accostage n'est prévu et où les contraintes foncières le permettent tout en assurant la résistance au batillage, et à défaut, par l'installation d'aménagements tels que des îles flottantes (radeaux végétalisés, éventuellement complétés par des substrats submergés favorisant la colonisation et la reproduction de la faune aquatique), fascines (végétales ou artificielles) ou autres aménagements ponctuels de quais permettant localement de fournir des habitats écologiques et d'améliorer la biodiversité aquatique et la phyto-épuration de l'eau.
- L'implantation de radeaux végétalisés nécessite la réalisation préalable d'une étude de faisabilité, suivie, si celle-ci s'avère concluante, de l'installation d'une première infrastructure pilote, avant de pouvoir envisager un déploiement plus étendu.

Pour la Senne

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
1.2.1	Amélioration de la berge et l'aménagement d'une annexe hydraulique abritée (frayère) à hauteur du site d'Aquiris (action C12_2 Belini) – Etude (*)	BE	2022
1.2.2	Aménager la berge et une annexe hydraulique abritée (frayère) à hauteur d'Aquiris (action C12_2 Belini) – Travaux (*)	BE	2026
1.2.3	Aménager un lit et des berges naturelles en rives gauche et droite au niveau de l'Avenue de Vilvorde (action C13_4 Belini) - Travaux	BE	2026
1.2.4	Poursuivre l'aménagement de berges et lit naturels et d'un bras mort à hauteur de la Rue du Charroi (île Sainte Hélène, en aval du Boulevard Paepsem) – Etude (cf. aussi M 6.6) (*)	BE	2021
1.2.5	Poursuivre l'aménagement de berges et lit naturels et d'un bras mort à hauteur de la Rue du Charroi (île Sainte Hélène, en aval du Boulevard Paepsem) – Travaux (également sur Mesure 6.6)	BE	2022
1.2.6	Aménager des berges naturelles entre la Dérivation d'Aa et la Rue Bollinckx – Etude (voir également fiche M6.6)	BE	2023
1.2.7	Aménager des berges naturelles entre la Dérivation d'Aa et la Rue Bollinckx – Travaux (voir également fiche M6.6)	BE	2027
1.2.8	Aménager des berges naturelles et d'une promenade entre la Rue du Charroi et la Rue des Vétérinaires – Etude (voir également fiche M 6.6)	BE	2026
1.2.9	Améliorer l'hydromorphologie de la Senne entre la Rue du Rupel (aval du Pont Van Praet) et la Rampe du Lion (état actuel : berges bétonnées au niveau d'Elia, voire également le lit) - Etude	BE	2027
1.2.10	Améliorer l'hydromorphologie de la Senne entre la Rue du Rupel (aval du Pont Van Praet) et la Rampe du Lion (état actuel : berges bétonnées au niveau d'Elia, voire également le lit) - Travaux	BE	Après 2027
1.2.11	Aménager les berges et lit naturels entre la Chaussée de Buda et la sortie de la région, tenant compte du curage prévu de ce tronçon - Etude	BE	Après 2027
1.2.12	Aménager les berges et lit naturels entre la Chaussée de Buda et la sortie de la région, tenant compte du curage de ce tronçon - Travaux	BE	Après 2027
1.2.13	Aménager de berges naturelles entre la Rue de la Bienvenue et le Boulevard International - Etude	BE	Après 2027

Pour la Woluwe

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
1.2.14	Travaux pour aménager une zone humide le long de la Woluwe au niveau de l'étang rond, Parc de la Woluwe – Etude	BE	2022
1.2.15	Travaux pour aménager une zone humide le long de la Woluwe au niveau de l'étang rond, Parc de la Woluwe – Travaux	BE	2023-2024

1.2.16	Réaliser une étude pour l'aménagement de berges naturelles sur la Woluwe entre l'Avenue Debecker et l'Avenue Vandervelde	BE	Après 2027
1.2.17	Aménager des berges naturelles sur la Woluwe entre l'Avenue Debecker et l'Avenue Vandervelde	BE	Après 2027
1.2.18	Analyser les perspectives d'adoucissement de la pente des berges et d'augmentation de la sinuosité de la Woluwe entre le tronçon Vandervelde et l'Avenue Chapelle-aux-Champs	BE	Après 2027
1.2.19	Analyser les perspectives d'adoucissement de la pente des berges et d'augmentation de la sinuosité de la Woluwe au niveau du domaine de Val Duchesse	BE	Après 2027

Pour le Canal

Ces actions seront réalisées par le Port de Bruxelles, avec l'accompagnement de Bruxelles Environnement

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
1.2.20	Réaliser une étude de faisabilité pour l'installation d'un dispositif-test d'île flottante/radeaux végétalisés	Port de Bruxelles (en collaboration avec BE)	2021
1.2.21	Installer un dispositif-test d'île flottante (en cours à hauteur du BRYC)	Port de Bruxelles (en collaboration avec BE)	2022
1.2.22	Réaliser une étude de faisabilité pour l'aménagement d'une berge naturelle avec zone de lagunage et éventuelle annexe hydraulique en rive gauche du bassin de batelage	Port de Bruxelles (en collaboration avec BE)	2022
1.2.23	Evaluer le résultat et l'expérience acquise avec le dispositif-test d'île flottante pour orienter l'extension de ce type d'aménagements à d'autres zones	Port de Bruxelles (en collaboration avec BE)	2023
1.2.24	Installer des aménagements de berges (tels que des îles flottantes) à d'autres endroits, en fonction du résultat et de l'expérience acquise avec le dispositif-test d'île flottante	Port de Bruxelles (en collaboration avec BE)	2023-2025
1.2.25	Aménager la berge en rive gauche du bassin de batelage en fonction des résultats de l'étude de faisabilité (actuellement envisagé : berge naturelle avec zone de lagunage protégée des remous)	Port de Bruxelles (en collaboration avec BE)	2024-2025

Pour les autres cours d'eau

Ne faisant pas partie des trois masses d'eau pour lesquelles des objectifs sont fixés par la directive 2000/60/CE (directive cadre eau)

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)

1.2.26	Mise en valeur des berges du Zuunbeek dans le cadre de l'aménagement du parc du Zuun - Travaux	BE	2024
1.2.27	Aménagement des berges du Molenbeek au niveau du Marais de Jette	BE	2024
1.2.28	Création de zone refuge en cas d'étiage du Molenbeek au niveau du Parc Roi Baudouin	BE	2025

Budget estimé

Etapes #	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
Senne							
1.2.1	80.000 €						80.000 €
1.2.2					1.500.000 €		1.500.000 €
1.2.3					2.500.000 €		2.500.000 €
1.2.4	90.000 €						90.000 €
1.2.5		550.000 €					550.000 €
1.2.6		150.000 €					150.000 €
1.2.7						600.000 €	600.000 €
1.2.8					150.000 €		150.000 €
1.2.9						50.000€	50.000 €
1.2.10							après 2027
1.2.11							après 2027
1.2.12							après 2027
1.2.13							après 2027
Woluwe							
1.2.14	90.000 €						90.000 €
1.2.15		600.000 €					600.000 €
1.2.16							après 2027
1.2.17							après 2027
1.2.18							après 2027
1.2.19							après 2027

Canal							
1.2.20	Etude déjà budgétée						
1.2.21	200.000 €						
1.2.22		30.000 €					
1.2.23							
1.2.24		250.000 €	300.000 €	285.000 €			
1.2.25				200.000 €			
Autres cours d'eau							
1.2.26			300.000 €				300.000 €
1.2.27			500.000€				500.000 €
1.2.28				200.000€			200.000€

Une partie du financement des actions pour la Senne provient du projet LIFE Belini

Disponibilité en ressources humaines

Mesure n° M 1.3.	Supprimer les obstacles à la libre circulation des poissons

Objet

La qualité hydromorphologique du cours d'eau (cf. M 1.1 et 1.2) joue un rôle important dans la migration des poissons, les obstacles en constituant une composante spécifique. Cette mesure entend rencontrer la problématique spécifique des obstacles transversaux qui empêchent la libre circulation des poissons (en particulier de l'aval vers l'amont, ce qu'on appelle la montaison).

De manière générale, ces obstacles peuvent être d'origine anthropique comme des barrages, des chutes artificielles, des écluses, des vannes, des seuils, des pompes ou des grillages, mais également d'origine naturelle comme une pente ou une cascade trop importante empêchant les poissons de remonter le cours d'eau à cet endroit.

La réalisation d'aménagements visant à supprimer les obstacles à la migration des poissons (tout en tenant compte des risques de migration d'espèces exotiques envahissantes (cf. M 1.4)) sera une priorité durant la période 2022-2027 (en particulier pour la Senne, et la Woluwe qui en est un affluent). Cette mesure s'inscrit également dans le cadre du Projet LIFE 'Belini' dont une action vise la suppression d'un obstacle à la migration des poissons sur la Senne en Région de Bruxelles-Capitale.

Dans le cadre de la présente mesure, la possibilité de retirer les obstacles présents sur la Woluwe sera également étudiée. Les autres bénéficiaires associés du projet 'Belini' (régions wallonne et flamande) ayant plus d'expérience que Bruxelles Environnement dans la suppression de telles barrières à la migration des poissons, plusieurs moments d'échange et de partage d'expériences entre partenaires sont prévus.

Motivation

L'importance des poissons dans l'équilibre biologique et écologique des cours d'eau est connue et prouvée. C'est pour cette raison que la Directive-Cadre Eau (DCE – 2000/60/CE) impose d'évaluer les obstacles (continuité du cours d'eau) comme un des critères de l'hydromorphologie.

L'évaluation de la qualité hydromorphologique des masses d'eau de surface de la région a eu lieu en 2016 (cf. chapitre 5 de ce Plan de gestion de l'eau) et a permis de dresser un premier inventaire des obstacles présents.

Du point de vue des populations piscicoles, la qualité biologique de la Senne est passée de « morte » (absence de poisson) jusqu'en 2007 à « médiocre » en 2016 et 2019. Les améliorations de sa qualité physico-chimique portent donc leurs fruits (avec l'assainissement progressif des eaux résiduaires urbaines). Néanmoins, de multiples barrières à la migration des poissons y ont été dressées au fil du temps, en amont et en aval de la Région. Sur le territoire régional, un obstacle infranchissable est présent sur la Senne à hauteur de l'entrée du pertuis du centre-ville (chute artificielle).

La Woluwe, quant à elle, voit sa qualité biologique globale stagner depuis 2007 dans un état médiocre, malgré des efforts réalisés au niveau de la gestion des déversements d'orage. C'est en particulier l'état des populations piscicoles qui y pose problème, les autres éléments de qualité biologique se révélant constamment dans un meilleur état. La faiblesse des populations de poissons peut être reliée à la forte fragmentation de la Woluwe puisqu'on y dénombre 9 barrières totalement infranchissables et 1 épisodiquement franchissable rien que sur son tracé principal bruxellois entre l'étang de Boitsfort et la région flamande (17 autres obstacles étant présents en amont ou sur des affluents). Il s'agit essentiellement de chutes à la sortie des étangs, auxquelles il faut ajouter des déversoirs de crue, seuils, chutes artificielles et un moulin. La restauration de la continuité écologique est clairement une priorité pour la Woluwe afin qu'elle atteigne le bon potentiel écologique.

Dans le Canal, on observe également une stagnation de la qualité biologique globale et de celle des poissons, cette fois à un niveau moyen. Les écluses d'Anderlecht et de Molenbeek constituent les 2 seuls obstacles potentiels (épisodiquement franchissables) sur le tronçon bruxellois de ce cours d'eau

navigable. Les espèces actuellement présentes dans le canal ne sont pas migratrices, l'élimination de ces potentiels obstacles ne constitue donc pas une priorité.

En écho aux objectifs environnementaux de la DCE, la Décision M(2009)1 du Comité de ministres de l'Union économique Benelux[247] impose la réalisation d'une carte des obstacles à supprimer afin de garantir une libre circulation des poissons. En application de cette décision, certains obstacles appelés prioritaires doivent également être supprimés avant 2015, 2021 ou 2027.

La Senne y est renseignée comme voie migratoire de deuxième priorité. Cela implique que 50% des barrières doivent y être supprimées pour le 31 décembre 2015, 25% pour le 31 décembre 2021, et les derniers 25% pour le 31 décembre 2027.

Même si la Woluwe n'est pas une voie migratoire prioritaire au sens de la décision Benelux, si on souhaite réellement améliorer sa qualité biologique et atteindre les objectifs DCE, en particulier concernant les poissons, il est tout de même très important de travailler à la suppression systématique des barrières à la migration des poissons.

L'investissement bruxellois dans la vallée de la Woluwe se justifie particulièrement par les aménagements hydromorphologiques réalisés en Flandre (dont la suppression d'obstacles) en aval de la région où le statut d' « aandachtsgebied » lui est conféré (perspective d'atteinte du bon potentiel écologique en 2027). A ce titre, et comme recommandé dans les guidances internationales (restauration de la migration à la montaison), la suppression des obstacles bruxellois sur la Woluwe sera priorisée à partir de l'aval. Une 1ère étude portera ainsi sur le tronçon situé entre le Parc des Sources et la frontière flamande (le tronçon amont, situé entre l'étang de Boitsfort et le Parc des Sources, sera étudié ultérieurement).

La continuité écologique étant une matière qui, par essence, dépasse les frontières, elle fait l'objet d'échanges spécifiques avec les autres entités belges, la France et les Pays-Bas au sein du groupe de projet Masterplan Poissons de la Commission Internationale de l'Escaut (cf. M 8.1) dans l'optique de restaurer la libre circulation des poissons dans le district hydrographique international de l'Escaut. A ce titre, une carte des obstacles du district a été réalisée et sert de base aux discussions entre partenaires par masse d'eau transfrontalière.

Objectifs

Supprimer les obstacles transversaux des eaux de surface afin d'améliorer leur qualité biologique globale (en particulier les populations piscicoles) et leur qualité hydromorphologique, dans l'optique de la restauration de la continuité écologique et de l'atteinte du bon potentiel écologique pour les masses d'eau de surface.

Pilote

Bruxelles Environnement

Mise en Œuvre

Etapes #	Description	Pilote (Organisme-Personne)	Calendrier Prévisionnel (Année)
1.3.1	Réaliser une étude de faisabilité pour l'aménagement d'une 1ère série d'obstacles sur la Woluwe (4 obstacles dans partie aval) et la Senne (action C12_1 Belini pour la Senne)	BE	2022
1.3.2	Mener une étude de projet pour l'aménagement d'une 1ère série de 4 obstacles sur la Woluwe (partie aval) + 1 obstacle sur la Senne	BE	2024

[247] Du 16 juin 2009, abrogeant et remplaçant la Décision M(96)5 du 26 avril 1996 relative à la libre circulation des poissons dans les réseaux hydrographiques Benelux

1.3.3	Travaux d'aménagement de 2 obstacles parmi la 1ère série de 4 sur la Woluwe (partie aval)	BE	2026
1.3.4	Travaux d'aménagement des 2 derniers obstacles parmi la 1ère série de 4 sur la Woluwe (partie aval)	BE	2026
1.3.5	Travaux d'aménagement de l'obstacle sur la Senne	BE	2026
1.3.6	Réaliser une étude de faisabilité pour l'aménagement d'une 2ème série de 5 obstacles sur la Woluwe (partie amont)	BE	Après 2027
1.3.7	Réaliser une étude de projet pour l'aménagement d'une 2ème série de 5 obstacles sur la Woluwe (partie amont)	BE	Après 2027
1.3.8	Travaux d'aménagement des 5 obstacles de la 2ème série sur la Woluwe (partie amont)	BE	Après 2027
1.3.A	Aménager les écluses du Canal de passes à poissons	Port de BXL	Scenario maximaliste

Budget estimé

Etapes #	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
1.3.1	50.000€						50.000€
1.3.2			50.000€				50.000€
1.3.3					100.000€		100.000€
1.3.4							
1.3.5					250.000 €		250.000 €
1.3.6							
1.3.7							
1.3.8							
1.3.A							

Une partie du financement des actions pour la Senne provient du projet LIFE Belini

Disponibilité en ressources humaines

Mesure n° M 1.4.	Lutter contre les espèces exotiques envahissantes qui portent atteinte ou présentent un risque pour le bon potentiel écologique des masses d'eau de surface

Objet

Cette mesure vise à mettre en place une stratégie de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (EEE) vivant dans ou à proximité du milieu aquatique et pouvant l'impacter négativement, ou utilisant l'eau comme vecteur de dispersion. Sont concernées les espèces déjà présentes en Région de Bruxelles-Capitale, ou présentant un risque significatif de s'y implanter et de devenir problématique à moyen terme. Un état des lieux initial de la distribution actuelle d'EEE et du potentiel d'invasion de nouvelles EEE sera nécessaire avant d'envisager l'application de mesures préventives et de zones-tests pour les divers moyens de lutte (éradication/contrôle/confinement). Les EEE qui causent une dégradation immédiate et perceptible du potentiel écologique des cours d'eau seront visées en priorité.

Cette mesure passe par un renforcement global de la richesse spécifique des écosystèmes aquatiques, partant du constat qu'un réseau d'interactions dense et diversifié laisse moins de place aux EEE et réduit leurs impacts. Ceci requiert une restauration de la qualité hydromorphologique des berges et lits (mesures M 1.1 et 1.2) et de la continuité écologique des milieux aquatiques (M 1.3), d'améliorer leur résilience (reconnexions avec la M 1.26), et de réduire les autres perturbations anthropiques du milieu comme en particulier l'eutrophisation (notamment les rejets avec les M 1.6, 1.7 et 1.10, les déversoirs avec la M 1.8, les stations d'épuration avec la M 1.12 et le nourrissage de la faune sauvage avec la M 3.7).

Motivation

Les principales EEE végétales présentes en Région de Bruxelles-Capitale et se développant en bordure (mais pas dans) des cours d'eau et des étangs sont : les renouées asiatiques* (*Fallopia japonica sp ; F. sachalinensis,…*), la balsamine géante† (*Impatiens glandulifera*), le topinambour (*Helianthus tuberosus*), le robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*), le cerisier tardif (*Prunus serotina*), l'épilobe ciliée (*Epilobium ciliatum*) et la berce du Caucase† (*Heracleum mantegazzianum*).

Les principales EEE végétales et aquatiques se développant dans les cours d'eau et étangs bruxellois sont la petite lentille d'eau* (*Lemna minuta*), l'azolle fausse-filicule* (*Azolla filiculoides*), l'élodée du Canada (*Elodea canadensis*), la zizanie aquatique (*Zizania aquatica*), le myriophylle du Brésil† (*Myriophyllum aquaticum*), le myriophylle 'red stem' (espèce pas encore décrite), le myriophylle hétérophylle† (*Myriophyllum heterophyllum*), le lysichiton américain (*Lysichiton americanus*), l'élodée de Nuttall† (*Elodea nuttallii*), l'hydrocotyle fausse renoncule† (*Hydrocotyle ranunculoides*), le lagarosiphon élevé† (*Lagarosyphon major*), la jussie à grandes fleurs† (*Ludwigia grandiflora*), la jussie rampante† (*Ludwigia peploides*), la renouée à nombreux épis (*Polygonum polystachyum / Persicaria wallichii*) et la laitue d'eau (*Ulva lactuca*)..

Concernant la faune, les principales EEE inféodées aux milieux humides bruxellois sont l'écrevisse américaine*† (*Faxonius limosus)*, l'écrevisse de la Louisiane† (*Procambarus clarkii*), l'écrevisse turque*† (*Pontastacus leptodactylus*), le crabe chinois* (*Eriocheir sinensis*), la bernache du Canada* (*Branta canadensis*), l'ouette d'Egypte* (*Alopochen aegyptiaca*), le canard mandarin (*Aix galericulata*), le cygne noir (*Cygnus atratus*), la tortue de Floride (*Trachemys scripta*), le goujon asiatique* (*Pseudorasbora parva)*, le gobie à taches noires* *(Neogobius melanostomus)*, la barbotte brune *(Ameiurus nebulosus)*, le carassin argenté* *(Carassius gibelio*) et la méduse *Craspedacusta sowerbyi*).

Le bon potentiel écologique (BPE) des masses d'eau n'a été atteint à aucun endroit en 2019 (Stiers *et al.* 2021[248]), comme en 2016 (chapitre 5 de ce Plan de gestion de l'eau). Le recensement réalisé en

[248] Stiers I., Awoke Assayie A., Van Wichelen J., Breine J. & Triest L. (2021) De biologische kwaliteit van waterlopen, kanaal en vijvers in het Brussels hoofdstedelijk gewest in 2019

* EEE considérées actuellement comme les plus problématiques pour les milieux aquatiques et ripariens en Région de Bruxelles-Capitale

† EEE visées par le projet LIFE RIPARIAS décrit ci-après

2019 a mis en évidence la présence problématique des EEE suivantes. Pour le Canal : crabe chinois, gobie à taches noires (et dans une moindre mesure des écrevisses, probablement américaines et de Louisiane). Pour la Senne : le goujon asiatique, le carassin argenté, et le crabe chinois. Pour la Woluwe, aucune EEE véritablement problématique n'a été relevée en 2019 (quelques écrevisses américaines avaient tout de même été observées par le passé). Parmi les eaux de surface connectées à la Woluwe : l'écrevisse américaine dans le Roodkloosterbeek, et les écrevisses américaine et turque (et dans une moindre mesure la tortue de Floride) dans les étangs (étang long du Parc de Woluwe, grand étang Mellaerts, étang de Boitsfort). Les étangs bruxellois sont particulièrement sensibles aux EEE, leur quasi-totalité étant eutrophe à hypereutrophe.

Outre ces EEE déjà présentes sur le territoire bruxellois, d'autres sont supposées absentes mais à risque d'envahir la région, elles seront donc comprises dans une analyse du risque d'invasion : écrevisse de Californie† (*Pacifastacus leniusculus*), laitue d'eau (*Pistia stratiotes*), cabombe de Caroline† (*Cabomba caroliniana*), jacinthe d'eau (*Eichhornia crassipes*), grenouille taureau (*Lithobates catesbeianus*), ragondin (*Myocastor coypus*), ibis sacré (*Threskiornis aethiopicus*). Enfin, il n'y a pas de connaissance actuellement sur la présence éventuelle des EEE suivantes en région bruxelloise, ce qui devra faire l'objet d'investigations : rat musqué (*Ondatra zibethicus*), herbe de la pampa pourpre (*Cortaderia jubata*), faux hygrophile (*Gymnocoronis spilanthoides*), houblon du Japon (*Humulus scandens*), fougère grimpante du Japon (*Lygodium japonicum*), herbe à échasses japonaise (*Microstegium vimineum*), érismature rousse (*Oxyura jamaicensis*), parthénium matricaire (*Parthenium hysterophorus*), goujon de l'Amour (*Perccottus glenii*), renouée perfoliée (*Persicaria perfoliata / Polygonum perfoliatum*), kudzu (*Pueraria montana*), salvinie géante (*Salvinia molesta*).

Les EEE sont un des facteurs qui éloignent ces masses d'eau du BPE. En effet, ces EEE occupent la niche écologique d'espèces indigènes qu'elles supplantent par compétition, profitant davantage des perturbations engendrées par l'homme (uniformisation des habitats, eutrophisation, introduction d'individus, …) grâce à des capacités élevées d'invasion, de croissance, de reproduction, et l'absence d'ennemis naturels ou de maladies. En outre, ces EEE perturbent elles-mêmes leur environnement en modifiant les interactions entre espèces au sein de l'écosystème (notamment les relations prédateur-proie), en apportant des maladies auxquelles elles peuvent être résistantes, en creusant les berges et en remettant en suspension la vase, en détruisant les plantes aquatiques et de berges, en consommant les espèces indigènes, en apportant des nutriments par leur défécations, en s'hybridant avec d'autres espèces… La prolifération des algues, végétaux et microorganismes induit également le phénomène de dystrophisation, eutrophisation extrême conduisant à une absence d'oxygène dans l'eau.

Les activités de développement économique comme le transport et les chantiers, à proximité des eaux de surface, exercent une pression sur le milieu en éliminant les espèces indigènes et en dispersant (voire introduisant) des EEE ou leurs propagules. Le changement climatique favorise également la prolifération des EEE[249], il est donc essentiel de mener des actions de lutte contre ces espèces afin de préserver la biodiversité indigène de Bruxelles.

Cette mesure pourra s'appuyer sur la mise en œuvre parallèle du projet LIFE 'RIPARIAS' qui vise à développer une base de données et un workflow novateur, basé sur les faits, pour la prise de décisions dans le cadre de la gestion de certaines EEE aquatiques et rivulaires, le but étant de traduire les objectifs de gestion nationaux dans des actions concrètes, avec une rentabilité maximale en termes de gestion. Les EEE visées par ce projet† sont les suivantes : cabombe de Caroline (*Cabomba caroliniana*), berce de Perse (*Heracleum persicum*), berce de Sosnowskyi (*Heracleum sosnowskyi*), berce du Caucase (*Heracleum mantegazzianum*), lagarosiphon élevé (*Lagarosiphon major*), jussie rampante (*Ludwigia peploides*), jussie à grandes fleurs (*Ludwigia grandiflora*), lysichiton américain (*Lysichiton americanus*), myriophylle hétérophylle (*Myriophyllum heterophyllum*), myriophylle du Brésil (*Myriophyllum aquaticum*), myriophylle 'red stem', hydrocotyle fausse renoncule (*Hydrocotyle ranunculoides*), balsamine géante (*Impatiens glandulifera*), lagarosiphon élevé (*Lagarosyphon major*), élodée de Nuttall (*Elodea nuttallii*), écrevisse de la Californie (*Pacifastacus leniusculus*), écrevisse de Louisiane (*Procambarus clarkii*), écrevisse marbrée (*Procambarus fallax forma virginalis*), écrevisse à pinces bleues (*Faxonius virilis*), écrevisse américaine (*Faxonius limosus)*. Le workflow et les outils sont testés dans les bassins hydrographiques de la Dyle, la Marcq (affluent Dendre) et la Senne (tous

[249] Dutartre A., Suffran Y. 2011. Changement climatique et invasions biologiques. Impacts sur les écosystèmes aquatiques, risques pour les communautés et futurs moyens de gestion. Convention Onema - Cemagref, rapport 2010, 49 p.

des sous-bassins hydrographiques faisant partie du bassin de l'Escaut). Trois plans seront rédigés spécifiquement pour ces bassins. Ils identifieront les priorités pour la gestion de certaines espèces invasives ciblées par le projet sur la période 2023-2031. Les outils développés seront ensuite mis à disposition dans toute la Belgique et dans d'autres Etats membres de l'UE.

Cette mesure s'inscrit également dans le contexte du règlement européen 1143/2014[250] visant à l'éradication, au contrôle ou au confinement des populations des espèces reprises sur la liste des EEE préoccupantes pour l'Union du règlement européen 2016/1141[251]. Une grande partie des EEE de ce règlement qui s'avèrent problématiques pour les eaux de surface bruxelloises figurent dans le projet LIFE 'RIPARIAS'. La liste du règlement 2016/1141 est en cours de révision et les espèces qui y seront ajoutées seront également visées par la présente mesure.

Objectifs

Réduire l'impact des EEE inféodées à l'eau et milieux humides dans la région, dans l'optique d'améliorer le potentiel écologique des masses d'eau de surface, grâce au développement d'une base de données rassemblant les données de présence de chaque EEE dans la région, à l'acquisition de connaissances quant au risque d'invasion des espèces encore absentes, aux moyens de prévenir leur apparition et de réagir rapidement en cas d'apparition, et quant à la distribution des espèces déjà présentes et aux moyens de lutte (éradication / contrôle / confinement) appropriés selon chaque situation, grâce à l'établissement d'un système d'alerte précoce (early warning) et d'un workflow permettant une prise de décision rapide et efficace, et grâce à la mise en œuvre des moyens de lutte appropriés.

Pilote

Bruxelles Environnement pour les cours d'eau non navigables, en particulier la Senne et la Woluwe, et les étangs régionaux

Port de Bruxelles pour le Canal

Mise en Œuvre

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
1.4.1	Réaliser un diagnostic global de l'état d'invasion et risque d'invasion des milieux aquatiques et ripariens dans la région : - fournir des données de surveillance pour chaque EEE mentionnée dans la section 'motivation' : o Port pour les berges du Canal o BE Dpt. Eau pour espèces aquatiques et les berges des autres eaux de surface o BE Serv. Biodiversité pour des données complémentaires, notamment de LIFE RIPARIAS et de Observations.be/Waarnemingen.be - rassembler ces données (BE Serv. Biodiversité)	BE Port de Bruxelles	2022

[250] Du Parlement européen et du Conseil du 22 octobre 2014 relatif à la prévention et à la gestion de l'introduction et de la propagation des espèces exotiques envahissantes, modifié par le règlement européen 2016/2031 du Parlement européen et du Conseil du 26 octobre 2016 relatif aux mesures de protection contre les organismes nuisibles aux végétaux

[251] De la Commission du 13 juillet 2016 adoptant une liste des espèces exotiques envahissantes préoccupantes pour l'Union conformément au règlement (UE) no 1143/2014 du Parlement européen et du Conseil, modifié par le règlement d'exécution (UE) 2017/1263 de la Commission du 12 juillet 2017 et le règlement d'exécution (UE) 2019/1262 de la Commission du 25 juillet 2019

	- établir un statut de distribution et stade d'invasion pour chaque EEE (BE Serv. Biodiversité), - identifier les espèces invasives potentielles (ex : capables de s'acclimater à la région et déjà présentes dans des régions proches aux mêmes conditions environnementales) et établir un risque d'invasion) (BE Serv. Biodiversité)		
1.4.2	Élaboration d'une stratégie de gestion des EEE : - rassembler des informations bibliographiques pour chaque EEE sur les meilleures techniques de prévention, quant à l'introduction et la dispersion, et de gestion (éradication/contrôle/confinement) - définir des objectifs à atteindre pour chaque espèce, - établir des protocoles d'intervention (workflows décisionnels) spécifiques par espèce, y compris des réactions rapides (rapid responses) en cas de détection précoce d'une nouvelle EEE ou de détection en dehors d'une zone de confinement, - identifier les espèces et zones d'actions prioritaires (tenant compte de l'ampleur de la problématique pour chaque espèce* mais aussi du besoin d'agir à un stade précoce d'invasion) nécessitant des interventions notamment via l'évaluation du rapport risque/bénéfice, - planifier les interventions en vue des objectifs, - Former les acteurs de terrain aux bonnes pratiques de gestion des espèces invasives. - diffuser les protocoles d'intervention auprès de professionnels (agents BE - Eau, Port de Bruxelles, BE - espaces verts, Bruxelles Mobilité - entretien…) - sensibiliser les acteurs de terrain, en particulier les potentiels volontaires et associations, aux risques sanitaires encourus lors des interventions de gestion ;	BE Port de Bruxelles	2022-2023
1.4.3	Mise en place d'une stratégie de surveillance des EEE liées à l'eau et de signalement précoce (early warning) de l'apparition de nouvelles espèces - surveillance des EEE : o Port pour les berges du Canal o BE Dpt. Eau pour espèces aquatiques et les berges des autres eaux de surface o BE Serv. Biodiversité pour des données complémentaires, notamment de RiparIAS et de Observations.be/Waarnemingen.be - développement/Utilisation d'un outil d'encodage des EEE et de signalement	BE Port de Bruxelles	2023

	précoce d'une nouvelle EEE sur le territoire bruxellois (notamment via le site observations.be/ waarnemingen.be) (BE Serv. Biodiversité) - sensibilisation à la reconnaissance et à l'encodage des EEE par des professionnels (agents BE - Eau, Port de Bruxelles, BE - espaces verts…) - sensibilisation par des campagnes sur une espèce et participation citoyenne à la reconnaissance et encodage des EEE		
1.4.4	Appliquer les techniques de prévention usuelles : - respecter des clauses bio-sanitaires spécifiques selon les espèces en présences durant les chantiers (engins de chantier, gestion de terres contaminées, excavées, …), - éviter l'introduction de nouvelles EEE et la propagation des EEE existantes	BE	2022-2027
1.4.5	Développer et valider des « zones-tests » afin d'expérimenter des techniques nouvelles : - d'éradication précoce, - de contrôle (notamment biologique), - de confinement. Ex : pièges à écrevisses, plantation de plantes indigènes compétitrices, éco-pâturage	BE Port de Bruxelles	2023-2027
1.4.6	Pour les techniques de gestion déjà connues pour être efficaces, poursuivre les opérations de régulation visant à éliminer directement les individus/patches/propagules d'EEE (ex : destruction des œufs de bernaches du Canada et d'ouettes d'Egypte, enlèvement de tortues de Floride)	BE	2022-2027
1.4.7	Coopérer avec les régions flamande et wallonne dans la lutte contre les EEE aquatiques et ripariennes - comparer les techniques et protocoles d'actions avec ceux utilisés dans les autres régions, - participer aux échanges et réunions - suivre l'évolution des invasions en amont et en aval de la région	BE	2022-2027
1.4.8	Etendre les mesures de lutte contre les EEE aquatiques sur le territoire de la région en fonction des résultats des zones-tests	BE Port de Bruxelles	2025-2027
1.4.9	Identifier les structures d'accueil pour les tortues de Floride (et éventuellement d'autres EEE) extraits de l'environnement ou abandonnées par leurs propriétaires pour éviter qu'elles ne causent des dommages dans la nature. L'accueil n'impliquera pas une euthanasie systématique afin de ne pas décourager les dépôts.	BE	2022-2027
1.4.10	Porter auprès des instances compétentes la problématique de la vente des EEE (pépinières, animaleries, etc.) de la liste européenne pour réaliser	BE	2022-2027

	les contrôles nécessaires à faire appliquer l'interdiction. Sensibiliser les commerces quant à cette interdiction.		
1.4.11	Sensibiliser les Bruxellois quant aux impacts des EEE dans l'environnement aquatique et à ce qu'il faut faire s'ils identifient une EEE dans la nature, quant au fait qu'il est interdit de détenir une EEE de la liste européenne et qu'un animal exotique doit rester en captivité en tout temps, quant au fait qu'il faut privilégier de planter à l'extérieur des végétaux indigènes, et quant aux impacts de certains gestes (ex : relâcher une EEE dans la nature, nourrir la faune sauvage) et aux alternatives (centre d'accueil, observer sans nourrir, etc.).	BE Port de Bruxelles	2022-2027
1.4.12	Sensibiliser les entités publiques susceptibles de faire des plantations (structures régionales, fédérales, communales) aux abords d'eaux de surface à la problématique des EEE, à l'interdiction de planter des EEE de la liste européenne, à éviter également de planter des EEE ne figurant pas sur la liste européenne (si nécessaire en discutant d'alternatives selon le but recherché) et à élaborer des programmes de remplacement/éradication des plantations existantes	BE	2022-2027
1.4.13	Actions de confinement de certaines plantes aquatiques et ripicoles envahissantes dans des zones spécifiques	BE	2023-2025
1.4.A	Sensibiliser et contrôler l'interdiction de nourrissage des animaux sauvages (oiseaux, poissons) à proximité des étangs et du Canal, car le nourrissage favorise les espèces invasives (= M 3.7)	BE Port de Bruxelles	M 3.7

Budget* estimé

Etapes #	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
1.4.1							
1.4.2							
1.4.3							
1.4.4							
1.4.5							
1.4.6							
1.4.7							
1.4.8	65 000 € (éradication rapide de certaines plantes invasives ciblées par le projet LIFE RIPARIAS) + 100 000 € (éradication rapide d'écrevisses invasives ciblées par le projet LIFE RIPARIAS)						165 000 €

1.4.9							
1.4.10							
1.4.11							
1.4.12							
1.4.13		120 000 € (confinement de certaines plantes aquatiques ciblées par le projet LIFE RIPARIAS dans des zones-clé) + 45 000 € (confinement de plantes ripicoles ciblées par le projet LIFE RIPARIAS à l'extérieur de zones indemnes)					165 000 €
1.4.A	Voir M 3.7						

* Le budget pour le seul Dpt. Eau est repris dans les coûts d'entretien général du réseau hydrographique (cf. M 6.3)

Disponibilité en ressources humaines



Programme de mesures du PGE 2022 -2027 | Fiche Projet | Axe 1

Mesure n° M 1.5.	Inventorier les rejets directs dans une base de données dynamique (points noirs)

Objet

Inventorier tous les rejets, domestiques et non domestiques, se rejetant directement (sans épuration collective, avec ou sans épuration individuelle) dans les eaux de surface bruxelloises, sur base des connaissances déjà disponibles (base de données parcellaire de rejets relevés par BE, base de données des autorisations de rejet de BE, relevés de géomètres de BE, plans des rejets du Port, réseau d'égouttage public VIVAQUA, réseau de collecteurs de la HYDRIA) et de relevés de terrain complétés, si nécessaire, d'études du réseau d'écoulement sur le domaine public ou privé (notamment : étude du réseau d'écoulement interne des parcelles du domaine portuaire) et d'investigations visant les émissions directes des bateaux/navires (notamment : étude portant sur les rejets d'eaux usées et de cale des bateaux/navires).

Rassembler ces informations sur les rejets et leurs caractéristiques (masse d'eau réceptrice, localisation du point de rejet, source/propriétaire/charge/débit supposés/estimés/connus, traitement d'épuration éventuel, autres caractéristiques éventuelles) dans une base de données géographique. En dresser une carte évolutive.

Rendre la carte et les résultats accessibles aux opérateurs de l'eau (VIVAQUA, HYDRIA, Port) afin de faciliter la recherche de solutions pour mettre un terme à ces points noirs (raccordement au réseau d'assainissement collectif via la mesure M1.6 en zone égouttée ou égouttable, installation d'une épuration autonome via la mesure M1.7 en zone non égouttable).

Cette mesure vise également ce qui est qualifié de « branchements parasites », c'est-à-dire les points de rejet dans les masses d'eau de surface qui ne sont censés déverser que des eaux claires (eaux pluviales) mais qui, par la suite de mauvais branchements, recueillent également des eaux usées. Par contre, les tronçons égouttés ne disposant pas d'un raccordement aux collecteurs (en direction des STEPs) ne sont quant à eux pas visés par la présente mesure mais par la M1.10.

Motivation

Sur certaines masses d'eau de surface (en particulier la Senne et le Canal), de nombreux rejets directs existent, certaines zones étant particulièrement touchées (notamment l'entre Senne et Canal et la zone de la Pede).

L'ampleur du problème est difficilement quantifiable car un relevé exhaustif des rejets sur le terrain est nécessaire (il permettrait d'intégrer notamment de mauvais raccordements au réseau d'égouttage) et la source et la charge des rejets ne sont généralement pas connues. Dans tous les cas, leur charge organique occasionne une consommation de l'oxygène dissous dans l'eau au détriment des organismes aquatiques. Or il s'agit déjà d'un paramètre limitant le développement de la vie aquatique dans les masses d'eau concernées, que ce soit en tendance de fond (pour la Senne et la Woluwe où l'oxygène déclasse l'état physico-chimique), lors des épisodes de déversement (qui occasionnent régulièrement des chutes ponctuelles d'oxygène dans la Senne et le Canal), ou lors de crises écologiques (telles que les proliférations d'algues, qui peuvent engendrer des chutes d'oxygène ponctuellement pendant la nuit ou lors de leur décomposition en fin de saison estivale, en particulier dans le Canal et les étangs de la vallée de la Woluwe) ; en effet, on y observe souvent une biodiversité qui se limite à des espèces tolérantes aux conditions de faible oxygénation (hypoxie). Outre l'oxygène, ces rejets directs ont également un impact significatif sur l'écosystème en renforçant l'eutrophisation (charges en nutriments), en réduisant la transparence de l'eau (au détriment de l'accessibilité à la lumière des plantes aquatiques), et en dispersant de nombreux micropolluants (HAP, métaux lourds, retardateurs de flamme, phtalates, etc.). Ces impacts valent également pour les rejets équipés d'une épuration individuelle (en comparaison avec une épuration collective dont le rendement est bien

supérieur). Les rejets directs vers les eaux de surface limitent donc l'atteinte du bon état dans les masses d'eau concernées, tant au niveau de la qualité physico-chimique, biologique et chimique.

Objectifs

Rassembler les données nécessaires, se rapportant à l'ensemble des rejets directs vers les eaux de surface bruxelloises, dans une cartographie évolutive et accessible aux acteurs concernés, afin faciliter les mesures M1.6 et M1.7 visant à traiter ces pollutions ponctuelles (en les raccordant au réseau d'assainissement collectif en zone égouttée ou égouttable, ou en zone non égouttable en y installant un système d'épuration autonome) pour en réduire l'impact sur l'eau de surface.

Pilote

Le **Port de Bruxelles** pilote la mesure pour les parties qui se rapportent au domaine portuaire.

Bruxelles Environnement pilote la mesure pour les parties qui se rapportent à la Senne (hors domaine portuaire), ainsi que la mesure pour les parties qui se rapportent à la Woluwe.

Mise en Œuvre

Les étapes définies ci-dessous sont mises en œuvre à différents niveaux en parallèle (la numérotation n'implique pas forcément une succession temporelle).

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
	Général :		
1.5.1	Définir les informations à récolter par point de rejet et créer un format permettant l'encodage dans la base de données géographique BE des rejets	BE	2022
1.5.2	Récupérer les données complémentaires disponibles auprès des opérateurs (chainons manquants, zones non raccordées…)	BE avec la collaboration de HYDRIA et de VIVAQUA	2022 -2027
1.5.3	Dresser une carte des rejets avec les informations de la base de données	BE	En continu à partir de 2022 (en fonction des ajouts de données et des besoins)
1.5.4	Mettre la carte des rejets et les résultats à disposition du Port, de VIVAQUA et de HYDRIA	BE	2022
1.5.5	Mettre à disposition les données pertinentes (masse d'eau réceptrice, localisation du point de rejet, source/propriétaire, éléments permettant d'estimer la charge et le débit de rejet, traitement d'épuration éventuel, possibilité de gérer les eaux de pluies à la parcelle - GIEP) des autorisations de rejet vers les eaux de surface	BE	En continu à partir de 2022 (en fonction des ajouts de données et des besoins)
1.5.6	Mener des investigations sur l'origine des rejets non identifiés en remontant les tuyaux	Communes	En continu à partir de 2022 (en fonction des ajouts de

			données et des besoins)
1.5.7	Caractériser la qualité d'effluents/rejets quand cela s'avère nécessaire pour déterminer la solution à privilégier pour le traiter	BE	En continu à partir de 2022 (en fonction des besoins)
1.5.8	Implémenter les rejets ponctuels de la base de données géographique BE dans l'inventaire BE des émissions polluantes vers les eaux de surface (WEISS), y compris les rejets ponctuels des bateaux/navires (en particulier : eaux usées, de cale) et évaluer s'il est possible d'améliorer la modélisation dans WEISS des autres émissions polluantes des bateaux/navires dans le Canal (principalement diffuses, en particulier : antifouling, étanchéification, lubrification d'arbre à hélice, anodes) sur base de l'étude du Port relative aux émissions des bateaux/navires	BE	2024
	Senne :		
1.5.9	Inventorier le réseau d'écoulement (égouts/réseau séparatif/rejets vers le Canal ou la Senne) sur les parcelles privées du domaine portuaire sur base des cartes existantes, d'études complémentaires lorsque c'est nécessaire, du réseau d'égouttage public fourni par VIVAQUA, du réseau de collecteurs fourni par HYDRIA et des données relatives aux permis d'environnement fournies par BE (Mesure conjointe à M1.5.19)	Port de Bruxelles BE	
1.5.10	Compiler les données relatives au réseau d'écoulement des parcelles privées du domaine portuaire et les fournir à BE afin qu'elles soient intégrées dans la base de données BE des rejets	Port de Bruxelles BE	2022
1.5.11	Étudier la possibilité de caractériser un point noir (débit, charge EH, sources potentielles, photos…)	BE	2022
1.5.12	Mise à jour du relevé sur terrain des rejets vers la Senne, notamment en s'aidant des connaissances déjà disponibles, et les compiler dans la base de données BE des rejets	BE	Action en continu (2022 -2027)
1.5.13	Faire un relevé sur terrain des rejets vers le Hollebeek, notamment en s'aidant des connaissances déjà disponibles, et les compiler dans la base de données BE des rejets	BE	Action en continu (2022 -2027)
1.5.14	Faire un relevé sur terrain des rejets vers le Vogelzangbeek, notamment en s'aidant des connaissances déjà disponibles, et les compiler dans la base de données BE des rejets	BE	Action en continu (2022 - 2027)
1.5.15	Faire un relevé sur terrain des rejets vers le Verrewinkelbeek, notamment en s'aidant des	BE	Action en continu (2022 -2027)

	connaissances déjà disponibles, et les compiler dans la base de données BE des rejets		
1.5.16	Mise à jour du relevé sur terrain des rejets vers le Neerpedebeek, notamment en s'aidant des connaissances déjà disponibles, et les compiler dans la base de données BE des rejets	BE	Action en continu (2022 -2027)
	Canal :		
1.5.17	Réaliser une enquête, auprès des usagers de toutes les catégories de bateaux/navires empruntant le canal en RBC (l'ensemble des bateaux/navires permanents, et un échantillon représentatif pour les bateaux/navires de croisière et de fret de transit/au départ/à destination de la RBC et les plaisanciers), portant sur l'équipement technique des bateaux/navires (cuves, traitements, etc.), sur une estimation de la charge polluante des rejets (nbre d'EH pour les eaux grises/noires), sur les habitudes et besoins des usagers (lieux et conditions de rejets/vidanges des eaux usées domestiques grises/noires/de cale/de ballast, modalités d'entretien (peinture antifouling, étanchéification, anode sacrificielle, lubrification arbre à hélice)), et sur la localisation du rejet pour les bateaux/navires permanents, ainsi que sur un état de la situation concernant la législation d'application quant aux rejets et à l'entretien des bateaux/navires en RBC, sur un benchmarking des législations d'application dans les régions et pays proches (dont la Flandre et la Wallonie) et des infrastructures disponibles pour le traitement des rejets des bateaux/navires, et sur une estimation de l'ampleur des rejets sauvages dans le canal en RBC sur base des observations disponibles à la Capitainerie	Port de Bruxelles BE	2022
1.5.18	Compiler les données des points de rejets des bateaux/navires permanents dans la base de données BE des rejets	Port de Bruxelles BE	2022
1.5.19	Inventorier le réseau d'écoulement (égouts/réseau séparatif/rejets vers le Canal ou la Senne) sur les parcelles privées du domaine portuaire sur base des cartes existantes, d'études complémentaires lorsque c'est nécessaire, du réseau d'égouttage public fourni par VIVAQUA, du réseau de collecteurs fourni par HYDRIA et des données relatives aux permis d'environnement fournies par BE (Mesure conjointe à M1.5.9)	Port de Bruxelles BE	2022
1.5.20	Compiler les données relatives au réseau d'écoulement des parcelles privées du domaine portuaire dans la base de données BE des rejets	Port de Bruxelles BE	2022
1.5.21	Compiler les données du Port relatives aux autorisations de rejet dans le Canal dans la base de données BE des rejets	Port de Bruxelles BE	2022

	Woluwe :		
1.5.22	Faire un relevé sur terrain des rejets vers la Woluwe et les étangs de la Woluwe (y compris l'égout qui déborderait ponctuellement au Parc des Sources), notamment en s'aidant des connaissances déjà disponibles, et les compiler dans la base de données BE des rejets	BE	Action en continu (2022 -2027)
1.5.23	Finir les investigations des sources des rejets vers le Zwanewijdebeek qui ont été relevés sur terrain et les compiler dans la base de données BE des rejets	BE	2022 - 2023

Budget estimé

Etapes #	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
1.5.1							
1.5.2							
1.5.3							
1.5.4							
1.5.5							
1.5.6							
1.5.7							
1.5.8							
1.5.9	25.000 €						25.000 €
1.5.10							
1.5.11							
1.5.12	*Ressources internes et budget de la mesure 6.12*						
1.5.13							
1.5.14							
1.5.15							
1.5.16							
1.5.17	17.000 €						17.000 €
1.5.18							
1.5.19	25.000 €						25.000 €
1.5.20							
1.5.21							
1.5.22	*Ressources internes et budget de la mesure M6.12*						
1.5.23							
Total	67.000 €						67.000 €

Disponibilité en ressources humaines



Mesure n° M 1.6.	Assurer le raccordement effectif des points de rejet d'eaux usées domestiques et non domestiques vers le réseau d'égouttage

Objet

Sur base de la carte des zones égouttées et égouttables et de l'inventaire des points de rejet établi dans la mesure M.1.5, l'objet de cette mesure est de compléter le réseau d'égouttage lorsqu'il subsiste des rejets d'eaux usées (domestiques et non domestiques) se déversant directement (sans épuration collective, avec ou sans épuration individuelle) dans les masses d'eau de surface ou leurs affluents. Cette mesure se concrétise dès lors dans les zones pourvues d'égouts (zones dites « égouttées ») ou pouvant l'être à court ou moyen terme (zones dites « égouttables »). Dans ces zones un régime d'assainissement collectif est d'application. Certaines zones industrielles en bord de Senne sont particulièrement visées par cette mesure (île d'Aa, Boulevards Industriel et Paepsem à Anderlecht) ainsi que les concessions portuaires le long du Canal. Cette mesure s'inscrit également en continuité des travaux entamés dans les vallées du Neerpedebeek et du Verrewinkelbeek visant à raccorder ces vallées à la station d'épuration Sud (vallées désormais pourvues de collecteurs).

Cette mesure vise également à mettre fin à ce qui est qualifié de « branchements parasites », c'est-à-dire les points de rejet dans les masses d'eau de surface qui ne sont censés déverser que des eaux claires (eaux pluviales), mais qui, par la suite de mauvais branchements, recueillent également des eaux usées.

On constate également que certaines parties du réseau d'égouttage bruxellois ne disposent pas d'un raccordement aux collecteurs (qui acheminent les eaux usées vers l'une des deux stations d'épuration régionales), ceux-ci ne sont quant à eux pas visés par la présente mesure, mais par celle M1.10.

Les rejets d'eaux usées non raccordables aux stations d'épuration collectives seront, eux, traités dans la mesure M 1.7.

A noter que la rénovation et l'extension du réseau d'égouttage dans la partie sud-est de la Région sont aussi abordées dans la M 2.3 pour rencontrer la problématique des nitrates dans la masse d'eau des Sables du Bruxellien.

Motivation

Le réseau d'égouttage de la Région de Bruxelles-Capitale est étendu et compte près de 1.800 kilomètres de canalisation, auxquels s'ajoutent 103,9 kilomètres de collecteurs. Toutefois, il subsiste quelques zones où ce réseau est manquant pour différentes raisons : l'absence d'un raccordement privé à l'égout public (zones égouttées), l'égouttage en domaine public doit encore être réalisé (zones égouttables), ou la création d'un égouttage public ne serait pas financièrement et/ou techniquement faisable à moyen terme (zones non égouttables). Ces zones qu'on qualifie de « points noirs » font l'objet d'une attention depuis quelques années. Les opérateurs de l'eau, VIVAQUA et HYDRIA, veillent à réaliser progressivement ces raccordements manquants.

L'ordonnance du 20 octobre 2006 établissant un cadre pour la politique de l'eau (« OCE ») a clarifié l'obligation de raccordement au réseau d'égouttage et a chargé les opérateurs d'établir une cartographie des zones égouttables. Le respect de cette obligation et l'application concrète de ce nouvel outil cartographique doivent permettre de supprimer ces rejets directs d'eaux usées vers les eaux de surface. Les rejets en provenance de zones d'industries urbaines doivent être supprimés par la mise en place d'un raccordement à l'égout.

Une carte des zones non égouttables identifie les zones où le raccordement au réseau d'égouttage n'est, actuellement, techniquement pas possible ou engendre des coûts disproportionnés, et où un système d'épuration individuel doit par conséquent être mis en place. C'est l'objet de la mesure suivante : M 1.7

La Senne est la masse d'eau la plus particulièrement affectée par cet état de fait. Sur l'ensemble de la Région, on estime qu'environ 5.000 équivalent-habitants demeurent non raccordés au réseau d'égouttage public en zones égouttable et non égouttable. S'ajoutent à cela les rejets directs en zone égouttée dont l'ampleur est difficilement quantifiable. Un relevé exhaustif des rejets sur le terrain est nécessaire (objet de la mesure M1.5) Ce relevé doit permettre d'intégrer de mauvais raccordements au réseau d'égouttage).

Dans tous les cas, comme exposé dans la motivation de la mesure M1.5), les rejets directs vers les eaux de surface ont de multiples impacts sur l'écosystème aquatique (oxygène dissous, eutrophisation, transparence de l'eau, micropolluants), ceux-ci limitant l'atteinte du bon état dans les masses d'eau concernées. Ces impacts sont très fortement réduits lorsque les rejets sont réorientés vers une épuration collective.

Objectifs

L'objectif de la présente mesure est de déconnecter les rejets directs (points noirs) des eaux de surface, lorsqu'ils sont présents en zone égouttée ou égouttable, pour les raccorder au réseau public d'assainissement de la Région de Bruxelles-Capitale comme établi par l'article 40/1 de l'OCE, afin de supprimer la pollution ponctuelle qu'ils représentent vis-à-vis des eaux de surface (particulièrement lorsque celles-ci ont un débit faible) et ainsi d'améliorer la qualité physico-chimique, chimique et biologique de ces dernières.

Pilote

Bruxelles Environnement

VIVAQUA (égouttage dans les voiries publiques)

Port de Bruxelles (égouttage du domaine portuaire)

Développeurs économiques (privés ou publics) (égouttage dans l'espace privé)

Mise en Œuvre

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
1.6.1	Identifier et prioriser les travaux d'extension et de raccordement au réseau d'égouttage sur base de l'inventaire visé par la M 1.5 et de la cartographie des zones égouttables (M.2.3) et des opportunités	VIVAQUA (en coordination avec BE)	2022
1.6.2	Identifier et prioriser les travaux d'extension et de raccordement au réseau d'égouttage sur les parcelles privées du domaine portuaire sur base de l'inventaire visé par la M1.5 pour les concessions du Port de Bruxelles	Port de Bruxelles (en collaboration avec BE et VIVAQUA)	2022-2025
1.6.3	Sur base de la DB reprenant les rejets directs d'eaux usées dans les cours d'eau (M1.5) procéder, lorsque c'est possible au niveau du cours d'eau, aux correctifs pour remédier à ces mauvaises connexions	BE	2023-2026
1.6.4	Définir et mettre en place une procédure de « raccordement » permettant de coordonner les actions de chaque acteur et d'en clarifier les responsabilités	BE	A définir

1.6.5	Informer les habitants, les entreprises et promoteurs immobiliers (qui déversent actuellement dans les eaux de surface), en amont des travaux d'égouttage ou lors de l'identification d'un mauvais raccordement, de leurs obligations en termes de raccordement à l'égout et le cas échéant les contraindre au respect de ces dernières.	BE / communes/ PORT DE BXL	2022-2027
1.6.6	Actualiser la carte des zones égouttées raccordées aux stations d'épuration dans l'inventaire des émissions polluantes vers les eaux de surface (WEISS)	BE	2024
1.6.7	Etudier l'opportunité de mettre en place un système de certification des installations privées à l'instar du système PEB existant pour l'énergie	BE	2023

Budget estimé

Etapes #	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
1.6.1							
1.6.2	100 000			100 000			200 000
1.6.3							
1.6.4							
1.6.5							
1.6.6							
1.6.7							
Total	100 000			100 000			200 000

Disponibilité en ressources humaines



Programme de mesures du PGE 2022-2027 | Fiche Projet | Axe 1

Mesure n° M 1.7.	Gérer les rejets d'eaux usées non raccordables aux stations d'épuration collectives

Objet

Bien que la quasi-totalité du territoire de la Région de Bruxelles-Capitale soit en zone d'assainissement collectif, il demeure des cas marginaux où des eaux usées, domestiques ou non, ne pourront pas, à court et moyen termes, être collectées et traitées dans l'une des deux stations d'épuration, en raison de l'impossibilité technique ou de coûts disproportionnés d'un raccordement aux égouts. Contrairement à la mesure 1.6 où un raccordement effectif au réseau d'assainissement est possible, cette mesure entend proposer des solutions lorsque ce n'est pas le cas (zone d'assainissement autonome).

Sont dès lors visées par cette mesure les habitations, entreprises ou parcelles urbanisables qui ne seront jamais raccordées au réseau public d'assainissement ou alors à très long terme.

Dans la même idée, les rejets dans le Canal par les navires et bateaux empruntant la voie navigable sont également visés.

Cette mesure a la même finalité pour les eaux de surface que la mesure M 2.4 qui entend rencontrer la problématique de l'impact des rejets d'eaux usées non traitées pour la masse d'eau souterraine des Sables du Bruxellien.

Motivation

En Région bruxelloise, le raccordement à l'égout doit toujours être privilégié lorsqu'il est techniquement et économiquement possible dans la mesure où il permet un traitement des eaux usées en stations d'épuration collectives (mesure M 1.6) et que ces dernières offrent un rendement d'épuration très supérieur aux techniques d'épuration individuelle. Il reste toutefois quelques petites zones où le raccordement à l'égout n'est pas possible pour des raisons techniques (absence de réseau d'égouttage à proximité par exemple), et/ou financières (coût du raccordement excessif par rapport au gain environnemental). Dans ces cas, il existe alors une obligation d'épuration individuelle (qui permet déjà de réduire substantiellement la charge polluante rejetée), par ailleurs soumise désormais à permis d'environnement dès le 1er Equivalent-Habitant (E.-H). Une cartographie des zones non-égouttables, établie sur base de l'article 40/1 de l'ordonnance du 20 octobre 2006 établissant un cadre pour la politique de l'eau, doit permettre à tout un chacun (habitations ou entreprises existantes, promoteur de projets immobiliers futurs, autorités qui délivrent des permis d'urbanisme et d'environnement…) de connaitre ses obligations en matière d'épuration de ses eaux usées ; des mesures d'information et de sensibilisation sont également prévues en ce sens.

Sur l'ensemble de la RBC, on estime que les zones non égouttables représentent une charge d'environ 5000 équivalent-habitants ; ces eaux usées sont actuellement déversées dans le milieu naturel (eaux de surface, sol, puits perdants …), après éventuel traitement, ou dans des fosses septiques. Bien qu'elles ne présentent pas de rejet continu vers le milieu naturel en fonctionnement normal, les fosses septiques sont souvent pourvues d'un déversoir de sécurité vers celui-ci en cas de débordement, ce qui représente un risque de pollution accidentelle qui est d'autant plus important en cas de défaut de vidange ou d'entretien de la fosse (outre le risque de fuite) ; cette situation est donc également problématique. Les rejets directs en direction des eaux de surface (« points noirs »), identifiés par la mesure M1.5, sont aussi visés par la présente mesure lorsqu'ils sont situés en zones non égouttables, mais la charge polluante qu'ils représentent actuellement est difficilement quantifiable dans l'attente des inventaires qui les visent.

Le régime d'assainissement autonome doit être clarifié. L'application de la rubrique 56 des installations classées soumises à permis d'environnement doit permettre d'éviter les atteintes à l'environnement en général, et au milieu aquatique en particulier en prévoyant des normes de rejet acceptables. Dans cette idée, le sort des fosses septiques existantes dans les zones dépourvues de réseau d'égouttage sera réglé par arrêté (cf. aussi M 2.4). Cette mesure implique une bonne communication vers les communes concernées par ces zones afin qu'elles puissent faire appliquer ces règles.

Rappelons qu'il n'est pas question d'octroyer des primes pour les personnes désireuses de se mettre en conformité avec la législation sur le traitement des eaux résiduaires, mais elles auront la possibilité d'être exonérées de la partie « assainissement » de la facture d'eau en cas d'assainissement respectant les normes.

On estime qu'actuellement 20 à 30 navires/bateaux, essentiellement résidentiels, sont amarrés de manière (quasi-)permanente dans la partie bruxelloise du Canal ; l'éventuel traitement et la destination de leurs eaux usées, de cale et de ballast fait l'objet d'une étude (dans la mesure M 1.5), et il en va de même pour les bateaux/navires non permanents. S'agissant de ces rejets– qui par nature ne sont pas directement raccordables à l'une ou l'autre station d'épuration –, il y a lieu de mettre en place des solutions alternatives (telles que l'installation d'une épuration autonome ou la collecte par des stations/camions/bateaux de vidange), techniquement et économiquement possibles, permettant de réduire au maximum la pollution qu'ils génèrent dans la masse d'eau

Objectifs

Améliorer la qualité physico-chimique, chimique et biologique des masses d'eau de surface.

- Pour tous les rejets d'eaux usées en zones non égouttables, passer à une épuration autonome – extensive quand c'est techniquement possible, sinon par petite unité d'épuration individuelle – avec de préférence le sol comme exutoire, afin de réduire au maximum la charge polluante émise vers les eaux de surface et autres milieux naturels. Les fosses septiques (anciennes) devront être remplacées dans un certain délai afin de réduire au maximum les risques de pollution accidentelle à destination des eaux de surface et autres milieux naturels.
- Pour les rejets d'eaux usées, de cale et de ballast de bateaux/navires vers le Canal, mettre en œuvre les solutions techniquement et économiquement possibles, éventuellement identifiées à la suite de l'étude visée dans la mesure M 1.5, pour réduire au maximum la charge polluante émise vers cette eau de surface.

Tout ceci dans l'optique d'améliorer la qualité physico-chimique, chimique et biologique des eaux de surface.

Pilotes

- Bruxelles Environnement pour fixer le cadre de l'assainissement autonome et la sensibilisation

- Le Port de Bruxelles pour ce qui concerne les rejets des bateaux/navires

- Les communes pour contraindre et contrôler l'installation des systèmes d'épuration individuelle (classe 2) lorsque le raccordement au réseau d'égouttage n'est pas possible pour des raisons de faisabilité technique et/ou de coûts disproportionnés.

Mise en Œuvre

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
1.7.1	Informer les communes quant à l'obligation d'installation et de contrôle d'une épuration autonome pour les habitations et entreprises situées en zones non-égouttables, et de la possibilité qu'ils demandent l'exonération de la partie assainissement de la facture d'eau dans ce cas	BE	2022-2023
1.7.2	Informer les habitants, entreprises et promoteurs immobiliers de leurs obligations en termes d'installation d'un système d'épuration autonome (stations d'épuration individuelle ou systèmes extensifs) dans le cas où des habitations ou entreprises générant des eaux usées (non-) domestiques ne sont pas raccordables à une des deux stations d'épuration collectives, et le cas échéant les contraindre au respect	Communes	2022-2027

	de ces obligations. Egalement les informer de la possibilité qu'ils demandent l'exonération de la partie assainissement de la facture d'eau en cas d'épuration individuelle.		
1.7.3	Assurer le contrôle des systèmes d'épuration individuels	Communes	2022-2027
1.7.4	Offrir un soutien technique aux communes dans le cadre de la mise en œuvre de cette mesure M1.7	BE	2022-2027 (de manière continue en fonction du traitement des zones non égouttables)
1.7.5	Suite à l'étude visée dans la mesure M 1.5, mettre en place les solutions et/ou infrastructures retenues pour permettre une épuration des rejets des navires et bateaux garantissant la préservation de la qualité du Canal, avec l'aide de BE (pour la cartographie des rejets et l'évaluation de la dangerosité de la charge polluante), de Vivaqua (pour les solutions qui impliqueraient le réseau d'égouttage) et de HYDRIA (pour les solutions qui impliqueraient les stations d'épuration)	Port de BXL BE	2023-2024
1.7.6	Actualiser la carte des zones non égouttées soumises à épuration autonome dans l'inventaire BE des émissions polluantes vers les eaux de surface (WEISS), y compris les rejets ponctuels des bateaux/navires	BE	2024

Budget estimé

Etapes #	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
1.7.1							
1.7.2							
1.7.3							
1.7.4							
1.7.5		40 000	35 000				75 000
1.7.6							
Total		40000	35000				75.000

Disponibilité en ressources humaines



Programme de mesures du PGE 2022-2027 | Fiche Projet | Axe 1

Mesure n° M 1.8.	Réaliser l'état de l'art des déversoirs d'orages actuels et optimaliser leur conception pour réduire le transfert de polluants vers les masses d'eau de surface

Objet

Caractériser les déversoirs principaux au niveau de leur emplacement, leur géométrie et leur fonctionnement et procéder à des adaptations locales pour réduire leur fréquence de fonctionnement au strict nécessaire dans le cadre de la lutte contre les inondations.

Motivation

Sur un réseau unitaire, la fonction principale des déversoirs est d'évacuer vers le milieu naturel les pointes de ruissellement de manière à protéger les infrastructures tant publiques que privées contre les inondations. Ceci engendre inévitablement un déversement direct plus ou moins important de polluants dans les eaux de surface.

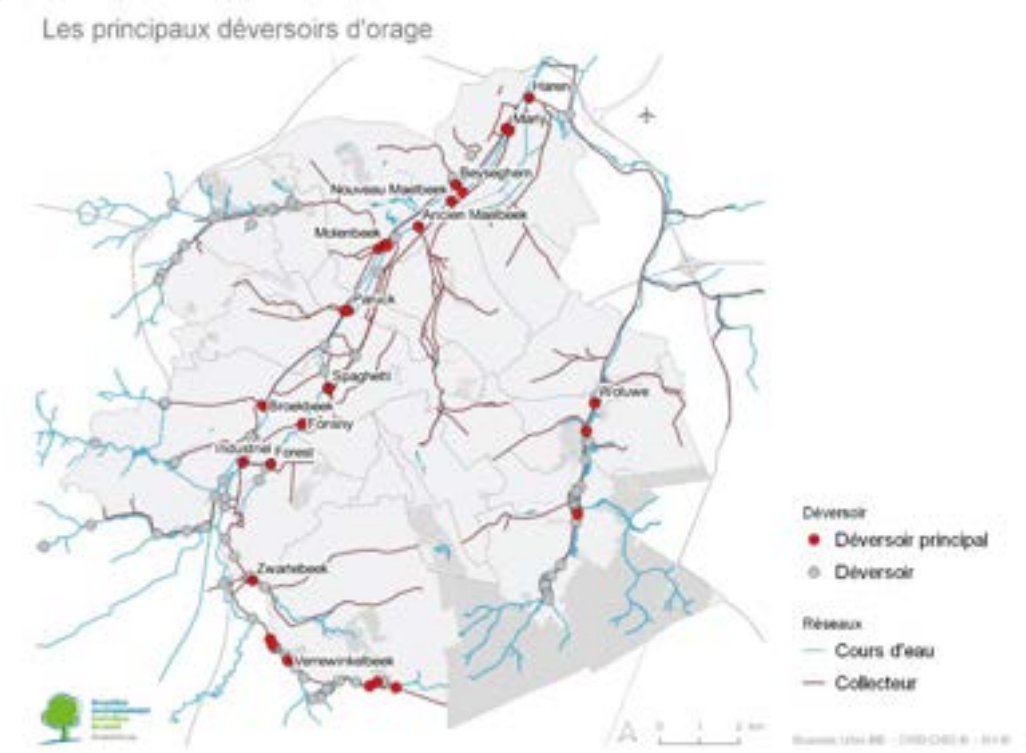
En temps de pluie, on constate trop souvent une pollution de la Senne et du Canal suite au rejet d'eau non-traitée au niveau des déversoirs d'orage. On estime que 48% de la matière organique (demande biochimique en oxygène) renvoyée à la Senne et au Canal arrive via ces déversoirs (49% pour l'ensemble des eaux de surface bruxelloises). La biodégradation de cette matière organique engendre alors des chutes brutales d'oxygène qui n'est plus disponible pour la vie aquatique, ce qui met en péril la survie de ces organismes ou induit leur fuite (temporaire). Bien qu'indispensables lors des fortes averses pour lutter contre les inondations, les déversoirs d'orage dans leur conception simpliste et sécuritaire actuelle s'activent bien plus que nécessaire. 66 à 87 chutes d'oxygène par an ont ainsi été observées entre 2013 et 2016 dans la Senne. Les déversoirs occasionnent également un relargage important de nutriments (eutrophisation) et de micropolluants (en particulier ceux liés à la matière en suspension tels que les métaux lourds et HAP) dans le milieu naturel. Dans un premier temps, des optimisations sont possibles en étudiant au cas par cas le fonctionnement des déversoirs et en procédant à des adaptations locales. Ces adaptations au cas par cas sont couvertes par l'action Belini C1_1 pour les déversoirs du Nouveau Maelbeek, du Paruck et du Molenbeek.

Objectifs

L'objectif est de documenter le fonctionnement de l'ensemble des déversoirs d'orages principaux (une vingtaine, en rouge sur la carte ci-dessous), en particulier leur fréquence d'activation, le volume déversé annuellement et leur géométrie détaillée, et de procéder aux adaptations pour ne déverser qu'en cas de besoin avéré pour la lutte contre les inondations, et de retenir un maximum de déchets flottants du côté de l'égout.

La stratégie visant à limiter les épisodes de fonctionnement de déversoirs est bien plus large que la modification locale des déversoirs qui ne sont que des soupapes de sécurité.

- L'action première est de limiter les entrées d'eau de pluie dans le réseau d'égouttage (travail sur la désimperméabilisation et GIEP – voir fiches M1.27 et M 5.4);
- Le second point très important est de s'assurer que le réseau d'égouttage aval ne constitue pas un frein mais puisse accepter un maximum de débit ;
- Ensuite, le tamponnage dans le réseau et ses équipements (bassins d'orage en particulier) est également un élément important visant à limiter l'intensité du flux arrivant aux déversoirs ; Il faut ici faire le lien avec les fiches M1.9 (régulation des flux) et M5.11 (poursuite du programme de construction des BO)
- Et enfin, et c'est l'objet de cette fiche, l'optimisation des soupapes de sécurité que constituent les déversoirs afin de s'assurer qu'ils ne fonctionnent que quand c'est indispensable.



Pilote
Vivaqua

Mise en Œuvre

Afin de limiter les charges polluantes émises vers le milieu naturel, il est donc indispensable de limiter au maximum la mise en service des déversoirs via l'optimisation de la conception de ces ouvrages hydrauliques ainsi que de leur utilisation (meilleure gestion aussi bien actuelle que future) :

1) Une bonne connaissance de l'activité et du fonctionnement des déversoirs existants est indispensable pour pouvoir optimiser ceux qui sont sujets à des déversements trop réguliers. Pour ce faire, les actions suivantes doivent être mises en œuvre : identification des déversoirs sur base d'analyses de plans et de relevés sur le terrain, caractérisation du fonctionnement des déversoirs sur base de campagnes de mesure quantitatives et qualitatives et sur base de modélisations, réalisation d'une base de données partagée entre les différents acteurs de l'eau, évaluation en continu des rejets des déversoirs d'orage les plus critiques ou ayant fait l'objet d'un réaménagement. En cas de surverses fréquentes, il est possible de rehausser le seuil du déversoir-même ou de procéder à des adaptations plus techniques (déversoir modulable…). De plus pour encadrer la mise en fonction des déversoirs, il est nécessaire de déterminer une ligne directrice quant au fonctionnement maximal autorisé des déversoirs à l'instar de ce qui se fait dans les autres régions. En effet, le fonctionnement des déversoirs se doit de rester exceptionnel, permettant d'évacuer le trop-plein d'eau en urgence uniquement ;

2) La charge polluante peut également être retenue au niveau du déversoir via la réalisation de travaux d'amélioration tels que la mise en place d'un système de rétention des flottants et des déchets inesthétiques, ou via la création de zone tampon à l'aval des déversoirs d'orage pour favoriser la sédimentation des matières en suspension. On parle de « déversoirs améliorés »

Lors des chantiers, il faudra veiller à limiter les risques de pollutions engendrés par ces chantiers.

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)

1.8.1	Réaliser les plans des déversoirs d'orage principaux sous gestion de Vivaqua	Vivaqua	2022
1.8.2	Réaliser les plans des déversoirs d'orage principaux sous gestion de HYDRIA	HYDRIA	2022
1.8.3	Installer des capteurs de fréquence ou de débit sur les déversoirs principaux et les ajouter à Flowbru (voir la mesure M1.22)	HYDRIA	2022-2023
1.8.4	Calculer les fréquences et débit de déversements	BE	2023
1.8.5	Déterminer les niveaux idéaux des seuils de déversements des déversoirs sous gestion de Vivaqua et procéder à leur rehausse et/ou optimisation par la mise en place de vannes modulables et siphons/barrières aux flottants	Vivaqua	2023-2027 (1/an)
1.8.6	Déterminer les niveaux idéaux des seuils de déversements des déversoirs sous gestion de HYDRIA et procéder à leur rehausse et/ou optimisation par la mise en place de vannes modulables et siphons/barrières aux flottants	HYDRIA	2024-2027 (1/an)
1.8.7	Adaptation des interceptions orifices limitant l'évacuation des flux vers les STEPS dans le cadre de l'optimisation des déversoirs.	HYDRIA	2023-2026
1.8.8	Réévaluer l'impact, sur le milieu récepteur, de l'activation des déversoirs après optimisation (en parallèle de l'implémentation progressive de la gestion dynamique du réseau d'assainissement) sur base de mesures qualitatives et/ou quantitatives, et vérifier sa conformité avec la ligne directrice établie quant au fonctionnement maximal autorisé des déversoirs	BE	2022 - 2027
1.8.A	Réaménager les déversoirs en "déversoirs améliorés" pour retenir le maximum de charge polluante à l'aval des déversoirs (création de zone de rétention des sédiments et des flottants). **Scénario maximaliste**	PORT	2024-2027

Budget estimé

Etapes #	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
1.8.1	15.000						15.000
1.8.2	15.000						15.000
1.8.3	*Budgétisé dans la mesure M1.22*						0
1.8.4		10.000					10.000
1.8.5		200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	1.000.000
1.8.6			200.000	200.000	200.000	200.000	800.000
1.8.7	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	300.000
1.8.8	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	120.000
Total	100.000	280.000	470.000	470.000	470.000	470.000	**2.260.000**
1.8.A			1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	4.000.000

Mesure n° M 1.9.	Mettre en place un système de régulation des débits circulant dans le réseau d'assainissement pour réduire la fréquence des déversements au niveau des déversoirs d'orage et assurer un meilleur traitement des eaux usées

Objet

Faire un usage plus intensif, plus régulier et de façon contrôlée (gestion dynamique) des capacités de stockage existantes des bassins d'orage et du réseau d'égouttage, de sorte à réduire la fréquence des déversements d'orage, augmenter la fraction des eaux usées envoyée aux stations d'épuration, sans compromettre la lutte contre les inondations lors des plus grandes pluies.

Motivation

En temps de pluie, on constate trop souvent une pollution de la Senne et du Canal suite au rejet d'eau non-traitée au niveau des déversoirs d'orage. On estime que 48% de la matière organique (demande biochimique en oxygène) renvoyée à la Senne et au Canal arrive via ces déversoirs (49% pour l'ensemble des eaux de surface bruxelloises). La biodégradation de cette matière organique engendre alors des chutes brutales d'oxygène qui n'est plus disponible pour la vie aquatique, ce qui met en péril la survie de ces organismes ou induit leur fuite (temporaire). Bien qu'indispensables lors des fortes averses pour lutter contre les inondations, on constate également des déversements fréquents et inutiles lors de pluie plus courantes (moins intenses). 66 à 87 chutes d'oxygène par an ont ainsi été observées entre 2013 et 2016 dans la Senne. Les déversoirs occasionnent également un relargage important de nutriments (eutrophisation) et de micropolluants (en particulier ceux liés à la matière en suspension tels que les métaux lourds et HAP) dans le milieu naturel. Les capacités de stockage dans le réseau d'égouttage — notamment celles des bassins d'orage — ne sont pas toujours exploitées au maximum, en particulier lors des petites pluies courantes, alors que celles-ci génèrent déjà des déversements d'orage.

Par la mise en place d'une gestion dynamique, c'est-à-dire en modulant en temps réel les règles d'écoulement dans le réseau d'égouttage en fonction de l'état (actuel ou, plus compliqué, prévu) de saturation de celui-ci, on peut mieux utiliser la capacité actuelle de stockage du réseau.

La régulation des écoulements dans les différents réseaux doit être dynamique en ce sens que le contrôle artificiel des débits doit être modulable en fonction de l'état de saturation hydraulique de ces réseaux. Des vannes peuvent être rendues mobiles notamment aux niveaux des bassins d'orage pour optimiser leur taux de remplissage, ou sur certains déversoirs bas (lorsque complétés par des déversoirs hauts, pour éviter tout risque en cas de disfonctionnement). Les conduites les plus surdimensionnées peuvent-être équipées de régulateur de débit permettant d'exploiter au mieux leur propre capacité de stockage, tout en évitant leur débordement.

La régulation des écoulements dans les différents réseaux doit être anticipative en ce sens que le contrôle artificiel des débits doit intégrer l'état hydraulique des réseaux durant les prochaines heures (d'où la nécessité de disposer d'un système de prévision d'inondation pluviale), pour mobiliser les capacités de stockage au bon endroit, au bon moment et au maximum de leur capacité.

L'optimisation des déversoirs est prévue dans la fiche de la M 1.8.

Objectifs

Augmenter le taux et la fréquence de remplissage du réseau d'assainissement (en particulier des bassins d'orages) pour réduire la fréquence de fonctionnement des déversoirs d'orage au strict nécessaire pour la gestion du risque d'inondation, sans augmenter ce dernier.

Pilotes

HYDRIA et VIVAQUA

Mise en Œuvre

La gestion dynamique et anticipative nécessite notamment :

- La connaissance du fonctionnement des deux réseaux (d'assainissement et hydrographique) et leurs interactions, par le biais d'actions de modélisation (cf. mesure M 5.26) ;
- La mise en place de dispositifs de contrôle des débits : vannes ou régulateurs agissant automatiquement en fonction des niveaux d'eau locaux ou télé contrôlés par un opérateur par exemple ;
- La surveillance de l'état des réseaux et des précipitations afin d'anticiper les risques d'inondation et de contrôler à distance les débits au bon endroit et au bon moment

Lors des chantiers, il faudra veiller à limiter les risques de pollutions engendrés par ces chantiers.

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
1.9.1	Coordonner les acteurs de l'eau autour de cette thématique	BE	
1.9.2	Analyser les modifications des règles de fonctionnement des bassins d'orage	HYDRIA VIVAQUA	2022-2025
1.9.3	Procéder à la mise en œuvre d'un projet-pilote dans la vallée du Maelbeek	HYDRIA	2022-2023
1.9.4	Assurer la surveillance et le bon fonctionnement du système mis place, établir un retour d'expérience pour l'élargir à d'autres vallées	HYDRIA	2023-2024
1.9.5	Etudier et élaborer un système de prévisions du comportement du réseau et une stratégie de régulation des débits dans la vallée de la Senne (Bruxelles-centre)	VIVAQUA	2022
1.9.6	Mettre en place des dispositifs de contrôle des débits (Projet-pilote dans la vallée de la Senne (Bruxelles-centre)	VIVAQUA	2023-2024
1.9.7	Assurer la surveillance et le bon fonctionnement du système mis en place (1.9.7), établir un retour d'expérience pour l'élargir à d'autres vallées	VIVAQUA	2025
1.9.8	Procéder à la mise en œuvre dans d'autres vallées sur base du retour d'expérience dans la vallée du Maelbeek (si pertinent)	HYDRIA VIVAQUA	2024-2025
1.9.A	Etudier le fonctionnement des réseaux et leurs interactions, par le biais d'actions de modélisation (cf. M 5.26)	HYDRIA VIVAQUA	2024-2027

Budget estimé

Etapes #	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
1.9.1							
1.9.2		Ressources internes ?					

1.9.3	500.000 €	900.000 €					1.400.000€
1.9.4		100.000 €					100.000€
1.9.5	100.000 €						100.000€
1.9.6		150.000 €	150.000 €				300.000€
1.9.7				20.000€			20.000€
1.9.8			1.500.000 € (HYDRIA)	1.000.000 € HYDRIA) +150.000 €(VVQ)	150.000 € (VVQ)	150.000 € (VVQ)	2 .950.000€
Total	600.000 €	1.150.000 €	1.650.000 €	1.170.000 €	150.000€	150.000€	4.870.000€
1.9.A	Prévu dans la mesure 5.26						

Certaines actions pourraient ne pas faire l'objet d'investissement

Disponibilité en ressources humaines

Programme de mesures du PGE 2022-2027 | Fiche Projet | Axe 1

Mesure n° M 1.10.	Réaliser les chainons manquants entre le réseau public d'égouttage et les collecteurs (égouts « orphelins »)

Objet

Au-delà des déversoirs d'orage, le réseau d'assainissement peut aussi constituer une pression sur les eaux de surface lorsqu'il existe des rejets d'eaux usées résultant d'un manque de connexion entre l'égout et un collecteur d'amenée des eaux résiduaires urbaines aux stations d'épuration collectives (STEPs) . Cette mesure vise ainsi les cas marginaux – mais néanmoins impactant pour les masses d'eau de surface – où c'est le réseau d'égouttage qui se déverse dans les eaux de surface, sans épuration préalable. Les rejets directs en provenance de parcelles privées (sans raccordement à l'égout) sont quant à eux visés par les mesures M1.6 et M1.7.

Motivation

La zone centrale de la Région, correspondant à la vallée de la Senne, doit constituer le point d'attention principal de cette mesure. Des chainons manquants entre le réseau d'égouttage historique et les collecteurs plus récents occasionnent encore des rejets d'eaux usées dans la Senne. Cette situation résulte généralement du contexte historique où la Senne recevait directement les eaux usées des égouts, avant l'installation des STEPs. Le cas du quartier dit « Upsite » – pourtant récemment réaménagé et urbanisé – entre le Canal et la Senne a mis en évidence ces lacunes du réseau d'assainissement. Une estimation fait état de +- 5000 équivalent-habitants au total qui seraient égouttés, mais dont les eaux usées n'aboutiraient pas en station d'épuration, mais bien dans la Senne, comme exutoire à proximité. Les investigations menées par l'opérateur Vivaqua ont permis d'identifier six points de rejet principaux d'égouts vers le pertuis de la Senne: 2 ont été résolus par la mise en place de stations de pompage: il s'agit des points de rejet place des Armateurs (Quartier Up-site) et Porte de Ninove. Des études sont en cours pour résoudre les 4 points restants.

Il est possible que d'autres investigations, en particulier celles menées dans le cadre de la mesure M1.5 visant des inventaires de rejets directs vers les eaux de surface, révèlent d'autres zones égouttées non raccordées aux collecteurs, auquel cas ces zones seraient également visées par la présente mesure en vue d'une reconnexion aux STEPs.

Cette situation qui pèse encore un peu plus sur la mauvaise qualité de la Senne ne peut plus perdurer. En effet, comme mentionné dans la motivation de la mesure M1.5, les rejets d'eaux usées non épurées vers les eaux de surface ont de multiples impacts sur l'écosystème aquatique (oxygène dissous, eutrophisation, transparence de l'eau, micropolluants). Ceux-ci limitent l'atteinte du bon état dans les masses d'eau concernées. Ces impacts sont très fortement réduits lorsque les rejets sont réorientés vers une épuration collective.

Objectifs

Raccorder les zones égouttées se rejetant actuellement dans les eaux de surface aux collecteurs à destination des STEPs, afin de supprimer la pollution ponctuelle qu'ils représentent vis-à-vis des eaux de surface et d'en améliorer ainsi la qualité physico-chimique, chimique et biologique, avec une attention particulière pour la Senne.

Pilote

Vivaqua

Mise en Œuvre

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
1.10.1	Pour les 4 points de rejets identifiés, procéder à la finalisation des études, à l'obtention des autorisations et aux travaux de raccordement de ces égouts orphelins aux réseaux d'égouttage connectés aux STEPs	VIVAQUA	2022-2024
1.10.2	Identifier d'autres chainons manquants du réseau d'assainissement public (« égouts orphelins ») sur base de pollution éventuelle et de la mesure M1.5	BE	2022-2024
1.10.3	Procéder aux études et travaux de raccordement aux réseaux d'égouttage connectés aux STEPs d'autres égouts orphelins qui auraient été identifiés	VIVAQUA	2025-2027
1.10.4	Actualiser la carte des zones égouttées, mais non raccordées aux stations d'épuration dans l'inventaire BE des émissions polluantes vers les eaux de surface (WEISS)	BE	2024

Budget estimé

Etapes #	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
1.10.1	800.000€	300.000€	300.000€				1.400.000€
1.10.2							
1.10.3				300.000€	300.000€	300.000€	900.000€
1.10.4							
Total	800.000€	300.000€	300.000€	300.000€	300.000€	300.000€	2.300.000 €

Disponibilité en ressources humaines



Programme de mesures du PGE 2022-2027 | Fiche Projet | Axe 1

Mesure n° M 1.11.	Assurer la gestion des déchets macroscopiques dans les masses d'eau, en particulier après les épisodes de déversement

Objet

Cette mesure entend mettre en place des aménagements et solutions visant à diminuer les déchets flottants et macroscopiques dans les étangs, les rivières et le Canal et ainsi, éviter leur assimilation dans la chaîne trophique.

Cette mesure participe également à améliorer le cadre de vie des masses d'eaux de surface.

Motivation

Les déchets jetés négligemment dans les rivières et Canal ou au voisinage de ceux-ci et emportés jusqu'à ceux-ci par le vent ou l'eau de ruissellement, constituent un problème pour la qualité des écosystèmes aquatiques. À Bruxelles, ces déchets flottants (parfois désignés OFNI pour « objets flottants non identifiés ») proviennent également des surverses des déversoirs d'orages.

Au cours de leur dégradation le long de l'hydrosystème, ces déchets peuvent servir de supports à d'autres polluants et/ou atteindre une taille (micro- et nanoplastiques, ci-après désignés microplastiques pour simplification) assimilable par la faune aquatique et s'accumuler le long de la chaine trophique. Ils peuvent également atteindre la mer et contribuer à la problématique des microplastiques dans les océans. Une élimination des macro-déchets menant à ces polluants microscopiques est indispensable.

Concernant la Senne, Vivaqua a équipé l'entrée du double pertuis (à hauteur de la Rue des Vétérinaires à Anderlecht) d'une grille permettant d'éviter que des flottants, ou autres objets macroscopiques pouvant être charriés par la rivière, ne soient emportés dans le pertuis où ils pourraient causer des embâcles ou endommager le pertuis. Ce dispositif doit être régulièrement nettoyé pour assurer sa fonction.

Pour le Canal, le Port de Bruxelles lutte de manière globale contre la présence de ces déchets. L'utilisation des deux bateaux nettoyeurs (le Castor et le Botia) est une mesure concrète pour diminuer la présence de déchets flottants sur le Canal. Ces deux bateaux sont affectés quasi quotidiennement à la collecte des déchets et permettent de récolter environ 200 m³ chaque année (notons qu'à l'heure actuelle, le ramassage des déchets par bateaux se concentre plus sur l'Avant-Port que sur la partie sud du Canal). Trois pièges à déchets flottants sont également présents sur le Canal. Deux d'entre eux sont situés sous le pont Jules de Trooz et le troisième est situé en rive gauche du Bassin Béco. Ils permettent de capturer, de manière passive, les déchets dérivants sur le canal et viennent ainsi renforcer le travail des bateaux nettoyeurs.

Le Port mène déjà, au quotidien, une action importante en matière de prévention, de gestion et d'évacuation des déchets produits et/ou récoltés sur le domaine dont il a la gestion, sur terre ou dans/sur l'eau. Afin de renforcer cette action, il souhaiterait pouvoir se doter de nouveaux outils de captage des déchets flottants, plus efficaces et à usage constant (ex : barrière à bulles, barrières flottantes mobiles, Sea Bin, River Skimmer). Plusieurs types de solutions existent ou sont en cours de développement et il convient que le Port, avant de s'engager sur le choix de l'une ou l'autre technologie, puisse objectiver les avantages et inconvénients des solutions, toutes innovantes, présentes sur le marché. Les éventuels impacts environnementaux « secondaires » de ces dispositifs seront également évalués (ex : apport d'oxygène dans l'eau par une barrière à bulles).

Par ailleurs, le Neerpedebeek se rejette actuellement dans le Canal via un pertuis présent entre le parc des étangs à Anderlecht et le canal. Le nettoyage de la grille située en amont du pertuis est effectué de manière régulière par les Ecocantonniers. Une étude est en cours afin d'évaluer la faisabilité de reconnecter le Neerpedebeek vers la Senne à l'aide d'un siphon existant (cf. M1.26).

Enfin, les décharges de matériaux dans le Canal sont spécifiquement traitées dans la mesure M 1.18. La sensibilisation des Bruxellois, quant aux impacts de diverses pratiques (notamment domestiques) sur les eaux de surface et l'utilisation d'objets en plastique à usage unique, est quant à elle abordée dans la mesure M 1.25.

Objectifs

Réduire les déchets macroscopiques dans les masses d'eau de surface et éviter que ceux-ci n'atteignent la mer.

Lutter contre ce type de pollution macroscopique, participe à l'amélioration la qualité de la masse d'eau et améliore la perception immédiate que les Bruxellois.es et touristes peuvent avoir de la masse d'eau.

Pilotes

VIVAQUA (pour le dégrillage de la Senne et les déversoirs)

Port de Bruxelles (pour le Canal)

Mise en Œuvre

Une stratégie de gestion des déchets flottants est à implémenter afin de réduire leur quantité dans les différents cours d'eau (en particulier la Senne) et le Canal.

Dans ce contexte, le Port réalisera en 2021-2022 une étude sur la gestion des déchets flottants sur le Canal, comprenant notamment un diagnostic de la situation actuelle (mesures de gestion, cartographie des zones d'accumulations…), une éventuelle optimisation, voire un renforcement via un benchmarking auprès des autres ports et une analyse des dispositifs disponibles, afin d'identifier les mesures de gestion et les dispositifs les plus appropriés au Canal et à ses usages. Sur base des conclusions de cette étude, le Port se doterait alors de nouveaux dispositifs dans le courant 2022 pour une installation et mise en service probable en 2023.

Des premières mesures concrètes seraient également lancées pour 2021-2022 par l'achat d'un troisième bateau de ramassage de déchets, un redéploiement des moyens d'entretien du canal, et la création d'un pool de nettoyage à l'écluse d'Anderlecht pour s'attaquer de manière plus efficace au ramassage de déchets sur la partie sud du Canal.

A la suite d'épisode de surverses dans la Senne ou dans le Canal, différentes possibilités existent pour diminuer la propagation des déchets (ex : dégrillage au déversoir côté égout, filet de rétention au déversoir côté cours d'eau), l'application de chacune d'entre elles devant être évaluée pour chaque déversoir problématique.

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
1.11.1	Poursuivre le nettoyage régulier des macro-déchets flottants du Canal au moyen des bateaux et des « litter traps », et des éventuels nouveaux dispositifs installés au niveau du Canal	Port de Bruxelles	2022-2027 (action continue)
1.11.2	Identifier les zones d'accumulation de macro-déchets flottants dans le Canal, et des conditions et voies d'entrée principales	Port de Bruxelles BE	2022
1.11.3	Réaliser une étude sur la gestion actuelle des macro-déchets flottants dans le Canal (évaluation sur une éventuelle optimisation de cette gestion par de nouveaux dispositifs et le choix de ceux-ci)	Port de Bruxelles BE	2021-2022

1.11.4	Installer de nouveaux dispositifs de capture des macro-déchets flottants au niveau du Canal et mettre en œuvre de nouvelles mesures de gestion, suivant les recommandations de l'étude (1.11.3)	Port de Bruxelles BE	2022-2023
1.11.5	Faire l'acquisition d'un troisième bateau de ramassage de déchets	Port de Bruxelles	2021
1.11.6	Créer un pool de nettoyage à l'écluse d'Anderlecht	Port de Bruxelles	2022
1.11.7	Assurer le dégrillage des eaux du Neerpedebeek en amont de sa confluence avec le Canal	BE	2022-2027 (action continue)
1.11. A	Etudier la possibilité de reconnecter le Neerpedebeek à la Senne via un siphon existant (cf. M 1.26).	BE	2022-2023
1.11.8	Etudier les meilleures solutions de rétention ou de collecte des macro-déchets flottants au niveau des déversoirs	VIVAQUA Port de Bruxelles BE	?
1.11.9	Équiper les déversoirs des dispositifs retenus (lien vers la mesure M 1.8)	VIVAQUA Port de Bruxelles BE	?
1.11.10	Entretenir le système de dégrillage de la Senne au niveau de la rue des Vétérinaires à Anderlecht	VIVAQUA	En continu
1.11.11	Etudier et expérimenter la mise en place de systèmes de rétention des macro-déchets flottants sur les affluents de la Senne, en coordination avec les éco-cantonniers de BE	BE	?
1.11.B	Installer un système de dégrillage en aval de la Senne (au niveau de la STEP Nord) pour diminuer la quantité de macro-déchets flottants sur la Senne en aval des déversoirs principaux de la région. **Scénario Maximaliste**		
1.11.C	Continuer la sensibilisation des citoyens pour limiter l'abandon des déchets (cf. M 1.24)	BE Port de Bruxelles	2022-2027 (action continue)
Budget estimé			

Etapes #	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
1.11.1							
1.11.2							
1.11.3	22 000 (pour le Canal)						22 000
1.11.4		200 000 (pour le Canal)					200 000
1.11.5							
1.11.6							
1.11.7		Frais de fonctionnement ordinaires de BE					
1.11.A				(Mesure M1.26)			
1.11.8							
1.11.9							
1.11.10	35 000	35 000	35 000	35 000	35 000	35 000	210 000
1.11.11		5 000	5 000	5 000	5 000	5 000	25 000
1.11.B			Scenario maximaliste : 2-3 M€				
1.11.C				(Mesure M1.25)			

Disponibilité en ressources humaines



Programme de mesures du PGE 2022-2027 | Fiche Projet | Axe 1

Mesure n° M 1.12.	Améliorer le rendement épuratoire des stations d'épuration collectives

Objet

Etablir une liste de paramètres problématiques pour les eaux de surface et étudier la faisabilité (y compris la balance coût/bénéfices et impact prix de l'eau) de l'amélioration de leur abattement au niveau des STEPs Bruxelles-Nord et Sud.

Préparer la mise en œuvre des travaux retenus d'amélioration du rendement épuratoire des STEPs Bruxelles-Nord et Sud.

Motivation

Les eaux usées collectées des 19 communes bruxelloises et de 6 communes périphériques flamandes sont traitées au sein des STEPs Bruxelles-Nord et Sud. Ce sont les eaux usées de 1,10 et 0,36 million d'équivalents-habitants qui y sont traitées, respectivement, ce qui représente un débit médian de 3,5 m³/s (STEP-Nord + Sud entre 2007 et 2013) d'eaux épurées qui sont rejetées dans le milieu naturel, à savoir la Senne. Or ce cours d'eau possède un débit très modeste (1,3 m³/s de débit d'étiage et 3 m³/s de débit médian à l'entrée de la RBC entre 2007 et 2013) en regard des effluents des STEPs bruxelloises, ce qui implique que la dilution de leurs eaux (certes épurées conformément à la Directive 91/271/CEE[252]) est très faible dans le milieu naturel comparativement à de nombreuses grandes villes européennes (Brion *et al.* 2015[253]). De ce fait, le respect des normes de rejet ou d'abattement des STEPs (découlant de la directive 91/271/CEE relative au traitement des eaux urbaines résiduaires) ne garantit pas la protection de la Senne et qu'elle soit sur les rails du bon état imposé par la DCE. En effet, les objectifs environnementaux de la Senne, et en particulier les normes de qualité environnementale touchant à la qualité de base (physico-chimique) et à la qualité chimique, doivent permettre à cette masse d'eau de surface d'atteindre le bon état, alors qu'elle en est actuellement encore loin : qualité physico-chimique mauvaise, qualité chimique mauvaise (à la fois pour les polluants spécifiques du bassin versant et pour les substances prioritaires et prioritaires dangereuses), et qualité biologique mauvaise. Or les eaux épurées des STEPs bruxelloises, malgré les très bons rendements d'abattement obtenus (et conformes à la directive Eaux Résiduaires Urbaines), représentent la principale voie d'entrée de polluants dans la Senne en RBC ; on estime par exemple que leurs filières temps sec et temps pluie contribuent à hauteur de 43 et 32%, respectivement, des émissions de phosphore (WEISS 2016[254]). Outre les mesures importantes qui ciblent la réduction des pollutions à la source (notamment M1.13, 1.15, 1.20 et 1.26), l'amélioration du rendement épuratoire des STEPs Nord et Sud pourrait donc permettre à la Senne de se rapprocher de ses objectifs environnementaux, tant du point de vue physico-chimique que chimique, et de faciliter sa recolonisation par la vie aquatique.

Objectifs

Etudier le rendement épuratoire actuel des STEPs Bruxelles-Nord et Sud pour une sélection de paramètres identifiés comme problématiques pour les eaux de surface.

Analyser la nécessité et la faisabilité d'adapter les installations d'épuration, tout en prenant en compte la balance coût efficacité et dans le but d'atteindre les obligations européennes. Réduire ainsi à terme la pression des eaux usées épurées que la Senne subit, la rapprocher de ses objectifs environnementaux de qualité physico-chimique et chimique, et de ce fait favoriser la vie aquatique qu'elle héberge dans l'optique de participer à l'atteinte du bon potentiel écologique.

La définition des besoins est attendue pour 2023. Les étapes suivantes seront ensuite suivies pour la STEP NORD, vu sa contribution importante au débit de la Senne en aval de Bruxelles:

[252] Directive du Conseil du 21 mai 1991 relative au traitement des eaux urbaines résiduaires, JO L 135.
[253] Brion N., Verbanck M. A., Bauwens W., Elskens M., Chen M. et Servais P. (2015) Assessing the impacts of wastewater treatment implementation on the water quality of a small urban river over the past 40 years. *Environmental Science and Pollution Research*, 22, 12720–12736
[254] The Water Emission Inventory planning Support System

- Etude d'avant-projet et rédaction du cahier des charges des travaux
- Procédure d'obtention des permis d'environnement et d'urbanisme associés au projet;
- Attribution du marché de travaux;
- Réalisation des travaux sur l'usine en fonctionnement de 2027 à 2030.

Pilote

HYDRIA

Mise en Œuvre

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
1.12.1	Etablir une liste de paramètres à étudier sur base de leur caractère problématique pour les eaux de surface (notamment ceux causant un déclassement de l'état, dont le phosphore et les micropolluants), de leur concentration dans les effluents et sur base des rendements épuratoires observés des STEPs Bruxelles-Nord et Sud	BE	2021-2022
1.12.2	Réaliser une étude indépendante de faisabilité de l'amélioration du rendement épuratoire des STEPs Bruxelles-Nord et Sud pour les paramètres établis précédemment et benchmarking des techniques mises en œuvre ou envisagées dans les STEPs de grandes villes européennes se rejetant également dans des cours d'eau à faible débit (notamment : Madrid, Milan, Berlin).	HYDRIA BE	2022-2023
1.12.3	Evaluer l'impact de la mise en œuvre des solutions proposées sur la consommation énergétique, le prix de l'eau et les impacts environnementaux	HYDRIA BE	2023
Si les études démontrent qu'un upgrade des stations est nécessaire en vue de répondre aux obligations européennes, moyennant une balance coût efficacité favorable, les étapes suivantes seront suivies pour la STEP NORD :			
1.12.4	Etude de définition de détails et rédaction du cahier des charges des travaux		2023-2025
1.12.5	Procédure d'obtention des permis d'environnement et d'urbanisme associés au projet		2024 à 2025
1.12.6	Attribution du marché de travaux		2026
1.12.7	Réalisation des travaux sur l'usine en fonctionnement		2027 à 2030

Budget estimé

Etapes #	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
1.12.1							
1.12.2	100.000 €	100.000 €					200.000 €
1.12.3	15.000 €	15.000 €					30.000 €
Total	115.000 €	115.000 €					230.000 €

Disponibilité en ressources humaines



Mesure n° M 1.13.	Actualiser les normes de rejet des eaux usées

Objet

Sur base de l'article 40 de l'ordonnance du 20 octobre 2006 établissant un cadre pour la politique de l'eau, cette mesure entend revoir les normes de rejet pour les déversements d'eaux usées, domestiques ou non, dans le réseau d'égouttage et dans les eaux de surface.

Cette mesure passe par l'adoption d'un arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale pour être mise en œuvre.

Motivation

Les normes de rejet applicables en Région de Bruxelles-Capitale sont toujours celles de l'arrêté royal du 3 août 1976. Or, le contexte bruxellois et les technologies utilisées ont fortement évolué depuis lors. Les normes sectorielles sont devenues pour la plupart obsolètes et difficilement applicables en RBC. Une réévaluation des normes générales ainsi qu'une révision des normes sectorielles ou spécifiques par le biais des permis d'environnement apparait donc indispensable pour mieux coller à la réalité de terrain et tenir compte des évolutions technologiques.

L'objectif est donc de réévaluer et d'actualiser ces normes afin de protéger davantage le milieu aquatique récepteur en tenant notamment compte du caractère prioritaire ou prioritaire dangereux de chaque substance et des paramètres qui causent actuellement le mauvais état des masses d'eau de surface (tels qu'ils sont mentionnés dans le chapitre 2.2.1 de ce Plan).

A côté des autres mesures proposées dans cet axe 1 (notamment M 1.6 à 1.12) et d'un renforcement des contrôles, l'atteinte de cet objectif passe également par l'application de normes de rejet révisées et calquées sur l'atteinte des objectifs environnementaux (normes de qualité environnementale) des masses d'eau de surface. Il sera tenu compte des meilleures techniques disponibles et de la réalité des entreprises.

Une attention particulière sera portée aux substances prioritaires et prioritaires dangereuses, ainsi qu'aux paramètres qui causent le déclassement des masses d'eau, c'est-à-dire ceux qui constituent un obstacle à l'atteinte du bon état sur base de la dernière évaluation de la qualité (années 2016-2017) (cf. tableau 5.11 de ce Plan).

Objectifs

Réduire la pression sur la qualité des eaux de surface causée par certains polluants chimiques et paramètres physico-chimiques.

Pilote

Bruxelles Environnement

Mise en Œuvre

Etapes #	Description	Pilote	Calendrier Prévisionnel (Année)
1.13.1	Réaliser un benchmarking des conditions générales et sectorielles de déversement d'eaux usées en Flandre et en Wallonie	BE	2022
1.13.2	Réaliser une campagne de mesures des polluants problématiques (pour une large gamme de paramètres, connus et potentiels) émis dans les eaux usées par les principaux secteurs d'activités de la Région, dont les secteurs industriels et les hôpitaux et communiquer les résultats.	BE	2022
1.13.3	Sur base des résultats de l'action 1.13.2, analyser les possibilités de réduction à la source pour l'utilisation et le rejet de certaines substances et évaluer les améliorations possibles de leur traitement pour fixer des normes acceptables environnementalement et pouvant être respectées techniquement	BE	2023
1.13.4	Proposer un arrêté du Gouvernement actualisant les conditions générales de déversement d'eaux usées, en établissant un lien avec les objectifs de qualité des eaux de surface lorsque le rejet a lieu dans une eau de surface	BE	2023
1.13.5	Actualiser les normes de rejet spécifiques dans le cadre des permis d'environnement et inclure l'obligation d'un automonitoring des eaux usées déversées dans les permis d'environnement pour certaines substances et industries pertinentes	BE	2023-2027

Budget estimé

Etapes #	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
1.13.2	100.000€						**100.000€**
1.13.3		100.000€					**100.000€**

Programme de mesures du PGE 2022-2027 | Fiche Projet | Axe 1

Mesure n° M 1.14.	Assurer un contrôle réglementaire sur le respect des normes de rejet en eaux de surface et en égout

Objet

L'actualisation des normes de rejet des eaux usées dans les égouts ou en eaux de surface – telle que planifiée dans la mesure M 1.13 – doit s'accompagner d'un contrôle effectif du respect de ces normes, à commencer par les entreprises susceptibles de rejeter des polluants pouvant porter atteinte au bon état des eaux réceptrices.

Ce contrôle ne doit cependant pas attendre la révision des normes pour se poursuivre et ainsi s'assurer que les eaux déversées sont conformes aux normes de rejet, en ce compris les eaux de refroidissement.

Par ailleurs, il est à noter que la plupart des eaux usées non-domestiques sont collectées et traitées en station d'épuration (leur collecte faisant l'objet d'une priorisation, cf. M 1.6). Les contrôles qui doivent être effectués de manière ponctuelle dans le cadre de pollution accidentelle sont évoqués dans la M 1.26.

Motivation

L'article 40 de l'ordonnance du 20 octobre 2006 établissant un cadre pour la politique de l'eau charge le Gouvernement – par l'entremise de Bruxelles Environnement – de contrôler tous les rejets d'eaux usées dans les eaux de surface.

Une ordonnance modificatrice du 16 mai 2019 est venue clarifier la règle en matière de rejet. Dorénavant, tout rejet d'eaux usées et d'eaux de refroidissement dans les eaux de surface est interdit à moins qu'il n'ait été autorisé par un permis d'environnement délivré conformément à l'ordonnance du 5 juin 1997 relative aux permis d'environnement. Cette modification pourrait donner lieu à des cas de régularisation dans le cas où le rejet est effectué par une exploitation non soumise à permis d'environnement (pas d'installation classée recensée). Le contrôle doit donc également porter – dans certains cas – sur l'exigence même d'une autorisation de rejet et contraindre à l'obtention d'un permis d'environnement pour permettre la poursuite de l'activité sans compromettre la qualité de l'eau réceptrice.

Si le permis d'environnement fixera les normes appropriées sur base des normes à actualiser dans le cadre de la mesure 1.13, il appartient à Bruxelles Environnement de s'assurer du bon respect de ces normes. Des contrôles ponctuels doivent dès lors être organisés auprès des entreprises susceptibles de porter atteinte au bon état des masses d'eau.

Objectifs

S'assurer du bon respect des normes de rejet d'eaux usées afin que ces déversements autorisés dans le réseau d'égouttage ou en eau de surface (plus rare) ne compromettent l'atteinte des objectifs environnementaux fixés pour les masses d'eau de surface.

Pilote

Bruxelles Environnement

Mise en Œuvre

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
1.14.1	Identifier les entreprises qui rejettent directement des eaux non domestiques dans les eaux de surface et encoder l'information dans la base de données des permis d'environnement	BE	2022
1.14.A	Sur base des résultats de l'analyse de secteurs (mesure 1.13.2), sélectionner les secteurs les plus problématiques et proposer une priorisation par secteur	BE	2022
1.14.2	Recenser, dans la base de données des permis d'environnement, les installations classées dont les rejets sont potentiellement problématiques au regard des objectifs de qualité des eaux de surface afin de permettre un contrôle ciblé de celles-ci.	BE	2022
1.14.3	Etablir un programme d'inspection spécifique pour ces installations classées en tenant compte des priorités proposées et réalise progressivement le contrôle les rejets.	BE	2022-2027

Budget estimé

Etapes #	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
1.14.1							
1.14.A	(mesure 1.13.2)						
1.14.2							
1.14.3	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	**90.000**
Total	**15.000**	**15.000**	**15.000**	**15.000**	**15.000**	**15.000**	**90.000**

Disponibilité en ressources humaines



Mesure n° M 1.15.	Mettre en œuvre à l'échelle régionale les règlements et plans d'actions visant des substances polluantes, émergentes ou non

Objet

Cette mesure globale vise à prendre toutes les mesures qui sont du ressort de la Région de Bruxelles-Capitale pour réduire la pression par des substances préoccupantes (notamment pour les eaux de surface) telles que visées par des plans d'action adopté au niveau fédéral ou par des règlements européens, comme les polluants organiques persistants (POP), les substances agissant comme perturbateurs endocriniens ou encore développant une résistance anti-microbienne (AMR).

Motivation

Comme exposé dans les chapitres 2.2.1 et 5.1, les masses d'eau de surface bruxelloises n'atteignent pas le bon état en raison notamment du mauvais état chimique pour l'année de référence, 2016.

Les substances prioritaires (dangereuses) qui dépassent les normes européennes sont l'acide perfluorooctane-sulfonique et ses dérivés (**PFOS**) ; benzo(g,h,i)perylène ; fluoranthène, anthracène (**HAP)** ; le plomb ; tributylétain-cation ; 1,2,5,6,9,10-hexabromocyclododécane (= alpha- + bêta- + gamma-HBCDD) ; benzo(a)pyrène ; Di(2-ethylhexyle)-phthalate ; le nickel ; le cadmium ; le mercure (**métaux lourds**); heptachlore et époxyde d'heptachlore (**pesticides**) ; diphényléthers bromés (= PBDE28 + 47 + 99 + 100 + 153 + 154) (**perturbateur endocrinien**); des dioxines et composés de type dioxine (= SPD37 PCDD + SPD37 PCDF + SPD37 PCB-DL) ; les nonylphénols. De plus, les normes bruxelloises concernant les polluants spécifiques au district hydrographique ('RBSP') mettent en évidence des concentrations problématiques en zinc dissous ; huiles minérales (fraction C10-C40) ; acénaphtène ; pyrène et PCB.

La plupart de ces substances sont déjà soumises à des législations européennes ou visées par des plans d'action au niveau fédéral. Les mesures conseillées ou obligatoires contre ces substances présentes dans ces plans et législations doivent être appliquées à l'échelle de la Région de Bruxelles-Capitale dans le but de diminuer leurs concentrations dans l'eau. Cette mesure demande une coordination entre divers partenaires travaillant sur des thématiques différentes.

Les règlementations et plans identifiés sont :

- **Le règlement REACH** («Registration, Evaluation and Authorisation of Chemicals») de l'Union européenne adopté pour mieux protéger la santé humaine et l'environnement contre les risques liés aux substances chimiques (Règlement (CE) 1907/2006). Une substance dangereuse peut être interdite par les autorités si les risques qu'elle présente ne peuvent être maîtrisés. Les autorités peuvent également décider de restreindre une utilisation ou de la soumettre à une autorisation préalable. Dans les substances déclassant l'état chimique, les substances suivantes sont sujettes à enregistrement 'REACH' : anthracène ; benzo(a)pyrène ; benzo(g,h,i)perylène ; fluoranthène ; pyrène ; cadmium ; plomb ; Di(2-ethylhexyle)-phthalate ;1,2,5,6,9,10-hexabromocyclododécane (= alpha- + bêta- + gamma-HBCDD); 4-n-nonylphénol
- **La Convention de Stockholm** concernant les polluants organiques persistants (POP) est un traité mondial qui a pour objectif de protéger la santé humaine et l'environnement des conséquences néfastes de ces POP. Elle vise à limiter et, à terme, à éliminer leurs productions, utilisation, commerce, rejet et stockage intentionnels ou non intentionnels. Les substances déclassant l'état chimique suivantes sont visées par la convention de Stockholm : l'heptachlore et époxyde d'heptachlore ; l'acide perfluorooctane-sulfonique et ses dérivés PCB ; les diphényléthers bromés (= PBDE28 + 47 + 99 + 100 + 153 + 154) ; 1, 2,5,6,9,10-l'hexabromocyclododécane (= alpha- + bêta- + gamma-HBCDD) et les dioxines et composés de type dioxine. **Le règlement (UE) 2019/2021** du 20 juin 2019 reprend les engagements de l'Union européenne dans la mise en œuvre de la convention de Stockholm et fixe le cadre d'action en matière de POP. Entretemps, la Belgique avait adopté le NIP 2014-2018 (*National*

Implementation Plan) qui prévoit toute une série de mesures, dont certaines additionnelles proposées par les Régions[255].

- **Le plan d'action national sur les perturbateurs endocriniens** (**NAPED** – adoption prévue en 2022) a pour vocation d'établir un cadre global et cohérent permettant le développement d'actions concrètes et concertées au niveau belge, ayant pour objectif de diminuer l'exposition aux perturbateurs endocriniens et de réduire leurs conséquences au niveau de la santé et de l'environnement. Dans les substances déclassant l'état chimique, les substances sont considérées comme perturbateurs endocriniens et inscrits dans la liste européenne[256] et visées par le NAPED : le nonylphénols et le di(2-ethylhexyle)-phthalate.
- La Belgique a adopté fin 2021 un plan d'action « One World, One Health » pour lutter contre la **résistance antimicrobienne** (**AMR** - 2020-2024)[257]. Ce plan propose des actions concrètes pour lutter de façon globale et coordonnée contre l'AMR. Il vise à réduire et à améliorer l'utilisation des agents antimicrobiens (et des antibiotiques en particulier), en vue d'éviter le développement et la propagation de germes résistants.
- **Le programme régional de réduction des pesticides** (**PRRP** de la Région de Bruxelles-Capitale - 2023-2027) aura pour objectif de réduire les risques et les effets des pesticides qui sont des produits phytopharmaceutiques. De plus, plusieurs actions concerneront également les biocides, notamment en matière de sensibilisation et d'information des différents publics exposés. Concernant les eaux, le PRRP a pour objectif de surveiller la contamination des eaux (de surface, souterraines et destinées à la consommation), remédier aux pollutions et protéger les eaux de surface. Ce plan prévoit le lancement de campagnes exploratoires de mesure des résidus de pesticides (PPP et biocides) dans des zones à risque pour le milieu aquatique et selon la faisabilité, la mise en œuvre de mesures locales pour remédier aux contaminations constatées. Le PRRP étudiera les zones tampons régionales nécessaires pour la protection du milieu aquatique. De plus, le plan prévoit de la communication, sensibilisation et formation des utilisateurs. Ce plan devrait aider à la diminution de la substance déclassant l'état chimique du biote qui est un pesticide : l'heptachlore et l'époxyde d'heptachlore. (cf. aussi M 3.6)

  Au niveau fédéral, le **Programme du Plan d'Action National de Réduction des Pesticides** (**NAPAN - 2018-2022**) vise à réduire l'utilisation et les risques liés aux pesticides (produits phytopharmaceutiques et biocides). Le NAPAN a, entre autres, pour objectif de protéger l'environnement des écosystèmes aquatiques, notamment via la mise en œuvre de zones tampons permanentes le long des cours d'eau, le soutien aux professionnels et la communication envers le public de l'importance de celles-ci. L'heptachlore et l'époxyde d'heptachlore est le pesticide qui déclasse actuellement l'état chimique de la Senne et du Canal, pourtant interdit depuis une vingtaine d'années, il s'agit d'un POP (polluant organique persistant). Le PRRP doit permettre de diminuer les concentrations pour certains pesticides de la liste de vigilance, et sur des problématiques émergentes : diflufenican, imidacloprid, flufenacet, terbuthylazine,…

- **Le Plan Energie-Climat 2030 de la RBC** (**PNEC**) couvre les aspects climat et énergie, mais il est demandé de chiffrer les impacts en termes de qualité de l'air également, vu les liens entre ces thématiques, notamment au niveau des secteurs émetteurs. Ce plan a 3 axes principaux :
  - *L'action pour le climat*. Afin d'agir pour un avenir 'décarboné', cette dimension englobe la réduction des émissions de gaz à effet de serre et la poursuite du développement des énergies renouvelables.
  - *L'efficacité énergétique*. Il s'agit d'abord d'économiser de l'énergie partout où c'est possible et de recourir tant que faire se peut aux processus de production d'énergie les plus efficaces.

[255] https://environnement.brussels/sites/default/files/plan_national_pour_les_polluants_organiques_persistants_2014-2018_0.pdf
[256] https://edlists.org/the-ed-lists/list-i-substances-identified-as-endocrine-disruptors-by-the-eu
[257] https://www.health.belgium.be/fr/lutte-contre-la-resistance-aux-antimicrobiens-amr#PlandactionOneHealth

- *L'innovation*. Par définition, la transition nécessite des mesures stimulant l'innovation qui permettra à la ville de développer une réponse appropriée aux défis climatique et énergétique.

Les mesures de ce PNEC visant la réduction sur le territoire régional de la combustion de pétrole (essence, diesel, mazout), de charbon et de bois ou encore l'incinération de déchets - contribueront à réduire les émissions de ces polluants néfastes que l'on retrouve dans les milieux aquatiques. Parmi les substances déclassant l'état chimique, les HAPs (Benzo(g,h,i)perylène, le fluoranthène, le benzo(a)pyrène, l'anthracène et le pyrène) et les métaux lourds (cadmium, plomb, nickel, cadmium, zinc) devraient voir leur émission et concentration dans le milieu aquatique diminuer grâce à ces mesures. Une nouvelle version du Plan devrait voir le jour en 2023.

- **La Convention de Minamata sur le mercure** de 2013 et le **règlement (UE) 2017/852** du Parlement européen et du Conseil du 17 mai 2017 relatif au **mercure**. Ce dernier fixe les mesures et conditions applicables à l'utilisation, au stockage et au commerce du mercure, des composés du mercure et des mélanges à base de mercure, et à la fabrication, à l'utilisation et au commerce des produits contenant du mercure ajouté ainsi qu'à la gestion des déchets de mercure afin de garantir un niveau élevé de protection de la santé humaine et de l'environnement contre les émissions et rejets anthropiques de mercure et de composés du mercure.

Cette mesure est également en lien avec la mesure visant l'identification des sources des substances qui déclassent l'état (M1.20) et celle relative à l'amélioration du rendement épuratoire des stations d'épuration en ce qui concerne les substances dites émergentes (campagne de mesures des effluents ; M 1.12).

Objectifs

Cette mesure a pour but d'identifier et de soutenir les législations ou mesures prises dans des plans d'action régionaux, fédéraux ou européens qui permettent de réduire les concentrations dans les eaux de surface des polluants qui déclassent l'état parmi lesquels plusieurs POP, pesticides, métaux lourds, HAP ou substances ayant un rôle de perturbateurs endocriniens ou d'agents résistants aux microbes (antibiotiques p. ex.).

La synergie de ces différents plans permet une approche intégrée (santés humaine, végétale, animale, environnementale) agissant sur différents secteurs (social, économique, mobilité, éducation…) qu'il convient de mettre en œuvre à l'échelle de la Région afin de diminuer les concentrations de ces polluants dans les eaux.

Pilote

Bruxelles Environnement

Mise en Œuvre

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
1.15.1	*Dans le cadre de REACH :* • Mise en œuvre de la législation REACH : Contrôle et encadrement de l'utilisation/stockage des substances reprises à l'annexe 14 de REACH dans le cadre des permis d'environnement ; • Identifier les données des permis d'environnement, notamment pour les substances suivantes : Anthracène ; Benzo(a)pyrène ; Benzo(g,h,i)perylène ;	**BE**	**2022-2027**

	Fluoranthène ; Pyrène ; Plomb ; 4-n-nonylphénol ;Di(2-ethylhexyle)-phthalate ; Cadmium ; 1,2,5,6,9,10-hexabromocyclododécane (= alpha- + bêta- + gamma-HBCDD) ; procéder systématiquement à une analyse de risque et fixer les conditions adéquates dans les nouveaux permis ou prolongation de permis.		
1.15.2	*Dans le cadre du NAPED :* • Mise en œuvre des mesures du NAPED qui sont du ressort de la Région (lorsqu'il sera adopté). • Veiller plus précisément à celles concernant le nonylphénols et le di(2-ethylhexyle)-phthalate	**BE**	**2023-2027**
1.15.3	*Dans le cadre de la Convention de Stockholm et du règlement UE en matière de POP et du NIP belge :* • Soutenir et appliquer les mesures de la convention par le biais des permis d'environnement et des inventaires des émissions (E-PRTR). • Veiller plus précisément à celles concernant l'heptachlore et époxyde d'heptachlore ; l'acide perfluorooctane-sulfonique et ses dérivés PCB ; les diphényléthers bromés (=	**BE**	**2022-2027**
1.15.4	*Dans le cadre du NAP-AMR :* • Mise en œuvre des mesures du NAP-AMR.	**BE**	**2022-2027**
1.15.5	*Dans le cadre du PRRP et du NAPAN :* • Mise en œuvre des mesures du PRRP et NAPAN (cf. aussi M 3.6) • Définition d'une stratégie de monitoring et mise en œuvre d'une campagne de mesure spécifique: • Définition d'une liste de substances à analyser, au-delà des listes de substances prioritaires et de vigilance européennes faisant déjà l'objet de monitoring, notamment au regard des données disponibles dans les autres régions ; • Définition des sites les plus à risque (proximité des zones agricoles, proximité des voies ferrées, proximité de terrains de sport engazonnés, etc.) • Définition du protocole d'échantillonnage (périodes de prélèvement, répétition dans le temps,…) En cas de pollutions constatées dans les eaux souterraines ou de surface, les causes de celles-ci	**BE**	**2023-2027**

	seront recherchées afin de proposer d'éventuelles mesures de remédiation.		
1.15.6	*Dans le cadre du PRRP et du NAPAN :* • Géolocaliser les données d'utilisation des pesticides • Analyser ces données avec celles des concentrations dans les eaux	**BE**	**2023-2027**
1.15.7	*Dans le cadre du PRRP et du NAPAN :* • Analyser des données scientifiques récentes sur l'efficacité de différentes modalités de zones tampons pour la protection du milieu aquatique ; • Evaluer des mesures applicables dans d'autres pays et régions ; • Uniformiser, dans la mesure du possible, les mesures de réduction du risque pour les organismes aquatiques non-cibles à l'échelle du pays, conformément à l'action belge 3.6.1 du NAPAN (Charte pour la lutte contre les dépassements des valeurs de référence des produits phytopharmaceutiques dans les eaux de surface en Belgique, mise en œuvre par le secteur de plans de réduction des émissions (PRE) pour certaines substances actives ; • Évaluer la pertinence des zones tampons régionales actuellement d'application pour la protection du milieu aquatique pour les adapter, le cas échéant. (en complément de l'action belge 3.6.2 du NAPAN)	**BE**	**2023-2027**
1.15.8	*Dans le cadre du Plan Climat Energie bruxellois:* • Faire le suivi de la mise en œuvre quant à l'impact sur la qualité des masses d'eau • Réduire sur le territoire régional la combustion de pétrole (essence, diesel, mazout), de charbon et de bois ou encore l'incinération de déchets - contribuera à réduire les émissions de substances déclassant l'état chimique : les HAPs (Benzo(g,h,i)perylène, le fluoranthène, le benzo(a)pyrène, l'anthracène et le pyrène) et les métaux lourds (cadmium, plomb, nickel, cadmium, zinc) En addition de ce Plan Climat Energie, une analyse croisée des données de l'inventaire des émissions atmosphériques couvrant la période 1990-2019 réalisé par le département Evaluation Air Climat Energie et de celles de la qualité des eaux de surface pourrait être réalisée.	**BE**	**2023-2027**
1.15.9	*Dans le cadre du règlement UE sur le mercure*	**BE**	**2022-2027**

	Si à ce jour, aucune activité industrielle présente sur le territoire bruxellois n'est sujette au règlement UE, il y a lieu de suivre l'exploitation de l'incinérateur de déchets urbains au niveau des émissions et des meilleures techniques disponibles au sens de l'article 8 de la Convention de Minamata.

Budget estimé
Le budget régional alloué pour cette mesure dépend des actions qui seront mises en œuvre en vertu des différents règlements et plans d'action qui sont mentionnés ci-dessus.

Mesure n° M 1.16.	Réaliser le curage sur les derniers tronçons du réseau hydrographique pour enlever la pollution « historique »

Objet

Réaliser le curage des tronçons jusqu'à présent non curés de la Senne au Nord de la Région de Bruxelles-Capitale (RBC) et contenant encore des boues historiques fortement polluées, pour limiter le phénomène de relargage de polluants vers la colonne d'eau et favoriser la vie benthique (dans et à proximité des sédiments).

Le curage des sédiments historiques des cours d'eau relève de travaux extraordinaires et sont visés par la présente mesure, tandis que les curages d'entretien (légers) sont compris dans la M 6.3.

Motivation

Dans nos régions fortement urbanisées et industrialisées depuis longtemps, où les cours d'eau ont longtemps été les récepteurs de toutes les eaux issues de l'activité humaine (y compris les eaux usées lorsqu'aucune épuration n'avait encore lieu), les boues déposées au fond des cours d'eau sont souvent polluées. Ce phénomène d'envasement ou de sédimentation de polluants dans les cours d'eau est par ailleurs accentué par les modifications/recalibrages successifs des cours d'eau dans nos régions.

Aujourd'hui, il est donc nécessaire de procéder à des travaux de curage et de dragage afin d'éliminer les polluants contenus dans les boues, en particulier lorsque celles-ci n'ont jamais été curées depuis la mise en place d'une épuration globale des eaux usées, pour assurer une gestion qualitative des cours d'eau, éviter les phénomènes de relargage des polluants dans l'eau et favoriser la vie benthique.

D'une manière générale, les travaux de curage ont lieu dans les cours d'eau non navigables et les travaux de dragage dans les cours d'eau navigables. Les sédiments pollués doivent être éliminés, selon leur catégorie de pollution, via une filière spécifique.

En ce qui concerne la Senne, d'importants travaux de curage ont eu lieu entre 2013 et 2017 sur une grande partie du linéaire à ciel ouvert à travers la RBC. À ce jour, 2 tronçons doivent encore être potentiellement curés : en aval de l'effluent de la station d'épuration Nord (Aquiris) et en aval de la Chaussée de Buda jusqu'à la frontière régionale. L'objectivation de la nécessité du curage pour chaque segment sera réalisée par une analyse fine de sédiments en place. Mais les données de surveillance à long terme de la qualité des sédiments montrent déjà qu'un curage s'avère indispensable au moins pour la fin du tronçon en aval de la Chaussée de Buda à proximité de la frontière régionale : on y observe effectivement, depuis plusieurs campagnes de monitoring, des concentrations trop importantes en polluants, notamment en PCBs, hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAPs) et métaux lourds.

En ce qui concerne le Leibeek et le Hollebeek, la quasi-totalité des tronçons a été curée en 2021. A l'aval de la rue Dobbelenberg les tronçons ont été curés suite à une pollution accidentelle venant d'une ancienne cuve à mazout qui a percé. Le siphon passant sous la chaussée de Vilvoorde et le tronçon du Leibeek, juste avant sa confluence avec la Senne, ont également été curés. A l'amont, le pertuis arrivant le long de la rue de Verdun qui présentait une pollution historique contenue dans une épaisse couche de sédiments a été curé. Il ne reste sur le trajet de ce ruisseau qu'un seul tronçon de 40 m sous pertuis devant être curé juste après la voie de chemin de fer rue Dobbelenberg. Maintenant que les pollutions historiques ont été éliminées, il faudra suivre l'évolution de la qualité des eaux et des vases afin de pouvoir évaluer si des sources de pollutions sont toujours existantes et le cas échéant pouvoir les localiser avec plus de précision.

L'élimination des polluants historiques dans ces boues participe à une atteinte du bon état chimique des masses d'eaux et donc à l'atteinte du bon état des masses d'eaux de surface. En outre, la Directive-

Cadre sur l'Eau (2000/60/CE) et sa directive-fille 2008/105/CE[258] imposent de prendre les mesures nécessaires pour veiller à ce que les concentrations des substances prioritaires qui ont tendance à s'accumuler dans les sédiments n'y augmentent pas de manière significative. Un monitoring de la qualité des sédiments des eaux de surface est réalisé régulièrement (cf. M 1.21), notamment à cette fin. La dernière campagne de monitoring (2017, détails dans le chapitre 5 de ce plan de gestion) a ainsi posé les constats suivants. La Senne connaît globalement une amélioration dans les sections ayant été curées, malgré des pollutions résiduelles en particulier concernant les métaux lourds, HAPs, PCBs et huiles minérales, ainsi que des concentrations substantielles en nutriments en sortie du pertuis à l'entrée de la région. Les sections au Nord n'ayant jamais été curées se démarquent par les plus hauts niveaux de pollution (certains paramètres étant reliés à des usages ou activités passés, comme par ex les PCBs et métaux lourds). Un hotspot de métaux lourds a également été identifié en aval du pont Van Praet et fait l'objet d'investigations spécifiques (cf. M1.20). La Woluwe affiche des concentrations polluantes très inférieures, bien qu'on y mesure encore trop de PCBs et HAPs.

La situation pour le Canal et l'élimination de ses sédiments pollués par dragage font l'objet d'une mesure distincte (M1.18).

Objectifs

La mesure vise principalement à permettre l'évacuation des pollutions historiques contenues dans les sédiments dans la Senne, en prélude des aménagements de berges qui doivent être opérés dans la zone (voir fiche 1.2), et dans l'optique de réduire le relargage de polluants dans l'eau, de favoriser la vie benthique, et de ce fait d'améliorer l'état des eaux de surface.

Pilote

Bruxelles Environnement

Mise en Œuvre

Etapes #	Description	Pilote (Organisme-Personne)	Calendrier Prévisionnel (Année)
1.16.1	Mener une étude des sédiments présents sur les 2 tronçons de la Senne qui n'ont pas encore été curés : Aquiris et Buda (bathymétrie et qualité des sédiments)	BE	2025
1.16.2	Curer le tronçon 'Aquiris' et éliminer les boues polluées (Senne)	BE	2026
1.16.3	Curer le tronçon 'Buda' et éliminer les boues polluées (Senne)	BE	2027
1.16.4	Etablir une base de données des curages réalisés (en tant qu'outil de planification future)	BE	En continu 2022-2027

Budget estimé

Etapes #	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
1.16.1				50.000			50.000
1.16.2					750.000		750.000
1.16.3					850.000		850.000
1.16.4							
Total				50.000	1.600.000		1.650.000

Disponibilité en ressources humaines



[258] Directive du Parlement européen et du Conseil du 16 décembre 2008 établissant des normes de qualité environnementale dans le domaine de l'eau, et modifiée par la directive 2013/39/UE du Parlement européen et du Conseil du 12 août 2013 en ce qui concerne les substances prioritaires pour la politique dans le domaine de l'eau

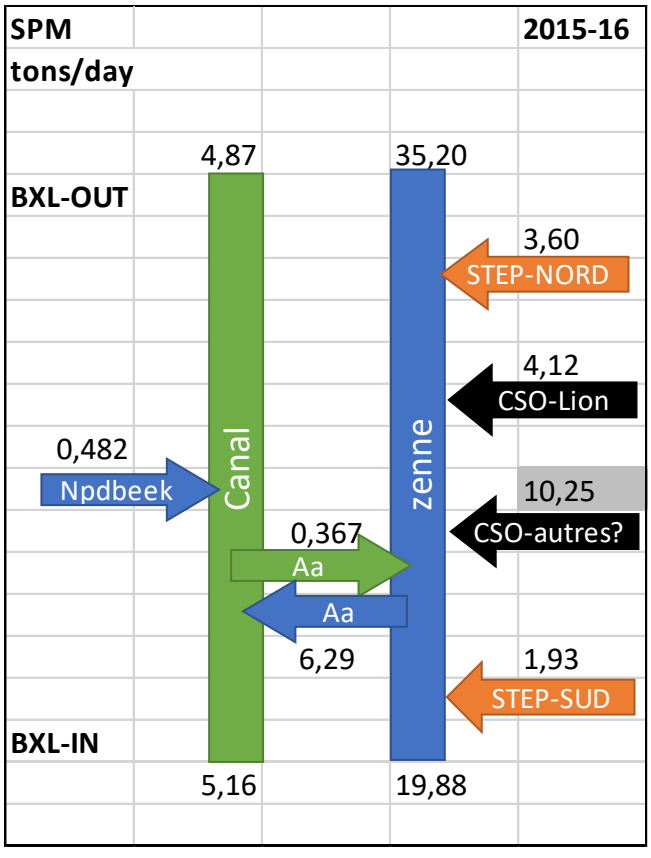
Mesure n° M 1.17.	Diminuer les sources de matières en suspension vers le Canal par l'optimisation de la dérivation d'Aa

Objet

Réduire le transfert de matières en suspension (et des polluants associés) de la Senne vers le Canal, en évitant les transferts inutiles d'eau entre ces deux masses d'eau de surface.

Motivation

L'étude Osiris (menée conjointement par la VUB et l'ULB) a estimé les différents flux de pollutions dans le système Senne-Canal. Pour les matières en suspension, la déviation d'Aa s'avère être la source principale de sédiments dans le Canal sur le territoire bruxellois. Le transfert de matières en suspension de la Senne vers le Canal s'élève selon l'étude en moyenne annuelle à près de 6,3 tonnes par jour (contre environ 2,6 tonnes par jour via les déversoirs selon le modèle WEISS 2016), soit près de 2.300 tonnes annuellement. En effet, même si la déviation s'active une faible portion du temps, c'est lors des crues importantes que la plus grande partie des matières en suspension est charriée (le ruissellement est alors plus érosif et la capacité de transport des matières en suspension par la rivière est plus élevée). La vaste majorité de ces matières en suspension sédimentent dans le canal en raison de sa faible vitesse de courant et induisent un besoin de curage régulier du Canal pour les évacuer.



Flux journaliers (T/jour) en matières en suspension (SPM) entre Senne et Canal en 2015-2016 en RBC (réf Osiris). Entrée de la RBC (BXL-IN), station d'épuration Bruxelles-Sud (STEP-SUD), déviation d'Aa (Aa), déversoirs (CSO), Neerpedebeek (Npdbeek), station d'épuration Bruxelles-Nord (STEP-NORD), sortie de la RBC (BXL-OUT).

Des vannes existent entre la Senne et le Canal, mais ces dernières sont ouvertes en permanence pour garantir qu'en cas de crue majeure, une partie des eaux de Senne puisse être déviée vers le Canal et

ainsi réduire le risque de saturation (et donc d'inondation) des pertuis centraux de la Senne sous le centre-ville.



Vannes de la déviation d'Aa

Dès lors que ces vannes sont ouvertes en permanence (très sécuritaire pour la gestion du risque d'inondation), des eaux de Senne sont envoyées au Canal à la moindre crue, même lorsque ces crues sont faibles et ne génèrent pas de risque de saturation des pertuis centraux.

Ceci engendre des renvois excessifs de matières en suspension dans le Canal et des surcoûts de curage pour assurer la navigation. En outre, de nombreux polluants (dont ceux dits lipophiles) sont charriés avec les matières en suspension, or certains s'avèrent problématiques dans le Canal (notamment les nutriments, HAP, métaux lourds, PCB, organostanniques et perfluorés). L'apport de matières en suspension diminue également la transparence de l'eau et la pénétration de la lumière dans l'eau, au détriment de la vie aquatique (en particulier le phytoplancton et les diatomées). Le passage fréquent de bateaux/navires remet régulièrement en suspension ces particules et les polluants associés.

La mesure M5.8 vise à maintenir le fonctionnement de la vanne d'Aa en cas de pic pour éviter les inondations dans le centre-ville, tandis que la présente M1.17 vise à l'améliorer pour assurer la qualité de l'eau déviée.

Objectifs

Réduire les déviations d'eau de la Senne vers le Canal au strict nécessaire afin de réduire la quantité de matières en suspension transférée au Canal, sans compromettre la lutte contre les inondations du centre-ville de Bruxelles,

Pilotes

Bruxelles Environnement pour les études hydrologiques

Port de Bruxelles pour l'opérationnel

Mise en Œuvre

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
1.17.1	Évaluer le besoin réel de déviation d'eau de la Senne vers le Canal, déterminer les règles d'activation des vannes en tenant compte des risques d'inondation (lien avec la M5.8) et de la surveillance des paramètres principaux (niveau d'eau)	BE	2022-2023
1.17.2	Remplacer les vannes en bois par des vannes métalliques	Port de Bruxelles	2021-2022
1.17.3	Installation des systèmes de surveillance des paramètres principaux sur base des résultats de l'étude hydraulique (niveau d'eau) Etude de remplacement du système de levage au cric par un système oléo-hydraulique (règles d'utilisation des vannes, coût, fiabilité du système,…). Décision d'adapter ou pas le système de levage, selon le budget disponible (NB: un système au cric est beaucoup moins susceptible aux pannes, qu'un système oléo-hydraulique/électrique qui sera peu utilisé).	Port de Bruxelles	2022-2023
1.17.4	Aménager les vannes et implémenter les nouvelles règles de déviation d'eaux en fonction des étapes M 1.17.1 à M1.17.3	Port de Bruxelles	2024-2025
1.17.5	Assurer la veille des niveaux d'eau Mesures de sécurité additionnelle à prendre en compte	Port de Bruxelles	
1.17.6	Assurer le fonctionnement des vannes	Port de Bruxelles	

Budget estimé

Etapes #	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
1.17.1	10.000	10.000					20.000
1.17.2	40.000						40.000
1.17.3		50.000					50.000
1.17.4			100.000				100.000
1.17.5	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	18.000
1.17.6							
Total	53.000	63.000	103.000	3.000	3.000	3.000	228.000

Mesure n° M 1.18.	Lutter contre les décharges de matériaux autour et dans le Canal et assurer le dragage et l'élimination des sédiments pollués

Objet

Eviter l'arrivée de décharges autour et dans le Canal, et des pollutions chimiques éventuellement liées. Draguer les sédiments du Canal et chercher à optimiser la gestion des sédiments.

Motivation

Le Port de Bruxelles gère 14 kilomètres de voie navigable sur le Canal Anvers-Bruxelles-Charleroi. Le Port accueille des navires de mer allant jusqu'à 4.500 tonnes et plus de 6,6 millions de tonnes de marchandises passent par la voie d'eau (rapport d'activités 2020 du Port de Bruxelles). La navigation de plaisance y est également présente mais dans une moindre mesure, au même titre que les bateaux résidentiels et événementiels.

Pour maintenir des conditions de navigation satisfaisantes (tirant d'eau), le Port de Bruxelles effectue chaque année des travaux de dragage pour évacuer les boues qui s'accumulent au fond du canal (37 000 m^3 en 2020). Ces boues trouvent leur origine dans les sédiments lessivés au niveau des bassins versants et ramenés par les cours d'eau aboutissant au Canal, que ce soit en région bruxelloise (notamment depuis la Senne via la déviation d'Aa – voir la M 1.17) ou en amont de celle-ci. Une seconde source de boue est liée au déversement de matières en suspension au niveau des déversoirs d'orage. Ces sédiments et ces matières en suspension vont s'accumuler au fond du Canal, lorsque la vitesse des écoulements ralentit. Un manque de dragage empêcherait les plus grands bateaux de circuler. Les dragages sont réalisés au cours d'une campagne étalée sur plusieurs mois. Des techniques existent en alternative au curage mécanique, mais la faisabilité de leur application (et sous quelles conditions) dans les tronçons bruxellois du Canal doit être vérifiée (en ce compris l'absence d'effet néfaste sur l'environnement). Est particulièrement visée la technique appelée « bio-dragage », qui consiste en la digestion de la matière organique expansée des vases pour en réduire le volume et ainsi augmenter la hauteur d'eau disponible.

Ces sédiments sont pollués (particulièrement en : métaux lourds, HAPs, PBDE, phtalates, alkylphénols, organostanniques, PCBs, ainsi que le phosphore, les huiles minérales et les cyanures) et nécessitent un traitement coûteux. Vu leur classe de pollution habituelle, ces sédiments sont généralement traités et réutilisés comme matériau de construction ou envoyés dans une décharge. Un projet de recherche en cours (GOLEM[259]) étudie la possibilité de valoriser les boues de dragage du Canal en matériaux de construction, après dépollution.

Outre la problématique des sédiments, des décharges clandestines persistent le long du canal. Ces décharges sont des sources de pollution vers les eaux de surface (que ce soit à cause des déchets, flottants ou coulants au fond de l'eau, et/ou de la pollution chimique qu'ils charrient ou qu'ils envoient par ruissellement vers les eaux de surface) et peuvent nuire à la navigation ainsi qu'aux écosystèmes aquatiques continentaux et marins (voir également mesure M1.11). Il convient donc de les localiser, de les éliminer, mais aussi de les prévenir (sensibilisation, surveillance, répression). Le Port de Bruxelles a souhaité sensibiliser la population au respect de la propreté dans le canal par le biais d'une campagne de promotion sur les réseaux sociaux, lancée en décembre 2019 et renforcée par la pose de pancartes, le long du canal.

Un parc à déchets (tout-venant, PMC, déchets dangereux, métaux, pneus, bois...), à usage des bateliers, est disponible à l'écluse de Molenbeek et fera prochainement l'objet d'un réaménagement. Ensuite, le (dé)chargement de bateaux/navires est un moment critique dans le transport des biens car en cas d'accident, il peut entraîner une perte du matériel dans le Canal, et engendrer une pollution.

[259] Projet GOLEM 2019-2022 : A holistic green chemistry approach to deal with Brussels finely-grained contaminated materials from street surfaces and Canal dredging and to convert them into valuable materials (Innoviris Bridge – Green Chemistry)

Ainsi, le respect de l''arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 28 mars 2013 [260] relatif au transport de marchandises dangereuses par voie de navigation intérieure et du Règlement régional de police du canal et du Port de Bruxelles[261] doivent être contrôlés par l'inspecteur du Port.

Enfin, les rejets des navires et bateaux (ponctuels et diffus) dans le Canal seront caractérisés grâce à la mesure M1.5. Cette caractérisation des pollutions émanant des bateaux/navires (ponctuelles : eaux usées, de ballast et de cale, et diffuses : antifouling, étanchéification, lubrification d'arbre à hélice, anodes…) permettra de sensibiliser les usagers du Canal ainsi que d'émettre des recommandations voire conditions de rejet pour les usagers.

Objectifs

Cette mesure vise d'une part à réduire les décharges le long et dans le Canal, ainsi que les pollutions chimiques éventuellement associées à ces décharges.

D'autre part, la mesure vise à assurer le curage des sédiments du Canal, à étudier les possibilités d'en optimiser la gestion (zones privilégiées de sédimentation et/ou d'accumulation de pollution, techniques alternatives de dragage, autres destinations de valorisation des boues), à contribuer à réduire la concentration en polluants dans les sédiments du Canal (en particulier les métaux lourds, HAPs, PBDE, phtalates, alkylphénols, organostanniques, PCBs, ainsi que le phosphore, les huiles minérales et les cyanures), et de ce fait à participer à abaisser les concentrations en polluants dans la colonne d'eau du Canal. Grâce à la détermination des zones privilégiées de sédimentation et d'accumulation de pollution, la mesure pourrait aussi contribuer à identifier les sources et voies d'entrée en polluants dans l'optique de les réduire.

Pilote

Port de Bruxelles

Mise en Œuvre

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
1.18.1	Bathymétrie, localisation et mesure du volume de boue	Port de Bruxelles	2022-2027 Tous les deux ans
1.18.2	Poursuivre le dragage mécanique et l'élimination des sédiments pollués du Canal	Port de Bruxelles	2022-2027 En continu (annuel ou tous les deux ans)
1.18.3	Mettre en évidence des zones préférentielles d'accumulation des sédiments pour en faciliter le curage, et pour alimenter l'étude des zones privilégiées d'accumulation des pollutions afin d'aider à identifier les sources et voies d'entrée des polluants dans le Canal	Port de Bruxelles	2022-2027
1.18.4	Suivre la problématique des sédiments et de leur curage dans la voie navigable du Canal Bruxelles-Escaut avec les régions flamande et wallonne pour une gestion cohérente de part et d'autre des frontières	Port de Bruxelles	2022-2027 En continu

[260] https://www.ejustice.just.fgov.be/cgi_loi/arch_a1.pl?sql=(text+contains+(%27%27))&rech=1&language=fr&tri=dd+AS+RANK&value=&table_name=loi&F=&cn=2013032834&caller=archive&fromtab=loi&la=F&ver_arch=001

[261] https://www.ejustice.just.fgov.be/cgi_loi/change_lg.pl?language=fr&la=F&table_name=loi&cn=2010030408

1.18.5	Etude de l'efficacité de méthodes alternatives au curage mécanique (ex. : bio-dragage, précipitation du phosphore sous forme inerte) et de leurs conditions d'application sur zone(s)-test(s). Évaluer leurs contraintes, coûts et bénéfices respectifs, et surveiller l'absence d'impact environnemental.	Port de Bruxelles BE	2023
1.18.6	Valoriser les données de bathymétrie ainsi que les données de pollution des boues curées du Port et les données de monitoring de la qualité des sédiments du Canal de BE pour déterminer les zones privilégiées d'accumulation des sédiments et des pollutions et tenter d'identifier les sources et voies d'entrée possibles des polluants (en particulier métaux lourds, HAPs, PBDE, phtalates, alkylphénols, organostanniques, PCBs, ainsi que le phosphore, les huiles minérales et les cyanures)	Port de Bruxelles BE	2024-2025
1.18.A	Curer la totalité des sédiments du Canal pour retirer la pollution historique. **Scénario Maximaliste**	Port de Bruxelles	
1.18.7	Sensibiliser les usagers quant aux pollutions diffuses des navires et bateaux caractérisées dans la mesure M1.5	Port de Bruxelles BE	2023
1.18.8	Émettre des recommandations pour limiter les pollutions diffuses des navires et bateaux caractérisées dans la mesure M1.5	Port de Bruxelles	En continu
1.18.9	Contrôler le respect de l'arrêté pour le transport et la manutention des marchandises dangereuses ou non dans le Canal	Port de Bruxelles	2022-2027 En continu
1.18.10	Identifier les décharges clandestines le long du canal, les éliminer et poursuivre les auteurs, et prévenir ces décharges (ex : surveillance des zones fortement sujettes, affichages)	Port de Bruxelles BE	2022-2027 En continu

Budget estimé

Etapes #	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
1.18.1	25.580	25.580	25.580	25.580	25.580	25.580	153 480
1.18.2	1.816.000	1.816.000	1.816.000	1.816.000	1.816.000	1.816.000	10 896 000
1.18.3							
1.18.4							
1.18.5		30.000					30 000
1.18.6			15.000	15.000			30 000
1.18.A	**Scenario maximaliste**						
1.18.7							
1.18.8							
1.18.9							
1.18.10							
Total	1.841.580	1.871.580	1.856.580	1.856.580	1.841.580	1.841.580	11.109.480

Programme de mesures du PGE 2022-2027 | Fiche Projet | Axe 1

Mesure n° M 1.19.	Actualiser les objectifs de qualité des eaux de surface dans l'arrêté « NQE »

Objet

Cette mesure d'ordre règlementaire entend mettre à jour les normes de qualité environnementale applicables aux trois masses d'eau de surface, tant sur les aspects chimiques et physico-chimiques que biologiques et hydromorphologiques.

Motivation

L'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 24 mars 2011 établissant des normes de qualité environnementale, des normes de qualité de base et des normes chimiques pour les eaux de surface contre la pollution causée par certaines substances dangereuses et autres polluants, dit « arrêté NQE », comporte 4 annexes qui reprennent une série de normes ou « objectifs de qualité ».

Si les deux premières annexes découlent directement de la transposition de directives européennes (2000/60/CE et 2008/105/CE), les annexes 3 et 4 sont spécifiques à la Région de Bruxelles-Capitale mais requièrent des adaptations dès lors qu'elles n'ont plus été actualisées depuis plus de dix ans, à l'exception de l'adaptation de normes pour certains paramètres physico-chimiques concernant la Woluwe. L'inventaire des émissions et rejets et la réalisation de monitorings ciblés (cf. M 1.12 et M 1.13) doivent permettre d'adapter au mieux la liste des paramètres et des normes de l'annexe 4 de cet arrêté NQE.

Les paramètres déterminant le bon potentiel écologique des 3 masses d'eau de surface (objectifs de qualité biologique et objectifs de potentiel hydromorphologique) seront également ajoutés dans cet arrêté « NQE » afin qu'il devienne le texte règlementaire reprenant l'ensemble des objectifs de qualité pour les eaux de surface. Pour les paramètres de qualité hydromorphologique, il y aura lieu de tenir compte des résultats de l'étude menée en 2016 et de la Décision M(2009) Benelux visant à lever les barrières à la migration des poissons (cf. aussi M 1.3).

Objectifs

L'objectif de cette mesure de type règlementaire est de revoir le niveau d'exigence de certaines normes afin qu'elles améliorent la protection des eaux de surface, qu'elles s'inscrivent en cohérence avec les normes applicables dans les deux autres régions belges qui composent le district hydrographique international de l'Escaut et qu'elles soient orientées vers les paramètres problématiques/déclassants.

Pilote

Bruxelles Environnement

Mise en Œuvre

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
1.19.1	Analyser les paramètres et normes de l'arrêté NQE devant être actualisés ou inclus (paramètres chimiques et physico-chimiques)	BE	2022
1.19.2	Identifier les polluants spécifiques au bassin versant ('river basin specific pollutants') dans l'arrêté NQE et les normes qui leur sont applicables	BE	2022
1.19.3	Intégrer les objectifs de qualité écologique dans l'arrêté NQE (en ce compris les objectifs de potentiel	BE	2022

	hydromorphologique) et y expliciter la méthode d'évaluation du potentiel écologique		
1.19.4	Rédiger un projet d'arrêté actualisant l'ensemble des objectifs de qualité applicables aux masses d'eau de surface et le soumettre aux autres régions (consultations transfrontalières au sein du CCPIE) et le faire adopter	BE	2023

Budget estimé

Cette mesure ne nécessite pas de budget supplémentaire et sera mise en œuvre sur les budgets annuels de Bruxelles Environnement

Disponibilité en ressources humaines



Mesure n° M 1.20.	Mener des investigations et des actions ciblées pour les paramètres chimiques et physico-chimiques qui peuvent s'avérer problématiques pour les eaux de surface

Objet

Une meilleure identification des sources des pollutions permettrait d'agir à la source de ces pollutions afin d'arrêter ou de diminuer leurs émissions dans les écosystèmes aquatiques et ainsi permettre d'atteindre un bon état écologique et chimique des masses d'eau de surface. Une attention particulière doit être portée pour les paramètres qui déclassent actuellement l'état des masses d'eau et ceux qui montrent des tendances à la hausse dans les sédiments. Cela concerne les substances dangereuses et prioritaires dangereuses au niveau européen mais également des polluants spécifiques au district hydrographique ('*River bassin specific pollutants*').

Motivation

L'état global des masses d'eau de surface bruxelloises est mauvais. Afin d'améliorer la qualité physico-chimique et chimique des masses d'eau, une compréhension de la dynamique des sources et cheminements des polluants est nécessaire. En effet, celle-ci permettrait d'identifier les leviers d'action afin de diminuer leur concentration dans les masses d'eau.

L'Union européenne impose aux Etats membres l'élaboration d'un inventaire des émissions, rejets et pertes de toutes les substances prioritaires et prioritaires dangereuses et de certains autres polluants qu'il y a lieu de mettre à jour tous les 6 ans. L'inventaire des émissions de ce Plan de gestion de l'eau met en évidence que certaines sources et estimations d'émissions de ces différentes substances ne sont pas identifiées ou lacunaires.

Les substances prioritaires (dangereuses) qui dépassent les normes européennes sont identifiées dans le chapitre 5.1 (ainsi que mentionnées dans la M 1.15). De plus, des normes bruxelloises concernant des polluants spécifiques ('RBSP') mettent en évidence des concentrations problématiques en zinc dissous; huiles minérales (fraction C10-C40) ; acénaphtène ; pyrène ; PCB. On soulignera aussi que certaines de ces substances problématiques à Bruxelles le sont aussi ailleurs en Europe et figurent à ce titre sur une liste des polluants qualifiés d' « ubiquistes » ou d' « omniprésents ». C'est le cas de l'acide perfluorooctane-sulfonique et ses dérivés ; le benzo(g,h,i)perylène ; le tributylétain-cation ; 1,2,5,6,9,10-hexabromocyclododécane (= alpha- + bêta- + gamma-HBCDD) ; le benzo(a)pyrène et le mercure.

Les investigations à mener dans le cadre de cette mesure se focaliseront dès lors sur les substances suivantes :

Benzo(g,h,i)perylène	Anthracène	Acide perfluorooctane-sulfonique et ses dérivés	Zinc
Tributylétain-cation	1,2,5,6,9,10-HBCDD	Nonylphénols	Cadmium
Benzo(b)fluoranthène	Benzo(a)pyrène	PBDE	Plomb
Fluoranthène	Heptachlore et époxyde d'heptachlore	PCB	Mercure
Pyrène	Dioxines	DEHP – phtalates	Nickel

Une meilleure connaissance des sources et quantité d'émissions de ces paramètres permettrait d'agir sur leurs émissions (ex. : permis d'environnement, abattement avant rejets, normes de rejets en égouts…). Cela permettrait également de mieux documenter et diminuer l'incertitude du modèle d'émissions des polluants WEISS (the *Water Emission Inventory planning Support System*) afin de modéliser plus précisément les flux de polluants en RBC.

Pour ce qui concerne les paramètres physico-chimiques, si les sources des paramètres déclassants dans la Senne et le Canal sont relativement bien identifiées, les sources de phosphore (phosphore total et orthophosphate) dans la Woluwe sont encore à définir/investiguer dans le cadre de cette mesure.

En parallèle de ce travail d'identification des sources et cheminements, Bruxelles Environnement récolte des données de la qualité de l'eau depuis les années '90 à de nombreuses stations de mesures (dans la Senne et ses affluents, dans la Woluwe, dans le Canal). Ces données, complétées par les données de débit du réseau Flowbru, permettraient d'analyser des profils longitudinaux (d'amont en aval du canal / rivières) de polluants ainsi que leurs variations temporelles (saisonnières et pluriannuelles) le long des cours d'eau et du Canal. Ces données nécessitent une validation préalable permettant leur analyse et diffusion.

De plus, durant la mise en œuvre du PGE 2016-2021, une étude portant sur la qualité des eaux de ruissellement (voiries, chemins de fer, trams, toitures) a été réalisée et doit à présent valorisée en ce que ces eaux peuvent influencer – positivement ou négativement – la qualité des masses d'eau de surface.

Il y aura donc lieu de :

- Obtenir des informations plus précises quant aux sources (et quantités) d'émission encore approximatives ou lacunaires concernant les polluants déclassant l'état chimique des 3 masses d'eau afin de pouvoir cibler au mieux les leviers d'actions permettant de diminuer leur concentration ;
  Ces identifications et estimations doivent notamment passer par une analyse des permis d'environnement ainsi que par des campagnes de mesures (cf. M 1.12 et 1.13) et permettront d'améliorer le modèle WEISS et de modéliser les flux de polluants en RBC.
- Valoriser le jeu de données dont dispose Bruxelles Environnement sur la qualité des eaux de surface pour la période 2000-2027 (moyennant validation de celles-ci) en prévoyant notamment la réalisation de profils longitudinaux le long de la Senne, de la Woluwe, du Canal permettant d'identifier les points noirs (comme la Senne au niveau du pont Van Praet en matière de métaux lourds) pour remonter jusqu'aux sources d'émissions. Une analyse des variations temporelles (saisonnières et pluriannuelles) pour la période 2000-2027 permettra d'améliorer la connaissance sur le fonctionnement des masses d'eau.
  Cette valorisation passe également par une meilleure diffusion de l'information (les chroniques de données historiques des masses d'eau de surface bruxelloises via le webgis BruWater ou encore les résultats de l'étude sur la qualité des eaux de ruissellement menée lors du PGE 2016-2021.

Objectifs

Sur base des études, données et modèles déjà existants (et de nouvelles études à mener), identifier les sources et cheminements des pollutions afin d'identifier les leviers d'actions pour essayer d'atteindre un bon état écologique et chimique des masses d'eau de surface.

Pilote

Bruxelles Environnement

Mise en Œuvre

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
1.20.1	Rassembler dans une base de données les informations renseignées dans les permis d'environnement (entre autre via les directives et législations comme REACH ou IED) et les inventaires sols et de pollution de l'air concernant les sources et les quantités émises de chaque substance déclassant l'état des masses d'eau pour alimenter l'inventaire des émissions, pertes et rejets des substances prioritaires et prioritaires dangereuses et d'autres polluants.	BE	2024
1.20.2	Faire une analyse comparative des résultats des campagnes de mesures prévues aux M 1.12 et M 1.13 au regard de données d'E-PRTR afin de valider les émissions prédites dans WEISS	BE	2024
1.20.3	Identifier les sources lacunaires et estimer les émissions des paramètres déclassant via une revue de la littérature	BE	
1.20.4	Identifier les sources lacunaires et estimer les émissions des métaux déclassant l'état chimique de la Senne et du Canal (plomb, nickel, mercure, cadmium, zinc) via une campagne de mesures. Cette campagne s'intéressera à l'apport de polluants via les affluents ainsi qu'aux rejets diffus issus du lessivage des parcelles portuaires.	BE Accompagnement : Port de Bruxelles	
1.20.5	Comprendre la dynamique des nutriments et plus spécifiquement, du phosphore dans la vallée de la Woluwe via une campagne de mesures	BE - SmartWater	2022
1.20.6	Actualiser er améliorer l'outil de modélisation des émissions « WEISS »	BE	2024-2025
1.20.7	Valider les données physico-chimiques et chimiques des eaux de surface de 2000 à 2027 et les analyser spatio-temporellement	BE	2022-2023
1.20.8	Identifier les leviers d'action afin de diminuer les concentrations des paramètres déclassant l'état physico-chimique et chimique des masses d'eau de surface	BE	2023-2024
1.20.9	Valoriser l'étude réalisée durant le PGE 2016-2021 portant sur la qualité des eaux de ruissellement (voiries, chemins de fer, trams, toitures)	BE	2022-2023

Budget estimé

Etapes #	2022	2023	2024	2025	2026	2027	total
1.20.3							
1.20.4							

1.20.6			60.000€	60.000€			120.000€

Disponibilité en ressources humaines



Mesure n° M 1.21.	Assurer la surveillance de la qualité de la colonne d'eau, des sédiments, du biote, de la biologie et de l'hydromorphologie

Objet

L'article 8 de la directive-cadre sur l'eau (Directive 2000/60/CE, DCE) et l'article 37 de l'ordonnance cadre « Eau » (OCE) requièrent que les états membres établissent des programmes de surveillance de l'état des eaux afin de dresser un tableau cohérent et complet de l'état écologique et chimique des eaux au sein de chaque district hydrographique.

Ces programmes de surveillance portent, pour les masses d'eau de surface bruxelloises, sur le potentiel écologique et l'état chimique.

D'une part, le potentiel écologique nécessite la surveillance de paramètres physico-chimiques et chimiques (« polluants spécifiques du bassin versant ») dans la colonne d'eau, hydromorphologiques et biologiques. D'autre part, l'état chimique requiert une surveillance de paramètres chimiques (« substances prioritaires et prioritaires dangereuses et certains autres polluants ») mesurés dans le biote (tissus d'organismes aquatiques), dans la colonne d'eau et dans les sédiments.

En Région de Bruxelles-Capitale (RBC), plusieurs sites de contrôle sont suivis afin de surveiller ces paramètres :

- 5 sites pour mesurer la colonne d'eau, le biote et la qualité biologique (2 sur la Senne, 2 sur le Canal et 1 sur la Woluwe)
- 10 sites pour les sédiments (6 sur la Senne, 2 sur le Canal et 2 sur la Woluwe)
- Pour la qualité hydromorphologique, 2 tronçons représentatifs du Canal sont évalués vu sa forte uniformité, tandis que le linéaire complet sont évalués pour la Senne et la Woluwe (davantage hétérogènes)

Le monitoring des paramètres physico-chimiques et chimiques de la colonne d'eau est réalisé tous les mois. Le monitoring du biote et des sédiments est réalisé tous les 6 ans (le scénario maximaliste souhaité par la DCE demanderait une prise d'échantillons tous les ans (biote) ou 3 ans (sédiments) mais ne peut être réalisé dans le contexte bruxellois (ressources humaines insuffisantes)). Le monitoring biologique est réalisé tous les 3 ans.

La surveillance à ces sites de contrôle doit permettre de suivre l'évolution à long terme de l'état des masses d'eau (contrôle de surveillance), d'établir l'état des masses d'eau risquant de ne pas atteindre leurs objectifs environnementaux et d'évaluer leurs changements d'état suite au programme de mesures (contrôle opérationnel), et d'investiguer les causes de certaines incidences (contrôle d'enquête).

Une veille concernant les évolutions, notamment technologiques, relatives à la surveillance des eaux de surface est réalisée en participant aux travaux des groupes inter-régionaux et européens. La DCE, en son article 5, requiert également l'élaboration d'un inventaire des émissions, rejets et pertes de toutes les « substances prioritaires et prioritaires dangereuses et certains autres polluants » (visés en l'annexe I partie A de la directive 2008/105/CE[262]). L'inventaire des émissions bruxellois est traité dans la fiche M1.20. Enfin, l'état quantitatif (débit) des eaux de surface est surveillé au moyen du réseau FlowBru (cf. M 1.22).

Motivation

L'évolution de l'état des eaux doit être surveillée par les États membres sur une base systématique et comparable dans l'ensemble de l'Union européenne. Ces informations sont nécessaires pour

[262] Du Parlement européen et du Conseil du 16 décembre 2008 établissant des normes de qualité environnementale dans le domaine de l'eau, modifiée par la directive 2013/39/UE du Parlement européen et du Conseil du 12 août 2013 en ce qui concerne les substances prioritaires pour la politique dans le domaine de l'eau

fournir aux États membres une base satisfaisante pour élaborer des programmes de mesures visant à réaliser les objectifs d'atteinte du bon état des masses d'eaux de surface.

Objectifs

Surveiller et améliorer la caractérisation de l'état des masses d'eaux de surface en RBC pour développer un programme de mesures, et évaluer son impact, dans le cadre du plan de gestion de l'eau de la RBC afin d'atteindre le bon état de ces masses d'eaux de surface.

Pilote

Bruxelles Environnement

Mise en Œuvre

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
1.21.1	Monitoring biologique dans les cours d'eau et étangs	BE	2023 et 2026
1.21.2	Monitoring mensuel de la qualité de la colonne d'eau des eaux de surface	BE	2022-2027
1.21.3	Monitoring de la qualité des sédiments des eaux de surface	BE	2023 (occurrence suivante après 2027)
1.21.4	Monitoring de la qualité du biote des eaux de surface	BE	2024 (occurrence suivante après 2027)
1.21.5	Intégrer et valider les données de chaque nouvelle année de qualité de la colonne d'eau dans la base de données des eaux de surface	BE	Récurrence chaque année
1.21.6	Intégrer les données de qualité des sédiments et les données de qualité du biote dans la base de données des eaux de surface	BE	*Après 2027*
1.21.7	- Diffuser librement les données de surveillance de la qualité de l'eau	BE	2022 - 2027
1.21.8	- Inventorier les modifications hydromorphologiques des eaux de surface	BE	2022-2027 Récurrence chaque année
1.21.9	- Communiquer sur les états biologiques et hydromorphologiques via des publications de l'état de l'environnement	BE	2022-2027
1.21.10	- Actualisation du potentiel écologique et de l'état chimique des eaux de surface	BE	2022-2027

Budget estimé

Etapes #	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
1.21.1		169.000			163.500		332.500
1.21.2	262.000	262.000	192.000	192.000	192.000	192.000	1.292.000
1.21.3		95.000					95.000
1.21.4			50.000				50.000
1.21.5							
1.21.6							
1.21.7							
1.21.8							
1.21.9							
1.21.10							
Total	262.000	526.000	242.000	192.000	355.500	192.000	**1.769.500**

Disponibilité en ressources humaines



Mesure n° M 1.22.	Assurer et développer le réseau de monitoring qualitatif et quantitatif en continu Flowbru

Objet

Le suivi qualitatif et quantitatif du réseau hydrographique (incluant le Canal) pour en améliorer sa gestion, ainsi que le suivi de la pluviométrie et du réseau d'assainissement qui peut affecter les eaux de surface, nécessitent l'entretien et le déploiement d'un réseau de chroniques de données continues et long terme des eaux de surface et des collecteurs et déversoirs principaux.

La pérennisation et l'amélioration de ce réseau de mesures en continu nécessitent un entretien ou remplacement des sondes préexistantes et un déploiement incluant l'installation de nouvelles sondes et de nouvelles stations de mesures.

Cette mesure vise ainsi l'amélioration du réseau Flowbru et doit notamment permettre un suivi de la fréquence d'activation des déversoirs d'orage et des volumes d'eaux usées déversés. Ces nouvelles connaissances serviront de base à la gestion dynamique des déversoirs d'orage et plus largement du réseau d'assainissement (cf. mesure M1.9). De plus, l'installation de nouvelles sondes mesurant la qualité de l'eau en continu sur les sites de surveillance de la qualité (dont notamment l'oxygène dissous pour tous les sites, et la chlorophylle α pour les algues et les phycocyanines pour les cyanobactéries sur le nouveau site du Canal) permettra une meilleure prévention et gestion des crises écologiques liées aux chutes d'oxygène et/ou aux efflorescences algales (voir les mesures M 5.20 quant aux cyanobactéries et M 1.8 quant aux surverses), des pollutions accidentelles (M 1.25) et, de manière plus générale une compréhension approfondie et plus large des masses d'eau de surface (cf. M 1.23)

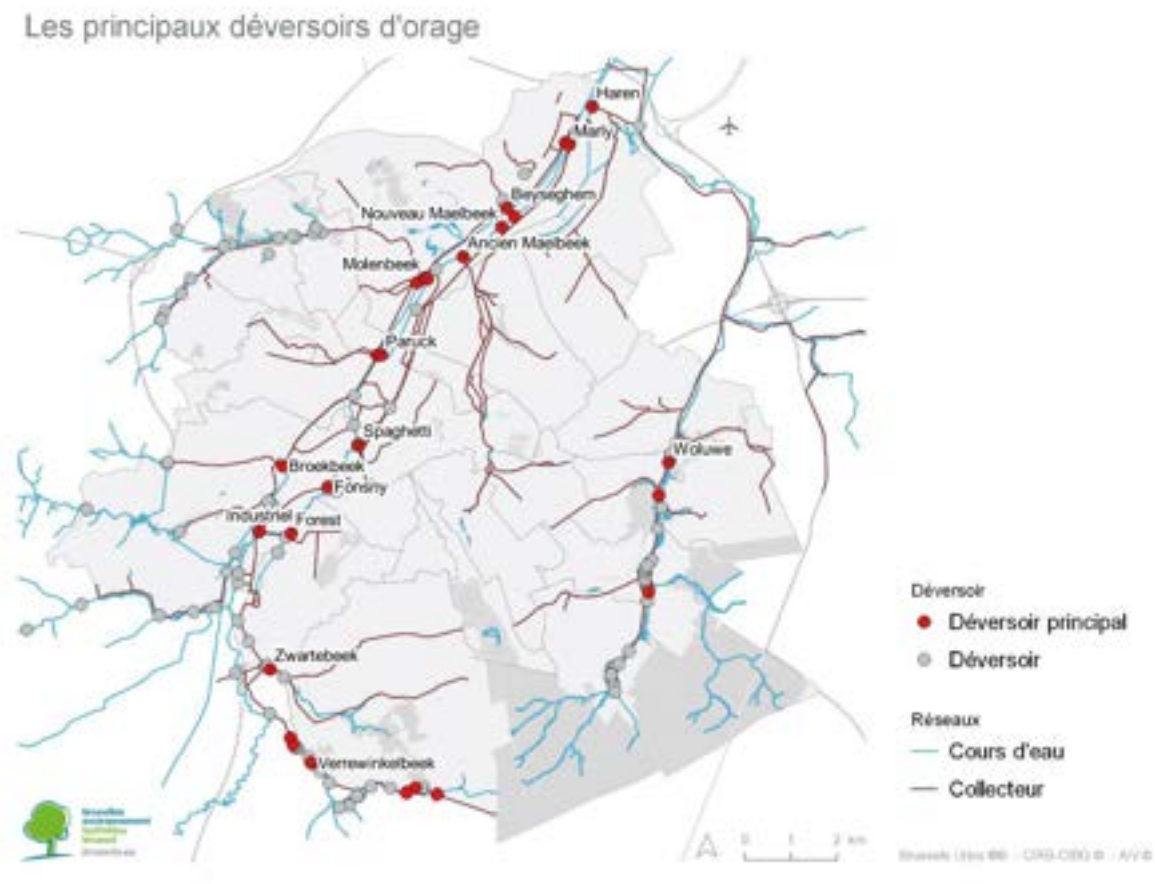
Motivation

Une bonne gestion des ressources en eau et des milieux aquatiques suppose d'en comprendre les processus hydrologiques, physico-chimiques et écologiques. Grâce au réseau Flowbru déjà implémenté à Bruxelles, les hauteurs d'eau d'une cinquantaine d'ouvrages d'eaux usées et de 24 bassins d'orages sont monitorées en continu, de même que les niveaux ou débits d'eaux de surface en 22 stations ; trois sondes de qualité sont positionnées sur la Senne et, 18 pluviomètres sont répartis sur le territoire. Toutes ces données sont librement disponibles via le site du réseau Flowbru de HYDRIA, **https://www.Flowbru.be/fr.**

Bruxelles ayant un réseau d'égouts de type unitaire, celui-ci est doté de déversoirs d'orage. Ces « soupapes de sécurité », prévues lors de la conception, permettent au réseau d'éviter la saturation par temps de pluie (ce qui peut porter atteinte à la stabilité de l'ouvrage et surtout provoquer des inondations) en évacuant le trop-plein d'eau, que ne sauraient accepter les émissaires et les stations d'épuration, vers les eaux de surface.

Un inventaire a été réalisé en 2009 par BE sur base de données de HYDRIA et VIVAQUA. Au total, 108 déversoirs ont été recensés : 4 de cours d'eau vers cours d'eau, 23 de cours d'eau vers égout, 36 en deux sens entre cours d'eau et égout, et 45 d'égouts à cours d'eau (voir carte ci-dessous). Ce sont surtout les déversoirs des 2 derniers types qui ont une influence importante sur la qualité des cours d'eau (cf. M1.8). En effet, 49% de la matière organique atteignant les eaux de surface en RBC proviennent des déversoirs, ce qui est responsable de chutes brutales d'oxygène et d'apports importants de nutriments et de micropolluants, limitant l'atteinte du bon état dans les masses d'eau concernées.

Une veille concernant les évolutions, notamment technologiques, relatives à la surveillance des eaux de surface est réalisée en participant aux travaux des groupes inter-régionaux et européens.



Objectifs

Améliorer la qualité des masses d'eau de surface bruxelloises grâce à la pérennisation et l'amélioration du réseau Flowbru qui permet le développement de la gestion dynamique du réseau d'assainissement, le suivi des crises écologiques, des pollutions accidentelles et de l'impact des surverses, et une meilleure compréhension des eaux de surface.

Pilote

HYDRIA

Mise en Œuvre

La prochaine phase de développement du réseau Flowbru sera l'équipement de 93 déversoirs d'orage bruxellois (planning prévu : une dizaine de déversoirs en 2021, puis une trentaine par an en 2022, 2023 et 2024) avec des instruments qui permettent de (1) détecter l'occurrence et la durée des surverses et (2) estimer les volumes de surverses. Les nouvelles connaissances acquises grâce à ces données en continu serviront de base à la gestion dynamique du réseau d'assainissement (M1.9). Cette gestion dynamique devrait permettre une augmentation significative de la qualité de l'eau en diminuant les surverses vers le milieu aquatique. Une étude sera menée à l'aide de sondes mobiles de qualité température-conductivité au niveau de déversoirs et de leurs points de confluence dans les eaux de surface dans le but de vérifier si une relation entre ces paramètres et la charge polluante déversée peut être établie. En parallèle, une nouvelle phase de développement sera l'ajout de sondes de qualité comprenant, en plus des paramètres mesurés par les trois sondes de qualité préexistantes de la Senne (température, pH, oxygène dissous, conductivité, turbidité, potentiel rédox), la phycocyanine (proxy des cyanobactéries) et la chlorophylle α (proxy des algues vertes). Ces sondes permettront une meilleure compréhension de la qualité des masses d'eau de surface via l'analyse des paramètres physico-chimiques mais donc aussi ceux liés aux efflorescences algales (actuellement, l'utilisation de ce type de sonde est prévue à un seul site sur le Canal). En effet, plusieurs eaux de surface bruxelloises (en

particulier le Canal et les étangs de la vallée de la Woluwe) souffrent régulièrement de proliférations d'algues, notamment de cyanobactéries, qui peuvent engendrer des chutes d'oxygène ponctuellement pendant la nuit ou lors de leur décomposition en fin de saison estivale, ou encore produire des toxines. Le Port de Bruxelles et HYDRIA installent une première sonde de qualité et une de pression sur le Canal (amont du bassin Vergote). La Senne sera également être équipée d'une 4e sonde de qualité localisée à l'entrée de son double pertuis (Rue des Vétérinaires). L'installation de sondes de qualité sur des eaux de surface qui n'en sont actuellement pas équipées permettra de compléter les données, se limitant habituellement à une fréquence mensuelle, par des mesures en continu qui informeront sur les variations temporelles de ces masses d'eau (certains paramètres pouvant varier d'heure en heure, voire de minute en minute).

L'extension de ce réseau Flowbru avec l'ajout de nouvelles sondes quantitatives et qualitatives devrait permettre une récolte importante de données en continu indispensables afin d'établir des stratégies de gestion dynamique du réseau d'égouttage, pour la gestion de crises d'efflorescences algales ou de pollutions accidentelles, dans l'étude d'impact de surverses, et pour une meilleure compréhension des variations temporelles des eaux de surface, en vue d'améliorer la qualité des masses d'eaux bruxelloises.

Enfin, la diffusion de ces données (de types quantité, qualité, pluviométrie) via le site internet Flowbru (qui sera renouvelé), le développement de son application mobile et sa future API, permettront l'utilisation de ces données pour une gestion facilitée de la qualité de l'eau en temps réel et pour de nouvelles études scientifiques ainsi que la consultation des données par les citoyens.

Soulignons finalement le poste important de l'entretien et de la réparation des sondes existantes et nouvellement installées. En effet, ces sondes sont soumises à des contraintes sévères (envasement, détritus, météo, …) tandis que certains des paramètres mesurés y sont fort sensibles (notamment pour les capteurs optiques comme pour l'oxygène ou les pigments photosynthétiques). Il est donc important de tenir compte de l'entretien régulier (nettoyage simple/approfondi, recalibration) et de la réparation/remplacement occasionnel du matériel installé pour la pérennité du réseau Flowbru.

Le projet d'étude SWAMP, suivi par HYDRIA et qui consiste à développer pour la région bruxelloise un logiciel basé sur l'intelligence artificielle permettant une gestion plus efficace des mesures et données disponibles à partir du site FLOWBRU, a pour objectif de permettre, d'une part, de contrôler/anticiper la maintenance préventive des infrastructures d'eau et d'assainissement (en particulier les réseaux) et, d'autre part, d'utiliser plus largement les informations disponibles : validation semi-automatique des données, identification des problèmes en temps réel, création d'alertes, base d'informations favorisant une gestion dynamique des bassins de rétention…

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
1.22.1	Entretien et réparation/remplacement des sondes du réseau Flowbru existantes et nouvellement installées	HYDRIA	2022-2027 En continu
1.22.2	Extension du réseau Flowbru avec le déploiement de sondes (débit, hauteur d'eau, fréquence) surveillant en continu (via dépôt sur un serveur FTP ou webservice) les bassins d'orage, les grands collecteurs, les déversoirs d'orage et leur confluence dans les eaux de surface dans le but de mieux monitorer les surverses et leur impact sur les eaux de surface et d'alimenter la gestion dynamique (M 1.9) et la modélisation hydraulique des réseaux (M 5.26)	HYDRIA	2022-2024

1.22.3	Extension du réseau Flowbru avec le déploiement/renouvellement de sondes de mesures en continu (via un FTP ou webservice) de la qualité de cours d'eau (pH, température de l'eau, oxygène dissous, conductivité et turbidité, voire également phycocyanine et chlorophylle α) et des hauteurs d'eau dans le Canal et la Senne	HYDRIA Port de Bruxelles BE	2022-2024
1.22.4	Intégration des sondes déployées dans le site web de diffusion des données Flowbru et diffusion des données de toutes les sondes	HYDRIA	2022-2027 En continu
1.22.5	Poursuivre la validation des nouvelles données pluviométriques, poursuivre la validation des données	HYDRIA BE	2022 - 2027
1.22.6	Etude, au moyen de sondes mobiles (de qualité température-conductivité au niveau de déversoirs et de leurs points de confluence dans les eaux de surface), visant à analyser la corrélation entre la conductivité dans le cours d'eau récepteur et la charge polluante déversée par les surverses dans le cours d'eau, afin de pouvoir en tenir compte dans la gestion dynamique (en particulier : éviter de déverser le first flush).	BE HYDRIA	2024-2027
1.22.7	Etude d'utilisation des données du réseau Flowbru afin d'améliorer la prédiction de la maintenance des sondes et la gestion dynamique.	HYDRIA	2022-2024
1.22.8	Amélioration du site web de diffusion des données mesurées Flowbru (https://www.Flowbru.be/fr) et développement d'une application mobile.	HYDRIA	2022-2024
1.22.9	Développement d'une API du site Flowbru pour faciliter la diffusion des données	HYDRIA	2022-2022
1.22.10	Développer des alertes automatiques pour une liste de contacts (dont HYDRIA, Port, BE) en cas de modification alarmante de paramètres mesurés par les sondes Flowbru, en particulier concernant des chutes d'oxygène, ou hausses de conductivité ou de pigments de cyanobactéries	HYDRIA BE	2022-2024
1.22.11	Déployer 1-2 sondes supplémentaires, en amont/aval de la première sonde (prévue au niveau du bassin Béco), si celle-ci démontre que cela s'avère utile (dans la 1.22.3)	Port de Bruxelles HYDRIA	Cf. 1.22.3
1.22.12	Analyser les données recueillies et les mettre à disposition du Port pour communiquer vers les usagers du Canal.	HYDRIA BE	2022-2027

Programme de mesures du PGE 2022-2027 | Fiche Projet | Axe 1

Mesure n° M 1.23.	Développer un modèle de qualité physico-chimique de la Senne pour déterminer les objectifs réalisables à long terme pour cette masse d'eau

Objet

Cette mesure vise à améliorer la compréhension et l'anticipation de la qualité de la Senne via un outil de modélisation biogéochimique à élaborer.

Le développement de cet outil permettra d'une part, d'identifier les leviers d'action pour diminuer les concentrations des paramètres physico-chimiques déclassants l'état de la Senne et d'autre part, de proposer une justification à la formulation d'objectifs de qualité moins stricts dans le respect des conditions fixées pour solliciter une dérogation à l'objectif de 'bon état'.

Motivation

Comme détaillé dans le chapitre 5.1, l'état de la qualité physico-chimique de la Senne est mauvais (année de référence 2016). En effet, plusieurs paramètres de qualité physico-chimique sont en classe d'état « moyenne » tels que : les orthophosphates, les matières en suspension (MES), la conductivité électrique (à 25°C), l'azote total, l'oxygène dissous ; plusieurs autres en classe d'état « médiocre » : la demande biochimique en oxygène (DBO5), la demande chimique en oxygène (DCO), l'azote kjeldahl total, l'ammonium et les nitrites ; et, le phosphore total est en classe d'état « mauvaise ». Afin d'améliorer l'état physico-chimique de la Senne et atteindre le bon potentiel écologique comme exigé par le Directive-cadre Eau, le développement et l'utilisation d'un modèle biogéochimique de la Senne devrait permettre d'identifier des actions possibles pour augmenter la qualité de la masse d'eau.

Le modèle PEGASE[263] est utilisé en Wallonie et en Flandre. Une convention entre la VMM (Vlaamse Milieu Maatschappij) et BE prévoit notamment le partage des résultats de simulations du modèle réalisées par la VMM pour la RBC à BE. Un tel modèle vise à simuler, par exemple, les concentrations d'oxygène, le cycle des nutriments (azote (N), phosphore (P), et silice (Si)), la matière particulaire en suspension, le carbone organique dissous et/ou particulaire ainsi que les compartiments biologiques (phytoplancton, zooplancton, bactéries…). Les apports à la rivière doivent être caractérisés pour être correctement pris en compte (rejets de stations d'épuration, affluents, sources diffuses, déversoirs…). Lorsque l'utilisation d'un modèle sera validée pour la Senne, une exploration des scénarios permettant une diminution des concentrations *in situ* des paramètres déclassants l'état physico-chimique de la Senne pourra être réalisé.

En fonction des résultats de la modélisation, une demande de dérogation fondée sur l'article 4.5 de la Directive-cadre eau pourra être formulée et argumentée dans le cadre du prochain PGE.

Objectifs

Pouvoir se baser sur un modèle biogéochimique pour la Senne afin d'identifier les leviers d'action pour atteindre un bon état physico-chimique et de justifier une éventuelle dérogation dans le prochain Plan de gestion de l'eau

Pilote

Bruxelles Environnement

Mise en Œuvre

[263] PEGASE : Description des paramètres du modèle PEGASE, http://hdl.handle.net/2268/198392

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
1.23.1	Réaliser une caractérisation fine des entrées de polluants physico-chimiques dans la Senne	BE	2022
1.23.2	Utiliser un modèle biogéochimique adapté pour la Senne en collaboration avec la VMM	BE VMM	2022-2023
1.23.3	Analyser les scénarios permettant d'améliorer la qualité physico-chimique de la Senne en collaboration avec la VMM et, le cas échéant, entamer l'argumentaire pour la formulation d'éventuels objectifs moins stricts)	BE VMM	2024-2027

Budget estimé

Cette mesure sera mise en œuvre sur le budget de Bruxelles Environnement, avec l'expertise développée par la VMM dans ce domaine.

Disponibilité en ressources humaines



Budget estimé

Si la mesure 1.22.11 s'avère utile, un budget complémentaire sera nécessaire.

Etapes#	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
1.22.1	250 000	350 000	350 000	350 000	350 000	350 000	2 000 000
1.22.2	125 000	125 000	85 000				335 000
1.22.3	140 000	70 000	70 000				280 000
1.22.4	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000	30 000
1.22.5	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000	30 000
1.22.6	*Ressources internes à Bruxelles Environnement et HYDRIA*						
1.22.7	105 000	105 000	105 000				315 000
1.22.8	20 000	20 000	20 000				60 000
1.22.9	20 000						20 000
1.22.10	Projet SWAMP et ressources internes sur gestion Flowbru						
1.22.11		20 000					20 000
1.22.12	*Ressources internes à Bruxelles Environnement et HYDRIA*						
Total	670 000	700 000	640 000	360 000	360 000	360 000	3 090 000

Mesure n° M 1.24.	Sensibiliser les Bruxellois.es à l'impact de certaines pratiques sur les eaux de surface

Objet

La mesure vise à informer la population sur la manière dont sont gérées les eaux résiduaires urbaines, quels sont les droits et devoirs de chacun vis-à-vis des eaux usées qui sont rejetées dans le réseau d'égouttage, quels sont les impacts environnementaux de diverses pratiques (notamment domestiques) sur les eaux de surface et quelles sont les pratiques à privilégier.

Motivation

Les gestionnaires du réseau d'assainissement constatent fréquemment que leurs installations (canalisations, pompes, filtres et décanteurs des systèmes d'épuration de l'eau) se trouvent bouchées ou détériorées par des lingettes ou autres déchets (Cotons-Tiges, huiles et graisses de friture/cuisson/mécanique, peintures, vernis, solvants, gras de cuisson, préservatifs, tampons, lentilles cornéennes, serviettes hygiéniques, le fil de soie dentaire, masques, mouchoirs, cotons démaquillants, mégots, litières, rouleaux de papier toilette, chewing-gums, ...) qui sont jetés dans les égouts (wc, éviers, baignoires, douches, sterfputs, avaloirs) alors qu'ils ne sont pas destinés à recevoir ces types de déchets. Le coût annuel du débouchage et de réparation des pompes endommagées est estimé à 3 millions d'euros ; un coût qui se répercute sur le prix de l'eau à charge des consommateurs. De plus, ces colmatages peuvent provoquer ponctuellement des déversements d'eaux usées dans le milieu naturel et accroissent la pollution des cours d'eau et du Canal. En addition des déchets qui créent un colmatage, d'autres éléments jetés à l'égout occasionnent une pollution chimique des masses d'eau de surface (médicaments, produits d'entretien ménager (ex : javel, microplastiques, ...)). Des produits d'entretien pour jardin (pesticides, engrais, sel), pour les toitures (pesticides) ou encore pour le trottoir/terrasse (sels, pesticides, javel, vinaigre) peuvent, notamment par ruissellement, se retrouver également dans le réseau d'assainissement ou directement dans les eaux de surface. Certains de ces produits peuvent nuire à la santé de leurs utilisateurs, ou des travailleurs du réseau d'assainissement. Enfin, l'utilisation en excès du sel comme fondant chimique a également un impact néfaste sur les milieux naturels, celui-ci réduisant la qualité des sols et des eaux, étant toxique pour les plantes et la plupart des organismes. Il met par ailleurs à mal les dispositifs végétalisés notamment développés en Gestion intégrée des eaux pluviales (voir mesure M. 5.4 et 5.5).

La sensibilisation et l'éducation du public sont des éléments essentiels pour faire évoluer les pratiques et les comportements permettant de limiter ces nombreux impacts néfastes sur le réseau d'assainissement et les eaux de surface. Par exemple, dans le cadre de la campagne « Ici commence la mer », une série de pochoirs à la craie, éphémères et biodégradables, marquent des avaloirs visibles ou sensibles. Ensuite, depuis le 1er juillet 2016, un nouveau pictogramme (ci-contre) figure sur l'emballage des lingettes qui ne peuvent être jetées dans les toilettes. Il est nécessaire de poursuivre les campagnes de sensibilisation (ex. : fascicule : « Tout à l'égout? PAS QUESTION! » réalisé par Vivaqua) sur ce qui peut ou ne peut pas être jeté à l'égout et sur les bonnes pratiques d'utilisation des produits d'entretien ou encore sur les alternatives à ces produits nocifs.



Cette mesure M1.24 permettra également de remplir les obligations à charge des Etats membre telles que prévues par la directive 2019/904 du Parlement Européen et du conseil du 5 juin 2019 relative à la réduction de l'incidence de certains produits en plastique sur l'environnement. Son article 10 prévoit l'instauration de mesures de sensibilisation. Deux catégories de mesures de sensibilisation sont prévues :

- La première catégorie de mesures vise tous les flux de la directive. Leur finalité est de réduire les déchets sauvages notamment ceux qui arrivent dans les eaux de surfaces ou les réseaux d'assainissement. Pour y arriver, la directive prévoit notamment d'encourager des habitudes de consommation responsables.

- La deuxième catégorie de mesures s'applique sur un nombre d'objets plus limités et repris à l'annexe partie G de la directive ainsi qu'aux engins de pêche. Ces mesures doivent avoir comme objectifs de présenter :

  - les alternatives,
  - les bonnes pratiques de gestion des déchets,
  - l'impact sur l'environnement d'une mauvaise gestion de ces déchets
  - et l'impact sur le réseau d'assainissement.

La directive prévoit également des mesures relatives à la responsabilité élargie du producteur (REP) sur les mêmes produits que ceux visés à l'annexe G à l'exception des produits serviettes hygiéniques, tampons et applicateurs de tampons. Les producteurs de ces produits seront donc tenus de couvrir notamment les frais des campagnes de sensibilisation. À terme, il faut aboutir à une réduction de la dissémination des plastiques dans l'environnement (cf. aussi mesure M1.11).

Objectifs

Obtenir une meilleure prise de conscience des Bruxellois.es de l'impact de leurs pratiques sur le réseau d'assainissement et les eaux de surface, dans l'optique de réduire l'endommagement des infrastructures du réseau public d'assainissement, les risques pour la santé des travailleurs du réseau d'assainissement, et l'impact sur la qualité des eaux de surface suite aux rejets inadéquats de substances ou d'objets dans le réseau d'assainissement, à l'utilisation de produits d'entretien nocifs ou la mauvaise utilisation d'autres produits (surconsommation, usages inadéquats,…), ou aux déversements vers les eaux de surface (consécutifs à l'arrivée de tels objets ou polluants dans le réseau d'assainissement et/ou directement par ruissellement).

Pilote

Bruxelles Environnement

Mise en Œuvre

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
1.24.1	Rassembler et diffuser une information claire et cohérente sur les sites internet de l'administration et des opérateurs concernant : - Les déchets ne pouvant pas être jetés dans les égouts - Les alternatives aux produits d'entretien (ménagers, jardins, trottoirs, terrasses, toitures, …) nocifs - La bonne utilisation des autres produits d'entretien (sel de déneigement,…)	BE HYDRIA Vivaqua.	2022-2023
1.24.2	- Mener des campagnes d'information et de sensibilisation pour faire évoluer les pratiques et les comportements permettant de limiter l'impact néfaste des déchets dans le réseau d'assainissement et pour l'environnement (1x tous les deux ans) en utilisant les canaux les plus adéquats pour toucher au mieux les publics professionnels et domestique.	BE HYDRIA Vivaqua Communes	2022-2027
1.24.3	Fournir des informations au Musée des égouts (et autres lieux culturels relayant la préservation de l'environnement) en tant que lieu de sensibilisation	BE	2022-2027
1.24.4	Promouvoir l'interdiction d'utilisation des objets en plastique à usage unique et favoriser les alternatives réutilisables/durables. Cette mesure s'établira en synergie également avec la M.7.2 sur la promotion de l'eau de distribution pour les besoins potables (et Plan de Gestion des Ressources et Déchets)	BE	?

1.24.5	Renforcer les campagnes existantes sur la promotion de la propreté urbaine via différents outils et canaux de communication	Bruxelles Propreté (ARP) Port de Bruxelles	2022-2027
1.24.6	Poursuivre et renforcer la campagne « Ici commence la mer » tout en considérant l'opportunité d'en étendre le périmètre.	BE HYDRIA Vivaqua	2022-2023
1.24.7	Développement d'une application de sensibilisation et de participation citoyenne à l'observation de pollution des eaux de surface	BE	2022-2023
1.24.8	Sensibiliser les acteurs de l'aménagement et de l'entretien des voiries à tenir compte des problématiques posées par le sel de déneigement (surconsommation, …)	BE	2022-2027

Budget estimé

Etapes #	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
1.24.1	-	-	-	-	-	-	-
1.24.2							
1.24.3							
1.24.4							
1.24.5							
1.24.6*	-	-	-	-	-	-	-
1.24.7	20 000	20 000					40 000
1.24.8	-	-	-	-	-	-	-
Total							

NB* : M 1.24.6 le budget relatif à la campagne « ici commence la mer » est repris dans la fiche de la M 8.5.

Disponibilité en ressources humaines



Mesure n° M 1.25.	Assurer la gestion des pollutions intra régionales et transfrontalières

Objet

Lorsqu'une pollution est observée sur le réseau hydrographique, il est primordial de pouvoir réagir rapidement afin d'identifier la source, contenir la pollution et éventuellement mettre en œuvre des mesures de protection en aval. Pour ce faire, une coordination de l'ensemble des opérateurs de l'eau intra- régionales et transfrontalières est nécessaire.

Motivation

Pollution transfrontalière :

Il est important pour la qualité de nos cours d'eau qu'en cas de pollution à risque transfrontalier, les Parties en aval soient prévenues dans les plus brefs délais afin qu'elles puissent, si nécessaire, prendre les dispositions adéquates pour pouvoir stopper la pollution à leurs frontières ou du moins, en limiter la propagation et ses conséquences.

Au sein du district hydrographique international de l'Escaut, chaque « Partie » (pays/région) est responsable de la gestion des pollutions survenant sur son territoire. Les autorités compétentes de chaque Partie de la Commission Internationale de l'Escaut (CIE) disposent ainsi de centres d'alertes régionaux qui interviennent dans le cadre du Système d'Alerte et d'Alarme (SAA) commun à la Commission Internationale de la Meuse et de l'Escaut (CIM et CIE).

Chaque fois qu'une altération transfrontalière soudaine de la qualité des eaux de surface du district menace son usage et/ou pourrait menacer l'homme, la flore, la faune et l'environnement, le « Système d'Alerte et d'Alarme de l'Escaut » de la CIE (SAAE) est déclenché. La personne constatant la pollution en informe l'autorité compétente de son territoire, sa région ou son pays et celle-ci avertit à son tour le centre principal d'alerte (CPA) de sa Partie. Ce dernier assure à son tour la notification, via la procédure du SAAE, aux centres principaux d'alerte des autres Parties concernées au sein du district hydrographique de l'Escaut.[264]

Dans ce cadre, le « SAAE » est un outil qui est utilisé depuis des années par les différentes Parties et a déjà permis d'échanger un bon nombre d'alertes, d'informations, et de demandes d'information. Son fonctionnement et la communication qui s'opère autour peuvent néanmoins encore être améliorés. Le SAAE est un outil informatique de communication et d'organisation des services en charge mais il constitue aussi un « système » plus large, dans lequel la communication entre les Parties s'effectue entre centres principaux d'alerte (CPAs), et qui comprend également différents niveaux d'enjeux. Pour que le système fonctionne correctement, il est ainsi impératif que les acteurs de l'eau extérieurs aux CPAs aient une bonne connaissance des enjeux de la qualité de l'eau et de différents types de pollution ainsi que de l'existence du SAAE et de ses procédures. Il est primordial également que la remontée des informations, depuis le terrain vers les CPAs et le SAAE, se fasse correctement et rapidement. Des tests de communication mensuels visant à tester les canaux de communication entre les CPAs sont effectués pour vérifier le bon fonctionnement du SAAE. Des exercices d'alerte sont organisés régulièrement dans le but de tester plus largement les fonctionnalités du SAAE ainsi que la communication entre les services nationaux et régionaux. Annuellement, au cours d'un atelier conjoint CIE-CIM, regroupant experts, représentants des CPAs et autorités compétentes, les résultats des tests et les notifications de l'année écoulée sont présentés et discutés.

L'évaluation du SAAE a pu mettre en évidence des différences dans le fonctionnement des CPAs, en matière de procédures, en ce compris les critères pour l'activation d'une alerte ou pour le traitement d'une demande d'information et de formation des agents, d'information et de communication avec les

[264] https://www.isc-cie.org/fr/domaines-dactivites/pollutions-accidentelles-saae/

services connexes concernés par de potentielles pollutions. Un certain nombre de recommandations ont d'ores et déjà été reprises dans les fonctionnalités à développer dans la nouvelle version du SAA 2.0, en cours d'élaboration. Les Parties ont également, en fonction des besoins, mis en œuvre une révision de leurs procédures propres.

Quel que soit le type de pollution et son potentiel de propagation, il est également de la plus haute importance que celle-ci puisse être gérée de la manière la plus efficiente possible au sein-même de la Région. En Région de Bruxelles-Capitale, toute personne observant une pollution se doit d'avertir les autorités compétentes de la Région.

Pollution intra régionale :

Au niveau de la région bruxelloise, une procédure adaptée et efficace est également indispensable pour une gestion des pollutions intra régionales. Cette procédure permet d'identifier les différents acteurs à prévenir lors d'une pollution tels que le département Eau et l'Inspectorat de Bruxelles Environnement, les pompiers, Vivaqua, HYDRIA, le Port de Bruxelles et les communes concernées. Lorsque les institutions compétentes sont prévenues, une réaction coordonnée et appropriée est mise en place.

A ce jour, ce type d'incident est géré par les opérateurs de l'eau et les services de secours de manière informelle. Il y a lieu de formaliser les échanges afin d'améliorer la transmission de l'information et la réactivité.

Lorsqu'une pollution est observée dans les égouts, l'information est transmise entre les services suivants :

- Les pompiers
- Le service Inspectorat de Bruxelles Environnement
- HYDRIA
- Vivaqua
- Le service environnement de la commune concernée.

Lorsqu'une pollution est observée sur le réseau hydrographique, l'information est transmise entre les services suivants :

- Les pompiers
- Le département Eau de Bruxelles Environnement
- HYDRIA (service de garde)
- Vivaqua (service de garde)
- Le service environnement de la commune concernée.
- Le Port de Bruxelles si la pollution est observée dans le canal ou dans un cours d'eau se déversant dans le canal (i.e. Neerpedebeek).

L'absence de procédures claire connues de tous ne permet pas un échange rapide et efficace de l'information.

HYDRIA, Vivaqua et le Port de Bruxelles disposent chacune d'un service de garde propre. Vivaqua et le Port de Bruxelles disposent d'un service de garde ouvert au public et accessible 24h/24, 7j/7. HYDRIA dispose quant à elle d'un système de garde non ouvert au public et également accessible 24h/24, 7j/7. Bruxelles Environnement ne dispose pas, à l'heure actuelle, d'un service de garde à proprement parler, accessible 24h/24, 7j/7. Toutefois dans les faits, le Département Eau de Bruxelles Environnement est joignable et intervient même en dehors des heures de bureau. Des discussions et réflexions entre les opérateurs concernés – HYDRIA, Vivaqua, le Port de Bruxelles et Bruxelles Environnement – ont mis en exergue le besoin d'organiser une permanence au sein de Bruxelles Environnement afin de gérer au mieux les crises de pollution en lien avec la thématique de l'eau. En outre, des limites dans les communications entre les différents services concernés apparaissent parfois, à l'occasion de certains évènements par manque de contacts préalables, mais aussi par manque de procédures et de connaissances claires et précises sur les rôles et responsabilités de chaque partie.

Objectifs

- Préserver et améliorer la qualité de l'eau des eaux de surface, en ce compris en cas de pollutions accidentelles survenant à l'occasion d'inondation ;
- Gérer les pollutions (intra régionales et transfrontalières) de manière optimale, le plus en amont possible afin d'identifier la source de pollution et prendre les mesures de protection nécessaire pour protéger le milieu et réduire les dégâts environnementaux ;
- Travailler ensemble avec les autres Parties (de la CIE) à l'amélioration du fonctionnement et de la communication autour du Système d'Alerte et d'Alarme de l'Escaut ;
- Travailler ensemble avec les opérateurs concernés au niveau intra régional à l'amélioration des procédures de coordination internes et externes ;
- Mettre en place une permanence au sein de Bruxelles Environnement afin d'assurer un service de garde accessible 24h/24, 7j/7 ; et
- Identifier les responsables de la pollution afin de faire appliquer le principe de pollueur-payeur.

Pilotes

- Commission internationale de l'Escaut (CIE)
- Bruxelles Environnement
- VIVAQUA
- HYDRIA
- Port de Bruxelles

Mise en Œuvre

Pollution transfrontalière :

Le groupe de projet « Pollutions accidentelles » de la CIE a été mandaté afin de poursuivre l'évaluation à un niveau qui permette la formulation de recommandations visant l'amélioration de la prévention, de la coordination et de la communication en cas de pollutions accidentelles.

Un exercice de terrain transnational "pollution accidentelle" sera également programmé et évaluera notamment les flux d'informations du SAAE et les procédures opérationnelles sous-jacentes, y compris les mises à jour suite à l'évaluation du SAAE.[265]

En parallèle, chaque Partie se doit d'améliorer au sein de sa Région la bonne connaissance des enjeux de la qualité de l'eau et des différents types de pollution ainsi que de l'existence du SAAE et de ses procédures. Il est primordial également que la remontée des informations, depuis le terrain vers les CPAs et le SAAE, se fasse correctement.

Pollution intra régionale :

Au niveau intra régional, il s'agira pour une gestion de crise toujours plus efficiente en cas de pollution d'étudier la faisabilité et de définir les besoins de Bruxelles Environnement en vue de basculer vers un système de garde 24h/24 et 7j/7 commun aux thématiques de l'Eau et Seveso. Il sera également nécessaire de définir le cadre du service de garde en lien avec la thématique de l'eau et en coordination avec les opérateurs de l'eau. Et enfin, devront s'organiser les procédures et contacts avec les services d'urgence en collaboration avec Bruxelles Prévention et Sécurité et ce, pour les 2 thématiques.

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
1.25.1	Intégrer les principes de gestion développés au niveau de la CIE dans les procédures de gestion de pollution au niveau bruxellois	BE	2022-2023

[265] Voir plan faitier – ODB3

1.25.2	Appliquer les recommandations délivrées par la CIE en vue d'améliorer le fonctionnement et la communication au sein du SAAE	BE	2022 - 2023
1.25.3	Intégrer le Port de Bruxelles dans le marché de Bruxelles Environnement pour le CPA du Système d'alarme et d'alerte pour le district hydrographique de l'Escaut	BE	2023
1.25.4	Clarifier la procédure de gestion de crise (dont la communication) pour prendre les mesures rapides et efficaces en cas de pollution, notamment via la Protection civile	BE	2023
1.25.5	Etudier la faisabilité et définir les besoins de Bruxelles Environnement en vue de basculer vers un système de garde 24h/24 et 7j/7 commun aux thématiques de l'Eau et Seveso	BE	2022
1.25.6	Définir le cadre du service de garde en lien avec la thématique de l'eau et en coordination avec les opérateurs de l'eau	BE	2022
1.25.7	Organiser les procédures et contacts avec les services d'urgence en collaboration avec Bruxelles Prévention et Sécurité	BE	2022
1.25.8	- Dresser des constats d'infraction • Réaliser des analyses physico-chimiques/chimiques de l'eau/de la pollution pour vérifier l'infraction et joindre au dossier • Monter et suivre les dossiers d'infraction • Poursuivre le pollueur pour dommage environnementale • Utiliser les nouveaux mécanismes de perception directe	BE	En continu 2022-2027
1.25.9	Mener des actions contre la récurrence des pollutions aux hydrocarbures dans les égouts.	BE	En continu 2022-2027
1.25.A	Etendre le réseau de monitoring en continu FlowBru et créer des alertes automatiques sur de potentielles pollutions/crises	HYDRIA BE	Voir fiche M1.22
1.25.10	Optimiser et appliquer la procédure d'alerte lors d'une pollution intra régionale : - Identifier le contact des personnes/services à alerter dans l'ensemble des administrations régionales et des grands opérateurs publics (SNCB, Infrabel, Sibelga, …) - Réalisation d'un logigramme selon : • La personne/institution qui alerte, • Le type de pollution, • L'heure de pollution (jour ou garde), - permettant d'établir les actions à mettre en œuvre • Sur le terrain • De communication entre acteurs/opérateurs ou vers la presse et le grand public - Evaluer les moyens nécessaires disponibles dans les différentes administrations (matériels, marchés publics, …) pour la mise en œuvre de mesures de protection et/ou de remise en état	BE	2022
1.25.11	Sensibiliser les services d'intervention d'urgence quant à la pollution potentielle de l'environnement (en particulier les eaux de surface) en cas de gestion d'accident de voirie dont les avaloirs ne vont pas directement à l'égout. En autre en mettant à leur disposition la plateforme de SIG de Vivaqua (SIGASS)	BE Vivaqua	2022

1.25.12	Mettre en œuvre les mesures définies (cf. 1.25.11)	BE	En continu (dès leurs mises en place)

Budget estimé

Etapes #	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
1.25.1							0
1.2.2							0
1.25.3	3.750	3.800	3.800	3.800	3.800	3.850	22.800
1.25.4							0
1.25.5							0
1.25.6							0
1.25.7							0
1.25.8							0
1.25.9							0
1.25.10							0
1.25.11							0
1.25.12							0
Total	3.750	3.800	3.800	3.800	3.800	3.850	**22.800**

Disponibilité en ressources humaines



Mesure n° M 1.26.	Identifier les opportunités de connexion au réseau hydrographique des eaux claires actuellement perdues par temps sec dans le réseau d'égouttage et définir un débit minimum écologique et une hauteur d'eau minimale pour les masses d'eau

Objet

Assurer une présence et un apport suffisant d'eau dans les écosystèmes aquatiques pour soutenir la qualité de l'habitat et de la colonne d'eau.

Récupérer les eaux claires se rejetant dans les égouts en les redirigeant vers le réseau hydrographique. Cette mesure passe au préalable par une identification des potentiels de reconnexion et par une analyse coûts-bénéfices des travaux à réaliser.



Cette mesure a fait l'objet de discussions lors des ateliers de participation citoyenne (*)

Motivation

La conversion historique progressive de certains éléments du réseau hydrographique en éléments du réseau d'égouttage, comme le voûtement de petits ruisseaux, la reprise des sources directement dans l'égout et la pose de drain engendre une modification du cheminement des eaux de drainage des nappes qui transitent désormais en partie dans le réseau d'égouttage, au travers des stations d'épuration pour rejoindre enfin le réseau hydrographique. Actuellement, près de la moitié[266] du débit temps sec arrivant aux stations d'épuration correspond à ces eaux claires, dites parasites, composées d'eau de source renvoyée à l'égout, d'eau de rivière débouchant dans les égouts, de suintement de la nappe dans les tuyaux d'égouts **(infiltrations, drainage) ou d'eau d'exhaure (c.à.d. d'eau extraite du sol par drainage ou pompage pour éviter l'inondation d'ouvrages souterrains) rejetée à l'égout. On ne parle pas ici d'eau de pluie.**

Par ailleurs, en raison de l'imperméabilisation de près de la moitié du territoire, moins d'eau pénètre dans le sol, la percolation des eaux vers les nappes diminue. Ces nappes auront tendance à baisser, ce qui après un certain temps affecte le débit des sources en les diminuant, voire en les annulant localement.

Ces 2 phénomènes engendrent une perte nette de débit de base pour le réseau hydrographique situé en amont des stations d'épuration, conduisant à des étiages trop marqués qui diminuent la qualité des écosystèmes. En particulier, l'eau de certains étangs voit son taux de renouvellement décroître drastiquement en période sèche, menant à des problèmes écologiques liés à la stagnation des eaux et à leur trop faible ré-oxygénation par des eaux fraiches.

Cet état de fait prive donc les écosystèmes aquatiques d'une partie de leurs eaux et accentue leur vulnérabilité aux pollutions, **canicules et sécheresses. Par ailleurs, ces eaux parasites diluent les eaux usées avant leur passage en station d'épuration, ce qui dégrade le rendement épuratoire de ces dernières.** Néanmoins, la situation recherchée est que la proportion d'eaux parasites dans les égouts soit diminuée seulement de moitié pour assurer un effet d'entrainement des eaux grises par un écoulement continu, suffisant et régulier en direction des stations d'épuration, ainsi que pour générer un effet de lestage des tuyaux qui est nécessaire en certains endroits du réseau.

Enfin, en temps de pluies, ces eaux claires surchargent les égouts qui débordent plus facilement vers les eaux de surface via les déversoirs.

Pour établir correctement le manque d'eau, il s'agit également d'établir pour les différents tronçons du réseau hydrographique (Canal compris) des valeurs de débits minimaux à respecter en tout temps, ce qu'on appelle les débits minimums écologiques et qui font l'objet d'un suivi spécifique au niveau

[266] Chiffre issu du tableau 2.5 du RIE du PGE 2009-2015

européen[267]. Ces débits indiquent le minimum requis pour soutenir la vie dans les écosystèmes. L'écart entre le débit d'étiage et le débit écologique indique alors le manque structurel d'eau à combler par des déconnections d'eaux parasites du réseau d'égouttage.

Objectifs

Les cours d'eau formant le réseau hydrographique doivent être (re)connectés de leur source à leur confluence de façon à permettre au maximum à l'eau claire des bassins versants de s'écouler vers la mer sans passer par une station d'épuration.

Il faut disposer d'un réseau hydrographique continu dans toutes les vallées qui puisse servir d'exutoire aux eaux claires, ainsi que de connaître leur origine et de bien s'assurer de leur qualité avant toute reconnexion. On peut alors réaliser les travaux de reconnexions de ces eaux claires vers le réseau hydrographique, idéalement à ciel ouvert, avec résilience et valorisation paysagère là où c'est possible.

Pour autant qu'aucun effet pervers n'en découle sur la stabilité des infrastructures au niveau de l'égout ou aux alentours, ou en termes de risques d'inondations par remontée de nappe (voir M 2.14), on étanchéifie le réseau d'égouttage (M 2.3). Lorsqu'il préexiste, le rôle drainant des collecteurs doit alors être remplacé par le réseau hydrographique lui-même quand c'est possible, ou alors par l'intermédiaire de drains en bordure du collecteur et dont les eaux sont renvoyées (pompées si nécessaire) vers le réseau hydrographique.

Ces mesures doivent faire l'objet d'étude de faisabilité afin d'évaluer et dimensionner correctement les opportunités identifiées.

L'étanchéité des moines de sécurité des étangs vers les égouts doit également être assurée. L'ensemble des ouvrages du réseau hydrographique seront également régulièrement inspectés et entretenus.

Enfin, dans un autre registre, le travail d'identification et de cartographie des sources, bien entamé depuis plusieurs années par Coordination Senne en collaboration avec des citoyens, se poursuivra et devrait également contribuer à son échelle et à terme, à l'objectif de reconnexion des sources au réseau hydrographique. Cet aspect est traité dans la mesure M 6.4).

Pilotes

Bruxelles Environnement

Vivaqua

Mise en Œuvre

Idéalement, en rive droite de la Senne, la reconnexion de l'Ukkelbeek sera étudiée afin de venir reconstituer le réseau hydrographique des vallées uccloises vers la Senne comme cela a été fait pour le Geleytsbeek. En rive gauche de la Senne, la reconnexion du Molenbeek à la Senne sera évaluée. Une étude est également en cours pour reconnecter une partie de l'eau du Neerpedebeek à la Senne. Celui-ci se rejette actuellement entièrement dans le canal. Améliorer le débit de la Senne en tant sec permettra d'améliorer la qualité écologique de la Senne et s'assurer d'un débit minimum plus important en tant de sécheresse. L'étude est en cours. La réalisation sur le terrain des connexions manquantes suit des programmes annuels de travaux, alimentés par des études de faisabilité ainsi qu'une vue d'ensembles des bassins, priorisés selon les enjeux rencontrés par ces aménagements et leur ratio coût/bénéfices, ceci en bonne coordination avec les autres chantiers publics.

A plus long terme, d'autres reconnexions pourront être envisagées comme la reconnexion du Watermaelbeek à la Woluwe et celle du Ru du Zeyp à Ganshoren (étang Rivieren et Clos des tarins) au Molenbeek.

Dans un premier temps, il s'agira de récolter suffisamment d'informations afin d'évaluer la faisabilité et la pertinence de ces reconnexions pour ensuite les étudier plus en détails.

Afin de diminuer l'infiltration des eaux claires vers le collecteur, Vivaqua et BE étudient la possibilité de condamner les drains du collecteur du Molenbeek dans les marais de Jette et de Ganshoren, ce qui

[267] Ecological flows in the implementation of the Water Framework Directive, guidance document 31: https://circabc.europa.eu/sd/a/4063d635-957b-4b6f-bfd4-b51b0acb2570/Guidance%20No%2031%20-%20Ecological%20flows%20%28final%20version%29.pdf

permettrait une remontée de la nappe dans ces zones marécageuses qui pour l'instant doivent être artificiellement alimentées par le débit du ruisseau du Molenbeek en période sèche (or ce ruisseau est en manque structurel d'eau).

De manière plus générale une réflexion doit être initiée sur la possibilité de récupérer vers le réseau hydrographique les eaux claires de drainage s'infiltrant dans les collecteurs, et ce sur l'ensemble de la région.

Dans le cadre du programme financé par Innoviris, Brusseau Bis, différentes possibilités de reconnexions des surfaces ruisselantes aux cours d'eau du Molenbeek sont étudiées en co-construction avec les citoyens.

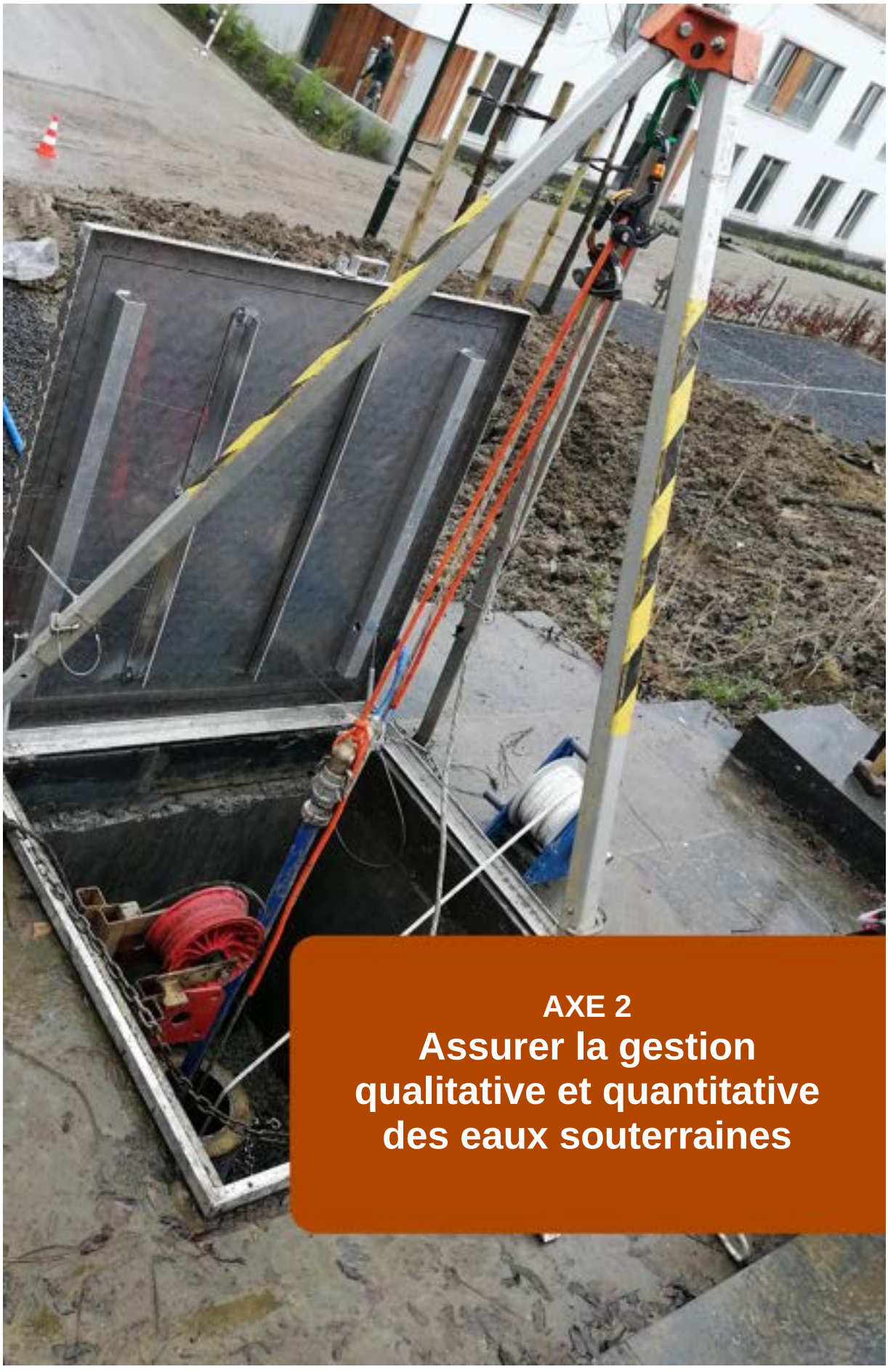
Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
1.26.1	Développer par vallée une vision des offres potentielles d'eau supplémentaire actuellement perdues à l'égout et des besoins des milieux récepteurs en aval qui pourraient bénéficier de ces eaux supplémentaires	BE	2022-2026
	Etudes de faisabilité, des reconnexions potentielles identifiées		
1.26.2	Etude de faisabilité de reconnexion du Molenbeek à la Senne (action C13_1 Belini) + analyse du coûts-bénéfices	BE	2022
1.26.3	Etude de faisabilité de reconnexion du Neerpedebeek à la Senne + analyse du coûts-bénéfices	BE	2022
1.26.4	Réflexions sur la reconnexion du Watermaelbeek à la Woluwe + analyse du coûts-bénéfices	BE	2024
1.26.5	Etude de faisabilité de reconnexion du Ru du Zeyp à Ganshoren (étang Rivieren et Clos des tarins) au Marais de Jette et au Molenbeek + analyse du coûts-bénéfices	BE	2025
1.26.6	Investigation et Etude de faisabilité de reconnexion de l'Ukkelbeek à la Senne + analyse du coûts-bénéfices	BE	2022-2023
1.26.7	Réflexions sur la récupération vers le réseau hydrographique des eaux claires de drainage s'infiltrant dans les collecteurs + analyse du coûts-bénéfices. (dont le collecteur passant dans le marais de Jette et Ganshoren)	BE Vivaqua	À initier en 2022
	Mise en œuvre des travaux de prolongation des cours d'eau selon enjeux, priorités et coordination des travaux publics		
1.26.8	Travaux de reconnexion du Molenbeek à la Senne : Ces travaux ne pourront être envisagés qu'après les résultats de l'étude de faisabilité (1.26.2)	BE	2024-2027
1.26.9	Travaux de reconnexion du Neerpedebeek à la Senne : Ces travaux ne pourront être envisagés qu'après les résultats de l'étude de faisabilité (1.26.3)	BE	2023
1.26.10	Travaux de reconnexion de l'Ukkelbeek à la Senne : Ces travaux ne pourront être envisagés qu'après les résultats de l'étude de faisabilité (1.26.6)	BE	indéterminé
	Mise en œuvre des travaux de reconnexions des sources et surfaces ruisselantes aux cours d'eau selon enjeux, priorités et coordination des travaux publics(*)		

1.26.11	Programme Brusseau-Bis dans la vallée du Molenbeek	Co-construction (Communes/ citoyens)	2022-2025
1.26.12	Vérifier l'étanchéité des moines vers les collecteurs présents sur certains étangs spécifiques	BE	2022
1.26.13	Établir une méthodologie de calcul des débits minimums écologiques ('ecological flows'), l'appliquer aux différents tronçons du réseau hydrographique	BE	

Budget estimé

Etapes #	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
1.26.1							- €
1.26.2	77.000 €						77.000 €
1.26.3	50.000 €						50.000 €
1.26.4			40.000 €				40.000 €
1.26.5				50.000 €			50.000 €
1.26.6	30.000 €	50.000 €					80.000 €
1.26.7							Budget interne
1.26.8		En fonction de l'étape 1.26.2	500.000€	500.000€	500.000€	500.000€	2.000.000€
1.26.9		300.000 €					300.000 €
1.26.10							indéterminé
1.26.11				- €			- €
1.26.12							- €
1.26.13							
Total	157.000 €	350.000 €	40.000 €	50.000 €	- €	- €	2.597.000 €

Disponibilité en ressources humaines



AXE 2

Assurer la gestion qualitative et quantitative des eaux souterraines

AXE 2: Assurer la gestion qualitative et quantitative des eaux souterraines



INTRODUCTION

Comme son intitulé l'indique, l'Axe 2 de ce Programme de mesures se construit autour des deux volets liés à la gestion des eaux souterraines : la gestion de leur état qualitatif et la préservation de leur état quantitatif. Ces deux volets font l'objet d'un objectif stratégique (OS) spécifique au sein de cet axe.

RESTAURER OU PRESERVER LA QUALITE DES MASSES D'EAU SOUTERRAINE EN FONCTION DE LEUR ETAT EVALUE EN 2018

En Région de Bruxelles-Capitale, les eaux souterraines constituent une ressource exploitable pour la production d'eau potable destinée à la consommation humaine ainsi que pour un usage industriel et pour les besoins du secteur tertiaire. Une gestion qualitative de cette ressource doit être assurée de façon à garantir une eau de qualité apte à satisfaire ces usages. La masse d'eau libre (c'est-à-dire peu profonde) des sables du Bruxellien constitue le principal aquifère exploité et est par ailleurs associée à des écosystèmes terrestres et aquatiques qui dépendent directement de son alimentation en eau et de sa qualité (cf. aussi chapitre 3 de ce Plan et l'Axe 3 du Programme de mesures).

Or, comme évoqué dans le chapitre 5.2 de ce Plan de Gestion de l'Eau, cette masse d'eau souterraine des Sables du Bruxellien (Br05) a été évaluée fin 2018 en état chimique médiocre en matière de nitrates. Une tendance significative et durable à la hausse de la pollution par le tétrachloroéthylène a également été identifiée à l'horizon 2027 et l'on observe une augmentation globale de la salinité de la masse d'eau.

Les masses d'eau du Socle et Crétacé, du Socle, du Landénien et du système Nord-Ouest des sables de Tielt et de Bruxelles ont été évaluées en bon état chimique. Toutefois, des tendances significatives et durables à la hausse ont toutefois été identifiées pour l'ammonium en ce qui concerne la masse d'eau du « Socle ».

Aussi, au regard des tendances identifiées ou des risques de non-atteinte du bon état à l'horizon 2027 en ce qui concerne la masse d'eau du Socle, la mise en œuvre de mesures spécifiques est nécessaire en ce qui concerne l'ammonium afin d'éviter sa dégradation.

Partant de ce constat, les objectifs opérationnels de cet OS 2.1 ont été établis de façon à :

- Restaurer l'état chimique de la masse d'eau des Sables du Bruxellien en matière de nitrates (OO 2.1.2) ;
- Inverser les tendances significatives et durables à la hausse de la pollution observées au sein des masses d'eau du « Socle » pour l'ammonium et au sein de la masse d'eau des sables du Bruxellien pour le tétrachloroéthylène (OO 2.1.3) ;
- Eviter toute dégradation de l'état actuel des masses d'eau par la prise de mesures de prévention et de protection globale des masses d'eau (OO 2.1.4) particulièrement pour les masses d'eau du Socle et des craies du Crétacé et des sables du Landénien.

Préalablement à ces objectifs opérationnels visant à restaurer la masse d'eau souterraine en état médiocre et à préserver celles qui présentent un bon état qualitatif, une amélioration des connaissances s'avère nécessaire. Bruxelles Environnement a pu affiner sa connaissance des nappes d'eau souterraine depuis qu'il en assure la gestion (2007) mais de nombreuses incertitudes existent encore, notamment sur les sources de la pollution aux nitrates.

L'extension du réseau de surveillance à de nouveaux sites de contrôle et à la zone frontalière, la poursuite des campagnes des mesures isotopiques des nitrates, l'analyse de nouveaux paramètres indicateurs permettant d'établir des liens entre différentes activités polluantes et les pressions exercées sur les masses d'eau, ainsi que des enquêtes de terrain sur les pratiques agricoles et assimilées (manège, ...), non agricoles (fertilisation urbaine) et sur la gestion des eaux usées permettront d'affiner les connaissances sur l'origine et la variabilité observée spatiale et temporelle des concentrations en matière de nitrates.

Non renseignés au titre de mesure, les programmes de surveillance seront bien poursuivis et renforcés en termes de densité de sites de contrôle et notamment par l'analyse de nouveaux paramètres polluants, comme les substances émergentes (substances médicamenteuses, biocides et autres produits phytopharmaceutiques,...). Cela vaut également pour le programme de suivi du niveau piézométrique des 5 masses d'eau (cf. aspect quantitatif abordé ci-après, OS 2.2).

D'un point de vue règlementaire, la liste des critères d'évaluation de l'état chimique repris dans l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 10 juin 2010 relatif à la protection des eaux souterraines contre la pollution et la détérioration sera révisée et la Région de Bruxelles-Capitale veillera à transposer toute directive qui viendrait apporter – durant la période de ce Plan – des modifications dans les normes de qualité environnementale et valeurs seuils applicables aux eaux souterraines.

Cette introduction de l'AXE 2 se doit d'évoquer la mesure susceptible de constituer la meilleure réponse au mauvais état de la masse d'eau des sables du Bruxellien qu'est la rénovation et l'extension du réseau d'égouttage. Le réseau d'égouttage reste à ce jour incomplet dans certaines communes bruxelloises ou se trouve dans un état de dégradation tel qu'il laisse s'exfiltrer les eaux usées en certains endroits. En lien avec la mesure 1.6, l'objet de la mesure est d'étendre le réseau d'égouttage aux habitations ne disposant pas de réseau d'égouttage pour autant que cela soit économiquement justifié. Sa mise en œuvre est du ressort de VIVAQUA qui disposera d'une cartographie établissant le régime d'assainissement applicable par zone/voirie (collectif ou autonome) pour l'ensemble de la Région, tenant compte des projets futurs de développement ou de redéploiement urbanistique.

Pour les habitations où l'extension du réseau d'égouttage n'est techniquement et/ou économiquement pas réalisable, des mesures alternatives seront être prises afin que les habitations restantes non raccordées à un système de collecte des eaux usées soient pourvues d'un système de traitement individuel des eaux usées avant d'être rejetées dans le milieu récepteur.

Dans le même temps, les surverses de certains collecteurs vers des zones infiltrables en temps d'orage doivent être limitées et contrôlées afin de prévenir la dégradation de l'état chimique des eaux souterraines par infiltration des eaux usées à travers le sol. Il en va de même du contrôle sur toutes activités susceptibles d'engendrer une pollution des eaux souterraines (rejets directs ou indirects). L'impact des sols pollués sur la qualité des masses d'eau – déjà prise en compte par la politique d'assainissement des sols menée en Région bruxelloise – sera poursuivie et renforcée, de même que la gestion des cas de pollution accidentelle.

- ***Assurer la gestion quantitative des masses d'eau souterraine***

La gestion de la ressource en eau souterraine doit être optimalisée de façon à garantir sa disponibilité en tenant compte notamment des pressions quantitatives liées aux prélèvements, aux impacts liés aux effets du changement climatique et à l'évolution de l'imperméabilisation des sols (conséquence de l'urbanisation). Cet objectif revêt une importance particulière en ce qui concerne la masse d'eau des sables du Bruxellien dans la mesure où il s'agit de la masse d'eau subissant le plus ces pressions et qu'elle est destinée à la production d'eau pour la consommation humaine.

La Région de Bruxelles-Capitale, comme toute zone urbanisée, se caractérise par une grande quantité et densité d'activités humaines ayant des impacts directs ou indirects sur le sous-sol (d'un point de vue hydrogéologique, géotechnique et environnemental) et ses ressources (en eau souterraine et géothermie).

La population grandissante (supérieure à 1,2 millions d'habitants en 2020) et l'urbanisation croissante de la région poussent à une gestion proactive et rationnelle du sous-sol pour assurer la pérennité des ressources en eau souterraine pour les générations à venir de Bruxellois.es mais également pour gérer les impacts liés aux activités humaines actuelles et futures et anticiper les impacts à venir liés au changement climatique.

Dans ce contexte, le développement d'outils de gestion numériques des géoressources apparait nécessaire pour faire face à ces enjeux. Actuellement, Bruxelles Environnement dispose d'une série d'outils de gestion du sous-sol mais qui nécessitent encore des améliorations.

Afin d'assurer la pérennité de la ressource en eau souterraine (et de ses « usages » naturels ou anthropiques) ainsi que de gérer les impacts environnementaux liés à son exploitation, tout captage nécessite l'octroi d'un permis d'environnement délivré par Bruxelles Environnement qui fixe les conditions d'exploitation du captage. Le cas échéant, Bruxelles Environnement est susceptible de réaliser un contrôle de l'installation de captage pour s'assurer que les conditions fixées par le permis (permettant une maitrise des risques) sont bien respectées. Bruxelles Environnement, ayant désormais une vue globale sur les prélèvements opérés, veillera également à éviter les conflits d'usage.

Enfin, la gestion quantitative des eaux souterraines implique aussi que des mesures soient prises pour éviter les remontées de nappe potentiellement dommageables pour les riverains et infrastructures. L'objectif de ces mesures est dès lors de garantir l'équilibre dynamique qui existe entre les eaux souterraines et le réseau hydrographique qui assure le drainage des nappes, particulièrement en fond de vallée. Dans un contexte urbanisé comme celui de la Région de Bruxelles-Capitale, ce drainage n'est plus nécessairement assuré par un cours d'eau qui, au cours des deux derniers siècles, auraient été remplacé par un élément du réseau d'assainissement (égout ou collecteur). Bruxelles Environnement veillera à s'assurer que, localement, des mesures soient prises pour maintenir le drainage des nappes. Bruxelles Environnement veillera par ailleurs à prôner des méthodes constructives adaptées dont l'objectif est de minimiser l'impact des infrastructures souterraines sur l'écoulement des nappes phréatiques trop souvent obstruées et compartimentées par des infrastructures souterraines (tunnels, métro, sous-sols, parkings,…) dans le contexte urbain qui est le nôtre.

OS 2.1	**Assurer la gestion qualitative des masses d'eau souterraine**
OO 2.1.1	Améliorer l'état des connaissances, adapter le programme de surveillance et modifier la réglementation
M 2.1:	Améliorer l'état des connaissances des masses d'eau souterraine et poursuivre l'identification des pressions anthropiques
M 2.2:	Modifier la réglementation relative à la qualité des eaux souterraines
OO 2.1.2	Restaurer la qualité chimique de la masse d'eau des sables du Bruxellien
M 2.3:	Rénover et étendre le réseau d'assainissement afin de réduire les concentrations en nitrates d'origine non agricole
M 2.4:	Contraindre le raccordement au réseau d'égouttage existant ou à l'installation d'un système d'épuration individuelle dans les zones non égouttées et renforcer le contrôle de ces obligations
M 2.5:	Approfondir l'analyse de la problématique des nitrates d'origine agricole et assimilés, mettre en œuvre les mesures d'atténuation nécessaires et sensibiliser à une bonne pratique agricole et maraîchère
OO 2.1.3	Inverser la tendance à la hausse significative et durable à l'égard des polluants présents dans les masses d'eau souterraine
M 2.6:	Interdire les rejets directs de tétracholoroéthylène, prévenir et limiter ses rejets indirects et renforcer son contrôle dans la masse d'eau des sables du Bruxellien
OO 2.1.4	Prévenir et limiter la détérioration des masses d'eau souterraine
M 2.7:	Interdire les rejets directs de polluants dans les masses d'eau souterraine, notamment à l'égard de l'ammonium, et renforcer les contrôles
M 2.8:	Limiter l'impact des sols pollués sur les eaux souterraines
M 2.9:	Prévenir et gérer les pollutions accidentelles
OS 2.2	**Gérer quantitativement la ressource en eau souterraine**

OO 2.2.1	Gérer de façon durable la ressource en eau souterraine
M 2.10:	Poursuivre et améliorer la surveillance quantitative pour caractériser l'état des masses d'eau
M 2.11:	Modéliser la géologie et l'hydrogéologie du sous-sol bruxellois
M 2.12:	Développer une stratégie de gestion des captages
M 2.13:	Gérer les autorisations de captages et en assurer les contrôles
OO 2.2.2	Gérer les remontées de nappes phréatiques et assurer le drainage des eaux souterraines
M 2.14:	Veiller au drainage des nappes à l'occasion des travaux de rénovation du réseau d'égouttage (ou gérer le risque lié à l'étanchéification des collecteurs)
M 2.15:	Minimiser l'impact des infrastructures souterraines sur l'écoulement des nappes phréatiques

Mesure n° M 2.1.	Améliorer l'état des connaissances chimiques des masses d'eau souterraine et poursuivre l'identification des pressions anthropiques

Objet

Cette mesure vise à poursuivre et à améliorer la caractérisation des masses d'eau par l'acquisition de connaissances complémentaires, à poursuivre l'identification des pressions exercées par des activités anthropiques ayant des incidences sur l'état qualitatif des masses d'eau souterraine afin de prendre de mesures de restauration et de prévention adéquates pour préserver durablement la ressource en eau souterraine.

Pour ce faire, il y a notamment lieu de pérenniser le réseau de surveillance actuel et de l'étendre à de nouveaux sites de contrôle de sorte à pouvoir répondre pleinement aux objectifs de surveillance de l'état chimique des masses d'eau.

Motivation

Les programmes de surveillance de l'état chimique et de contrôle opérationnel des eaux souterraines constituent l'une des obligations relatives à la mise en œuvre de la DCE. Ils sont établis dans le but de donner une image fiable de l'état qualitatif des masses d'eau, de détecter l'apparition de nouvelles substances polluantes, d'identifier la présence de tendances à long terme de la pollution générée par les activités humaines et d'évaluer l'incidence des programmes de mesures de prévention, de protection ou de restauration mis en œuvre sur les masses d'eau. Le nombre de sites de contrôle est établi en tenant compte de la superficie des masses d'eau, de leurs caractéristiques géologiques et hydrogéologiques, de l'existence de pressions anthropiques exercées sur celles-ci et d'éventuels transferts d'eau souterraine sous les frontières régionales.

Il existe un certain nombre de recommandations européennes (notes de guidance) sur la densité des sites de contrôle et/ou leur répartition spatiale. Notre réseau actuel ne rencontre que partiellement ces recommandations et doit donc encore être amélioré en particulier pour la masse d'eau du système du Socle et des craies du Crétacé et pour la masse d'eau du système nord-ouest des sables du Bruxellien et de Tielt.

Par ailleurs, la surveillance frontalière de certaines masses d'eau doit être renforcée pour répondre aux objectifs d'une surveillance coordonnée des aquifères transfrontaliers, particulièrement en aval de la masse d'eau du système nord-ouest du Socle et des craies du Crétacé et en amont du Socle et des sables du Landénien.

Vu l'importance accordée à la protection des eaux souterraines brutes destinées à la consommation humaine et aux risques d'eutrophisation des eaux de surface et des écosystèmes terrestres associés aux eaux souterraines, les mesures relatives aux programmes de surveillance des zones protégées et à l'amélioration des connaissances quant aux interactions entre les eaux souterraines et les écosystèmes aquatiques et terrestres associés font l'objet de fiches spécifiques à savoir M.3.1, M.3.3 et M.3.4.

Suite à la révision de la directive fille (2006/118/CE) du 14 juin 2016, les objectifs de bon état chimique des masses d'eau souterraine fixés pour la préservation et la restauration des masses d'eau doivent prendre en compte la concentration de référence des paramètres polluants à risque pouvant être présents naturellement dans les eaux souterraines.

Afin d'améliorer l'identification des paramètres susceptibles d'être présents naturellement dans les eaux souterraines et l'estimation des concentrations de référence, il est nécessaire d'acquérir des données complémentaires et d'élargir le jeu de données à d'autres paramètres permettant de comprendre les processus qui affectent la minéralisation des masses d'eau, d'identifier l'origine et le

mode d'alimentation des aquifères, l'origine des chlorures, des sulfates et des composés azotés que l'on retrouve dans certaines des masses d'eau.

Il convient de poursuivre l'identification des pressions anthropiques exercées sur les eaux souterraines tant de surface que profondes et d'évaluer leurs incidences sur la qualité des eaux souterraines notamment à partir des résultats des analyses menées sur les eaux souterraines dans le cadre des programmes de surveillance.

L'identification de la relation existante entre les pressions exercées par les activités anthropiques et leurs incidences sur la qualité des masses d'eau est complexe.

Il convient de poursuivre l'amélioration de l'état des connaissances des caractéristiques hydrogéologiques et chimiques des masses d'eau, l'identification de l'origine de la présence de certains polluants, la compréhension des processus du devenir des polluants dans la zone non saturée et d'évaluer les risques de transfert des polluants vers les eaux souterraines afin de limiter l'impact de certaines activités sur la qualité des eaux souterraines.

La poursuite de l'acquisition des données sur la qualité physico-chimique en assurant une meilleure représentativité spatiale et temporelle du suivi de la masse d'eau des sables du Bruxellien et son élargissement à d'autres paramètres, notamment des isotopes et des indicateurs de pollution spécifiques associés à la présence d'eaux usées permettront de renforcer les conclusions de l'étude quant aux facteurs de pollution nitriques exerçant une pression sur la masse d'eau et la capacité de discrimination des sources de pollution provenant des eaux usées et des fertilisants organiques.

Objectifs

L'amélioration des connaissances hydrogéologiques et chimiques des masses d'eau souterraine, la poursuite de l'identification des pressions et de leurs incidences sur la qualité des eaux souterraines ont pour objectif de proposer des mesures adéquates de restauration et/ou de prévention afin de restaurer ou/et de limiter la dégradation de l'état chimique actuel des masses d'eau.

Cette mesure vise également à renforcer les programmes de surveillance à 2 niveaux :

- assurer la pérennité des réseaux de surveillance.

- ajouter de nouveaux sites de contrôle pour satisfaire les critères recommandés de densité et de répartition spatiale des réseaux,

- ajouter de nouveaux sites pour répondre aux obligations de contrôle opérationnel des masses d'eau à risque

- développer une surveillance coordonnée frontalière pour les 5 masses d'eau appartenant à des aquifères transfrontaliers

Pilote

Bruxelles Environnement

Mise en Œuvre

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
2.1.1.	Poursuivre et élargir les programmes qualitatifs de surveillance des eaux souterraines à d'autres sites de surveillance et à d'autres paramètres	BE	2022-2027
2.1.2	Améliorer l'estimation des concentrations de référence des paramètres présents naturellement dans les eaux souterraines et la compréhension aux processus chimiques	BE	2022-2027

	influençant la composition géochimique de chacune des masses d'eau et de la présence de certains paramètres présents dans les masses d'eau souterraine, notamment pour l'ammonium, les chlorures et les sulfates des masses d'eau concernées		
2.1.3.	Suite à l'acquisition de nouvelles données, renforcer les conclusions de l'étude réalisée sur l'identification des sources de pollution nitrique quant aux facteurs de pollution exerçant une pression sur la masse d'eau des sables du Bruxellien et renforcer la capacité de discrimination des sources de pollution nitriques provenant des eaux usées et des fertilisants organiques.	BE	2025
2.1.4.	Identifier les sources de pollution des sites présentant des contaminations aux pesticides, en particulier ceux qui présentent des tendances à la hausse de pesticides interdits d'usage	BE	2022-2027
2.1.5.	Identification les sources de la pollution au tétrachloroéthylène et autres composés organochlorés volatils (trichloroéthylène, chloroforme et chlorure de vinyl) (cf. aussi M.2.6 et M.3.2)	BE	2022-2027
2.1.6.	Identifier les pressions ayant un impact sur la salinisation de la masse d'eau souterraine des sables du Bruxellien	BE	2022-2027
2.1.7	En cas de contamination mise en évidence dans les résultats des programmes de surveillance, croiser la cartographie des sols pollués avec les résultats des analyses des programmes de surveillance et identifier les activités à risque actuelles ou passées dans les zones d'influence des sites de surveillance contaminés en vue d'identifier les sources de pollution	BE	Si nécessaire au regard des résultats de la surveillance
2.1.8.	Poursuivre les études d'évaluation des risques de transfert de polluants sur sols pollués ou potentiellement non pollués par lessivage et transport latéral lors de réaffectation des sols dans le cadre de la gestion des sols pollués	BE	2022-2027
2.1.9	Poursuivre la caractérisation de l'état physico-chimique des eaux pluviales et de ruissellement en l'étendant à d'autres polluants et d'autres types de surface de ruissellement, notamment les toitures	BE	2022-2027
2.1.10	Poursuivre la cartographie de la vulnérabilité intrinsèque et spécifique du système phréatique bruxellois pour les polluants pertinents pour les eaux souterraines ayant été caractérisés dans les eaux pluviales de ruissellement et dans les eaux usées domestiques	BE	2022-2025
2.1.11	Développer un modèle de transfert de risques de dissémination de la pollution par lessivage et transport latéral vers les eaux souterraines phréatiques et les écosystèmes associés pour tout dispositif d'infiltration des eaux tant des eaux pluviales que des eaux usées domestiques	BE	2025-2026
2.1.12	Développer la carte des sols bruxellois en tenant compte de la teneur en matière organique des sols		
2.1.13	Mettre à jour l'inventaire des sources des émissions de la pollution, l'élargir à d'autres polluants pertinents pour les eaux souterraines et modéliser leur cheminement vers les eaux souterraines	BE	2025

2.1.14	Evaluer les impacts d'une variation de température des eaux souterraines résultant de la présence de forte densité d'exploitations géothermiques en milieu urbain sur la qualité des eaux souterraines et les conflits d'usage susceptibles d'être engendrés.	BE	2025
2.1.15	Renforcer les programmes de surveillance par l'extension des réseaux à de nouveaux sites de contrôle au sein des 5 masses d'eau et plus particulièrement au sein de la masse d'eau du système du Socle et des craies du Crétacé	BE	2022-2027
2.1.16	Renforcer la pérennité des sites de contrôle existants et futurs faisant partie des programmes de surveillance de l'état chimique	BE	2022-2027

Budget estimé

Cette mesure est mise en œuvre par Bruxelles Environnement et prise en charge par les frais de fonctionnement ordinaires liés à la surveillance des masses d'eau souterraine.

Disponibilité en ressources humaines



Programme de mesures du PGE 2022-2027 | Fiche Projet | Axe 2

Mesure n° M 2.2.	Modifier la réglementation relative à la qualité des eaux souterraines

Objet

Les récentes modifications apportées aux critères d'évaluation de l'état qualitatif des masses d'eau impliquent d'adapter la réglementation relative à la protection des eaux souterraines contre la pollution et la détérioration (Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 10 juin 2010)

Une veille juridique sera menée pour opérer les modifications qu'imposeront les changements législatifs au niveau européen (nouvelles normes de qualité de l'eau potable, liste de vigilance de substances polluantes émergentes).

Motivation

Les critères pris en compte pour l'évaluation de l'état chimique des masses d'eau souterraine au cours de la période du PGE 2016-2021 ont évolué par rapport aux critères fixés dans l'AGRBC du 10 juin 2010 tel que dernièrement modifié le 26 mai 2016. Il convient d'adapter la réglementation bruxelloise en conséquent.

De même au cours de la période de ce Plan de Gestion (2022-2027), des révisions seront apportées par le Conseil européen et du Parlement aux exigences minimales relatives aux valeurs paramétriques utilisées pour évaluer la qualité des eaux destinées à la consommation humaine (98/83/CE) et des normes ou des valeurs seuils pour des substances polluantes émergentes (« Groundwater watch list ») seront établies en vue de protéger les eaux souterraines contre la pollution (directive 2006/118/CE). Elles impliqueront certaines adaptations dans la réglementation bruxelloise relative à l'évaluation de la qualité chimique des eaux souterraines.

Objectifs

Avoir une règlementation relative à la protection des eaux souterraines à jour par rapport aux exigences européennes en la matière, qui permette de garantir la protection effective des masses d'eau souterraine et de déterminer leur état quantitatif.

Pilote

Bruxelles Environnement

Mise en Œuvre

Il faudra réviser la législation bruxelloise relative à la protection des eaux souterraines (AGRBC du 10 juin 2010 revu le 26 mai 2016) suite aux modifications apportées aux critères d'évaluation de l'état qualitatif des masses d'eau au cours du Plan de Gestion (2016-2021).

Ainsi, en ce qui concerne les pesticides, l'évaluation de l'état chimique a tenu compte de la pertinence des métabolites pour l'application des normes ; des valeurs seuils ayant été établies, le cas échéant, pour les métabolites non pertinents.

La liste des métabolites suivis dans le cadre des programmes de surveillance au cours de la période du PGE 2016-2021 et leur pertinence sera annexée à l'arrêté révisé.

La liste des paramètres polluants pertinents pour les eaux souterraines a été revue par la suppression du paramètre Nickel, celui-ci n'ayant plus été considéré comme présentant un risque pour les eaux souterraines bruxelloises.

Pour chacune des masses d'eau souterraine, les valeurs seuils des paramètres polluants à risque pouvant être présents naturellement dans les eaux souterraines ont été revues pour tenir compte de la présence de concentrations de référence pour les paramètres concernés.

Seules les valeurs seuils des chlorures ont été revues à la hausse au sein des masses d'eau des sables du Landénien et du Système du Socle et des craies du Crétacé.

Enfin, des objectifs de qualité plus stricts que ceux fixés à l'échelle de la masse d'eau des sables du Bruxellien ont été fixés en ce qui concerne les nitrates, les chlorures et les sulfates dans les zones d'alimentation hydrogéologiques des écosystèmes terrestres et aquatiques associés à la masse d'eau afin de prévenir les risques d'eutrophisation et de salinisation des écosystèmes associés.

Au cours de ce PGE, il sera également tenu compte de normes ou de valeurs seuils à établir pour des substances polluantes émergentes (PFAS, substances pharmaceutiques, métabolites de pesticides non pertinents) dont la liste est en cours d'établissement au niveau européen (gw-watch list) s'il avère qu'elles présentent un risque réel ou potentiel pour les masses d'eau souterraines.

Enfin, il sera également tenu compte dans l'établissement des critères d'évaluation de l'état chimique des eaux souterraines des exigences minimales relatives aux valeurs paramétriques utilisées pour évaluer la qualité des eaux destinées à la consommation humaine suite à la révision de la directive (98/83/CE) et sa transposition en droit bruxellois.

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
2.2.1	Réviser les critères d'évaluation de l'état chimique des masses d'eau souterraine de l'annexe II de l'AGRBC du 10 juin 2010 en ce qui concerne les paramètres à risque et leurs valeurs, compte tenu notamment de la révision des exigences minimales relatives aux valeurs paramétriques utilisées pour évaluer la qualité des eaux destinées à la consommation humaine	BE	2023
2.2.2	Réviser l'annexe II de l'AGRBC du 10 juin 2010 en y précisant les valeurs seuils des critères d'évaluation de qualité plus stricts considérés au sein des zones d'alimentation hydrogéologiques des écosystèmes aquatiques et terrestres associés à la masse d'eau souterraine des sables du Bruxellien pour les nitrates, chlorures et sulfates (cf. aussi M 3.8)	BE	2023
2.2.3	Compléter l'annexe II de l'AGRBC du 10 juin 2010 en y joignant les valeurs des concentrations de référence des paramètres présents naturellement dans les masses d'eau souterraine par paramètre et par masse d'eau	BE	2023
2.2.4	Compléter l'annexe II de l'AGRBC du 10 juin 2010 en y joignant la liste des métabolites considérés comme pertinents et non-pertinents suivis dans le cadre du programme de surveillance mené au cours du Plan de Gestion 2016-2021	BE	2023
2.2.5	Réaliser une veille juridique et transposer en droit bruxellois, le cas échéant, les révisions qui seraient aux annexes I et/ou II de la Directive 2006/118/CE en ce qui concerne notamment l'ajout de polluants émergents (PFAS, substances pharmaceutiques, métabolites de pesticides non pertinents) et leurs valeurs	BE	2022-2027

Budget estimé

Cette mesure ne nécessite pas de budget spécifique

Disponibilité en ressources humaines



Mesure n° M 2.3.	Rénover et étendre le réseau d'assainissement afin de réduire les concentrations en nitrates d'origine non agricole

Objet

Cette mesure entend planifier et opérer les travaux de rénovation et d'extension du réseau d'assainissement afin de supprimer les transferts vers les eaux souterraines des eaux usées urbaines qui contribuent de façon importante à la contamination nitrique de la masse d'eau des sables du Bruxellien.

Motivation

La masse d'eau des Sables du Bruxellien est caractérisée en état médiocre en matière de nitrates. Des mesures de restauration de la qualité de la masse d'eau doivent être prises pour restaurer son état qualitatif.

Suite à la réalisation de l'inventaire de l'état des lieux du réseau public de collecte des eaux usées urbaines, il a été constaté que le réseau d'égouttage est vétuste en certains endroits. En effet, sur base de la situation fin 2019 (source : rapport d'activités de VIVAQUA 2019), sur 1.105 km de réseau inspectés et analysés, 17% de ces tronçons (soit 190 km) étaient dans état considéré comme fortement dégradé (Classes 4 et 5 du projet ETAL). Des eaux usées urbaines s'infiltrent à travers le réseau fissuré ou cassé et finissent par rejoindre les eaux souterraines.

Suite à l'identification des sources de pollution nitrique dans la masse d'eau et la quantification de leur contribution à la pollution nitrique à partir de résultats d'analyses isotopiques réalisées sur les eaux souterraines et de données de facteurs explicatifs de la pollution (données environnementales, hydrogéologiques, démographiques, occupation du sol), il a été mis en évidence que les eaux usées domestiques qui s'infiltrent à travers le réseau d'égouttage vers les eaux souterraines contribuent de façon non négligeable à la contamination nitrique de la masse d'eau souterraine.

Une analyse de la vulnérabilité intrinsèque de la masse d'eau aux risques de transfert de pollution aux nitrates a mis en évidence des zones de plus grande vulnérabilité, notamment dans les fonds de vallée, devant permettre de prioriser la rénovation du réseau d'égouttage en tenant compte de ce critère environnemental.

Le réseau d'égouttage reste par ailleurs incomplet dans certaines communes bruxelloises particulièrement dans les zones sud et sud-ouest de la masse d'eau où la présence de puits perdants, connectés ou non à des systèmes d'épuration individuels voire à des trop-pleins de fosses septiques, est importante (cf. M 2.4).

La rénovation et l'extension du réseau d'égouttage doivent être prioritaires dans certaines zones en tenant compte notamment de la vulnérabilité élevée de la nappe, de critères d'usage de l'eau souterraine et de critères environnementaux tels que la présence d'écosystèmes aquatiques et terrestres dépendant de l'eau souterraine.

Objectifs

Améliorer l'état actuellement médiocre de la masse d'eau souterraine des Sables du Bruxellien en limitant le transfert des eaux usées urbaines vers les eaux souterraines qui contribuent de façon importante à la contamination nitrique de la masse d'eau à travers un réseau d'égouttage vétuste par sa rénovation en tenant compte de priorités à savoir notamment la vulnérabilité intrinsèque élevée de la nappe, de critères d'usage de l'eau souterraine et de critères environnementaux.

Pilote

VIVAQUA

Mise en oeuvre

L'inventaire de l'état des lieux du réseau d'égouttage des eaux usées (Projet ETAL - VIVAQUA) en Région bruxelloise a débuté en 2007 par le gestionnaire du réseau d'égouttage pour identifier les tronçons devant être rénovés. En 2019, 58.14% de l'état du réseau était inventorié. L'inventaire doit être poursuivi afin de réaliser une cartographie complète de l'état des lieux du réseau.

Sur base de l'inventaire de l'état des lieux, près d'un tiers du réseau d'égouttage bruxellois doit faire l'objet d'une rénovation, soit 500 km sur un total de près de 1900 km. Ces travaux sont planifiés sur une période de 20 ans. Selon le plan pluriannuel d'investissement 2019-2024, l'objectif de rénovation est d'assurer un taux de rénovation entre 0.8% et 1.1%. L'exécution des travaux de rénovation du réseau d'égouttage seront planifiés jusqu'en 2027. Lors de l'exécution des travaux, il faudra veiller à limiter l'exposition des riverains aux nuisances dues au chantier par leur planification serrée, à réduire les risques de pollution engendrée par les travaux et à respecter les bonnes pratiques de chantier concernant le transfert de polluants (étiquetage des produits, zones de stockage des produits ou déchets …).

La rénovation du réseau d'égouttage sera prioritaire dans les zones de plus grande vulnérabilité de la masse d'eau où la concentration de la population entraine une charge organique importante des eaux usées domestiques à travers un réseau cassé et fissuré et qui contribue de façon non négligeable à la contamination nitrique de la masse d'eau souterraine. C'est particulièrement le cas dans les fonds de vallée comme celle fortement urbanisée de la vallée de la Senne. En raison de l'usage de l'eau souterraine destinée à la consommation humaine, les zones de protection de captages des eaux destinées à la consommation humaine constitueront également un critère de priorité de rénovation.

Enfin, la présence d'écosystème dépendant des eaux souterraines est également un critère de priorité qui devra être pris en compte.

Un zonage des travaux de rénovation prioritaires à entreprendre tenant compte notamment de ces critères de priorité pour la rénovation du réseau d'égouttage sera établi pour planifier les travaux de rénovation.

Par ailleurs, outre la rénovation du réseau d'égouttage, celui-ci reste incomplet dans certaines communes bruxelloises particulièrement dans les zones sud et sud-ouest de la masse d'eau où la présence de puits perdants reste importante.

Le réseau d'égouttage doit être dès lors être étendu aux voiries ne disposant pas d'un réseau d'égouttage pour autant que cela soit économiquement/techniquement justifié

La cartographie de l'extension du réseau d'égouttage collectif de la Région développée conformément à l'article 40/1 de l'ordonnance du 20 octobre 2006 établissant un cadre pour la politique de l'eau sera mise en oeuvre en tenant compte des projets futurs de développement ou de redéploiement urbanistique, ainsi que de la vulnérabilité élevée de la masse d'eau, de la présence de zones de captages des eaux souterraines destinées à la consommation humaine et des écosystèmes aquatiques et terrestres.

Sur base des priorités établies dans cette cartographie, l'objectif de l'extension du réseau à concurrence de 1.5 km/an en moyenne (selon les informations du Plan Pluriannuel d'investissements 2021-2026) sera maintenu jusqu'à l'horizon 2027.

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
2.3.1	Finaliser et adopter la cartographie des zones égouttables et non égouttables prévue par l'article 40/1 de l'Ordonnance Cadre Eau	Vivaqua BE	2022-2023
2.3.2	Poursuivre l'inventaire de l'état des lieux et le cartographier (projet ETAL)	Vivaqua	2022-2027

2.3.3	Planifier les travaux de rénovation du réseau d'égouttage à l'horizon 2027 en maintenant un objectif de taux de rénovation entre 0.8% et 1.1% par an en priorisant la rénovation dans les zones de vulnérabilité élevée de la masse d'eau des sables du Bruxellien fortement urbanisée et dans les zones de protection des captages d'eau destinée à la consommation humaine	Vivaqua BE	2022
2.3.4	Réaliser les travaux de rénovation du réseau d'égouttage (à concurrence de 0.8 à 1.1% /an) en veillant à limiter l'exposition des riverains aux nuisances dues au chantier, à réduire les risques de pollution et en respectant les bonnes pratiques de chantier concernant le transfert de polluants	Vivaqua	2022-2027
2.3.5	Etendre le réseau d'égouttage sur base de la cartographie des zones d'assainissement collectif et autonome.	Vivaqua	2022-2027
2.3.6	Etablir une programmation des investissements pour la réhabilitation de certains collecteurs avec une priorisation dans les zones à enjeux environnementaux	HYDRIA	2023

Budget estimé

Etapes #	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
M 2.3.1							
M 2.3.2	1, 7689	1,9551	2,0482	2,0482	2,0482	2,0482	11.916.800€
M 2.3.3							
M 2.3.4	50,54	55,86	58,52	58,52	58,52	58,52	340.480.000€
M 2.3.5	2,550	2,550	2,550	2,550	2,550	2,550	15.300.000€
M 2.3.6	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	1.980.000€
TOTAL							369.676.800€

Hypothèses de calcul :

M 2.3.1 : selon les informations reprises dans le plan pluriannuel d'investissements (PPI 2020-2025), les coûts du programme ETAL représentent 3.5% des investissements de rénovation (source : fichier Vivaqua PPI 2020-2025).
Il est envisagé comme hypothèse de départ que le programme ETAL s'achève en 2027, néanmoins une clôture est peut-être envisagée dans un horizon de temps plus proche.

M 2.3.4 et M 2.3.5 : Investissements annuels de rénovation et d'extension du réseau d'égouttage (source : fichier Vivaqua PPI 2021-2026).

Le montant des investissements de rénovation et d'extension du réseau devrait être ramené au ratio représenté par la zone de haute vulnérabilité en nitrate pour cette mesure.

M 2.3.6 : HYDRIA (anciennement la SBGE) prévoit dans ses PPI 2021-2026 une ligne budgétaire dédiée aux collecteurs pour un total de 1.98M. Il faudra ramener ce montant à la portion représentée par les zones de vulnérabilité élevée.

Mesure n° M 2.4.	Contraindre le raccordement au réseau d'égouttage existant ou à l'installation d'un système d'épuration individuelle performant dans les zones non égouttées et renforcer le contrôle de ces obligations

Objet

Dans les quelques zones du territoire auparavant sans égouts et qui en sont progressivement équipés, et dans celles qui en demeureront dépourvues (voir également cartographie des zones égouttées et non égouttées prévue à la mesure M 2.3), il y a lieu de prendre les mesures pour éviter que les eaux résiduelles urbaines ne constituent un obstacle à l'atteinte du bon état des masses d'eau souterraine ; en particulier là où la masse d'eau des Sables du Bruxellien est présente en sous-sol. En effet, cette dernière a un état chimique médiocre en raison de concentrations en nitrates trop élevées.

Il est alors essentiel d'assurer la mise en œuvre de la politique d'assainissement des eaux usées telle qu'établie à l'article 40/1 de l'ordonnance du 20 octobre 2006. Des actions de communication et de contrôle devront être menées pour y parvenir.

Motivation

La masse d'eau des Sables du Bruxellien est caractérisée en état médiocre en matière de nitrates. Des mesures doivent être prises pour restaurer sa qualité.

Suite à l'identification des sources de pollution nitrique et à la quantification de leur contribution respective établies sur base d'analyses isotopiques des eaux souterraines et de facteurs explicatifs (démographie, occupation du sol, hydrogéologie,…), il a été mis en évidence que le transfert des eaux usées domestiques vers les eaux souterraines, notamment par des puits perdants, contribue de façon non négligeable à la contamination nitrique de la masse d'eau.

Tant pour la protection des eaux de surface que des eaux souterraines, les principes de la politique d'assainissement des eaux usées urbaines ont été récemment clarifiés en Région de Bruxelles-Capitale (par une ordonnance du 16 mai 2019).

En application du nouvel article 40/1, §1er de l'Ordonnance Cadre Eau, le raccordement des immeubles situés le long d'une voirie équipé d'égouts est obligatoire. Il en va de même pour les voiries ou les zones qui viennent à être équipées dans lesquelles le raccordement doit se faire à l'occasion des travaux d'extension du réseau d'égouttage. D'ailleurs Vivaqua informe et invite systématiquement les riverains lors d'une pose pour extension du réseau et informe la commune si un tiers ne se raccorde pas.

Il convient dès lors de faire respecter les règlements et ainsi s'assurer que ces raccordements au réseau d'égouttage existant ou en construction se font et de contraindre à ce raccordement, le cas échéant. L'assainissement de type 'collectif' doit en effet toujours être privilégié lorsque c'est possible.

Lorsque ce n'est pas le cas, on se situe alors en zone d'assainissement autonome. Une cartographie adoptée par le Gouvernement recensera ces zones. Un contrôle devra être mis en place pour s'assurer que les eaux usées des habitations et entreprises localisées dans ces zones effectuent une épuration performante avant rejet dans le milieu naturel.

Pour les systèmes d'épuration individuelle des eaux usées existants, il convient de renforcer le contrôle de l'efficacité épuratoire du système mis en place et, le cas échéant, d'en renforcer les conditions d'exploiter dans les permis d'environnement.

Objectifs

Cette mesure vise une amélioration de la qualité de la masse d'eau des Sables du Bruxellien, spécifiquement sur son paramètre déclassant : les nitrates provenant des eaux usées non collectées

par le réseau public d'assainissement ou non traitées par un système d'épuration individuel performant comme l'exige la législation.

Pilotes

Bruxelles Environnement et les communes bruxelloises

VIVAQUA pour les précisions sur les données cartographiques des zones d'assainissement autonome.

Mise en Œuvre

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier prévisionnel (Année)
2.4.1	(In)former et soutenir les communes dans leur mise à jour des règlements communaux relatifs à l'égouttage et assurer la cohérence régionale.	Vivaqua BE	2023
2.4.2	Informer les habitants de leur obligation de raccordement, en priorité là où des tronçons d'égouttage ont été récemment installés ou sont en cours de pose, et à terme, à toute la zone d'assainissement collectif	Vivaqua BE	2023
2.4.3	Contrôler le raccordement effectif au réseau d'égouttage en priorité pour les tronçons récemment égouttés et à terme pour l'ensemble du réseau d'assainissement collectif présent sur le territoire bruxellois	Communes Vivaqua	2022-2027
2.4.4	Etablir l'inventaire des systèmes d'épuration et de dispersion dans les zones non égouttées et non égouttables, faisant l'objet d'un permis d'environnement	BE	2023
2.4.5	Mettre en place un cadre règlementaire précis pour les systèmes d'épuration individuels et un système de contrôle et d'entretien de ces systèmes	BE Communes	2023
2.4.6	Informer et contraindre tout habitant se trouvant dans la zone d'assainissement autonome à la mise en place d'un système d'épuration individuel performant et supprimer si possible les puits perdants, en priorité dans les zones de protection des captages destinées à la consommation humaine et où des écosystèmes aquatiques et terrestres sont présents	Communes BE	2023-2024

Budget estimé

Les actions envisagées dans cette mesure ne requièrent pas de budget complémentaire aux frais de fonctionnement de BE.

Mesure n° M 2.5.	Approfondir l'analyse de la problématique des nitrates d'origine agricole et assimilés, mettre en œuvre les mesures d'atténuation nécessaires et sensibiliser à une bonne pratique agricole et maraichère

Objet

Cette mesure a pour objet d'analyser l'impact des installations présentant des risques en matière de nitrates d'origine agricole et, si nécessaire, renforcer leur contrôle afin de limiter le transfert de la pollution nitrique vers les eaux souterraines, notamment vis-à-vis de la masse d'eau des sables du Bruxellien.

Elle vise également à sensibiliser les acteurs concernés (particuliers, pouvoirs publics, secteur agricole urbain) à une bonne pratique agricole afin de prévenir et limiter le lessivage des composés azotés vers les eaux souterraines.

Motivation

Sur base des résultats des programmes de surveillance menés sur la masse d'eau des sables du Bruxellien, une analyse statistique montre que la dégradation de la qualité de la masse d'eau en matière de nitrates augmente légèrement dans les zones actuellement peu contaminées de la masse d'eau. Ces zones correspondent à des zones faiblement urbanisées. Cette analyse statistique doit être approfondie pour en comprendre l'ampleur et évaluer sa corrélation avec la présence d'activités à risques nitriques sur base des permis d'environnement délivrés par Bruxelles Environnement.

Suite à l'identification des sources de pollution nitrique dans la masse d'eau et la quantification de leur contribution à la pollution nitrique à partir de résultats d'analyses isotopiques réalisées sur les eaux souterraines, il apparait que la contribution à la pollution des engrais azotés est majoritaire dans le sud de la masse d'eau.

Il y a lieu par ailleurs de prendre, tous les 4 ans, un programme d'actions dans le cadre de l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 19 novembre 1998 relatif à la protection des eaux contre la pollution par les nitrates à partir de sources agricoles. La présente mesure ainsi que la mesure M 3.5 visent à répondre à cette obligation.

Objectifs

Analyser la problématique, agir sur le paramètre déclassant de la masse d'eau des sables du Bruxellien en limitant le transfert de la pollution nitrique vers les eaux souterraines par un contrôle du respect des conditions d'exploiter pour les installations à risques en matière de nitrates d'origine agricole.

Pilote

Bruxelles Environnement

Mise en oeuvre

Un nombre d'activités à risques de pollution nitrique situés au droit de la masse d'eau des sables du Bruxellien est possible dans les demandes de permis d'environnement.

Il s'agit des rubriques 10 a, b, c (hébergements animaux, élevage) ; rubrique 41 (centres de compostage) ; rubrique 66 a ou b (stockage de fumiers, lisier et engrais)

Les permis d'environnement fixent les conditions d'exploitation pour ces installations classées.

L'application du Code de bonnes pratiques pour l'épandage de fumier et lisier (cfr arrêté de 1998) est imposée via les permis d'environnement d'installations classées à Bruxelles. Pour les exploitants qui n'ont pas besoin d'un permis d'environnement en Région de Bruxelles-Capitale et qui ne feraient que de l'épandage dans la région, l'application du Code de bonnes pratiques se fait sur base volontaire et

est difficilement contrôlable. Il conviendra de sensibiliser et accompagner les acteurs concernés aux bonnes pratiques agricoles.

Il conviendrait d'évaluer la pertinence et l'efficacité de l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 19 novembre 1998 relatif à la protection des eaux contre la pollution par les nitrates à partir de sources agricoles et, le cas échéant, y revoir les prescriptions spécifiques précises en matière de modalités d'épandage et de capacité de stockage des nitrates afin de lutter contre la pollution diffuse et ponctuelle des nitrates, réduire le rejet de substances dans l'eau de surface ou sur le sol,….

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
2.5.1	Approfondir l'analyse liée à la légère augmentation statistique en nitrates des zones faiblement urbanisée et analyser des pressions qui pourraient y être liées	BE	2024
2.5.2	Si nécessaire sur base de l'analyse en 2.5.1, contrôler le respect des conditions d'exploiter pour les exploitations à risques nitriques autorisées par permis d'environnement	BE / INSP	2024-2027
2.5.3	Si nécessaire, revoir l'AGRBC du 19 novembre 1998 afin d'en garantir une meilleure applicabilité par les activités agricoles présentes sur le territoire bruxellois et y adapter le code de Bonnes Pratiques	BE / AUTO	2025
2.5.4	Sensibiliser et accompagner les exploitants agricoles, professionnels et assimilés à une utilisation raisonnée des nitrates, notamment en éditant une brochure de sensibilisation à l'égard de ces exploitants sur base du Code de Bonnes Pratiques	BE (cellule agri urbaine)	2025

Budget estimé

Etapes #	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
M 2.5.1			**50.000**				**50.000**
M 2.5.4				**50.000**			**50.000**

Programme de mesures du PGE 2022-2027 | Fiche Projet | Axe 2	
Mesure n° M 2.6.	Interdire les rejets directs de tétrachloroéthylène, prévenir et limiter ses rejets indirects et renforcer son contrôle dans la masse d'eau des sables du Bruxellien

Objet

Cette mesure vise à réduire la pollution au tétrachloroéthylène dans les eaux souterraines et prévenir toute nouvelle pollution de ce type, en particulier dans la masse d'eau des sables du Bruxellien où une tendance à la hausse significative et durable est observée.

Motivation

L'utilisation historique et actuelle du tétrachloroéthylène comme solvant (nettoyage à sec, peinture, dégraissage des surfaces métalliques, …..) est à l'origine de contaminations des eaux souterraines.

La masse d'eau des sables du Bruxellien présente une dégradation de sa qualité en matière de tétrachloroéthylène. Une tendance à la hausse significative et durable a effectivement été identifiée dans les résultats des programmes de surveillance pour ce polluant particulier.

Des mesures doivent donc être prises pour inverser cette tendance et ne pas risquer le mauvais état à l'horizon 2027.

Ces mesures concernent l'identification des pressions liées aux activités humaines historiques et présentes, la remédiation des sites contaminés et la prévention de toute nouvelle pollution au tétrachloroéthylène.

Objectifs

Réduire la pollution au tétrachloroéthylène des eaux souterraines (en particulier la masse d'eau des sables du Bruxellien) et prévenir toute nouvelle pollution afin d'inverser la tendance à la hausse identifiée pour ce polluant.

Pilote

Bruxelles Environnement

Mise en Œuvre

Il convient en priorité d'identifier les utilisations et les sources d'émission du tétrachloroéthylène, dans les zones d'alimentation des sites de surveillance présentant des contaminations et étendre ensuite cette identification à l'ensemble de la masse d'eau des sables du Bruxellien.

Les activités à risque de pollution au tétrachloroéthylène seront identifiées sur base de la liste des activités à risque arrêtée par le Gouvernement et du croisement avec les données de l'inventaire de l'état des sols pollués au tétrachloroéthylène et d'autres polluants organochlorés (notamment trichloroéthylène, chlorure de vinyl et chloroforme), des études de transfert de risques et des résultats des programmes de surveillance permettront d'identifier les sources.

L'inventaire de l'état des sols pollués au tétrachloroéthylène et autres composés organochlorés volatils (trichloroéthylène, chlorure de vinyl et chloroforme) sera poursuivi sur base des études de sols découlant des obligations de l'ordonnance « sols ». Une cartographie l'accompagnera.

Les conditions d'exploiter des permis environnement en cours liés à des activités utilisant et/ou stockant le tétrachloroéthylène (manipulation, stockage, étanchéité des dépôts de stockage, …) seront réévaluées. Elles devront faire l'objet d'un contrôle, en priorité autour des ouvrages de prises d'eau.

Il y aura lieu de poursuivre la gestion et l'assainissement des sols pollués au tétrachloroéthtlène et autres composés organochlorés (trichloroéthylène, chlorure de vinyl et chloroforme) conformément à la législation en vigueur.

L'usage du tétrachloroéthylène devra être progressivement réduit en promouvant l'usage de substances alternatives moins polluantes. Il s'agira également de plaider à l'échelon fédéral pour une interdiction de mise sur le marché de ce produit, en vue d'interdire à terme l'usage du tétrachloroéthylène

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
2.6.A	Identifier les sources de la pollution au tétrachloroéthylène (cf. M.2.1 et M.3.3)	BE	2023
2.6.B	Poursuivre l'inventaire de l'état des sols pollués en matière de tétrachloroéthylène et les composés organochlorés volatils et le cartographier (cf. M.2.1 et M.3.3)	BE	Continu
2.6.1	Poursuivre l'assainissement des sols pollués au tétrachloroéthylène et des composés organochlorés tel que prévu à l'OSOL (cf. M 2.13 et M 3.3)	BE	Continu
2.6.2	Contrôler les conditions d'exploiter des permis d'environnement liés à des activités utilisant du tétrachloroéthylène (cf. aussi M. 3.3)	BE	2023
2.6.3	Promouvoir l'usage de substances alternatives au tétrachloroéthylène, pour en réduire l'usage et à terme l'interdire	BE	2024

Budget estimé

Cette mesure sera réalisée par Bruxelles Environnement et prise en charge sur ses frais de fonctionnement ordinaires.

Mesure n° M 2.7.	Interdire les rejets directs de polluants dans les masses d'eau souterraine notamment pour l'ammonium et renforcer les contrôles

Objet

Cette mesure vise à éviter les introductions directes de substances polluantes dans les eaux souterraines via des puits ou des piézomètres. Les rejets directs de polluants dans les eaux souterraines sont interdits, il convient de le rappeler et de contrôler lorsqu'il y a des risques d'atteinte aux aquifères.

Cette mesure vise les masses d'eau souterraine tant libres (généralement peu profondes et en contact direct avec la surface du sol) que les masses d'eau captives, profondes, protégées vis-à-vis des pollutions de surface par une formation géologique imperméable.

Motivation

Les pressions qualitatives exercées sur la qualité des eaux souterraines liées à l'activité humaine proviennent de sources de pollution ponctuelles et diffuses (rejets directs et/ou indirects) de substances polluantes dans les eaux souterraines.

Les rejets directs contaminent les eaux souterraines par l'introduction de substances polluantes dans les eaux souterraines sans cheminement à travers le sol et le sous-sol.

Sauf dans des cas particuliers visés à l'article 44, §2, 10°, de l'Ordonnance-cadre eau et à condition que ces rejets ne compromettent pas la réalisation des objectifs environnementaux fixés pour les eaux souterraines, ces rejets sont interdits par arrêté royal.

Particulièrement, les masses d'eau profondes sont évaluées en bon état mais présentent des tendances à la hausse en matière d'ammonium, tant au niveau de la masse d'eau qu'au niveau de certains sites de surveillance. Ceci entraîne un risque de non atteinte du bon état à l'horizon 2027 pour la masse d'eau du Socle.

Il convient d'inverser les tendances à la hausse par la mise en œuvre d'un programme de mesures adéquates.

La présence d'ammonium dans les eaux souterraines captives résulterait essentiellement d'une contamination de surface liée à l'infiltration d'effluents domestiques et industriels ou/et d'un phénomène de réduction naturelle des nitrates en présence.

Il convient cependant d'approfondir la compréhension de l'origine de l'ammonium dans les masses d'eau profondes, en poursuivant l'identification des pressions exercées sur les masses d'eau concernées.

Les ouvrages (installation) de captages mis en place en vue d'exploiter les eaux souterraines ou la mise en œuvre de piézomètres en vue de contrôler le rabattement du niveau de la nappe lors de chantiers et dans le cadre des études de reconnaissance de l'état des sols constituent les principales sources potentielles de rejets directs non autorisé vers les eaux souterraines.

Le rejet volontaire, accidentel ou malveillant de substances polluantes (rejets industriels, eaux usées domestiques, huile de vidange, emballages ayant contenu des polluants (pesticides, huile,..) dans les ouvrages entraînent des contaminations des eaux souterraines.

Les substances polluantes présentes sur des surfaces situées aux abords de l'ouvrage résultant de différentes activités telles que le stockage et la manipulation de produits spécifiques ou de substances dangereuses, l'usage de pesticides, l'épandage de sels de déneigement sur les voiries, la présence de polluants résultant d'une pollution accidentelle peuvent être lessivées par les eaux de ruissellement lors de précipitations importantes, ce qui présente un risque d'intrusion d'eau de surface de qualité médiocre par débordement dans des ouvrages mal conçus ou laissés à l'abandon béants.

Le renforcement du contrôle de l'application de la législation existante notamment en ce qui concerne l'interdiction d'usage des pesticides dans les zones à risques accrus mentionnés dans l'ordonnance

relative à l'utilisation des pesticides du 20 juin 2013 et en particulier dans les zones de protection de prises d'eau des eaux souterraines permettraient d'éviter tout rejet direct par débordement dans les ouvrages (ceci est repris dans la mesure M3.11 et dans le Plan régional de réduction des pesticides).

Le risque d'introduction de substances polluantes par rejets directs est multiplié lorsque que l'ouvrage laissé béant est abandonné. Lors de la cessation l'activité de prise d'eau, l'exploitant doit reboucher l'ouvrage mais il n'existe aucun contrôle systématique que les conditions liées à la cessation de l'activité soient respectées. Les cessations d'activité ne sont par ailleurs pas toujours notifiées. Il en est de même pour les piézomètres mis en place pour suivre l'exécution de chantiers nécessitant le rabattement de la nappe et dans le cadre des études de reconnaissance de l'état du sol dans le cadre de la gestion de l'assainissement des sols pollués.

Ainsi de nombreux puits et piézomètres non autorisés ou dont l'autorisation est échue existent sur le territoire bruxellois. Un inventaire de ces ouvrages permettrait de procéder ensuite à leur rebouchage et de réduire les risques de rejets directs de polluants vers les eaux souterraines.

En ce qui concerne les rejets directs dans le même aquifère d'eau utilisée à des fins géothermiques autorisés à l'article 44, §2, 10°, de l'Ordonnance-cadre eau, il y a lieu de favoriser des techniques ayant un impact minimal sur les masses d'eau et d'évaluer les incidences sur sa qualité

Le recours à la géothermie comme source alternative d'énergie est en pleine extension sur le territoire bruxellois.

Les systèmes d'exploitation géothermiques ouverts avec prélèvement et réalimentation d'eau pourraient entraîner des variations de température à l'échelle de l'installation au droit des points d'injection de l'installation et à l'échelle de la masse d'eau, lorsque de forte densité d'exploitations géothermiques coexistent au sein de la même masse d'eau.

Afin d'évaluer les incidences de la géothermie des systèmes d'exploitation géothermiques ouverts sur la qualité des eaux souterraines, une étude des impacts d'une variation de température sur la qualité chimique des eaux souterraines est proposée comme mesure dans la fiche M 2.1.

Objectifs

Eviter la détérioration de la qualité des masses d'eau souterraine par l'intrusion directe de polluants

Pilote

Bruxelles Environnement

Mise en Œuvre

Afin de supprimer les rejets directs dans les masses d'eau, il convient de renforcer la surveillance des ouvrages de captages d'eau souterraine autorisés afin de contrôler l'absence de rejets directs dans les prises d'eau et renforcer les conditions des permis d'exploiter en vue de prévenir toute intrusion de surface dans les ouvrages, en priorité pour les activités à risque de pollution présentes à proximité des prises d'eau.

Les contrôles de l'application de la législation existante en ce qui concerne l'interdiction d'usage des pesticides du 20 juin 2013 seront effectués en particulier dans les zones de protection des zones de prises d'eau des eaux souterraines en activités ou non, délimitées par un cercle de 10 mètres de diamètres autour des installations de captages (art 8, §1, c)). (cf. M 3.6)

Afin de protéger les eaux souterraines contre des rejets directs dans les ouvrages de captages en activités ou dans les piézomètres, les conditions d'exploiter dans les permis d'environnement relatives au stockage et à la manipulation des hydrocarbures aromatiques polycycliques et des pesticides ont été revues et renforcées. Il conviendrait de renforcer également les conditions de manipulation et de stockage pour les composés organochlorés volatifs, en particulier pour le tétrachloroéthylène et le trichloroéthylène.

Suite au renforcement du cadre légal (ARGRBC du 8 novembre 2018) réglementant les captages dans les eaux souterraines, il convient de renforcer le contrôle des conditions imposées dans les autorisations des prises d'eau, ainsi que pour les piézomètres mis en place dans le cadre d'un suivi de chantiers de

rabattement de nappe (imposition d'une hauteur de l'ouvrage, d'une fermeture) et lors de la réalisation des études de reconnaissance de l'état des sols (cf. M 2.8).

Il convient également d'assurer une gestion appropriée des ouvrages et des piézomètres en contrôlant que les conditions liées à la cessation de l'activité soient respectées en application de la législation réglementaire à savoir que :

- Soit seront rebouchés sur toute leur profondeur selon les modalités fixées par la législation (art 11 § 6, 3° - arrêté captage)
- Soit feront l'objet d'une surveillance s'ils ne sont pas rebouchés en les intégrant dans un programme de surveillance des eaux souterraines

Cette mesure vise tant les ouvrages autorisés pour une activité de prise d'eau que pour les piézomètres mis en place dans le cadre d'un suivi de rabattement de nappe lors de l'exécution d'un chantier et des piézomètres mis en place dans le cadre d'études de reconnaissance de l'état du sol dans le cadre de l'assainissement des sols pollués.

De nombreux ouvrages (puits, piézomètres) abandonnés existent sur le territoire bruxellois, un inventaire sur site des ouvrages non autorisés permettrait de les identifier et de les reboucher afin de limiter les rejets directs accidentels ou malveillants vers les eaux souterraines.

En ce qui concerne les rejets directs autorisés à l'article 44, §2, 10°, de l'Ordonnance-cadre eau afin que ces rejets ne compromettent pas la réalisation des objectifs environnementaux fixés pour les eaux souterraines, il convient de favoriser des techniques ayant un impact minimal sur les masses d'eau et d'en étudier les incidences sur la qualité des eaux souterraines notamment en ce qui concerne la réinjection d'eau utilisée à des fins géothermiques au sein d'une même masse d'eau (cf M2.1).

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
2.7.1	Contrôler l'absence de rejets directs dans les prises d'eau autorisées, en priorité pour les activités à risque de pollution autorisées et présentes à proximité des prises d'eau	BE INSP	2022-2027
2.7.A	Contrôler l'application de l'interdiction d'usages des pesticides dans les zones à risque accrus délimités dans l'ordonnance du 20 juin 2013 relative à l'utilisation des pesticides compatible avec le développement durable, en particulier dans les zones de protection des zones de prises d'eau des installations de captages en activité ou non	BE Communes	
2.7.2	Contrôler la mise en œuvre des conditions imposées dans les permis lors de la réalisation de l'installation de prise d'eau et des piézomètres mis en place pour le suivi de chantiers (imposition d'une hauteur de l'ouvrage, d'une fermeture) et dans le cadre des études de reconnaissance de l'état des sols (M.2.8)	BE	2022-2027
2.7.3	Assurer une gestion appropriée des ouvrages soumis à permis d'environnement en contrôlant le respect des conditions liées à la cessation de l'activité, à savoir le rebouchage de l'ouvrage selon les pratiques définies dans le code de bonnes pratiques – Sols n°2 - Installation des piézomètres (janvier 2018) ou, le cas échéant, l'intégration dans un programme de surveillance tant pour les puits que pour les piézomètres (contrôle via attestation)	BE	2025
2.7.4	Assurer un contrôle approprié des piézomètres mis en place lors d'études de reconnaissance de l'état des sols	BE	2022-2027

	dans le cadre de la gestion de l'assainissement des sols pollués, en fin de procédure, imposer et contrôler le rebouchage des piézomètres selon la procédure reprise à l'AR du 8 novembre 2018 – art 11 § 6 3° réglementant les captages dans les eaux souterraines		
2.7.5	Etablir un inventaire des ouvrages et des piézomètres dont le permis d'environnement est échu ou non autorisés sur le territoire bruxellois et contraindre leur rebouchage ou le cas échéant l'intégration dans un programme de surveillance	BE	2025
2.7.6	Évaluer les incidences particulièrement pour la réinjection d'eau utilisée à des fins géothermiques au sein d'une même masse d'eau	BE	2025

Budget estimé

Etapes #	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
2.7.5				50.000			50.000
2.7.6				50.000			50.000

Mesure n° M 2.8.	Limiter l'impact des sols pollués sur les eaux souterraines

Objet

Cette mesure vise à limiter le transfert de polluants à partir de sols pollués vers les eaux souterraines afin de prévenir la détérioration de leur qualité. Cette mesure passe par la poursuite de la politique bruxelloise suivie en matière de gestion et d'assainissement des sols pollués et par le renforcement de la gestion des risques de dissémination de la pollution par lessivage vers les eaux souterraines.

Motivation

Suite au passé industriel du territoire et aux activités actuelles majoritairement urbaines, les sols de la Région sont impactés par de nombreuses pollutions

Ces pollutions trouvent leurs origines dans des fuites ou des débordements de réservoirs d'hydrocarbures, des déversements de substances polluantes sur ou dans le sol, des incidents survenus lors de transferts et de manipulations de substances polluantes, des retombées atmosphériques de poussières contaminantes, la mise en décharge de déchets urbains, l'exfiltration d'eaux usées domestiques à travers un réseau d'égouttage vétuste, la présence d'un grand nombre d'activités de PME (garages, stations-service, imprimerie, nettoyage à sec…) ou encore, de logements (usage de pesticides pour leur entretien, fuite de citernes domestiques d'hydrocarbures…)…

Ces substances polluantes présentes dans les sols risquent de migrer vers les eaux souterraines par un processus de lessivage et dégrader la qualité de ces eaux. Ceci est particulièrement problématique lorsque les substances polluantes sont de nature persistante, mobile et toxique.

Mis en place depuis 2004 en Région de Bruxelles-Capitale, la gestion des sols pollués repose soit sur l'assainissement des parcelles contaminées, soit sur la gestion du risque de transfert des pollutions. Ceci limite les transferts des polluants vers les eaux souterraines et contribue à en préserver la qualité.

Les études de risques évaluent les impacts potentiels des pollutions du sol sur la santé et sur l'environnement, compte tenu de l'utilisation (actuelle ou future) des parcelles reprises dans les certificats, les permis d'urbanisme et les plans d'affectation des sols….

Concernant le risque de lessivage (et transport latéral) des polluants, ce dernier est considéré comme tolérable si les concentrations de polluants quantifiés dans les eaux souterraines au droit de la parcelle polluée respectent les normes d'intervention du sol. Ces normes sont définies dans l'Arrêté du GRBC du 17 décembre 2009.

Mais la simple vérification de ces normes d'intervention du sol n'est toutefois pas toujours suffisante. En effet, pour les masses d'eau souterraines phréatiques (sables du Bruxellien et Système nord-ouest des sables du Bruxellien et de Tielt) déclarées (au titre de la Directive Cadre), il existe des normes de qualité spécifiques pour les « polluants à risque » établis au titre de la Directive 2006/118/CE. Certains de ces « polluants à risques » présentent des normes de qualité ou des valeurs seuils plus strictes que les normes d'intervention du sol. Par ailleurs, certains polluants pertinents pour les eaux souterraines ne présentent pas de normes d'intervention du sol. Et enfin, il convient également de tenir compte des critères de conservation des écosystèmes terrestres et aquatiques associés aux eaux souterraines.

Objectifs

Cette mesure vise à limiter le transfert de polluants à partir de sols pollués vers les eaux souterraines phréatiques afin de prévenir la détérioration de leur qualité par la poursuite de l'assainissement des sols pollués et de limiter la dissémination de la pollution présente dans les sols pollués par lessivage et transport latéral vers les eaux souterraines et les écosystèmes associés

Pilote

Bruxelles Environnement (Sous-Division gestion intégrée des sols / Division autorisations/Département Eau)

Mise en Œuvre

La caractérisation des sols (M 2.1) et leur gestion ou assainissement seront poursuivies conformément à la législation en vigueur, les composés volatils organochlorés seront visés chaque fois que l'activité exercée le justifie.

Il est important d'élargir l'évaluation des risques aux substances polluantes problématiques pour les masses d'eau souterraine libres déclarées au titre de la directive cadre eau, mais qui ne se retrouvent pas forcément couvertes par les normes d'intervention des sols.

Assurer, lorsque c'est nécessaire, un suivi approprié des piézomètres mis en place lors des reconnaissances de l'état des sols afin d'éviter les rejets directs de substances polluantes vers les eaux souterraines.

Enfin, la présence de friches (sites à réaménager), disséminées sur le territoire de la région, qui sont bien souvent le théâtre de dépôts d'immondices et de pollutions associées (fuites de réservoirs, batteries abandonnées,…) engendre également une pollution impactant la qualité des eaux souterraines. A cet égard la mise en œuvre de programme de revitalisation urbaine portée par Perspective, Urban et la SAU adresse cet enjeu. Ce plan de gestion de l'eau ne prévoit cependant pas d'action spécifique à cet égard, ces politiques étant gérées par ailleurs et non dans un but premier environnemental.

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
2.8.1	Poursuivre la gestion et l'assainissement des sols pollués	BE	2022-2027
2.8.A	Assurer un contrôle approprié des piézomètres mis en place lors des études de reconnaissance de l'état des sols et suivi de leur assainissement ; imposer et contrôler en fin de procédure le rebouchage des piézomètres (cf M 2.7)	BE	2022-2027
2.8.2	Evaluer la pertinence de revoir les normes d'intervention de façon à les adapter aux paramètres problématiques pour les masses d'eau souterraines, en lien avec la DCE	BE	2022

Budget estimé

Cette mesure sera réalisée par Bruxelles Environnement et prise en charge sur ses frais de fonctionnement ordinaires.

Programme de mesures du PGE 2022-2027 | Fiche Projet | Axe 2

Mesure n° M 2.9.	Prévenir et gérer les pollutions accidentelles

Objet

Cette mesure vise à prévenir les pollutions accidentelles en zone de protection de captage qui seraient susceptibles d'impacter la qualité des eaux souterraines destinées à la consommation humaine. (cf. aussi M. 3.2)

Motivation

La contamination accidentelle des eaux souterraines est particulièrement inquiétante lorsque ces eaux sont destinées à la consommation humaine et risquent de ne plus être potables.

Cette contamination accidentelle peut résulter d'accidents imprévisibles et de différentes natures. Dès lors, c'est avant tout la démarche de prévention, d'alerte et de gestion des pollutions accidentelles qui doit être rendue la plus efficace possible. L'efficacité des procédures existantes au niveau des différents acteurs concernés doit faire l'objet d'une évaluation.

Objectifs

Cette mesure vise à circonscrire l'impact d'une pollution accidentelle sur la qualité des eaux souterraines, en particulier dans les zones de protection des captages alimentant l'eau potable.

Pilotes

Vivaqua (surveillance ZP)

Bruxelles Environnement

Protection civile – Pompiers – Communes (Ixelles – Uccle – Bruxelles Ville)

Mise en Œuvre

Afin de d'éviter des rejets directs dans les eaux souterraines suite à une pollution accidentelle se produisant à proximité d'un ouvrage (puits, piézomètre), il convient d'identifier les activités à risques, en priorité à proximité des ouvrages exploités par les producteurs d'eau destinée à la consommation humaine, d'étudier la possibilité de mettre en place des aménagements spécifiques (protection des têtes de forage, caniveaux étanches recueillant la pollution, …) et de les mettre en place afin qu'en cas d'accident, la pollution ne s'introduise pas directement via les ouvrages) dans les eaux souterraines.

Pour les installations situées à proximité de points critiques et faisant l'objet d'un permis d'environnement ou d'une autorisation de prise d'eau, les conditions d'exploitation figurant dans ce permis seront renforcées de façon à prévenir les pollutions accidentelles.

Les contrôles des conditions d'exploitation imposées dans les permis environnement seront renforcés au niveau des points critiques relevés.

Un système de signalement de pollution accidentelle à usage de la population sera développé par l'installation de panneaux de signalisation précisant les coordonnées des intervenants à contacter en cas de constat de pollution accidentelle en particulier à l'entrée des zones de captage et aux endroits relevés comme étant critiques

Il conviendra d'élaborer et d'adopter, en priorité en zones de protection des captages d'eau souterraine destinée à la consommation humaine, un plan d'intervention d'urgence à mener par les acteurs susceptibles d'intervenir en cas de pollution accidentelle (les pompiers, la protection civile, les producteurs d'eau, les services de Bruxelles Environnement (Eau, Inspectorat et Sols) pour mettre en place des procédures types adaptées (recherche de l'origine de la pollution, traitement de la pollution (confinement, dépollution, ….) à chaque contexte pour la gestion de la pollution en prenant

en compte les spécificités bruxelloises et les aspects frontaliers des masses d'eau souterraine et de réaliser des simulations afin de vérifier l'efficacité des procédures et les responsabilités des différents acteurs.

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
2.9.1	Inventorier les activités critiques autour des zones de protection de captages d'eau, grader les risques, et procéder à des aménagements spécifiques pour les contrer	BE Vivaqua	2022
2.9.2	Renforcer les conditions d'exploiter des permis d'environnement proches de points critiques	BE	2023
2.9.3	Contrôler la mise en place des conditions d'exploitation renforcées dans les permis environnement	BE	2024
2.9.4	Développer un système de signalement de pollution accidentelle à usage de la population vers les acteurs concernés	Vivaqua	2023
2.9.5	Mettre en place un plan d'intervention d'urgence de gestion de pollution avec tous les acteurs concernés et réaliser des simulations afin de vérifier l'efficacité des procédures et les responsabilités des différents acteurs	Vivaqua, BE	2023

Budget estimé

Etapes #	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
1	**0**						
2		**0**					
3			**0**				
4		**30.000**					
5		**0**					

Programme de mesures du PGE 2022-2027 | Fiche Projet | Axe 2

Mesure n° M 2.10.	Poursuivre et améliorer la surveillance quantitative pour caractériser l'état des masses d'eau

Objet

Cette mesure vise à poursuivre et à étendre la surveillance quantitative des masses d'eau souterraine de manière à fournir une estimation fiable de l'état quantitatif des masses d'eau déclarées au titre de la DCE.

L'état quantitatif est évalué par l'examen critique des chroniques piézométriques de la nappe à l'équilibre compte tenu de l'évolution des prélèvements effectués au sein des masses d'eau et de leur recharge.

Cette évaluation est appuyée par les résultats de modèles numériques hydrogéologiques en ce qui concerne la masse d'eau des sables du Bruxellien et des sables du Landénien.

Motivation

La mise en œuvre d'un réseau de surveillance du niveau de l'eau souterraine constitue l'une des obligations relatives à la DCE. Il doit être conçu de manière à fournir une estimation fiable de l'état quantitatif des masses d'eau souterraine, en ce compris une évaluation des ressources disponibles en eau souterraine.

La densité des sites de surveillance du réseau piézométrique et la fréquence des observations doivent être suffisantes pour évaluer le niveau de l'eau dans chaque masse d'eau compte tenu des variations à court et à long terme des recharges, et notamment :

- Pour les masses d'eau souterraine risquant de ne pas atteindre leurs objectifs environnementaux, la densité de sites de surveillance et la fréquence des observations au sein du réseau doivent être suffisantes pour évaluer les impacts des captages et des rejets sur le niveau de l'eau souterraine.
- Pour les masses d'eau frontalières où de l'eau souterraine traverse la frontière d'un Etat membre, la densité de sites de surveillance et la fréquence des observations doivent être telles que la direction et le débit de l'eau traversant la frontière puisse être évalués.

Le réseau de surveillance piézométrique est mis en œuvre sur les 5 masses afin de répondre à ces objectifs compte tenu du fait que la masse d'eau des Sables du Bruxellien a été évaluée en état chimique médiocre à l'horizon 2027 et que les 5 masses d'eau présentes sur le territoire bruxellois sont des masses d'eau frontalières.

Fin 2018, le réseau piézométrique comportait 40 sites de surveillance répartis dans les différentes masses d'eau.

La surveillance piézométrique est complétée par la mesure du débit de sources pérennes en ce qui concerne la masse d'eau libre des sables du Bruxellien.

Le chapitre 5.2 du PGE 2016-2021 détaille le contenu du programme de surveillance quantitatif.

La densité des sites de surveillance ainsi que leur répartition spatiale au sein de certaines masses d'eau ne permet pas d'atteindre pleinement les objectifs fixés par la surveillance quantitative menée actuellement.

La surveillance quantitative doit être poursuivie et élargie à d'autres sites de surveillance afin de renforcer l'estimation de l'état quantitatif des masses d'eau et l'évaluation des ressources disponibles.

Objectifs

Poursuivre et élargir le réseau de surveillance piézométrique à d'autres sites afin de renforcer l'estimation de l'état quantitatif des masses d'eau souterraine et l'évaluation des ressources disponibles.

Pilote

Bruxelles Environnement

Mise en Œuvre

La surveillance quantitative du niveau de l'eau souterraine existant sera poursuivie dans les 5 masses d'eau déclarées au titre de la DCE.

La surveillance quantitative sera étendue à d'autres sites de surveillance afin de renforcer l'estimation de l'état quantitatif des masses d'eau et l'évaluation des ressources disponibles.

Ainsi de nouveaux sites de contrôle seront mis en place au sein de la masse d'eau du système du socle et des craies du Crétacé où la densité de réseau recommandée n'est pas atteinte.

De nouveaux sites piézométriques seront installés de façon à atteindre une répartition spatiale homogène des sites de surveillance sur les masses d'eau, dans les zones qui présentent des déficits de surveillance. Il s'agit d'étendre la surveillance su sein de la masse d'eau des sables du Landénien, au nord-est de la masse d'eau du système nord-ouest des sables du Bruxellien et de Tielt ainsi que dans la partie centrale de la masse d'eau des sables du Bruxellien.

La surveillance sera renforcée dans les zones frontalières en amont et en aval des masses d'eau en particulier pour les nappes captives du Landénien et du système du Socle et des craies du Crétacé pour répondre aux objectifs d'une surveillance frontalière.

Les sites intégrés dans le réseau de surveillance actuel qui font l'objet d'activités de captages seront remplacés par des piézomètres qui ne présentent pas d'activité de captage afin de suivre l'évolution du niveau piézométrique de la nappe à l'équilibre.

Au sein de la masse d'eau des sables du Bruxellien, la surveillance quantitative sera renforcée au droit des écosystèmes aquatiques et terrestres dépendant des eaux souterraines et au sein de leur zone d'alimentation (cf. chapitre 5.3.2. de ce Plan de Gestion de l'Eau) afin de suivre l'impact de modifications du niveau de la nappe, particulièrement en période de sécheresse qui empêcheraient d'atteindre les objectifs environnementaux des eaux de surface ou/et le bon état de conservation des écosystèmes terrestres associés aux eaux souterraines. Ces mesures sont visées par les fiches M 5.17 et M 3.4.

Des sites de surveillance complémentaires seront installés pour fournir les données nécessaires au développement des modèles hydrogéologiques des masses d'eau des sables du Landénien et du système phréatique nécessaire à l'amélioration de l'évaluation de la pérennité de la ressource et aux simulations prédictives prioritaires et potentielles à réaliser reprises dans la fiche M 2.11.

Des sites de surveillance complémentaires pourraient être installés pour répondre à des objectifs spécifiques de surveillance ciblés en lien avec l'O.O 2.2.2 (gérer les interactions entre les nappes phréatiques/eau de surface et le réseau d'égouttage).

Vu l'importance de suivre l'évolution des chroniques piézométriques sur de très longues périodes pour évaluer l'état quantitatif des masses d'eau, il convient d'assurer la pérennité des sites de surveillance du réseau piézométrique.

Pour les sites de surveillance existants et n'appartenant pas au gestionnaire du réseau, la possibilité d'établir une convention de servitude permettant l'accès et la mesure piézométrique des sites de surveillance au gestionnaire du réseau sera établie entre les intervenants. L'intégration dans les actes de propriété d'une servitude de passage sera étudiée au cas par cas, particulièrement lors de la cessation de l'activité de captage.

Les nouveaux sites de surveillance seront installés en priorité par forage d'ouvrage sur des terrains appartenant au gestionnaire du réseau de surveillance ou sur lesquels il pourrait disposer d'un bail emphytéotique, servitude,….sur un long terme afin de garantir leur pérennité.

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
2.10.1	Poursuivre la surveillance quantitative (piézomètres et sources pérennes)	BE	2022-2027
2.10.2	Améliorer la surveillance quantitative, en intégrant de nouveaux sites de surveillance piézométriques au réseau existant	BE	2023
2.10.3	Assurer et renforcer la pérennité des sites de surveillance	BE	2022-2027

Budget estimé

Etapes #	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
2.10.1							
2.10.2		150.000					150.000
2.10.3							

Disponibilité en ressources humaines

Mesure n° M 2.11.	Modéliser la géologie et l'hydrogéologie du sous-sol bruxellois

Objet

Bruxelles Environnement dispose d'une série d'outils de gestion du sous-sol qu'il convient d'entretenir et de perfectionner avec les nouvelles connaissances.

Il s'agit d'un modèle géologique raster (Brustrati3D v1[268]), de 2 modèles hydrogéologiques en éléments finis (Brussels Phreatic System Model v1[269] et Hydroland v1[270]), et d'un outil de diffusion et d'exploration des données du sous-sol BrugeoTool v1 (disposant également de fonctionnalités propres à la géothermie)

Ces outils sont brièvement décrits dans le chapitre 2.2.2 et permettent :

- de dresser une série de cartes piézométriques de référence diffusées au travers de nos outils cartographiques;
- de simuler les pressions quantitatives et qualitatives s'exerçant sur ces dernières, dans une optique de gestion stratégique de la ressource en eau souterraine.
- de promouvoir le potentiel géothermique de la région.

Ils constituent des outils d'aide à la décision de référence, utiles à l'orientation des politiques de gestion intégrée des eaux souterraines, notamment la gestion des captages (M 2.12) et dans le cadre des sécheresses (M 5.16 et M 5.17). A ce titre, ils sont menés à évoluer continuellement en fonction des avancées en terme de synthèse des données géologiques, nouvelles données d'observation (cfr M 2.10), mais aussi en fonction des problématiques environnementales à résoudre pouvant nécessiter certaines adaptations numériques.

Motivation

La Région bruxelloise rassemble et concentre un nombre important d'activités humaines. Celles-ci impactent directement ou indirectement le sous-sol (impacts hydrogéologiques, géotechniques et environnementaux) et ses ressources (en eau souterraine et en géothermie). La croissance de la population et l'urbanisation qui l'accompagne renforcent ces impacts qui mettent à mal la pérennité des ressources en eau souterraine et en géothermie. A cela s'ajoute les impacts à venir liés aux changements climatiques.

Dès lors, il est indispensable de renforcer le caractère anticipatif et raisonné de la gestion du sous-sol. Vu la complexité du système et l'enjeu, cette gestion peut être soutenues par des outils scientifiques de gestion numériques des géo ressources Actuellement, Bruxelles Environnement dispose d'une série d'outils de gestion du sous-sol mais qui nécessitent encore des améliorations.

Objectifs

Etre équipé des meilleurs outils pour gérer pro activement la ressource en eau souterraine et en géothermie, gérer les impacts liés aux activités humaines actuelles et futures, et également anticiper les impacts à venir liés aux changements climatiques

Pilote

Bruxelles Environnement

Mise en Œuvre

[268] Permettant de modéliser les altitudes des toits, les extensions et les épaisseurs des différentes Unités Stratigraphiques de la Région de Bruxelles-Capitale (US/RBC) en 3D, allant de la base des formations quaternaires au toit du socle Paléozoïque

[269] Se focalisant sur les unités hydrogéologiques du système phréatique – regroupant entres autres les masses d'eau souterraines suivantes

[270] Se focalisant sur la masse d'eau souterraine des Sables du Landénien (BR03)

1- Simulations prédictives (BPSM et Hydroland)

Ci-dessous est reprise une série de simulations prédictives a/ prioritaires et b/ potentiellement réalisables :

- a/ analyses prioritaires :
  - bilan hydrogéologique quantitatif des masses d'eau souterraine BR03, Br04 et Br05 pour évaluer leur degré de pérennité/pression quantitative vis à vis du potentiel de recharge et de prélèvement ;
  - analyse de sensibilité effectuée sur les masses d'eau souterraine BR03, Br04 et Br05 pour évaluer la sensibilité de la ressource en eau souterraine vis-à-vis des pressions anthropiques (captages) et naturelles (recharge) ;
  - impacts des changements climatiques sur la pérennité de la ressource en eau souterraine tenant compte des scénarios climatiques modélisés par le GIEC ;

- b/ analyses potentielles utiles au support des mesures de gestion de l'eau :
  - évaluation du potentiel aquifère (captages) et géothermique ;
  - optimisation du réseau de monitoring de la qualité des eaux souterraines par la définition des zones d'influence des stations de mesure ;
  - optimisation du réseau de monitoring de la quantité des eaux souterraines par l'analyse des cartes piézométriques et flux souterrains simulés ;
  - prévention des conflits d'usage entre ouvrages exploitant les ressources du sous-sol ;
  - études des relations eaux de surface/eaux souterraines ou collecteurs/eaux souterraines;
  - évaluation des incidences de projets communaux/régionaux visant à optimiser l'infiltration des eaux pluviales au droit de zones à potentiel élevé d'infiltration vis-à-vis des remontées de nappe et dispersion de polluants (support à la gestion intégrée des eaux pluviales) ;
  - définition des zones d'alimentation de captages ;
  - évaluation des risques de dispersion de pollution et recherche de sources de pollution;
  - évaluation des impacts d'ouvrages urbains ou d'aménagements sur les écoulements des eaux souterraines.

2- Upgrade Brustrati3D (v2 et au-delà)

Malgré le fait que la version actuelle (v1.1) de Brustrati3D se base sur un jeu de données conséquent de 9266 ouvrages verticaux (forages, essais de pénétration, etc.) issues des archives du Service Géologique de Belgique, il reste de grandes zones d'incertitudes caractérisées par une forte hétérogénéité lithologique et structurale rendant une modélisation 3D compliquée voire impossible - comme notamment :

- les structures alluviales quaternaires, dont un modèle précis permettrait de mieux anticiper les risques géotechniques (tassements) et environnementaux (présence de nombreux sites et sols pollués ou potentiellement pollués notamment en vallée de la Senne), de mieux estimer les potentialités aquifères ;
- les structures profondes du socle Paléozoïque, dont un modèle précis permettrait de mieux estimer les potentialités aquifères et géothermiques.

Il est à noter qu'à ce stade, les limites soulignées sur la modélisation géologique des structures alluviales quaternaires et des structures profondes du socle Paléozoïque au sein du Brustrati3D :

- confèrent à BPSM des incertitudes significatives sur les unités alluviales modélisées (en terme de piézométrie, vitesses d'écoulement,…);
- ne permettent pas d'envisager le développement d'un modèle hydrogéologique intégrant les masses d'eau du Système du Socle et des craies du Crétacé (BR01) et du Socle (BR02).

Le développement de Brustrati3D dans sa version v2 focalisé sur ces structures géologiques apparait donc prioritaire pour assurer à plus long terme un niveau de gestion optimal de ces géoressources.

En outre, pour des raisons de flexibilité, de transparence et de reproductivité, il apparait nécessaire que la version v2 de Brustrati3D prévoit une automatisation en langage Python de la construction du modèle numérique 3D depuis les données géologiques ponctuelles bancarisées préalablement validées par le Service Géologique de Belgique

3- Upgrade Brussels Phreatic System Model (v2 et au-delà)

Ces phases d'upgrade prévoient :

- amélioration de la définition des structures 3D (dépendant notamment des évolutions de Brustrati3D) ;
- affinage du modèle conceptuel (relations nappe/rivière et nappe/collecteur en particulier, recharge, exhaustivité des captages, champs de paramètres hydrodynamiques, barrières hydrauliques urbaines,...) ;
- amélioration de la calibration ;
- vérification de la capacité des modèles à reproduire des évènements passés en régime permanent et transitoire et adaptation de la calibration.

4- Upgrade Hydroland (v2 et au-delà)

Ces phases d'upgrade prévoient :

- amélioration de la définition des structures 3D (dépendant notamment des évolutions de Brustrati3D) ;
- Hydroland ne permet pas, dans sa version 1 actuelle, de simuler correctement les effets d'une baisse de recharge globale induite par les changements climatiques. En effet, les hypothèses simplificatrices posées par le modélisateur (bureau d'étude AQUALE) au niveau du modèle conceptuel et plus particulièrement en ce qui concerne la spatialisation de la recharge et les conditions aux limites appliquées aux frontières du modèle, rendent difficile toute simulation de ce type. Un travail profond d'adaptation au sein d'une version 2 d'Hydroland devra préalablement être réalisé sur le paramètre recharge et les conditions aux limites appliquées aux frontières de ce modèle ;
- affinage du modèle conceptuel (relations nappe/rivière et nappe/collecteur en particulier, recharge, exhaustivité des captages, champs de paramètres hydrodynamiques, barrières hydrauliques urbaines,...) ;
- amélioration de la calibration ;
- vérification de la capacité des modèles à reproduire des évènements passés en régime permanent et transitoire et adaptation de la calibration.

5- Upgrade BrugeoTool (v2 et au-delà)

Ces phases d'upgrade prévoient :

- amélioration de l'ergonomie générale ;
- débogage ;
- développement de nouvelles fonctionnalités 2D, 3D.

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
2.11.1	Upgrade BrugeoTool (v2+)	BE	2022 (v2) 2025 (v3)
2.11.2	Upgrade Brustrati3D (v2+)	BE	2022 (v2) 2025 (v3)
2.11.3	Upgrade BPSM (v2+)	BE	2023 -> 2026
2.11.4	Upgrade Hydroland (v2+)	BE	2024 -> 2027
2.11.5	Simulations prédictives prioritaires (BPSM, Hydroland)	BE	2024 -> 2027

Budget estimé

Etapes #	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
2.11.1	30.000	0	0	30.000	0	0	60.000
2.11.2	50.000	0	0	50.000	0	0	100.000
2.11.3	0	0	0	0	0	0	0
2.11.4	0	0	0	0	0	0	0
2.11.5	0	0	0	0	0	0	0
Total	80.000			80.000			160.000

Disponibilité en ressources humaines



Programme de mesures du PGE 2022-2027 | Fiche Projet | Axe 2

Mesure n° M 2.12.	Développer une stratégie de gestion des captages d'eau souterraine

Objet

Bruxelles Environnement est chargé de la gestion des eaux souterraines et délivre à ce titre les autorisations de captage. Dans un souci de gestion durable et à long terme de la ressource en eau, il convient de mettre en place une stratégie qui peut notamment passer par une priorisation des usages des eaux souterraines en fonction des besoins régionaux et du potentiel de chaque masse d'eau souterraine à répondre à ces besoins. Cette gestion peut s'appuyer sur des indicateurs comme l'indice d'exploitation de l'eau[271].

Cette mesure s'inscrit également dans le cadre de la prévention des risques liés aux épisodes de sécheresse, notamment la pénurie d'eau potable (cf. M 5.15)

Motivation

Les pressions quantitatives exercées sur les masses d'eau souterraine sont évoquées au chapitre 2.2.2.2.

Les prélèvements d'eau souterraine sont principalement destinés à des usages d'alimentation en eau potable (captages de VIVAQUA dans le bois de la Cambre et en forêt de Soignes), industriels et tertiaires (lavoirs, car-wash, piscines, centres sportifs, pépinières…). Des prises d'eau souterraine sont également effectuées dans le cadre de travaux de génie civil afin de rabattre la nappe pour permettre la réalisation à sec de fondations de constructions et assurer la stabilité des fouilles et structures. Enfin, les nappes sont également sollicitées dans le cadre de travaux d'assainissement des sols pollués et pour une utilisation de la géothermie (hydrothermie).

Ces différents prélèvements peuvent résulter en des conflits d'usage[272], que le régime d'autorisation existant (cf. M 2.13). ne couvre pas forcément. Afin de prévenir ces conflits d'usage à long terme, il est nécessaire que Bruxelles Environnement développe une stratégie de gestion à l'échelle de chaque masse d'eau souterraine.

Objectifs

Disposer d'une analyse et de documents d'orientation pour éviter les conflits d'usage sur la ressource en eau souterraine et en géothermie, et incluant l'évolution des différents usages et le changement climatique.

Pilote

Bruxelles Environnement

Mise en Œuvre

[271] WEI d' Eurostat ; il s'agit du rapport entre le volume annuel total des prélèvements et la moyenne annuelles à long terme des ressources exprimé en pourcent

[272] Un conflit d'usage a lieu lorsque deux usages des eaux souterraines, de nature similaire ou différente, rentrent en compétition l'un avec l'autre (ex : rabattement de nappe asséchant un captage industriel ou un doublet géothermique).

Afin de prévenir les conflits d'usage sur la ressource en eau souterraine, il est nécessaire que Bruxelles Environnement développe une stratégie de gestion basée sur l'analyse croisée :

1) des besoins actuels et futurs de la région vis-à-vis de la ressource en eau souterraine:
- captages permanents destinés à des usages d'alimentation en eau potable ;
- captages permanents destinés à des usages agricoles ;
- captages permanents destinés à des usages industriels et tertiaires (lavoirs, de car-wash, piscines, centres sportifs,…) ;
- rabattements de nappes dans le cadre de travaux de génie civil pour permettre la réalisation à sec de fondations de constructions et assurer la stabilité des fouilles et structures ;
- pompages dans le cadre de travaux d'assainissement des sols pollués ;
- captages/réinjections par doublets pour une utilisation de la géothermie très basse énergie sur nappe ;

2) du potentiel de chaque masse d'eau souterraine à répondre à ces besoins:

- potentiel quantificatif : productivité en eau et limites de pérennité (dont une analyse a pu déjà être établie au chapitre 2.2.2.2.4 de ce Plan « Modélisation géologique et hydrogéologique ») ;
- potentiel qualitatif : qualité biologique/physico-chimique et vulnérabilité aux pollutions de surface ;
- potentiel mécanique pour le génie civil ;
- potentiel géothermique pour la géothermie.

L'équilibre entre les besoins et le potentiel de chaque masse d'eau peut s'analyser entre autre par le biais d'indices d'exploitation, et servir de base à l'élaboration d'une stratégie. Cette stratégie de gestion à l'échelle de chaque masse d'eau souterraine devra permettre d'établir un arbitrage des usages par notamment une priorisation de ces derniers. Elle sera par ailleurs intégrée à la méthodologie d'analyse des autorisations de captage (cf. M 2.13).

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
2.12.1	Développer une stratégie de gestion des captages d'eau souterraine	BE	2022
2.12.2	Opérationnaliser cette stratégie dans le cadre des futures autorisations de captage et révision d'autorisation.	BE	2023- 2027

Budget estimé

Cette mesure est mise en œuvre par Bruxelles Environnement et prise en charge par les frais de fonctionnement ordinaires.

Disponibilité en ressources humaines

Programme de mesures du PGE 2022-2027 | Fiche Projet | Axe 2

Mesure n° M 2.13.	Gérer les autorisations de captages et en assurer les contrôles

Objet

Les permis d'environnement constituent de bons outils pour la gestion de la ressource en eau souterraine. L'état quantitatif des masses d'eau souterraine ne devant être mis à mal par une pression trop importance exercée par les captages, il convient de les autoriser en veillant à assurer la pérennité de la ressource en eau souterraine et à limiter les risques environnementaux liés à son exploitation.

Motivation

Les captages exploitant la ressource en eau souterraine engendrent localement un abaissement plus ou moins fort du niveau piézométrique, produisant un « cône de rabattement ou de dépression» s'étendant autour du puits. Le niveau naturel de la nappe est appelé « niveau statistique » alors que le niveau après pompage est appelé « niveau dynamique ». Lorsque le cône de rabattement engendré par le captage est significatif, divers dommages peuvent y être associés :

- modification de l'écoulement des eaux souterraines (directions et vitesse) ;
- perte de productivité pouvant même atteindre le tarissement de puits et doublets géothermiques voisins exploitant la même nappe;
- mise en danger de la pérennité des eaux de surface alimentées par la nappe exploitées (sources, rivières et étangs) par une diminution de leur « débit de base »;
- dommages aux écosystèmes terrestres et aquatiques dépendants des eaux souterraines ;
- tassements différentiels des formations argileuses/tourbeuses compressibles pouvant *in fine* causer des problèmes de stabilité de sol.

Dans certains cas, le cône de rabattement généré est susceptible d'attirer des panaches de contamination déjà présents dans la nappe.

En cas de captage excessif par rapport à la ressource disponible, cette dernière n'est plus en mesure de se renouveler durablement et sa pérennité peut être mise en danger (surexploitation de la nappe).

En outre, dans le cas spécifique des rabattements de nappe ou d'essais de pompage, le rejet d'eau d'exhaure au collecteur peut constituer un impact par le débit supplémentaire d'eau à gérer au niveau des collecteurs et des stations d'épuration et par la baisse de rendement de ces dernières (dilution des eaux usées)(cf. aussi M 7.6).

Afin d'assurer la pérennité de la ressource en eau souterraine (et de ses « usages » naturels ou anthropiques) et de gérer les impacts environnementaux liés à son exploitation, tout captage nécessite l'octroi d'un permis d'environnement délivré par Bruxelles Environnement qui fixera les conditions d'exploitation du captage. Le cas échéant, Bruxelles Environnement est susceptible de réaliser un contrôle de l'installation de captage pour s'assurer que les conditions fixées par le permis (permettant une maitrise des risques) sont bien respectées.

Objectifs

Parvenir à une gestion de la ressource en eau souterraine garantissant sa pérennité et son exploitation de manière durable et rationnelle, tout en limitant les risques environnementaux liés à son exploitation.

La gestion des autorisations de captage doit aussi pouvoir tenir compte des risques liés aux épisodes de sécheresse et pouvoir adapter les conditions d'exploiter en fonction de situations météorologiques extrêmes. (cf. M 5.16)

Pilote

Bruxelles Environnement

Mise en Œuvre

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
2.13.1	Effectuer un recensement annuel de tous les captages permanents et temporaires existants et dresser un état des lieux des captages actifs, inactifs et hors service	BE	2022
2.13.2	Tenir à jour la base de données reprenant l'ensemble des données technico-administratives relatives aux captages et à leur autorisation	BE	2022-2027
2.13.3	Evaluer l'application de l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 8 novembre 2018 règlementant les captages d'eau souterraine et les systèmes géothermiques en circuit ouvert quant à sa mise en œuvre et son efficacité, proposer un agrément des entreprises de forage et faire référence à des conditions de type BATNEEC, le cas échéant.	BE	2024
2.13.4	Assurer un contrôle spécifique des exploitants de captage, en particulier les captages temporaires (rabattements de nappe)	BE	2023-2027

Budget estimé

Cette mesure est mise en œuvre par Bruxelles Environnement et prise en charge par les frais de fonctionnement ordinaires.

Disponibilité en ressources humaines



Mesure n° M 2.14.	Veiller au drainage des nappes à l'occasion des travaux de rénovation du réseau d'assainissement public

Objet

La rénovation du réseau d'assainissement public (égouts et collecteurs) peut nécessiter un chemisage des tronçons vétustes de sorte à les rendre étanches et ainsi préserver la qualité des nappes phréatiques et éviter les affouillements. Le chemisage consiste à revêtir les parois intérieures d'un conduit au moyen d'un enduit ou d'un revêtement protecteur étanche.

Afin d'éviter tout problème de remontée de nappe, ces travaux de rénovation doivent toutefois analyser la problématique du drainage maitrisé des eaux souterraines lorsque la nappe phréatique baigne l'égout ou le collecteur et qu'aucun autre élément naturel ou anthropique n'assure ou n'assurera (absence de projet de restauration d'un réseau hydrographique) la fonction de drainage des eaux souterraines (exemple : vallée du Maelbeek, du Paruck,…) après les travaux.

Ce problème potentiel est donc circonscrit à certaines vallées particulières. Cette mesure s'appliquera dès lors en particulier dans les fonds de vallée démunis de réseau hydrographique et où aucune restauration de ce dernier n'est prévue (cf M 1.26).

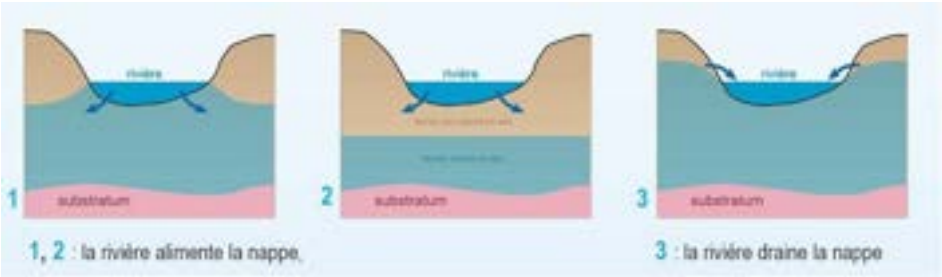
Le drainage mis en œuvre doit au maximum trouver un exutoire dans le réseau hydrographique naturel.

Motivation

A l'origine, il existe des échanges d'eau entre les eaux souterraines et le réseau hydrographique formé des rivières, de petits ruisseaux et autres filets d'eau à écoulement intermittent, permettant à la fois :

- de drainer les nappes, par alimentation directe du lit de la rivière ou par la récolte des eaux d'exfiltration au niveau des sources ou des zones de suintement ;
- d'alimenter les aquifères par l'infiltration des eaux de surface.

Ces relations eaux souterraines/eaux de surface peuvent fluctuer dans le temps et l'espace (variabilité du contexte hydrogéologique et des conditions hydrologiques), en fonction des niveaux de nappes et des cours d'eau comme l'illustre le schéma ci-dessous.



Représentation schématique des échanges nappe/rivière

Source : Centre régional de documentation pédagogique - Académie de Strasbourg

Globalement en Région bruxelloise, on peut considérer que l'équilibre tend majoritairement vers un drainage plus ou moins naturel de la nappe phréatique vers le réseau hydrographique, plus particulièrement en fond de vallée où cet équilibre joue un rôle de tampon permettant :

- d'assurer le drainage des nappes phréatiques notamment en période de « plus hautes eaux », limitant l'amplitude des remontées de nappe (et désordres potentiels associés) ;
- de soutenir le débit de base des eaux de surface en période d'étiage, les eaux souterraines jouant un rôle de « tampon » ;

Historiquement, certains éléments du réseau hydrographique ont été convertis en éléments du réseau d'égouttage, comme le voûtement de petits ruisseaux et leur transformation en égout.

VIVAQUA a réalisé un état des lieux de son réseau, vérifiant notamment le degré d'étanchéité et procède le cas échéant à un « chemisage » des tuyaux dont l'étanchéité ne serait pas assurée (projet « ETAL »).

Si cette étanchéification a du sens pour prévenir les fuites d'eau usée du collecteur vers le sous-sol (et ainsi limiter la pollution des eaux souterraines) et pour réduire la quantité d'eaux claires ("eaux parasites") envoyées aux stations d'épuration (au détriment des écosystèmes aquatiques, que ce soit par manque d'eau, par augmentation des déversements d'orage ou en réduisant les rendements épuratoires, cf. M 1.26), elle peut devenir très localement source de problèmes au droit de tronçons du réseau d'assainissement rencontrant les contraintes suivantes :

- nappe phréatique baignant l'égout/le collecteur (collecteur drainant) ;
- absence d'un réseau hydrographique ou drain parallèle au collecteur assurant la fonction de drainage des eaux souterraines dans le secteur.

Dans ce cas de figure, l'étanchéification du collecteur peut mener à des problèmes de drainage des eaux souterraines se traduisant par des remontées de nappe potentiellement dommageables pour les riverains et infrastructures.

Objectifs

Dans les fonds de vallées où seul le réseau d'égouttage assure actuellement le drainage des nappes (en raison de la disparition de certains cours d'eau) et dans lesquelles il n'y a pas de projet de restauration d'un réseau hydrographique, l'objectif de la mise en œuvre de cette mesure est d'étudier, dans le cadre des travaux de rénovation (en particulier d'étanchéification) des égouts et collecteurs, l'utilité de maintenir une fonction de drainage des ouvrages souterrains (via les chambres de visites, le placement de drain reliés au collecteurs, des collecteurs perméable au niveau de leur voute,…). Ceci dans le but de minimiser les risques de remontées de nappe, tout en ne perdant pas de vue les autres objectifs visés par ce PGE (notamment les mesures visant à protéger les masses d'eau souterraines de pollution et celles visant à renvoyer les eaux claires vers le réseau hydrographique).

Pilotes

VIVAQUA
Bruxelles Environnement comme partenaire de mise en œuvre

Mise en Œuvre

Assurer la maintenance de la carte des profondeurs de nappe pouvant servir de base pour l'indentification des zones où les collecteurs seraient en contact avec la nappe.

Une première cartographie des profondeurs phréatiques a été réalisée en 2019 sur la base de la première version du modèle phréatique bruxellois « BPSM ». Ce dernier a permis de modéliser la situation piézométrique de mai 2013. Cette carte, disponible en ligne sur Geodata et BrugeoTool, ne permet que d'indiquer une profondeur phréatique approchée et donc d'identifier macroscopiquement les tronçons d'égout/de collecteur qui pourraient être en contact avec la nappe. Elle pourra évoluer en fonction des mises à jour ultérieures du modèle « BPSM » (cf. M 2.11)



Extrait de la carte Profondeur du niveau phréatique (m) (High Definition) diffusée sur BrugeoTool
Source : Bruxelles Environnement, 2020

Identification du risque de remontée de nappe post-rénovation et dimensionnement d'un système de drainage adapté le cas échéant

La cartographie des profondeurs phréatiques ne pouvant se substituer à une évaluation in situ du risque de remontée de nappe, ce risque doit nécessairement être évalué tronçon par tronçon, préalablement aux travaux de rénovation, via :

- l'analyse du contexte hydrogéologique local (profondeur de la nappe, lithologie de sous-sol entres autres) ;
- l'analyse du potentiel système de drainage existant naturel (réseau hydrographique préexistant) ou anthropique (linéaire remblayé, tubage horizontal,…).

Dans le cas où la nappe phréatique pourrait s'avérer en contact permanent ou prolongé avec le collecteur, qu'aucun élément n'assurerait efficacement la fonction de drainage des eaux souterraines et qu'aucun projet de restauration d'un réseau hydrographique local ne soit prévu, il y aurait lieu d'étudier l'utilité locale d'un système de drainage permettant de pérenniser l'écoulement gravitaire des eaux souterraines le long du tronçon rénové tout en limitant au maximum le renvoi d'eaux claires vers les égouts. Cette étude et ce dimensionnement pourrait revêtir plusieurs formes permettant de s'adapter à la morphologie du terrain et aux contraintes techniques locales.

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
2.14.1	Assurer la maintenance de la carte des profondeurs de nappe pouvant servir de base pour l'indentification des zones où les collecteurs seraient en contact avec la nappe.	BE	2022 (BPSM v2) 2025 (BPSM v3)
2.14.2	Lors de chantier d'étanchéification d'égout, dans les zones à risque, identifier le risque local de remontée de nappe post-rénovation et étudier la faisabilité de mettre en œuvre, dans le cadre du chantier, d'un système de drainage adapté, le cas échéant	BE VIVAQUA	En continu 2022-2027

Budget estimé

Cette mesure ne requiert pas de budget supplémentaire : intégré dans les frais de fonctionnement de BE

Mesure n° M 2.15.	Minimiser l'impact des infrastructures souterraines sur l'écoulement des nappes phréatiques

Objet

Minimiser l'impact des infrastructures souterraines sur l'écoulement naturel des nappes phréatiques, en particulier l'effet barrage qui perturbe localement les niveaux de nappe. (remontées et abaissements de part et d'autre)

Motivation

En milieu urbain, les aquifères sont régulièrement obstruées ou compartimentées par des infrastructures souterraines (tunnels, métro, sous-sols, parkings,…). Celles-ci peuvent constituer un obstacle permanent à l'écoulement des nappes phréatiques, modifiant significativement la piézométrie locale en amont et en aval hydrogéologique de l'infrastructure souterraine pouvant *in fine* provoquer, tel un barrage souterrain, une remontée de nappe en amont (susceptible de causer des désordres géotechniques sur les structures environnantes, des venues d'eau dans les caves des habitations et ouvrages enterrés non étanches) et une baisse du niveau de la nappe en aval (pouvant générer des tassements et/ou avoir des conséquences environnementales).
Plus généralement, dans la perspective probable d'une intensification du développement urbain souterrain en région bruxelloise (parkings, sous-sols, tunnels, bassins d'orage,…), l'effet cumulé de la compartimentation du sous-sol pourrait devenir problématique, limitant sa capacité à drainer les eaux souterraines, intensifiant les risques géotechniques/environnementaux, intensifiant les risques de conflit d'usage sur la ressource en eau souterraine. On s'attend également à une complexification du travail de modélisation et de cartographie de Bruxelles Environnement nécessaire à la gestion macroscopique de la ressource en eau souterraine.

Pour ces raisons, il y a lieu d'adapter les méthodes constructives avec l'objectif de minimiser l'impact des infrastructures souterraines sur l'écoulement des nappes phréatiques.

Objectifs

Gérer les risques d'effet barrage à l'écoulement des eaux souterraines et assurer la continuité hydraulique des eaux souterraines.

Pilotes

Bruxelles Environnement pour fixer des guidelines et éventuelles conditions PE (via commission de concertation) + communication à ce sujet

Urban brussels et les communes pour la délivrance des permis d'urbanisme.

Mise en Œuvre

Afin d'assurer durablement la continuité hydraulique de la nappe phréatique (ou plutôt du système de nappe phréatique) sur l'ensemble du territoire régional, il y a lieu d'adapter les modes de construction à l'échelle de chaque nouveau projet bruxellois prévoyant une infrastructure souterraine susceptible de constituer un barrage à l'écoulement des eaux souterraines.
Deux actions ont déjà pu être menées pour gérer cette problématique :

- une première action[273] a permis de constituer une carte des risques d'effet barrage fonction du nombre de sous-sols projetés pour le bâtiment;
- une seconde action a permis d'inclure le risque d'effet barrage (estimé sur la base de la carte des risques d'effet barrage) au niveau de l'instruction du permis d'environnement imposant le cas échéant une condition spécifique relative au dimensionnement d'un « ouvrage de passage de nappe ».

Cet ouvrage de passage de nappe constitue un ouvrage hydraulique « passif » permettant à la nappe (ou aux nappes impactées dans le cas d'aquifères multiples) de passer d'amont en aval de l'infrastructure souterraine sans intervention mécanique et, sauf cas exceptionnel, sans exutoire vers les égouts ou les eaux de surface. Il doit être dimensionné afin d'être en mesure :

[273] Grâce aux données issues du modèle hydrogéologique Brussels Phreatic System Model (BPSM)

- option 1 : d'équilibrer les pressions hydrodynamiques de part et d'autre de l'infrastructure souterraine au niveau de chaque aquifère impacté (principe des vases communicants) :

  exemple 1 : système de siphons constitué de piézomètres de rééquilibrage forés de chaque côté de l'infrastructure souterraine et connectés hydrauliquement par tubages passant horizontalement sous la structure même du bâtiment et présentant certaines caractéristiques[274]
  exemple 2 : tranchée drainante équipée d'un tubage crépiné et présentant certaines caractéristiques[275]

- option 2 : dans le cas d'un risque hydrogéologique et/ou géotechnique identifié par application de l'option 1, au droit de la zone amont potentiellement sur-drainée et/ou au droit de la zone aval alors sujette à des remontées de nappes non acceptables, de tendre vers une reconstitution du gradient hydraulique originel (avant effet barrage) par la maitrise du débit d'eau souterraine traversant l'ouvrage ou par le dimensionnement d'une cote de déversement.

Il y a lieu de conforter les deux actions déjà engagées par :

- une amélioration continue des cartes de risque d'effet barrage dépendantes directement des upgrades de *BPSM* (voir M.2.11. *Modéliser la géologie et l'hydrogéologie du sous-sol bruxellois*) ;
- une amélioration et un renforcement de l'analyse du risque d'effet barrage dans le cadre de la procédure d'instruction du permis d'environnement, plus particulièrement dans le cas de contraintes opérationnelles ou financières rendant l'applicabilité de cette condition discutable.

Par ailleurs, l'imposition d'une telle condition devrait également se faire dans le cadre de la délivrance des permis d'urbanisme (par les services communaux ou Bruxelles Développement urbain selon les cas) dès lors qu'un projet de construction ou de rénovation implique une construction souterraine susceptible de constituer un risque d'effet barrage.

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
2.15.1	Procéder à l'amélioration continue des cartes de risque d'effet barrage (fonction des upgrades de BPSM)	BE	2023-2026
2.15.2	améliorer et renforcer l'analyse du risque d'effet barrage dans le cadre de la procédure d'instruction du permis d'environnement, voire d'urbanisme	BE	2022-2027

Budget estimé

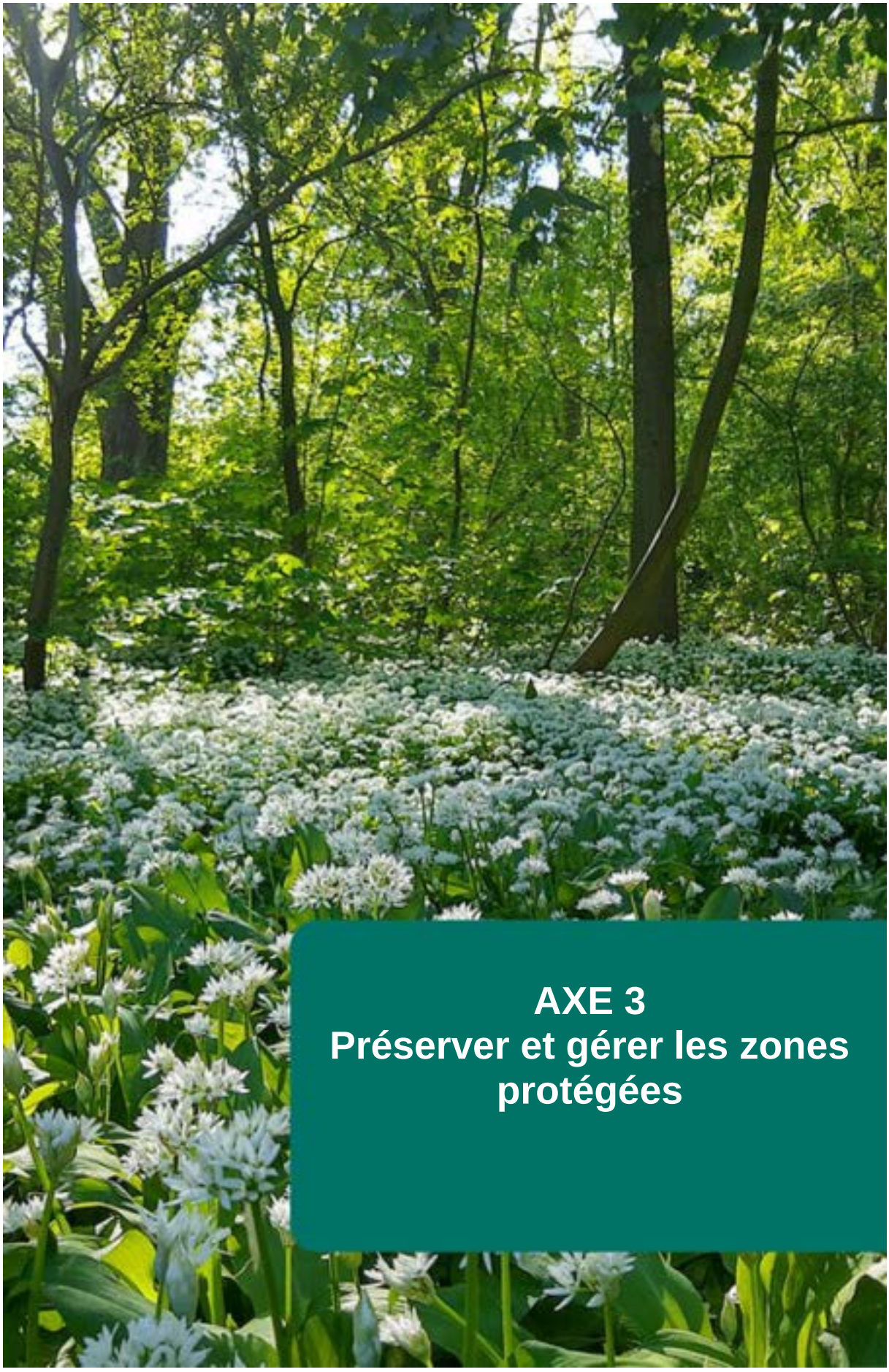
Cette mesure est mise en œuvre par Bruxelles Environnement et prise en charge par les frais de fonctionnement ordinaires.

Disponibilité en ressources humaines



[274] une ligne de piézomètre en amont hydrogéologique et une en aval hydrogéologique, chaque piézomètre amont étant connecté avec un piézomètre aval pour former un « U » ; des crépines placées au regard de ou des aquifère(s) impacté(s) préalablement identifiés suite à une caractérisation hydrogéologique faite dans les règles de l'art (attention aux mises en connexion entre aquifères !); des ouverture des crépines (slot) et diamètre du massif filtrant dimensionnés selon les règles de l'art sur la base de la granulométrie de l'aquifère ; un surdimensionnement en termes d'interdistance et de diamètre de tubage pour un rééquilibrage hydrodynamique garanti (recommandé pour aussi anticiper les risques de colmatage mécanique) ; un équipement de regards permettant un entretien et une régénération éventuelle dans le cas de problèmes de colmatage.

[275] Un tracé périphérique par défaut (contourne tout le bâtiment) ou optimisé sur un tronçon particulier en fonction du contexte hydrogéologique local (sens d'écoulement, gradient hydraulique,…) ; une ouverture des crépines (slot) et diamètre du massif filtrant dimensionnés selon les règles de l'art sur la base de la granulométrie de l'aquifère ; un équipement de regards permettant un entretien et une régénération éventuelle dans le cas de problèmes de colmatage.



AXE 3
Préserver et gérer les zones protégées

AXE 3 : Préserver et gérer les zones protégées

INTRODUCTION

Précédemment, le Plan de gestion de l'eau abordait les zones protégées en tant qu'accessoires à la qualité des masses d'eau de surface et souterraine (Axe 1 des programmes de mesures 2009-2015 et 2016-2021). Pour ce Plan, il a été fait choix de leur consacrer un axe d'actions à part entière. C'est que, comme évoqués dans le chapitre 5.3 des objectifs spécifiques y sont associés conformément à l'article 4.3 de la Directive-cadre eau.

Pour rappel, les exigences posées par la Directive en la matière ont été transposées de la manière suivante : « *Le Gouvernement assure, pour les zones protégées, le respect de toutes les normes et de tous les objectifs au plus tard le 22 décembre 2015, sauf disposition plus stricte dans la législation sur la base de laquelle les différentes zones protégées ont été établies* »[276].

Cet axe regroupe donc les mesures à prendre pour atteindre les objectifs de qualité relatifs à 5 types de zone :

- la **zone de protection des captages d'eau souterraine destinée à la consommation humaine** afin d'assurer une bonne qualité chimique de l'eau souterraine brute prélevée par VIVAQUA en Forêt de Soignes et dans les captages situés dans le bois de la Cambre, ce qui permet en outre de limiter les coûts de traitement de l'eau dans le processus de potabilisation (cf. M 3.1 et M 3.2) ;
- la **zone vulnérable aux nitrates** délimitée conformément à la directive 91/767/CEE relative à la protection des eaux contre la pollution par les nitrates à partir de sources (qui correspond à quelque chose près à la zone de protection n°3 des captages d'eau destinée à la consommation humaine) (cf. M 3.3);
- les **zones spéciales de conservation** désignées conformément à l'ordonnance du 1er mars 2012 relative à la conservation de la nature, qui comportent des habitats (écosystèmes terrestres ou aquatiques) dont l'état de conservation dépend grandement de la présence de l'eau tant d'un point de vue qualitatif que quantitatif ;
- la **zone sensible aux nutriments** désignée dans la cadre de la transposition de la directive 91/271/CEE relative au traitement des eaux urbaines résiduaires et qui place l'ensemble du territoire de la Région de Bruxelles-Capitale en zone sensible impliquant un traitement des eaux usées plus poussé.
- Les **zones sensibles à risque accru à l'égard des pesticides** qui regroupent, au niveau des zones à enjeu naturel, à la fois les zones de protection de captage, les sites Natura 2000 mais également les cours d'eau eux-mêmes. La surveillance de ces zones sera renforcée dans l'optique d'une prise de mesure(s) ciblée(s) dans le cadre du futur programme régional de réduction des pesticides (dans lequel la thématique de l'eau trouve sa place) (cf. M 3.6).

Ces différents zones protégées sont cartographiées dans le chapitre 3 de ce Plan de gestion de l'eau et détaillées en annexe 3 de ce Plan. Aux mesures propres à ces zones est ajoutée une mesure spécifique à la gestion des étangs en raison de la connexité des thématiques. Les étangs régionaux se trouvent en effet – pour la plupart – dans une des 3 zones spéciales de conservation (ou 'sites Natura 2000) que compte la Région de Bruxelles-Capitale et doivent à ce titre respecter les objectifs de conservation de ces sites.

[276] Article 13 de l'ordonnance-cadre eau

Les étangs constituent un certain type d'habitat (codé '3150' dans la législation européenne) dont la bonne qualité est essentielle au développement de la faune et de la flore spécifiques à ce type de milieu. Les actes de gestion extraordinaire sont dès lors abordés dans la dernière mesure de cet axe (cf. M 3.7). Ils ont pour but d'améliorer le potentiel écologique de ces plans d'eau (qui, pour rappel, ne constituent pas des masses d'eau de surface de type 'lacs' au sens de la Directive-cadre Eau en raison de leur petite taille et de leur faible profondeur). Pour la stratégie de gestion et les travaux ordinaires relatifs aux étangs bruxellois, nous vous renvoyons vers l'Axe 6 de ce Programme de mesures.

OS 3.1 : Assurer la gestion spécifique des zones protégées et leur surveillance
OO 3.1.1: Veiller à la protection des captages d'eau destinée à la production d'eau potable
M 3.1: Assurer la surveillance qualitative et quantitative des zones de protection de captage et identifier leurs sources potentielles de pollution
M 3.2: Elaborer et mettre en œuvre un programme spécifique de protection des captages
OO 3.1.2 : Assurer la protection de la zone vulnérable aux nitrates d'origine agricole
M 3.3: Identifier les sources et causes de pollution par les nitrates et prendre des mesures ciblées afin de les éliminer
OO 3.1.3 : Assurer une protection et une gestion des masses d'eau situées dans les sites Natura 2000, les réserves naturelles et les réserves forestières en adéquation avec les objectifs de conservation des sites : protection des espèces aquatiques et restauration des milieux humides
M 3.4: Assurer la surveillance qualitative et quantitative des masses d'eau situées dans les sites Natura 2000 par le biais de contrôles additionnels et améliorer les connaissances sur l'interdépendance entre la présence de l'eau et les objectifs de conservation des espèces et habitats dans ces zones protégées pour en renforcer la protection
OO 3.1.4 : Veiller à la protection des zones sensibles à l'égard des nutriments
M 3.5: Assurer le traitement des eaux résiduaires urbaines conformément à la directive 91/271/CEE et reprise de l'ensemble des ouvrages d'épuration par le secteur public
OO 3.1.5: Veiller à la protection des zones sensibles à risques accrus et des zones tampons à l'égard des pesticides
M 3.6: Assurer la surveillance des milieux aquatiques sensibles à l'utilisation de pesticides, en lien avec la bonne application du programme régional de réduction des pesticides pour assurer la protection de l'environnement aquatique
OS 3.2 : Assurer et contrôler le potentiel écologique des étangs régionaux afin de soutenir les objectifs de conservation des sites Natura 2000
M 3.7: Assurer le bon potentiel écologique des étangs régionaux afin de leur permettre d'atteindre leurs objectifs et d'exprimer pleinement et durablement leurs services écosystémiques

Mesure n°	M 3.1	Assurer la surveillance qualitative et quantitative des zones de protection de captage et identifier leurs sources potentielles de pollution

Objet

Dans la zone de protection de captages des eaux destinées à la consommation humaine, une surveillance spécifique tant qualitative que quantitative est menée et porte sur les eaux brutes souterraines qui sont susceptibles d'être captées pour la fourniture d'eau potable.

La surveillance se réalise à deux niveaux : par Bruxelles Environnement en tant que gestionnaire des masses d'eau souterraine et par VIVAQUA en sa qualité d'exploitant de captages d'eau destinée à la consommation humaine. Les sites « Cambre » et « Soignes » sont directement visés par cette mesure.

En lien avec cette mesure, la surveillance réalisée par VIVAQUA des composés azotés dans la zone vulnérable aux nitrates (sensiblement semblable à la zone de protection n°3) est traitée dans la fiche M3.3).

Cette mesure porte aussi sur l'identification des sources potentielles de pollution en zone de protection des captages d'eau destinée à la consommation humaine qui pourraient entraîner la dégradation des eaux brutes souterraines et ce afin de garantir le traitement de purification actuel (chloration) pour leur potabilisation.

Motivation

La surveillance des eaux souterraines brutes destinées à la consommation humaine se fait tant sur la qualité que sur la quantité de la ressource (relevés piézométriques et débits prélevés).

La surveillance des eaux souterraines brutes constitue une obligation qui découle de la mise en œuvre de la directive cadre eau (DCE) et qui est effectuée conjointement par Bruxelles Environnement et par le producteur d'eau, VIVAQUA sur la zone de protection des captages d'eau destinée à la consommation humaine.

Bruxelles Environnement effectue une surveillance générale conformément à la directive sur la masse d'eau des sables du Bruxellien en tant que masse d'eau destinée à la consommation humaine et intègre, dans sa surveillance, le suivi tant qualitatif que quantitatif des eaux souterraines brutes au sein de sites de surveillance situés dans la zone de protection de captages.

Le producteur d'eau, VIVAQUA, assure une surveillance quantitative complémentaire au sein de la zone de protection conformément à la législation régionale (AGRBC 19 septembre 2002).

Pour répondre à ces obligations, la surveillance qualitative et quantitative sera poursuivie et élargie quant à son suivi, en particulier par rapport à son état chimique, afin d'acquérir les connaissances sur l'état de la ressource nécessaires à sa gestion durable et à sa protection.

L'article 3 de la loi du 26 mars 1971 sur la protection des eaux souterraines stipule qu'il revient à l'exploitant (VIVAQUA, pour les captages bruxellois) le soin d'assurer la protection des eaux souterraines dans les zones de captage et dans les zones de protection.

Afin de conjuguer les effets de ce double contrôle, la mise en place d'un programme de mesures conjoint de protection des captages de la Forêt de Soignes et du Bois de la Cambre doit être mis en place (cf. M 3.2). Rappelons ici que le Gouvernement est tenu en vertu de l'article 36, § 3, de l'OCE d'« assurer la protection nécessaire des masses d'eau recensées pour le captage d'eau destinée à la consommation humaine fournissant en moyenne plus de 10 m³ par jour ou desservant plus de 50 personnes afin de prévenir la détérioration de leur qualité et de manière à réduire le degré de traitement de purification nécessaire à la production d'eau potable ».

L'évaluation de l'état qualitatif dont question ci-avant a conduit à déclarer la zone de protection de captages en bon état.

Les résultats des programmes de surveillance mettent néanmoins en évidence la présence de polluants générés par des activités anthropiques sans toutefois dépasser les normes et les valeurs seuils fixés pour la qualité des eaux souterraines.

L'évaluation de l'état chimique prend également en compte l'analyse de signes de dégradation de la qualité chimique de l'eau au sein de la zone de protection.

Des tendances globales à la hausse à l'échelle de la masse d'eau ou individuelles à l'échelle d'un site de surveillance ont été identifiées pour certains paramètres polluants, sans toutefois être statistiquement significatives ou la hausse statistiquement significative mais n'atteignant pas le point d'inversion des tendances nécessitant la mise en œuvre d'un programme de surveillance.

Afin de prévenir la dégradation de la qualité chimique des eaux qui entraînerait une modification du traitement de purification actuel (chloration) pour leur potabilisation, il convient d'identifier les sources potentielles de pollution des eaux souterraines sur les zones de protection. Le programme de mesures visé à la M 3.2 doit permettre d'agir directement sur ces sources de pollution.

Objectifs

Les objectifs de la mesure sont les suivants :

- Répondre aux obligations européennes et régionales de surveillance de l'état qualitatif et quantitatif des eaux brutes souterraines destinées à la consommation humaine afin d'évaluer leurs états chimique et quantitatif, de mesurer l'impact de pressions générées par des activités anthropiques et d'en assurer une gestion durable de façon à éviter leur dégradation.
- Etendre les connaissances de l'état chimique des eaux brutes souterraines destinées à la consommation humaine aux substances polluantes émergentes (perturbateurs endocriniens et substances médicamenteuses), aux biocides et aux paramètres repris dans la refonte de la Directive « eau potable » (2020/2184/UE).

- Identifier les sources potentielles de pollution afin d'améliorer et prévenir la dégradation qualitative des eaux brutes souterraines en vue de maintenir le traitement de purification actuel (chloration) nécessaire à la production d'eau.
- Eviter un surcoût dans la production d'eau potable à partir des captages situés en Région de Bruxelles-Capitale

Pilotes

Bruxelles Environnement

VIVAQUA

Mise en Œuvre

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier prévisionnel (Année)
3.1.1	Poursuivre la surveillance qualitative et quantitative dans les zones de protection de captages sur les eaux brutes souterraines destinées à la consommation humaine	BE	2022-2027
3.1.2	Poursuivre la surveillance quantitative dans les zones de protection de captages sur les eaux brutes souterraines destinées à la consommation humaine	VIVAQUA	2022-2027
3.1.3	Etendre la surveillance qualitative des eaux souterraines brutes destinées à la consommation humaine aux substances polluantes émergentes, aux biocides et aux paramètres repris dans la nouvelle directive « eau potable » (2020/2184/UE)	BE	2023-2024

3.1.4	Evaluer l'état qualitatif de la masse d'eau des Sables du Bruxellien en zone de protection des captages et identifier des tendances globales et individuelles à la hausse pour certains paramètres	BE	2022-2027
3.1.A	Etablir un inventaire des activités à risques sur base des permis environnement en cours et échus et les contrôler	BE	2022-2023

Budget estimé

Etapes #	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
3.1.1							
3.1.2	Pas de budget complémentaire nécessaire pour VIVAQUA						
3.1.3		Sans doute prévoir un budget complémentaire					
3.1.4							
3.1.A							
Total							

Disponibilité en ressources humaines

Mesure n°	M 3.2	Elaborer et mettre en œuvre un programme spécifique de protection des captages

Objet

En vue d'assurer la protection des eaux souterraines disponibles et exploitables à des fins de potabilisation, il sera élaboré et mis en œuvre un programme spécifique de mesures de protection des captages d'eau destinée à la consommation humaine du Bois de la Cambre et de la Forêt de Soignes. Il s'agit d'améliorer et de prévenir la dégradation de la qualité des eaux brutes souterraines afin de maintenir le degré de traitement de purification actuel (chloration) en vue de leur potabilisation.

Cette mesure concoure à la mise en œuvre du « Water Safety Plan » prévu par VIVAQUA dans son plan stratégique 2019-2024.

Motivation

L'article 3 de la loi du 26 mars 1971 sur la protection des eaux souterraines stipule qu'il revient à l'exploitant (VIVAQUA, pour les captages bruxellois) le soin d'assurer la protection des eaux souterraines dans les zones de captage et dans les zones de protection. Des zones de protection des captages d'eau souterraine destinées à la consommation humaine ont été délimitées par arrêté du 19 septembre 2002 au Bois de la Cambre et dans la forêt de Soignes y réglementant certaines activités anthropiques afin de préserver la ressource tant qualitativement que quantitativement.

Le Gouvernement de la Région de Bruxelles-capitale est tenu quant à lui en vertu de l'article 36, § 3, de l'OCE d'« assurer la protection nécessaire des masses d'eau recensées pour le captage d'eau destinée à la consommation humaine fournissant en moyenne plus de 10 m³ par jour ou desservant plus de 50 personnes afin de prévenir la détérioration de leur qualité et de manière à réduire le degré de traitement de purification nécessaire à la production d'eau potable ». Il s'agit du fondement légal à l'adoption d'un programme spécifique de protection des captages situés dans la forêt de Soignes et au Bois de la Cambre. Ce plan est à élaborer et à mettre en œuvre conjointement par l'exploitant, VIVAQUA et par Bruxelles Environnement, tout en veillant à clarifier le rôle de chacun pour sa mise en œuvre.

A défaut de ce programme, certaines mesures de protection ont toutefois été déjà mises en œuvre ou initiées au cours du Plan de Gestion de l'eau 2016-2021 tantôt conjointement par les deux opérateurs tantôt individuellement, mesures qu'il conviendra de poursuivre ou de renforcer ou d'élargir à d'autres mesures, le cas échéant, pour assurer une protection effective et efficace de la zone de captage.

Ainsi, la révision de l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 19 septembre 2002 réalisé en 2017, réglementant certaines activités humaines particulièrement dans les zones II, portant sur de nouvelles interdictions et/ou le renforcement des conditions des autorisations préalables à la réalisation de certaines activités dans les zones de captage a été établie en collaboration avec le producteur d'eau.

Une protection complémentaire quant aux risques des hydrocarbures aromatiques polycycliques a également été garantie par l'adoption d'un arrêté réglementant les dépôts de liquides inflammables utilisés comme combustibles, au-delà de ce qui est actuellement prévu dans les zones de protection de captages pour les stockages souterrains d'hydrocarbures de capacité supérieure à 5000 litres situés dans la zone de protection III qui s'appliquent désormais à tous les réservoirs de capacité inférieure ou égale à 50.000 litres.

Des obligations et interdictions relatives à l'utilisation, le stockage et la manipulation des pesticides dans les zones de protection des captages ont également été imposées dans le cadre du programme de réduction des pesticides et des mesures spécifiques relatives à l'information et la sensibilisation des occupants à leurs obligations et aux alternatives à l'usage des pesticides ont été réalisées.

La surveillance préventive sur site et de gestion des risques liés à la contamination malveillante ou accidentelle des eaux souterraines effectuée par les cantonniers du producteur d'eau et la gestion des risques liés à la contamination accidentelle des eaux souterraines brutes, le renforcement des contrôles quant à l'application des obligations liées à ces législations et la sensibilisation à la présence de la zone de captages des occupants et de tout public fréquentant les lieux constituent déjà un bon

fondement à l'élaboration d'un programme de protection qui doit être élargi compte tenu de l'évaluation de l'état chimique faite sur la zone de captages et de l'analyse de signes de dégradation de la qualité chimique de l'eau faite à l'échelle de la zone de protection ou individuellement sur les sites de contrôle « Cambre » et « Soignes » sur base des résultats des programmes de surveillance.

Effectivement, l'évaluation de l'état qualitatif à partir des résultats du programme de surveillance au sein de la zone de protection de captages a conduit à caractériser la zone de protection de captages en bon état chimique, en mettant cependant en évidence la présence de polluants générés par des activités anthropiques présents soit à l'état de traces soit présentant des concentrations faibles et ne dépassant pas les normes et les valeurs seuils fixées pour la qualité des eaux souterraines lorsqu'elles existent.

Il s'agit principalement de nitrates, de pesticides, de chlorures, de sulfates et des composés organochlorés volatils (tétrachloroéthylène, trichloroéthylène, chloroforme, tétrachlorométhane, MtBe). Le site « Cambre » est plus impacté par la pollution que le site « Soignes ».

Une tendance de la pollution individuelle sur le site « Cambre » atteignant le point d'inversion des tendances à l'horizon 2022 et nécessitant la mise en œuvre d'un programme de mesures de restauration a été identifiée en ce qui concerne les nitrates.

Des signes de dégradation de la qualité des eaux ont été identifiés pour les chlorures.

Des mesures de restauration à l'égard des nitrates et des mesures de prévention en particulier à l'égard des chlorures, de pesticides et de composés organiques volatils (chloroforme, tétrachlorométhane, tri et tétrachloroéthylène, MtBe) sont à mettre en œuvre ou être poursuivies afin de prévenir la dégradation de la zone de protection particulièrement au niveau du Bois de la Cambre.

Les mesures déjà proposées en matière de nitrates, d'interdiction de rejets directs, de limitation de rejets indirects, … en vue de limiter la dégradation de la qualité de la masse d'eau des sables du Bruxellien sont à mettre en œuvre ou sont à renforcer en priorité sur la zone de protection des captages. (Cf. M 2.3, 2.4, M. 2.5 prévues sur la masse d'eau des sables du Bruxellien et les mesures de prévention M 2.6, M 2.7, M 2.8, M 2.9).

Objectifs

Améliorer l'état qualitatif des eaux brutes souterraines en zone de protection des captages destinées à la consommation humaine et prévenir leur dégradation

Pilote

VIVAQUA

Mise en Œuvre

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier prévisionnel (Année)
3.2.1	Elaborer un programme de mesures en vue de protéger les captages d'eau destinée à la consommation humaine intégrant les mesures de restauration de la zone de captage en matière de nitrates et de prévention et de protection globales, notamment par des contrôles plus fréquents de façon à éviter la dégradation de la qualité chimique vis-à-vis des autres substances	VIVAQUA	2022-2023
3.2.2	Poursuivre et renforcer la surveillance préventive et de gestion des risques liés à la contamination malveillante ou accidentelle des eaux souterraines en zone de protection effectuée par les cantonniers de VIVAQUA	VIVAQUA	2022-2027
3.2.3	Poursuivre et renforcer la sensibilisation des occupants de la zone de captages, par la distribution de brochures par exemple, à l'existence de la zone de captage et à sa	BE	2022

	protection en matière des risques liés aux pesticides et aux hydrocarbures		
3.2.4	Sensibiliser la population sur la présence de captages d'eaux destinés à la consommation humaine et à sa protection par la pose de panneaux de signalisation	VIVAQUA	2022-2023
3.2.5	Renforcer les contrôles pour les réservoirs d'hydrocarbures situés dans la zone de protection III.	BE	2025
3.2.A	Renforcer le contrôle des obligations et interdictions relatives à l'utilisation, le stockage et la manipulation des pesticides dans les zones de protection des captages	BE	2023-2027

Budget estimé

Etapes #	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
3.2.1	Pas de budget complémentaire						
3.2.2	Pas de budget complémentaire						
3.2.3							
3.2.4	Le coût des panneaux et leur mise en place ?						
3.2.5							
3.2.6							
Total							

Disponibilité en ressources humaines



Mesure n°	M 3.3	Identifier les sources et causes de pollution par les nitrates dans la zone vulnérable aux nitrates d'origine agricole et prendre des mesures ciblées afin de les éliminer

Objet

Réduire la pollution des eaux souterraines provoquée ou induite par les nitrates à partir de sources agricoles dans la zone vulnérable et prévenir toute nouvelle pollution de ce type. Cette mesure concerne uniquement les eaux souterraines situées dans cette zone vulnérable vu que les eaux de surface ne font pas l'objet de prélèvements destinés à la consommation humaine.

Motivation

Une zone vulnérable aux nitrates d'origine agricole a été délimitée par arrêté ministériel du 25 mai 1999 suite aux concentrations observées dans les résultats de la surveillance menée sur les eaux de surface et les eaux souterraines. Elle correspond plus ou moins à la zone de protection n°3 des captages. (cf. aussi annexe 3 : registre des zones protégées)

L'établissement de la zone vulnérable vise une gestion restrictive des nitrates par les exploitants agricoles pour prévenir et réduire la pollution de l'eau des eaux souterraines induite ou provoquée par les nitrates d'origine agricole.

Une surveillance générale des teneurs en nitrates dans les eaux souterraines est menée par Bruxelles Environnement conjointement avec les exploitants des prises d'eau, VIVAQUA (cf. M 3.1).

Des concentrations pouvant atteindre des valeurs supérieures à 50 mg/l sont mesurées dans la zone nord de la zone vulnérable tandis que la zone sud présente des concentrations nettement inférieures (< 25 mg/l).

Vu le caractère marginal des exploitations agricoles en région bruxelloise, une identification des sources de pollution nitrique à partir de résultats d'analyse isotopiques a été menée au cours du PGE 2016-2021 parallèlement à la surveillance générale afin que des mesures correctrices ciblées puissent être prises.

Dans le nord de la zone vulnérable, l'identification des sources de pollution nitrique et leur contribution à la pollution à partir des résultats des analyses isotopiques présentent une contribution majoritaire de composés azotés provenant des eaux usées domestiques et de déjections animales (environ 50%).

Dans le sud de la zone vulnérable, la contribution à la pollution nitrique des engrais azotés y est majoritaire (environ 50%). On y constate également une contribution des eaux usées domestiques et des déjections animales (environ 25%) résultant probablement de la présence de nombreux puits perdants.

La contribution des engrais azotés dans le sud de la zone vulnérable peut rendre compte des impacts de la fertilisation azotée minérale et de fumures organiques réaliser pour l'entretien des espaces verts présentant une superficie importante dans la zone sud et de l'impact probable des activités agricoles de la Région flamande située en amont de la Région bruxelloise.

L'identification des sources et des causes de pollution nitrique restent toutefois incomplètes.

Sur base des permis d'environnement délivrés et en cours de validité, des activités agricoles ont été identifiées tant au nord qu'au sud de la zone vulnérable. Elles portent principalement sur des activités liées aux dépôts de fumier, de lisier, d'engrais, de centres de compostage et d'élevage.

Objectifs

Cette mesure vise la réduction de la pollution des eaux souterraines provoquée ou induite par les nitrates à partir de sources agricoles dans la zone vulnérable et prévenir toute nouvelle pollution de ce type.

Pilotes

Bruxelles Environnement

VIVAQUA

Mise en Œuvre

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier prévisionnel (Année)
3.3.1	Poursuivre la surveillance des eaux souterraines, en ce compris dans la zone vulnérable aux nitrates, et renforcer les contrôles pour assurer le respect des normes (cf. M 2.5.2 et M. 3.2.1)	BE	2022-2027
3.3.2	Poursuivre la surveillance des composés azotés dans les eaux brutes souterraines prélevées par l'exploitant, VIVAQUA, en application de l'arrêté du Gouvernement du 19 novembre 1998	VIVAQUA	2022-2027
3.3.A	Poursuivre et élargir l'identification des sources et cause de pollution nitrique (en lien avec M.2.1) dans la zone vulnérable	BE	2024

Budget estimé

Tant pour Bruxelles Environnement que pour VIVAQUA, cette mesure ne requiert pas de budget complémentaire. Elle sera mise en œuvre sur base des frais de fonctionnement ordinaire des deux organismes.

Disponibilité en ressources humaines



Mesure n°	M 3.4	Assurer la surveillance qualitative et quantitative des masses d'eau situées dans les sites Natura 2000 et améliorer la connaissance sur l'interdépendance entre la présence de l'eau et les objectifs de conservation des espèces et habitats qui les composent pour en renforcer la protection

En vertu de la directive-cadre eau, des contrôles doivent être intégrés dans le programme de surveillance qualitatif et quantitatif des masses d'eau souterraine en interaction hydraulique avec les écosystèmes terrestres et aquatiques dont le bon état de conservation écologique et chimique dépend de leur alimentation en eau souterraine.

Les interactions entre eau souterraine, eau de surface et écosystèmes terrestres associés sont complexes, il convient d'améliorer les connaissances sur l'interdépendance entre la présence d'eau souterraine et les objectifs de bon état écologique ou chimique des écosystèmes associés tant au niveau de l'eau de surface que des écosystèmes terrestres et aquatiques afin d'en assurer leur protection.

Les pressions anthropiques exercées sur les écosystèmes aquatiques et terrestres dépendent de la qualité des eaux souterraines. Une fois identifiées, des mesures de restauration et de prévention seront mises en œuvre afin d'assurer leur protection. Les risques principaux sont liés à l'eutrophisation de ces écosystèmes ou à leur salinisation.

En cas de crise de sécheresse, des mesures de sauvegarde temporaires et spécifiques sont proposées dans la mesure M 5.17 pour pallier à la dégradation des écosystèmes aquatiques et terrestres dépendants de l'eau souterraine.

Cette mesure s'applique en particulier à la masse d'eau souterraine des sables du Bruxellien en interaction hydraulique avec la masse d'eau de surface de la Woluwe et avec des écosystèmes terrestres et aquatiques, habitats Natura 2000 situés dans les zones spéciales de conservation 1 et 2.

Motivation

Pour caractériser l'état des eaux souterraines et prendre en compte l'impact des pressions exercées par les eaux souterraines sur les écosystèmes dépendants, une surveillance renforcée et adaptée est requise au sein de la masse d'eau souterraine des sables du Bruxellien contribuant à l'alimentation en eau des écosystèmes aquatiques et terrestres.

Le programme de surveillance générale menée à l'échelle de la masse d'eau des sables du Bruxellien a mis en évidence la présence dans les eaux souterraines de concentrations significatives en nitrates, en chlorures et en sulfates pouvant altérer le bon état de conservation des écosystèmes terrestres et aquatiques qui y sont associés.

Il convient d'évaluer l'ampleur et l'incidence des pressions pertinentes exercées par la masse d'eau des sables du Bruxellien en interaction hydraulique avec la masse d'eau de surface de la Woluwe et avec les écosystèmes (habitats Natura 2000) qui y sont associés par la poursuite et l'adaptation des programmes de surveillance des eaux souterraines aux écosystèmes dépendants.

Dans le cadre de la prévention liée aux épisodes de sécheresse, cette mesure revêt toute son importance et sera d'ailleurs renforcée dans le cadre de la mesure M 5.17.

De façon à développer un programme de surveillance qui puisse atteindre ses objectifs et prendre en compte l'impact des eaux souterraines sur les écosystèmes dépendants, cette mesure passe par l'identification plus précise des écosystèmes dépendants des eaux souterraines et par l'amélioration des connaissances sur l'interdépendance entre la présence d'eau, les objectifs environnementaux pour les eaux de surface et les objectifs de conservation de bon état des écosystèmes.

De plus, les interactions entre les masses d'eau souterraine et les masses d'eau de surface et des écosystèmes terrestres associés sont complexes, spécifiquement dans un contexte urbain fortement modifié par l'Homme.

C'est pourquoi, l'amélioration de l'état des connaissances relatives aux processus d'écoulement des eaux souterraines vers les eaux de surface et vers écosystèmes terrestres dépendants, du potentiel de migration de polluants ainsi que leurs réponses écologiques ou chimiques est indispensable pour évaluer l'impact des pressions exercées par les eaux souterraines sur les eaux de surface et sur les écosystèmes associés afin d'en assurer la protection et cibler au mieux les mesures à prendre.

Les concentrations en nitrates observées dans les zones d'alimentation hydrogéologiques de certains écosystèmes nécessitent, après identification préalable des pressions exercées sur les eaux souterraines, la mise en œuvre de mesures de restauration et de prévention pour assurer leur protection.

Objectifs

- Identifier les pressions anthropiques exercées sur la qualité et la quantité des eaux souterraines au sein de la masse d'eau des sables du Bruxellien qui occasionneraient des dommages aux écosystèmes qui y sont associés. Cette mesure a ainsi pour but de cibler les mesures correctrices à prendre par un renforcement et l'adaptation du programme de surveillance aux écosystèmes dépendants.
- Améliorer les connaissances sur l'interdépendance entre la présence des eaux souterraines et les écosystèmes associés.
- Assurer la protection des écosystèmes qui pourraient être dégradés par l'eau souterraine
- Etablir un programme de mesures de restauration en matière de nitrates pour les écosystèmes terrestres concernés, inverser la tendance à la hausse en matière des sulfates, limiter l'introduction de polluants en matière d'ammonium, de chlorures et de sulfates dans les zones d'alimentation hydrogéologiques concernées.

Pilote

Bruxelles Environnement

Mise en Œuvre

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier prévisionnel (Année)
3.4.1	Renforcer et adapter la surveillance des eaux souterraines aux écosystèmes terrestres et aquatiques en interaction hydraulique avec la masse d'eau des sables du Bruxellien,	BE	2022-2027 (action continue)
3.4.A	Poursuivre le réseau de surveillance et opérationnel des monitorings physico-chimique et chimique de la colonne d'eau, du biote, des sédiments et de la biologie pour la Woluwe (M1.21)	BE	Cf. M1.21
3.4.B	Identifier les sources des pollutions de la Woluwe (M1.20)	BE	Cf. M1.20
3.4.2	Poursuivre l'identification des écosystèmes dépendants des eaux souterraines et établir une typologie des interactions eau souterraine, eau de surface et écosystèmes terrestres	BE	
3.4.C	Affiner le développement des outils de modélisation hydrogéologiques existant BPSM en tenant compte de la présence des écosystèmes aquatiques et terrestres dépendants des eaux souterraines	BE	Cf. M2.11
3.4.3	Etudier l'impact de variations quantitatives de niveau des eaux souterraines sur les écosystèmes terrestres et caractériser les risques d'altération du bon état de conservation des écosystèmes dépendants	BE	

3.4.4	Evaluer le potentiel de migration de polluants des eaux souterraines vers les eaux de surface et écosystèmes aquatiques et terrestres – et inversement – ainsi que leur potentiel d'atténuation.	BE	
3.4.5	Etendre l'identification des écosystèmes dépendants à la masse d'eau du système nord-ouest des sables du Bruxellien et de Tielt	BE	
3.4.6	Identifier les pressions exercées par les eaux souterraines dans les zones d'alimentation hydrogéologiques sur les écosystèmes aquatiques et terrestres en matière de nitrates, sulfates et chlorures pour y apporter les mesures adéquates de restauration et de prévention	BE	
3.4.7	Mettre en œuvre les mesures de restauration de la qualité des écosystèmes terrestres dépendants de l'eau souterraine et/ou aquatiques en matière de nitrates, sulfates, ammonium, chlorures pour les habitats Natura 2000 au travers des plans de gestion 'Natura 2000'	BE	

Budget estimé

Cette mesure ne requiert pas de budget supplémentaire. Les actions seront menées sur le budget de Bruxelles Environnement.

Disponibilité en ressources humaines



Programme de mesures du PGE 2022-2027 | Fiche Projet | Axe 3

Mesure n°	M 3.5	Assurer le traitement des eaux résiduaires urbaines conformément à la directive 91/271/CEE et reprise de l'ensemble des ouvrages d'épuration par le secteur public

Objet

Cette mesure de base au sens de la directive 2000/60/CE consiste en la mise en œuvre de la directive relative au traitement des eaux résiduaires urbaines en Région de Bruxelles-Capitale en tant que « zone sensible ».

Cette mesure est en lien avec la mesure M 1.12 visant l'amélioration des rendements épuratoires des stations d'épuration. L'année 2027 est une année charnière pour le secteur de l'épuration à Bruxelles du fait qu'elle marque la fin du marché de concession de la Station d'épuration de Bruxelles-Nord et en corollaire la reprise de cette usine par le secteur public (HYDRIA).

Motivation

La Région de Bruxelles-Capitale a désigné l'ensemble de son territoire comme « zone sensible » au sens de la directive 91/271/CEE dite « eaux résiduaires urbaines ». Une zone sensible est une zone sujette à l'eutrophisation et dans laquelle les rejets de phosphore et d'azote doivent être réduits (cf. aussi le registre des zones protégées en annexe du PGE). Cette mesure vise en particulier la Senne, rivière réceptrice des effluents des stations d'épuration régionales (STEP). Le niveau d'atteinte de cet objectif s'est vu sensiblement amélioré depuis la mise en place d'un traitement tertiaire à la STEP de Bruxelles-Sud dans le cadre du PGE 2016-2021. Pour parfaire le respect des obligations européennes dans les zones sensibles, il conviendra de poursuivre le contrôle systématique des rejets des 2 STEP collectives mais également de mener un meilleur suivi de l'installation et du fonctionnement des stations d'épuration autonomes (individuelles ou d'entreprise(s)) dont le cadre de mise en œuvre sera dorénavant clarifié par la cartographie définissant les zones d'assainissement autonome, c'est-à-dire les zones où un raccordement à une des deux stations d'épuration n'est techniquement ou économiquement pas réalisable (cf. M 1.6 et M 2.4). Le retour de l'intégralité de l'épuration au secteur public permettra d'atteindre l'objectif de la maitrise de l'ensemble du cycle de l'eau par les pouvoirs publics en Région bruxelloise ainsi que la mise en œuvre d'économies d'échelles.

Objectifs

- Assurer le respect des normes de qualité et/ou d'abattement de la charge polluante (spécifiquement pour l'azote ((azote total, nitrites et nitrates) et le phosphore (phosphore total) fixées dans l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 23 mars 1994 relatif au traitement des eaux résiduaires urbaines ainsi que dans les permis d'environnement
- S'assurer en zone non-égouttées, de la présence d'installations d'épuration et de leur fonctionnement adéquat avant tout rejet dans le milieu naturel
- Préparer la reprise de la STEP NORD
- Assurer la reprise des installations de la STEP NORD par les équipes d'Hydria suite à la fin du marché de concession de cette usine.

Pilotes

HYDRIA

Bruxelles Environnement

Mise en Œuvre

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier prévisionnel (Année)
3.5.1	Assurer le traitement tertiaire des deux stations d'épuration situées en Région de Bruxelles-Capitale	HYDRIA	2022-2027
3.5.2	Contrôler le respect des performances épuratoires et des normes de déversement des effluents par les STEP collectives régionales	HYDRIA	2022-2027
3.5.3	Contrôler les rejets des stations d'épuration collectives et autonomes au regard des permis d'environnement couvrant chaque installation (cf aussi M 1.12)	BE Communes	2022-2027
3.5.4	Contrôler le bon raccordement des particuliers et entreprises au réseau d'égouttage	Communes VIVAQUA	2022-2027
3.5.5	Imposer l'installation de stations d'épuration individuelles performantes lorsque le raccordement au réseau d'égouttage n'est techniquement et/ou économiquement pas réalisable (cf. M 2.4)	Communes BE	2022-2027
3.5.6	Préparer la reprise de la station de Bruxelles-Nord	HYDRIA	2022-2027
3.5.7	Assurer la reprise des installations de la station d'épuration de Bruxelles-Nord par le secteur public	HYDRIA	Mars 2027

Budget estimé

Etapes #	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
3.5.1	51.800.000	51.800.000	51.800.000	51.800.000	51.800.000	51.800.000	310.800.000€
3.5.2							
3.5.3							
3.5.4							
3.5.5							
3.5.6							
3.5.7							
Total							

Disponibilité en ressources humaines

Programme de mesures du PGE 2022-2027 | Fiche Projet | Axe 3

Mesure n°	M 3.6	Assurer la surveillance des milieux aquatiques sensibles à l'utilisation de pesticides, en lien avec la bonne application du programme régional de réduction des pesticides

Objet

Une attention particulière doit être portée aux « zones sensibles à risques accrus » désignées par l'ordonnance du 20 juin 2013 relative à une utilisation des pesticides compatible avec le développement durable en Région de Bruxelles-Capitale, ainsi qu'aux « zones tampons » où toute utilisation et stockage de produits phytopharmaceutiques sont interdits. Le terme « pesticides » englobe les produits phytopharmaceutiques, pour le traitement des plantes, et les biocides pour les autres usages.

Ces zones sensibles sont principalement désignées pour la protection des milieux aquatiques.

Cette mesure est complémentaire au programme régional de réduction des pesticides et vise à accompagner le suivi de ce programme. Elle ne vise toutefois pas la mise en œuvre du programme qui est un plan en tant que tel.

Cette mesure est en lien avec la mesure M 1.15 qui prévoit de mettre en œuvre à Bruxelles d'autres plans d'action régionaux ou fédéraux visant spécifiquement des substances polluantes, émergentes ou non.

Motivation

Depuis 2013, la Région de Bruxelles-Capitale s'est dotée d'un programme spécifique qui vise à réduire fortement l'utilisation des pesticides sur le territoire régional tant par les gestionnaires d'espaces publics et les professionnels, que par les particuliers. Le Programme régional de réduction des pesticides (PRRP) 2018-2022 (qui succède au premier plan 2013-2017) comporte une série d'actions portant sur la préservation du milieu aquatique.

Les zones sensibles sont essentielles à la protection des masses d'eau dans la mesure où elles comprennent notamment les zones de protection de captage d'eau destinée à la consommation humaine, des zones de protection autour des prises d'eau souterraine et les sites Natura 2000. Une application stricte de l'ordonnance susmentionnée et une mise en œuvre effective du programme régional de réduction des pesticides (PRRP) constituent les deux instruments qui devraient permettre de diminuer les concentrations de pesticides présents dans les masses d'eau (spécifiquement dans la masse d'eau souterraine des sables du Bruxellien) et d'éviter que des pollutions des masses d'eau de surface et souterraines ne surviennent.

Rappelons que la nouvelle législation bruxelloise en matière d'utilisation de pesticides date de 2013 afin de se conformer au cadre européen fixé en la matière par la directive 2009/128/CE et qu'elle prévoyait des interdictions d'utilisation phasées dans le temps en fonction des zones dites « sensibles à risques accrus ». C'est ainsi que depuis le 1er janvier 2016, toute utilisation de pesticides par les particuliers et les professionnels est interdite dans les zones de protection des captages d'eau souterraine au Bois de la Cambre et à la Drève de Lorraine dans la forêt de Soignes, dans les zones de protection des zones de prises d'eau souterraine, en activité ou non ainsi que dans les sites Natura 2000 et réserves naturelles et forestières. Des zones tampons pour renforcer la protection des eaux de surface sont également fixées par l'ordonnance du 20 juin 2013.

La présence de pesticides mise en évidence dans les résultats de la surveillance qualitative réalisée par Bruxelles Environnement en ce qui concerne la masse d'eau des sables du Bruxellien au droit de la zone de protection de captages, la protection des eaux de surface et des zones spéciales de conservation justifie la poursuite des contrôles dans ces zones protégées.

La surveillance pourra s'appuyer sur la présence sur place des cantonniers de VIVAQUA qui pourront, en cas de constatation de faits ou actes susceptibles de constituer une infraction à la législation environnementale, en alerter les agents de surveillance au sens du Code de l'Inspection. Une collaboration pour permettre des échanges d'information rapides doit dès lors se mettre en place.

Les actions du PRPP sont nécessaires pour atteindre les objectifs environnementaux assignés aux différentes masses d'eau, en particulier pour la Woluwe (eau de surface) et les Sables du Bruxellien (eau souterraine) situées dans des zones protégées au regard de diverses législations (cf. annexe 3 – registre des zones protégées).

Les derniers programmes de surveillance montrent des teneurs en pesticides tant dans les eaux de surface que dans les eaux souterraines et feront l'objet de mesure spécifique (Axe 1).

Objectifs

Veiller au respect de la législation en vigueur en matière d'utilisation de pesticides pour garantir la protection des zones protégées au moyen d'investigations et de contrôles.

Diminuer les concentrations de produits phytopharmaceutiques présents dans les masses d'eau de surface et souterraine (spécifiquement dans la masse d'eau souterraine du Bruxellien, qui est exploitée par des captages d'eau destinée à la consommation humaine et qui est en interaction hydrique avec des écosystèmes terrestres et aquatiques qui dépendent d'un bon état qualitatif et quantitatif de la masse d'eau) en mettant en œuvre le PRPP.

Pilote

Bruxelles Environnement

Mise en Œuvre

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier prévisionnel (Année)
3.6.1	Assurer la surveillance qualitative des masses d'eau en lien avec les pesticides	BE	2022-2027
3.6.2	Mettre en œuvre le Programme Régional de Réduction des pesticides	BE	2023-2027

Budget estimé

Etapes #	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
3.6.1	interne						
3.6.2	/	40.000 €	40.000 €	40.000 €	40.000 €	40.000 €	200.000 € (*)

(*) Ce budget est pris en charge par Bruxelles Environnement pour la mise en œuvre du Programme régional de réduction des pesticides.

Disponibilité en ressources humaines



Mesure n°	M 3.7	Assurer le bon potentiel écologique des étangs régionaux afin de leur permettre d'atteindre leurs objectifs et d'exprimer pleinement et durablement leurs services écosystémiques

Objet

Cette mesure comprend les travaux et les entretiens extraordinaires sur les étangs et leurs berges. Ces actions ont pour objectifs d'améliorer la qualité et la biodiversité de ces milieux aquatiques, de lutter contre l'eutrophisation (enrichissement en nutriments trop important) et de prévenir les crises écologiques.

Ces travaux sont planifiés dans le cadre de la stratégie globale de gestion des étangs (cf. M 6.2).

Cette mesure figure dans l'axe relatif aux zones protégées dans la mesure où la majorité des étangs est localisée en zone protégée (site Natura 2000, réserve naturelle,…)

Motivation

Sur les aspects liés à l'hydromorphologie :

En Région de Bruxelles-Capitale, l'hydromorphologie des masses d'eau de surface est particulièrement altérée, comme l'a démontré un inventaire mené en 2016 (cf. Chapitre 5 de ce Plan de gestion de l'eau). Même si cet inventaire ne les a pas ciblés, ce constat vaut globalement aussi pour les étangs dont les berges sont généralement artificielles.

Or, un bon état hydromorphologique permet de garantir des habitats diversifiés et naturels, essentiels à la qualité écologique des étangs mais également à leur capacité d'autoépuration. Une amélioration de l'hydromorphologie permettra aux étangs d'être plus résilient aux changements climatiques et hydriques.

Sur la problématique de l'hypereutrophisation :

L'(hyper)eutrophisation, c'est-à-dire l'enrichissement trop important en nutriments, est globalement néfaste pour le milieu aquatique et la biodiversité. Elle favorise quelques espèces des milieux « riches » et à croissance rapide (et souvent envahissantes) au détriment de la biodiversité. Elle est source de phénomènes épisodiques ou chroniques d'anoxie du milieu et d'étouffement (dystrophisation), et en corolaire, elle favorise le développement de bactéries, dont les cyanobactéries pouvant sécréter des toxines (cf. M 5.20 mesure de prévention des cyanobactéries). Ce qui dans des cas extrêmes peut entrainer la mort de nombreuses espèces et poser des problèmes de santé environnementale.

L'eutrophisation est malheureusement caractéristique du contexte bruxellois et est due en partie à la géologie locale, les eaux souterraines et sols étant entre autres riche en phosphore.

La déseutrophisation est un élément clé afin d'atteindre un bon état écologique et les objectifs fixés pour les étangs (cf. M 6.2).

Sur les crises écologiques :

Les modifications des conditions physico-chimiques des étangs urbains liées à l'eutrophisation et au réchauffement climatique provoquent des modifications du compartiment biologique, des changements dans les dynamiques saisonnières du plancton, une chute des concentrations en oxygène des conditions d'habitats des zones profondes, et la perturbation des périodes de développement d'espèces-clés pour les populations piscicoles. Ces changements ont des effets en cascade sur les autres maillons des réseaux trophiques. Les étangs constituent ainsi des sentinelles face aux potentielles crises écologiques à venir (cf aussi M 5.20). Les mesures de lutte contre l'eutrophisation des étangs et de prévention des crises écologiques pourront s'appuyer sur une modélisation biogéochimique des étangs.

Sur le bilan hydrique :

La nappe des sables du Bruxellien tend à baisser depuis 2004. Les étangs bruxellois étant en équilibre avec la nappe, la piézométrie générale des étangs subit cette baisse.

Cela augmente le temps de rétention des eaux et génère une concentration progressive des pressions. La dépendance des étangs aux eaux de surface et de ruissellement est croissante alors que les bassins versants effectifs sont fortement réduits par rapport à leur surface originelle, ce qui diminue également l'alimentation des étangs par cette eau de surface.

Cette mesure vise spécifiquement à maintenir, voire optimaliser l'alimentation des étangs et donc leur rafraichissement tout en garantissant une qualité suffisante des eaux les alimentant.

Elle a un sens particulier en région bruxelloise où chaque étang a une valeur patrimoniale importante dont il faut absolument tenir compte.

Sur la gestion des rejets et des eaux de ruissellement :

La baisse des eaux souterraines et la diminution des eaux de ruissèlement confèrent une importance grandissante à une gestion intégrée des eaux de pluies des espaces verts en y intégrant les étangs comme exutoires et condamnant les derniers déversoirs d'égout encore présents dans les étangs.

Sur la gestion de la faune et de la flore :

Une chaine trophique équilibrée est essentielle dans l'établissement naturel d'écosystèmes robustes capables de maintenir des services écosystémiques malgré les pressions anthropiques croissantes.

Au niveau opérationnel, cette mesure intègrera les exigences découlant d'autres législations, à commencer par l'Ordonnance du 1er mars 2012 relative à la conservation de la nature (objectifs du Plan nature, règlementation Natura 2000 et liée au Réseau écologique bruxellois, par exemple).

Objectifs

L'objectif recherché est de favoriser l'établissement d'un bon état écologique tel que repris dans la directive Cadre Eau – DCE (objectif non contraignant pour les étangs) et d'atteindre les objectifs contraignants fixés en vertu de la Directive 'Habitats'. Ces objectifs sont détaillés dans les plans de gestion opérationnels respectifs par étang (cf. M 6.2).

De manière spécifique :

- Sur les aspects liés à l'hydromorphologie, la déseutrophisation et la gestion de la faune et la flore: une diversité structurelle des milieux doit être recherchée de manière systématique et de préférence à l'aide du génie végétal, comme défini dans le plan de gestion des étangs & dans les arrêtés de désignation Natura 2000. Elle se compose entre autre de :
    - la restauration de la structure naturelle des berges (avec une transition progressive du biotope aquatique au biotope terrestre) y compris la re-végétalisation des berges et du lit.
    - la poursuite de la lutte contre l'envasement des étangs (curages et techniques alternatives telles que mises en assec et bio-dragages) (les curages extraordinaires, à vif fond, sont inclus dans la présente mesure, alors que les curages d'entretien sont compris dans la M 6.3).
    - la suppression des obstacles à la migration des poissons (cf aussi M 1.3).
    - modifier le niveau des étangs en fonction des saisons afin d'exposer des berges envasées en hiver pour favoriser la décomposition des vases et créer un biotope favorable à l'avifaune.

- Sur la gestion des crises écologiques : il s'agira principalement d'optimaliser la prévention pour en limiter la répartition géographique, la fréquence et l'intensité (cf. M 5.20 et 6.3). Plus précisément, un modèle mathématique mécanistique décrivant la dynamique des principaux groupes phytoplanctoniques (cyanobactéries, chlorophytes, diatomées, cryptophytes, chrysophytes et eugénophytes) et zooplanctoniques (cladocères, copépodes, rotifères) observés dans les masses d'eau douce, la dégradation des matières organiques dissoutes et particulaires et la régénération des nutriments inorganiques (NO3-, NH4+, PO43- et Si(OH)4) par les bactéries dans la colonne d'eau, sera développé. Cet outil sera testé dans :
  - Un étang faiblement impacté par les activités humaines (ex : étang de Boitsfort)
  - Un étang dans lequel les cyanobactéries sont un problème récurrent ces dernières années (ex. étang Ten Reuken)
  Cet outil permettra ensuite d'anticiper ou d'identifier les leviers d'action afin d'éviter les crises de cyanobactéries.

- Pour la problématique des rejets et de la gestion des eaux de ruissellement, l'amélioration de la qualité écologique des étangs passe par des actions visant directement l'amélioration de la qualité chimique et physico-chimique des eaux qui aboutissent dans ces étangs tout en conservant ou optimalisant leur quantité et sa répartition (respect des normes de qualité environnementale des eaux de surface) à savoir :
  - Supprimer les rejets résiduels d'eaux usées en établissant le raccordement au réseau public d'assainissement, les mesures sont reprises dans les fiches de mesures suivantes :
    - M1.5 - Inventorier les rejets directs dans une base de données dynamique (points noirs) ;
    - M1.6 - Assurer le raccordement effectif des points de rejet d'eaux usées domestiques et non domestiques vers le réseau d'égouttage ;
    - M1.7 - Gérer les rejets d'eaux usées non raccordables aux stations d'épuration collectives ; et
    - M1.8 - Réaliser l'état de l'art des déversoirs d'orages actuels et optimaliser leur conception pour réduire le transfert de polluants vers les masses d'eau de surface.
  - Limiter la disponibilité en nutriments interne aux étangs par le curage et diverses méthodes alternatives : mise en assec et bio-dragage, culture de vases et précipitation du phosphore sous forme inerte, mais aussi bio-manipulation de l'ichtyofaune[277]) et lutte contre les écrevisses exotiques envahissantes (cf aussi M 1.4) qui remettent en suspension les vases riches en nutriments et dégradent les grandes plantes aquatiques oxygénantes. Une étude globale et une évaluation des mesures mises en œuvre sera réalisée dans le cadre de l'entretien ordinaire des étangs (voir mesures M 6.2 et M.6.3)
  - Lutter contre l'apport de nutriments par le nourrissage des animaux sauvages.
  - Optimaliser la recharge liée aux eaux pluviales (en évitant le ruissellement direct, fortement chargé en matières en suspension, nutriments et éventuels polluants chimiques, ou encore sur les sols forestiers escarpés vers les petits étangs forestiers, par l'intermédiaire des dispositifs d'infiltration et de leurs trop-pleins, et de dispositifs ralentissant le ruissellement).
  - Ramener les eaux claires vers le réseau hydrographique dont les étangs lorsque le rapport cout-bénéfice est favorable (sources, eaux d'exhaure, fossés, … = rendre au réseau hydrographique, y compris les étangs, sa fonction d'exutoire et de zone de débordement naturel (cf. aussi M 1.27 et 5.9).
  - Reconnexion des avaloirs, récupération des eaux de suintements et de sources, trop-pleins de dispositifs d'infiltration d'eaux pluviales, aménagements ralentissant le ruissellement.

Pilote

Bruxelles Environnement

Mise en Œuvre

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
HYDROMORPHOLOGIE et EUTROPHISATION			
3.7.1	Valoriser une zone humide au niveau du grand étang Mellaerts – Etude et Travaux	BE	2022 2024
3.7.2	Réaménagement étang Sobieski - Travaux	BE	2021-2022
3.7.3	Réhabilitation et assainissement étang Parc Roi Baudouin phase 1 – Etude et Travaux	BE	2021-2022 2024

[277] Ajuster les poissons en fonction du milieu récepteur (ce qui consiste souvent en une réduction des densités)

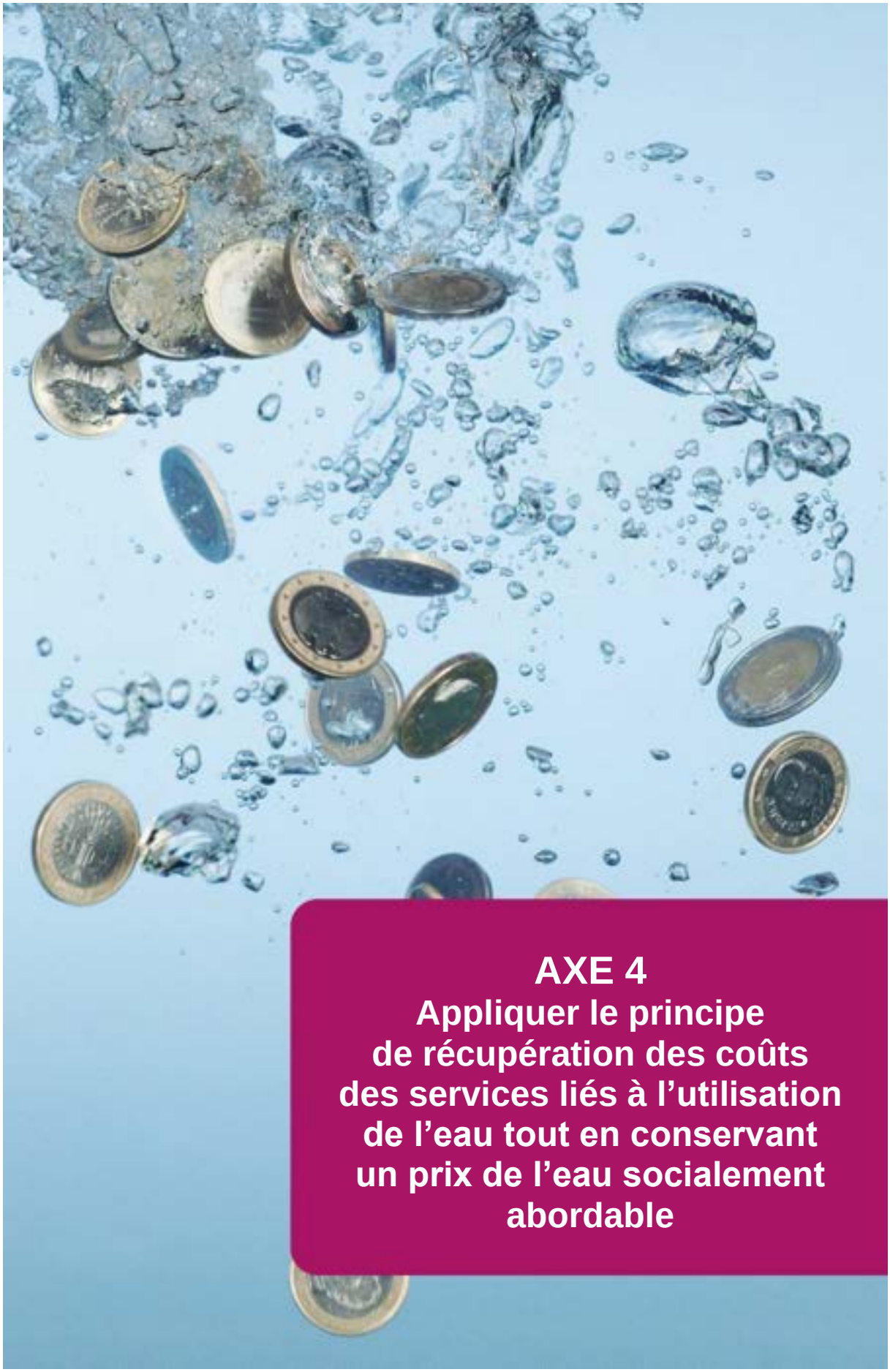
3.7.4	Réhabilitation et assainissement étangs Tournay Solvay – Etude et Travaux	BE	2022 2024
3.7.5	Réhabilitation et assainissement étang Marius Renard – Etude et Travaux	BE	2025 2026
3.7.6	Réhabilitation mare Sauvagère (naturalisation, patrimoine, berge, cascades, ...) – Etude et Travaux	BE	2022 2023
3.7.7	Réhabilitation et assainissement étang Ten Reuken - Travaux	BE	2021-2022
3.7.8	Remplacement moine Rouge Cloître Woluwe – Etude et Travaux	BE	2021-2022 2023
3.7.9	Aménagement et naturalisation du Marais Wiels – Etude et Travaux	BE Beliris	2022 2024-2025
3.7.10	Aménagement et naturalisation de l'étangs Moyen et Mayfair au parc de la Pede (pour la partie baignade, voir également M 6.7) – Etude et Travaux	BE	2021-2022 2023-2024
3.7.11	Réaliser une étude pour l'aménagement de berges naturelles aux Etangs Bémel, Long, Denis et Rond du Parc de Woluwe (état actuel : berges en palplanches de bois) tel que prévu dans le Plan de Gestion de site Natura 2000	BE	Après 2027
3.7.12	Aménager des berges naturelles aux Etangs Bémel, Long, Denis et Rond du Parc de Woluwe (état actuel : berges en palplanches de bois) tel que prévu dans le Plan de Gestion de site Natura 2000	BE	Après 2027
3.7.13	Réaliser une étude pour l'aménagement de berges naturelles à l'Etang Grand Mellaerts (état actuel : berges en palplanches en bois) tel que prévu dans le Plan de Gestion de site Natura 2000	BE	Après 2027
3.7.14	Aménager de berges naturelles à l'Etang Grand Mellaerts (état actuel : berges en palplanches en bois) tel que prévu dans le Plan de Gestion de site Natura 2000	BE	Après 2027
3.7.15	Mener une gestion alternative des étangs, Mise en assec, Culture des vases, Bio-dragage, Installation d'îles flottantes (radeaux végétalisés) (voir également M 1.2 et M 6.2.3).	BE	Récurrent
3.7.16	Mener une campagne de mesures des nutriments dans les étangs bruxellois pour initialiser et valider un modèle	BE	2022
3.7.17	Développer un modèle de prédiction des crises cyanobactéries afin de guider la gestion des étangs	BE (en partenariat avec l'ULB)	2022-2023
REJETS & RUISSELLEMENT			
3.7.A	Rendre au réseau hydrographique, y compris les étangs, sa fonction d'exutoire et de zone de débordement naturel, via la reconnexion des eaux claires et la gestion intégrée des eaux pluviales (GiEP), (voir également M 1.27 et 5.4)	BE	Selon les opportunités
3.7.18	Ajuster les niveaux des étangs en fonction des saisons	BE	2022-2027

FAUNE & FLORE			
3.7.19	Gérer les populations de poissons	BE	2022-2027
3.7.20	Mener des campagnes d'information quant à l'interdiction de nourrissage des animaux sauvages (oiseaux, poissons) à proximité des étangs et du Canal	BE	2022-2027

Budget estimé

Etapes #	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
3.7.1	35.000 €		200.000 €				235.000 €
3.7.2	60.000 €	800.000 €					860.000 €
3.7.3	60.000 €		800.000 €				860.000 €
3.7.4	50.000 €		1.000.000 €				1.050.000 €
3.7.5				200.000 €	1.600.000 €		1.800.000 €
3.7.6	50.000 €	250.000 €					300.000 €
3.7.7	500.000 €	500.000 €					1.000.000 €
3.7.8	85.000 €	350.000 €					435.000 €
3.7.9	100.000 €		1.000.000 €				1.100.000 €
3.7.10	50.000 €	500.000 €	500.000 €				1.050.000 €
3.7.11							Après 2027
3.7.12							Après 2027
3.7.13							Après 2027
3.7.14							Après 2027
3.7.15	20.000€	20.000 €	20.000 €	20.000 €	20.000 €	20.000 €	120.000 €
3.7.A							Selon les opportunités
3.7.16	20.000€						20.000€
3.7.17	45.000€	44.333€					89.333€
3.7.18							Budget interne
3.7.19	5.000 €	5.000 €	5.000 €	5.000 €	5.000 €	5.000 €	30.000 €
3.7.20							Budget interne

Disponibilité en ressources humaines



AXE 4
Appliquer le principe de récupération des coûts des services liés à l'utilisation de l'eau tout en conservant un prix de l'eau socialement abordable

AXE 4: Appliquer le principe de récupération des coûts des services liés à l'utilisation de l'eau tout en conservant un prix de l'eau socialement abordable



INTRODUCTION

Bien que l'Ordonnance Cadre Eau ait confié à Brugel, depuis le 1er janvier 2018, le rôle « d'organe indépendant de contrôle du prix de l'eau » lui attribuant ainsi toute une série de missions dont notamment l'approbation des nouveaux tarifs (en vigueur au 1er janvier 2022), il reste néanmoins important de pouvoir définir dans le programme de mesures du Plan de gestion de l'eau, un axe dédié aux aspects économiques de la politique de l'eau. L'un des principaux objectifs poursuivi par l'axe 4 consiste à s'assurer, comme le stipule l'article 9 de la Directive cadre eau, que les États membres «tiennent compte du principe de la récupération des coûts des services liés à l'utilisation de l'eau, y compris les coûts pour l'environnement et les ressources,…conformément au principe de pollueur payeur » ; et ce, dans le respect des principes fixés par le Gouvernement tels que l'accessibilité de l'eau pour tous ou la non-discrimination. Ce sont ces mêmes lignes directrices qui ont guidé l'élaboration des nouvelles méthodologies tarifaires.

En effet, les mesures 4.1, 4.2, 4.3 et 4.4 viseront au respect du principe de récupération des coûts tout en se conformant au principe du pollueur-payeur.

La mesure 4.1 tend à revoir et à proposer des améliorations quant aux pratiques tarifaires relatives au service d'assainissement régional (épuration) pour les entreprises. Il s'agit de rendre la tarification plus incitative de manière à amener les entreprises à prendre des mesures visant à diminuer la charge polluante des volumes d'eaux usées rejetées dans le réseau d'assainissement et traitées en station d'épuration.

La mesure 4.2, quant à elle, a pour objectif de définir la manière dont devront être recouverts les coûts relatifs à la gestion des eaux pluviales. Aujourd'hui, ces coûts sont couverts par la tarification qui est fonction de la consommation, ce qui ne constitue pas le critère le plus pertinent si on entend appliquer le principe du pollueur-payeur. Il est donc envisagé d'étudier la possibilité de mettre en œuvre, comme le font déjà de nombreuses villes européennes, un nouveau mécanisme de taxation dont la charge serait fonction du taux d'imperméabilisation des parcelles occupées par les propriétaires privés ou publics. Cet outil se voudra également incitatif dans la mesure où il permettrait un abattement de charges pour les « usagers » privilégiant la gestion à la parcelle des eaux pluviales par le recours à des solutions basées sur la nature notamment.

Comme le spécifie la directive cadre eau, le principe de récupération des coûts s'applique aux coûts des services liés à l'utilisation de l'eau y compris les coûts pour l'environnement et les ressources, or leur évaluation reste relativement complexe à réaliser. La mesure 4.3 a pour objectif de définir une méthodologie d'évaluation robuste permettant d'incorporer, à terme, ces coûts aux mécanismes de tarification.

La mesure 4.4 veillera à « monitorer » les taux de récupération des coûts, à savoir le ratio entre d'une part les coûts réellement supportés par les opérateurs et les revenus. Une attention toute particulière sera accordée à la notion d'« abordabilité » du prix de l'eau (l'accessibilité économique) notamment pour les usagers les plus précaires.

Les mesures 4.5, 4.6, 4.7 auront, quant à elle, pour objectif d'évaluer les mesures sociales déjà déployées (l'intervention sociale, la nouvelle proposition de plans de paiement et l'usage du Fonds Social) pour lutter contre la précarité hydrique et assurer la mise en œuvre de nouvelles mesures de prévention venant renforcer les mécanismes de protection.

La mesure 4.8, enfin, portera sur la thématique de l'accès de l'eau potable pour tous dans l'espace public et visera donc à mettre en œuvre les engagements du gouvernement en la matière à savoir « la multiplication des points d'eau publics (fontaines et bains-douches) » en Région Bruxelles-Capitale.

En résumé :

OS 4.1 : Assurer l'application des principes de 'récupération des coûts' et du 'pollueur-payeur'
M 4.1: Evaluer le mode de facturation du coût du service d'assainissement auprès des entreprises
M 4.2: Calculer la part de la tarification de l'eau liée à l'assainissement des eaux usées sur base des volumes d'eau effectivement rejetés
M 4.3 : Evaluer les coûts environnementaux et pour la ressource des services liés à l'utilisation de l'eau et étudier l'opportunité de les intégrer dans le prix de l'eau
OS 4.2 : Assurer l'accès à des services d'approvisionnement en eau et d'assainissement adéquats, durables et à des conditions abordables
M 4.4: S'assurer du respect du principe de récupération des coûts liés aux services de l'eau tout en maintenant des tarifs socialement abordables
M 4.5: Evaluer la mise en place des mesures sociales visant à lutter contre la précarité hydrique
M 4.6: Evaluer et adapter le mécanisme d'utilisation du Fonds Social Eau
M 4.7: Poursuivre les actions menant à une tarification solidaire de l'eau tout en incitant à une consommation raisonnée de la ressource
M 4.8: Garantir un accès à l'eau potable et à des services sanitaires pour tous dans l'espace public

Programme de mesures du PGE 2022-2027 | Fiche Projet | Axe 4

Mesure n°	M 4.1	Evaluer le mode de facturation du coût du service d'assainissement auprès des entreprises

Objet

Dans le dernier contrat de gestion de HYDRIA (2018-2023), il a été procédé à une modification des « modalités d'estimation et d'application des prix unitaires d'assainissement » (Annexe 2 du contrat de gestion). En effet, alors que dans le cadre du précédent contrat de gestion (2012-2017), les entreprises de 7 personnes et plus (Catégorie 3 de consommateur d'eau) se voyaient appliquer un prix d'assainissement public qui était déterminé sur base de la charge polluante émise (« Prix d'assainissement réel » ; charge = concentration en polluant x volume émis), le contrat de gestion en vigueur (2018-2023) prévoit une facturation uniquement liée aux volumes consommés (ou captés pour les auto-producteurs) diminués des volumes non déversés dans le réseau d'assainissement.

Pour certaines entreprises, cette modalité de facturation avait un caractère incitatif dans la mesure où une amélioration de leur performance en termes d'émission de charge polluante pouvait donner lieu à un remboursement lors de la facture de régularisation. Cette approche, bien que plus complexe à mettre en œuvre (chronophage et onéreuse au niveau opérationnel) présentait l'avantage de respecter le principe du pollueur-payeur. La suppression de cette option dans le dernier contrat de gestion restreint le caractère incitatif de la facturation/tarification.

Motivation

Afin de respecter au mieux le principe du pollueur-payeur dans le cadre de la définition des modalités de facturation du service d'assainissement public pour les entreprises, il serait pertinent de revoir la procédure actuelle (art. 4 et 5 de l'annexe 2 contrat de gestion de HYDRIA) de manière à lui accorder un caractère incitatif plus fort tout en conservant une simplicité de mise en œuvre opérationnelle. Les entreprises qui amélioreraient leur performance en termes de charges polluantes émises devraient bénéficier d'un incitant tarifaire en ce qui concerne les services d'assainissement public.

L'article 39/2, 10° de l'OCE stipule qu'« en application de ce principe (pollueur-payeur), le prix de l'eau et la récupération des coûts seront déterminés, le cas échéant, en fonction du degré de dépollution opéré par l'usager ». Les efforts entrepris par les usagers pour diminuer la charge polluante émise devraient donner lieu à une tarification plus incitative.

En marge de cette réflexion sur la définition d'une nouvelle approche de tarification des rejets des eaux usées non domestiques dans le réseau d'assainissement (prix d'assainissement), il est envisagé de réfléchir aussi à l'opportunité de la mise en place d'un mécanisme de redevance/taxe spécifique pour les rejets directs vers les eaux de surface dans la même perspective de respecter au mieux le principe de pollueur-payeur et d'internaliser les coûts environnementaux.

Objectifs

Proposer une nouvelle approche tarifaire pour les services d'assainissement incitative pour les entreprises tout en restant aisé à mettre en place sur le plan opérationnel. L'objectif principal est de respecter au mieux le principe de pollueur-payeur, ce que les impositions définies dans les permis d'environnement ne permettent pas ou peu de concrétiser.

Pilote

Bruxelles Environnement définira des pistes d'amélioration qui devront être débattues avec les différentes parties prenantes : Brugel, HYDRIA et VIVAQUA

Mise en Œuvre

Des pistes de réflexion seront présentées par BE aux différentes parties prenantes afin d'aboutir à une nouvelle proposition commune qui s'intègre au calendrier imposé par les nouvelles périodes tarifaires (2022-2027). Il y a lieu de tenir compte de plusieurs temporalités : les fenêtres d'opportunité pour proposer des modifications impactant les tarifs ainsi que l'échéance relative au renouvellement du contrat de gestion de HYDRIA.

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
4.1.1	Analyser et comparer les deux approches tarifaires (basée sur le seul volume vs. sur la charge polluante) par rapport au respect du principe du “pollueur-payeur”	BE	2022-2023
4.1.2	Réaliser un benchmark/analyse des approches mises en place dans d’autres Etats membres	BE	2022-2023
4.1.3	Présenter de nouvelles pistes de réflexion aux parties prenantes et discussion au sein d’un groupe de travail	BE HYDRIA BRUGEL VIVAQUA	2024
4.1.4	Déterminer une nouvelle modalité de tarification	BE HYDRIA BRUGEL VIVAQUA	2024

Budget estimé

Non applicable pour les actions à mettre en œuvre

Ces actions ne font pas l’objet d’une estimation budgétaire

Disponibilité en ressources humaines



Programme de mesures du PGE 2022-2027 | Fiche Projet | Axe 4

Mesure n°	M 4.2	Calculer la part de la tarification de l'eau liée à l'assainissement des eaux résiduaires urbaines sur base des volumes d'eau effectivement rejetés

Objet

Cette mesure consiste à questionner et revoir la manière dont les coûts des opérateurs de l'eau (Vivaqua et HYDRIA) liés à l'assainissement des eaux pluviales sont « récupérés ». En effet, les infrastructures de opérateurs de l'eau (réseau d'égouttage unitaire et STEPs) permettent de traiter à la fois les «eaux usées» et les « eaux pluviales » parvenant dans le réseau public d'assainissement ; les coûts d'investissement et d'exploitation sont supportés par les usagers domestiques et non domestiques en fonction de leur consommation. Or, les coûts de la gestion de l'eau pluviale ne sont pas liés à la consommation des usagers, biaisant de la sorte le respect du principe de pollueur-payeur.

Il s'agit donc de revoir plus spécifiquement le tarif pour le service d'assainissement communal et régional (au sens des méthodologies tarifaires) en étudiant la faisabilité et le coût de la mise en place d'un mécanisme qui consisterait à « sortir » les coûts de l'assainissement des eaux pluviales, ainsi que ceux liés à la lutte contre les risques d'inondation et le stockage-tampon des eaux pluviales, de la tarification liée à la consommation d'eau et en les liant davantage à la quantité d'eaux pluviales rejetées à l'égout, afin de respecter au mieux le principe de pollueur-payeur, et sans augmenter le prix global de l'eau.

Cette modification de l'approche tarifaire consistant à isoler le traitement des eaux pluviales a fait l'objet de lors discussions lors des ateliers de participation citoyenne (*). Elle constitue également une demande du comité des usagers de l'eau.



Motivation

Les infrastructures liées à l'assainissement (réseau d'égouttage, collecteurs et stations d'épuration) « traitent » entre 120 et 140 millions de m³ d'eau par an, dont environ 60 millions sont des eaux usées domestiques et non-domestiques, le reste étant les eaux pluviales. Or, la totalité des coûts liés à l'assainissement sont supportés par les usagers via la facturation en fonction des volumes de consommation repris dans la facture d'eau. Afin d'assurer une application plus stricte du principe du pollueur-payeur quant à la récupération des coûts de l'assainissement, il est nécessaire de mettre en place un mécanisme qui permette une répartition des charges d'assainissement sur un autre base que les volumes d'eau consommés. Il s'agira de mettre en place un outil de financement dont le critère de répartition pourrait être le taux d'imperméabilisation des sols (une des causes majeures du ruissellement en milieu urbain). Ce changement d'approche permettrait un allègement de la facture d'eau pour l'usager et devrait assurer une répartition plus équitable de la charge.

Aux coûts d'assainissement des eaux pluviales, il convient d'ajouter ceux liés à la lutte contre les inondations, essentiellement les frais d'entretien et d'investissement des « bassins d'orage » qui constituent, avec la GiEP, un des outils permettant de protéger la région contre des évènements pluvieux d'un temps de retour de 20 ans.

Cette mesure sera à mettre en lien avec les mesures de l'axe 5 portant sur les sources de financement de la GiEP (M 5.2), ce qui permettrait à terme de redéfinir de manière globale le financement des actions liés à la gestion des eaux pluviales (l'assainissement et la lutte contre les risques d'inondation via le réseau public d'assainissement (comprenant les bassins d'orage publics) et le déploiement de la GiEP).

A noter que cette approche de financement des coûts de l'assainissement des eaux pluviales est défendue par le Conseil des Usagers de l'eau et Brupartners[278] et constitue un axe de réflexion qui a émergé de la participation citoyenne.

Enfin, rappelons que Brugel avait initié une première réflexion à ce sujet dans une note préparatoire à la méthodologie tarifaire qui proposait 3 scénarii d'adaptation[279] ainsi qu'une trajectoire de mise en place.

[278] p 4-5/6 Projets de méthodologies tarifaires
Applicables pour les services liés à l'utilisation de l'eau dans la Région de Bruxelles-Capitale à partir du 1er janvier 2022
[279] https://www.brugel.brussels/publication/document/notype/2020/fr/La-lutte-contre-les-inondations.pdf

Objectifs

Les objectifs de cette mesure sont les suivants :

- Déterminer les coûts de l'assainissement liés aux eaux pluviales ainsi que ceux liées à la lutte contre les inondations qui sont actuellement inclus dans les tarifs et supportés par les usagers au prorata de leur consommation
- Etudier la faisabilité de mettre en œuvre un ou plusieurs mécanismes permettant de financer ces coûts autrement que par la facture (prix de l'eau), de manière à assurer un meilleur respect du principe du pollueur-payeur en utilisant par exemple l'imperméabilisation des sols comme critère d'imposition. Il s'agira aussi de s'assurer que ces mécanismes soient également socialement équitables (éviter que la charge ne « frappe » qu'une partie de la population et en exemptant un autre (Bruxellois vs. navetteurs) et incitatifs en faisant la promotion de aménagements hydrauliques ou des dispositifs végétalisés favorisant la perméabilité et l'infiltration des eaux pluviales ou leur évaporation en préservant les fonctions écologiques des sols.
  L'élaboration d'une nouvelle approche de financement devrait faire l'objet d'un exercice de simulation afin de s'assurer de sa pérennité et son efficacité (Analyse Coûts (pour la perception) -Bénéfices (montants perçus)

Pilote

Bruxelles Environnement

BRUGEL sera sollicité dans le cadre de la détermination des coûts supportés par les opérateurs à financer par le(s) nouveau(x) mécanisme(s)

La mise œuvre implique tout d'abord une analyse précise des montants qui devront être pris en charge par le(s) nouveaux mécanisme(s) de financement et un inventaire des modèles pouvant être appliqués. Par la suite, il faudra identifier les freins politiques et juridiques à lever pour envisager la mise en œuvre effective. Celle-ci devra, vu l'impact sur les tarifs, tenir compte de la fenêtre temporelle autorisée pendant la période régulatoire 2022-2027.

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
4.2.1	Déterminer les coûts liés à l'assainissement des eaux pluviales et à la lutte contre les inondations supportées par les opérateurs et répercutés sur la facturation en se basant sur leurs données de comptabilité analytique (ventilation des coûts sur les différents métiers des opérateurs)	BE	2022
4.2.2	Mener une étude sur la faisabilité de mettre en place de nouveaux mécanismes de financement via une analyse comparative de ces différents mécanismes de financement à mettre en œuvre dans le cadre de la gestion des eaux pluviales et identifier celui/ceux qui répondraient au mieux aux spécificités du contexte bruxellois	BE	2023
4.2.3	Identifier les modifications d'ordre réglementaire, administratif et opérationnel à adopter/réaliser aux différentes échelles administratives (régionales et communales) pour permettre la mise en œuvre des nouveaux mécanismes de financement.	BE	2023-2024
4.2.4	Mettre en œuvre toutes les actions nécessaires au déploiement du niveau mécanisme de financement et en assurer la bonne communication auprès des différents publics cibles	BE	2024

Budget estimé

Etapes #	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
M 4.2.1							
M 4.2.2		30.000€					
M 4.2.3							

Disponibilité en ressources humaines



Programme de mesures du PGE 2022-2027 | Fiche Projet | Axe 4

Mesure n°	M 4.3	Evaluer les coûts environnementaux et pour la ressource des services liés à l'utilisation de l'eau et étudier l'opportunité de les intégrer dans le prix de l'eau

Objet

Cette mesure entend assurer une plus grande mise en conformité de la tarification de l'eau à Bruxelles au regard des exigences de la Directive-cadre Eau 2000/60/CE. Celle-ci impose en effet de tenir compte des coûts pour l'environnement et les ressources que génèrent les activités liées aux services d'approvisionnement en eau potable et à l'assainissement des eaux usées.

Cette mesure sera mise en œuvre en concertation avec BRUGEL, organe indépendant de contrôle du prix de l'eau, avec un souci d'objectivité et de transparence à l'égard des usagers de l'eau.

Motivation

La Directive Cadre Eau 2000/60/EC, dans son article 9, prévoit que « les Etats Membres tiennent compte du principe de la récupération des coûts des services liés à l'utilisation de l'eau, y compris les coûts pour l'environnement et les ressources » (CER), via une analyse économique et conformément au principe du pollueur-payeur.

L'Ordonnance cadre Eau stipule à l'article 39/2 point 2 que « la méthodologie tarifaire doit permettre de déterminer le coût-vérité de l'eau, c'est-à-dire de couvrir de manière efficiente l'ensemble des coûts nécessaires ou efficaces pour l'exercice des missions des opérateurs de l'eau dans le respect de leurs obligations légales ou réglementaires et sans préjudice d'une éventuelle participation financière de la Région, et ainsi d'appliquer le principe de récupération des coûts des services liés à l'utilisation de l'eau, y compris les coûts pour l'environnement et les ressources »

Ces coûts ne sont pas aisés à estimer et constituent des concepts abstraits, souvent sujet à interprétation. Il est dès lors nécessaire de s'accorder sur une définition claire pour concevoir une méthodologie d'évaluation robuste et les intégrer aux mécanismes de récupération des coûts.

En 2019, Brugel avait rédigé une note préparatoire qui présentait une série de propositions quant à l'évaluation de ces coûts et leur prise en compte dans les méthodologies tarifaires

En 2020, Brugel décide de mandater le bureau d'étude RDC environnement afin de mener une étude de Benchmark visant à évaluer la manière dont les coûts environnementaux et pour la ressource étaient pris en compte dans la tarification de différents pays.

Sur base de ces travaux préparatoires, il est envisagé de mettre en place un groupe de travail réunissant les opérateurs Vivaqua et Hydria, le régulateur Brugel et Bruxelles Environnement.

Objectifs

- S'accorder sur une définition claire et univoque des coûts environnementaux et de la ressource
- Etablir une méthodologie visant à évaluer/monétariser ces coûts
- Intégrer ces coûts dans la tarification de l'eau et/ou les répercuter selon le principe du pollueur-payeur.

Pilotes

Bruxelles Environnement

Brugel

Mise en Œuvre

La mise en œuvre consistera à évaluer au mieux les coûts environnementaux et parvenir à les intégrer dans la tarification de l'eau. Il s'agit d'un processus qui comporte 4 grandes étapes suivantes :

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
4.3.1	Mener une évaluation monétaire des impacts environnementaux et pour la ressource liée à l'utilisation de l'eau en s'appuyant notamment sur la modélisation WEISS qui inventorie les sources majeures des polluants impactant les masses d'eau en RBC	BE	2022
4.3.2	Inventorier et évaluer les mesures de mitigation/prévention des impacts environnementaux à mettre en place, ainsi qu'analyser l'impact d'une internalisation des coûts de mise en œuvre de ces mesures sur la tarification de l'eau	BE	2023
4.3.3	Réaliser une analyse coûts-bénéfices visant à prioriser les infrastructures ou les mesures encore à mettre en œuvre pour prévenir /atténuer les impacts environnementaux et influer positivement sur la qualité des masses d'eau	BE	2024
4.3.4	Intégrer dans la tarification de l'eau les besoins financiers pour la mise en œuvre des infrastructures ou mesures de prévention/mitigation[280]	Brugel	2025

Budget estimé

Les coûts repris dans l'estimatif budgétaire de l'action M 4.3.1 provienne de la feuille de route proposée par le bureau RDC environnement[281]

Etapes #	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
M 4.3.1	90.000 €						
M 4.3.2							
M 4.3.3							
M 4.3.4							

Disponibilité en ressources humaines



[280] Cette action consiste à déterminer la manière d'intégrer les coûts environnementaux calculés dans la nouvelle tarification

[281] Les coûts liés à l'évaluation monétaire des impacts environnementaux se décomposent de la manière suivante :
Analyse du cycle de vie : 35 000 - 40 000 €
Analyse fine de la toxicité : 20 000 €
Analyse des impacts sur la biodiversité (qualitativement) : 5 000 €
Analyse des coûts spécifiques liés aux surverses : 25 000 €

Programme de mesures du PGE 2022-2027 | Fiche Projet | Axe 4		
Mesure n°	M 4.4	S'assurer du respect du principe de récupération des coûts liés aux services de l'eau tout en maintenant des tarifs socialement abordables

Objet

L'objet principal de cette fiche projet consiste à s'assurer que le principe de récupération des coûts liés aux services de l'eau soit respecté tout en maintenant des tarifs socialement abordables et en conservant un caractère incitatif. Il s'agit du rôle attribué à Brugel depuis 2018 – en tant qu'organe indépendant de contrôle du prix de l'eau – par l'ordonnance du 20 octobre 2006 établissant un cadre pour la politique de l'eau (OCE). Ce texte fixe également les principes tarifaires : si le prix de l'eau doit permettre de couvrir de manière efficiente l'ensemble des coûts nécessaires ou efficaces pour l'exercice des missions des opérateurs de l'eau, il doit aussi être proportionné et non discriminatoire, et garantir l'accès de tous à l'eau nécessaire à la santé, à l'hygiène et à la dignité humaine.

Au-delà de l'application de ce principe dans les tarifs, le taux de récupération décliné selon plusieurs variantes (ex : taux de récupération par catégorie d'usager) constitue un des indicateurs principaux que Bruxelles Environnement est tenu de fournir auprès des institutions européennes lors des différents exercices de reporting.

Par l'analyse et l'avis qu'il rend sur les plans pluriannuels d'investissements des opérateurs de l'eau, Bruxelles Environnement reste garant de la mise en place des mesures du Plan de Gestion de l'eau et dans cette mesure veille à s'assurer que les investissements à réaliser par les opérateurs puissent être couverts par la tarification.

Motivation

L'article 9 de la Directive cadre eau stipule que les États membres «tiennent compte du principe de la récupération des coûts des services liés à l'utilisation de l'eau, y compris les coûts pour l'environnement et les ressources,…conformément au principe de pollueur payeur. ».

Pour ce faire, les États membres veillent à ce que :

- *« les différents secteurs économiques, (...) contribuent de manière appropriée à la récupération des coûts des services de l'eau, (...) et compte tenu du principe du pollueur payeur »*
- *« La politique de tarification de l'eau incite les usagers à utiliser les ressources de façon efficace et contribue ainsi à la réalisation des objectifs environnementaux »*

Ces deux objectifs liés à la récupération des coûts et à la définition d'un cadre incitatif sont repris dans l'OCE qui, en transposition de la législation européenne, définit, dans son article 39/2, les grandes lignes directrices des méthodologies tarifaires déployées par Brugel.

En effet, la méthodologie tarifaire doit, entre autres, permettre de *« déterminer le coût-vérité de l'eau (...), et ainsi appliquer le principe de récupération des coûts des services liés à l'utilisation de l'eau, y compris les coûts pour l'environnement et les ressources »*

Alors que durant la période transitoire (précédant la mise en place de la nouvelle tarification), le contrôle des prix et le niveau de récupération des coûts étaient réalisés par Brugel sur base des reportings « coût-vérité » établis par les opérateurs, c'est désormais (à partir de janvier 2022, début de la période « régulatoire ») sur base des nouvelles méthodologies tarifaires établies sur le modèle de régulation tarifaire dit « COST + » que s'effectuera l'exercice d'analyse de récupération des coûts.

Brugel a opté pour un modèle de régulation tarifaire dit « COST + », c'est-à-dire que le « *régulateur fixe les tarifs sur base des coûts supportés par l'opérateur et d'un taux de rendement juste et raisonnable*[282] ».

Par définition donc, ce modèle va permettre d'assurer la récupération des coûts dans la mesure où les « *tarifs sont calculés directement sur base des charges opérationnelles ».*

[282] Voir le document de motivation des méthodologies tarifaires : https://www.brugel.brussels/publication/document/notype/2020/fr/Motivations-VIVAQUA.pdf

Néanmoins, les tarifs étant basés sur des projections, chaque année, Brugel analysera les écarts entre les coûts projetés (ex ante) et les coûts réellement constatés (ex post) ainsi que l'écart lié aux quantités d'eau réellement distribuées par rapport aux quantités prévisionnelles. Dans le cas où des écarts sont observés entre les recettes générées par les tarifs et les dépenses autorisées par Brugel, cela donnera lieu à la constitution de soldes tarifaires, c'est-à-dire une dette des consommateurs aux opérateurs ou inversement.

En effet, si les revenus sont supérieurs aux dépenses, la différence constitue une dette des opérateurs à l'égard des consommateurs. « Cette dette permettra à l'opérateur de lisser les tarifs lors des périodes suivantes ou permettra de financer des projets spécifiques »[283].

A contrario, si les « recettes générées ne permettent pas de couvrir le montant des dépenses approuvées, l'opérateur a un manque à gagner qu'il pourra répercuter ultérieurement auprès des utilisateurs ». Si des écarts trop importants sont constatés chaque année, la méthodologie pourra être adaptée préalablement après 3 ans.

Enfin, il est à noter que Brugel a introduit un mécanisme incitatif dont l'objectif consiste à récompenser les efforts des opérateurs pour maîtriser ses coûts et améliorer sa performance tout en maintenant la qualité des services qu'ils opèrent. La méthodologie tarifaire prévoit d'analyser la différence (solde) entre les coûts[284] réels vs. les coûts budgétés.

Objectifs

Assurer une récupération juste et équitable des coûts des services liés à l'utilisation de l'eau et, dans un deuxième temps, à des fins de reporting, analyser les données communiquées par Brugel quant aux soldes tarifaires pour déterminer une série d'indicateurs permettant d'assurer le suivi de la capacité des opérateurs à recouvrer leurs coûts opérationnel et d'investissement par la tarification.

Pilotes

Brugel

Bruxelles Environnement

Mise en Œuvre

Sans préjudice de l'analyse des soldes tarifaires et la mesure de la capacité des opérateurs de l'eau à couvrir leurs coûts qui incombent à Brugel, la mise en œuvre consiste à collecter les informations relatives aux soldes tarifaires, calculer et analyser les indicateurs de récupération des coûts dans un souci de reporting à la Commission européenne. Brugel reste l'organe compétent pour statuer sur les tarifs dans le respect des méthodologies tarifaires établies et qui répondent à une série de lignes directrices dont des prix abordables et non-discriminatoires.

Enfin, il est nécessaire que les opérateurs garantissent un certain niveau de qualité des services relatifs à leurs missions de service public selon les bonnes pratiques sectorielles. Des modifications d'ordre légal ou règlementaire peuvent s'avérer nécessaires pour permettre un contrôle effectif et optimal de cette exigence de qualité des services.

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
4.4.1	Etablir des méthodologies tarifaires et approuver des tarifs de l'eau qui soient justes, équitables et socialement abordables pour le plus grand nombre	Brugel	2022-2027
4.4.2	Fournir annuellement les données relatives aux soldes tarifaires à BE	Brugel	2022-2027
4.4.3	Calculer les indicateurs de récupération des coûts nécessaires et assurer le reporting auprès des institutions européennes	BE	2022-2027

[283] Méthodologie tarifaire, note de synthèse : https://www.brugel.brussels/publication/document/notype/2020/fr/Methodologie-tarifaire-eau-Principes-generaux.pdf

[284] La méthodologie distingue les « coûts gérables » (ceux sur lesquels les opérateurs ont une influence) ou « coûts non-gérables » (ceux sur lesquels ils n'en ont pas). La régulation incitative vise les coûts gérables

4.4.4	Veiller à ce que les opérateurs de l'eau garantissent un certain niveau de qualité des services relatifs à leurs missions de service public	Brugel	2022-2027

Budget estimé

Cette mesure ne requiert aucun budget.

Disponibilité en ressources humaines



Programme de mesures du PGE 2022-2027 | Fiche Projet | Axe 4

Mesure n°	M 4.5	Evaluer la mise en place des mesures sociales visant à lutter contre la précarité hydrique

Objet

L'objet de la mesure consiste à développer les outils nécessaires à l'évaluation et au suivi des mesures sociales mises en œuvre par le Gouvernement pour lutter contre la précarité hydrique (PH) en Région Bruxelles-Capitale. L'établissement d'un tableau de bord « PH » devrait permettre, le cas échéant, au Gouvernement d'affiner, réorienter ces mesures sociales, voire en prendre de nouvelles.

Motivation

Le 1er janvier 2022, entrent en vigueur, en même temps que la nouvelle tarification de Vivaqua (début de la première période tarifaire régulée par Brugel sur base de nouvelles méthodologies tarifaires), une série de mesures sociales visant à amortir, pour une tranche de population plus vulnérable, l'impact de la hausse du prix de l'eau. Ces mesures qui ont fait l'objet de modifications de l'ordonnance cadre eau (OCE) prévoient principalement:

- l'interdiction des coupures d'eau pour les ménages en incapacité de paiement
- une intervention sociale dans la facture d'eau pour les ménages ayant le statut BIM (Bénéficiaire d'interventions majorées)
- l'instauration d'un plan de paiement raisonnable en cas de difficulté de paiement
- le passage à une tarification linéaire, évitant les biais sociaux du système progressif.

La mesure reprise dans cette fiche vise à développer une série d'indicateurs qui permettront de mesurer l'adéquation de ces mesures par rapport au phénomène de précarité hydrique dont il faudra assurer une veille permanente. La batterie d'indicateurs (tableau de bord PH) à mettre en place aura pour but de :

- évaluer le déploiement opérationnel des mesures sociales (il s'agira d'évaluer et assurer le suivi du taux de non recours) ;
- suivre l'évolution du phénomène de précarité hydrique
    - à un niveau « micro » : analyse des processus de flux liés au paiement de la facture d'eau (il s'agira par exemple de suivre l'évolution des impayés : nombre de rappels, de mises en demeure, du nombre de plan de paiement, de recours en justice de paix,…)
    - à un niveau « macro » : analyse des « mécanismes sociaux » en œuvre pour faire face à la PH (il s'agira de suivre l'évolution des stratégies mises en place par les ménages faire face à leur facture d'eau (sollicitation des mécanismes d'aide : CPAS, association) en envisageant le phénomène de PH dans une perspective plus large.

Il est à noter que la Fondation Roi Baudouin réalise un « baromètre de la précarité énergétique et hydrique » pour les trois entités régionales. Le tableau de bord proposé dans cette mesure devrait couvrir la thématique de la PH en RBC de manière plus précise notamment quant à l'évaluation des actions prises par le gouvernement afin qu'il constitue un véritable outil d'aide à la décision.

Objectifs

Les objectifs de cette mesure consisteront à :

- définir les indicateurs permettant de suivre de la manière la plus pertinente l'évolution de la PH en RBC aussi bien au niveau de la mise en œuvre opérationnelle (suivi du non recours) que de l'évolution des aspects sociaux (capacité des ménages à faire face aux difficultés structurelles ou conjoncturelles)
- s'assurer de la disponibilité des données (« micro » et « macro ») à prendre en considération pour l'élaboration des indicateurs et le cas échéant définir les modalités de production des informations à fournir par les différents acteurs (Vivaqua, CPAS, Services sociaux)
- définir, sur base de l'analyse de ces indicateurs, les points d'amélioration à apporter aux mesures sociales ainsi qu'aux processus.

Il s'agira de produire un tableau de bord permettant de guider l'action du gouvernement quant aux ajustements à prendre en compte pour lutter contre le phénomène de PH.

Pilotes

Bruxelles Environnement, en partenariat avec BRUGEL et les acteurs sociaux (dont la FdSS)

Mise en Œuvre

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
4.5.1	Elaborer des indicateurs constituant le « tableau de bord PH » permettant d'assurer le suivi de la PH en RBC	GT PH (BE, VIVAQUA, Brugel, acteurs sociaux	2022
4.5.2	Consolider et analyser les indicateurs et élaborer un reporting visant à guider l'action du Gouvernement	BE	2022-2027

Budget estimé

Etapes #	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
4.5.1							
4.5.2	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	120.000

Disponibilité en ressources humaines



Mesure n°	M 4.6	Evaluer et adapter le mécanisme d'utilisation du Fonds Social de l'eau

Objet

Le but de cette mesure consiste à évaluer l'efficience du fonctionnement du Fonds Social de l'eau (FSE) quant au nombre et aux types (réparations, paiements de facture, paiements de frais juridique,…) d'interventions qu'il permet de financer, à sa « flexibilité » – à savoir sa capacité à être mobilisé par les différents acteurs sociaux –, et à son adéquation par rapport aux besoins.

Sur base d'une évaluation multicritères, il s'agira de revoir les modalités opérationnelles afin d'en améliorer l'accès (et diminuer le non-recours) et les usages (types d'interventions et temporalité). La mise en place d'un nouveau type de rapportage aura aussi pour but de mieux appréhender le phénomène de précarité hydrique en définissant de manière plus précise les usages du FSE (types et temporalité d'intervention, public cible,…) et donc mieux en orienter le fonctionnement.

Motivation

Le Fonds Social de l'eau est un mécanisme financier créé en 1998 par Vivaqua dans le but d'aider tout usager ayant des difficultés à payer ses factures d'eau.

Comme défini dans l'Ordonnance Cadre Eau, à l'article 38/1 § 4, l'opérateur est tenu de réserver à des fins sociales une partie des recettes générées par la tarification de l'eau. Le Gouvernement arrête la part des recettes générées par la tarification de l'eau à réserver à cette mesure sociale (cf. article 1er de l'arrêté du 28 février 2008) soit 0,05 €/m³ facturé (depuis 2022) ; ainsi que la répartition du montant réservé entre, d'une part, le paiement des factures d'eau et, d'autre part, la couverture des frais de fonctionnement encourus pour la mise en œuvre de cette mesure sociale (cf. Art 2 de l'arrêté) soit respectivement 70% et 30% de 80% du Fonds.

Le Fonds Social est réparti entre l'ensemble des CPAS bruxellois au prorata du nombre au nombre de bénéficiaires du revenu d'intégration sociale dans chaque commune

Le mécanisme du FSE se déroule comme suit :

1. En début d'année, VIVAQUA détermine le montant global qui sera mis à disposition du Fonds sur base du nombre total de m³ facturés au cours de l'année précédente : VIVAQUA réserve désormais 0,05 € par m³ facturé.
2. En début d'année, Vivaqua demande aussi à chacun des 19 CPAS bruxellois de lui adresser un décompte de l'utilisation des moyens qui lui ont été versés au cours de l'exercice précédent. Si un CPAS n'a pas utilisé toute la somme qui lui a été allouée, le solde de ce CPAS est ajouté au montant déterminé au point 1 supra.
3. Le montant global obtenu par l'addition des points 1 et 2 est alors ventilés entre les 19 CPAS proportionnellement au nombre de bénéficiaires du revenu d'intégration sociale domiciliés sur chaque commune. Ces montants sont versés par VIVAQUA directement sur le compte bancaire des CPAS, sous déduction de l'éventuel solde non utilisé au cours de l'année précédent

Bien que l'Article 1er, § 2, de l'arrêté recommande que le rapport « précisant l'utilisation par chaque C.P.A.S. des montants affectés à des fins sociales » soit accompagné d'un « rapport émanant de la conférence des C.P.A.S. faisant état de l'adéquation du fonds social de l'eau en regard de leurs missions, de leurs moyens et de l'objectif visé par l'ordonnance », ceci n'est actuellement pas réalisé dans les faits De plus, le rapport transmis par les CPAS et détaillant les sommes dépensées par poste reste relativement succinct et ne permet donc pas une analyse fine de la répartition du fonds. L'analyse par exemple des montants dépensés en frais de justice par rapport à ceux consacrés au paiement des factures permet de tirer des enseignements utiles quant à la réactivité de l'intervention.

Il est à noter aussi que le fait que les montants réservés pour le Fonds ne puissent être mobilisés que par l'intermédiaire des CPAS peut constituer un élément d'inefficience du mécanisme (phénomène de non-recours) par le fait même qu'une certaine partie du public pouvant prétendre à cette mesure

sociale y renonce (non-recours) pour diverses raisons (ex : sentiment de honte ou de pas se sentir légitime, lourdeur administrative, peur du contrôle…)

Objectifs

Les objectifs de cette mesure consisteront à :

- Évaluer l'efficience du fonctionnement du Fonds Social par une analyse multicritères et externe à l'opérateur ou aux C.P.A.S;
- Définir un rapportage clair permettant une analyse plus fine de l'utilisation du Fonds (nombre et types d'interventions, type de public touché, temporalité,…)
- Définir des pistes de réflexion permettant d'améliorer le fonctionnement du Fonds notamment sur le non-recours : possibilité d'étendre le droit de tirage à d'autres acteurs sociaux (associations locales) ; amélioration de la coordination/communication entre les CPAS et les associations.

Pilote

Brugel, sur base des informations communiquées par VIVAQUA et les CPAS bruxellois

Mise en Œuvre

Afin d'atteindre les objectifs, la mise en œuvre consistera à :

- collecter les données permettant une analyse multicritère du fonctionnement du FSE
- définir un nouveau rapportage permettant de fournir des indicateurs fiables et complet de l'efficience du FSE
- s'assurer de l'application du volet de l'arrêté relatif au «rapport émanant de la conférence des C.P.A.S. faisant état de l'adéquation du fonds social de l'eau en regard de leurs missions, de leurs moyens et de l'objectif visé par l'ordonnance » et le cas échéant apporter les modifications réglementaires nécessaires.
- proposer et mettre en la place les modalités d'accès et d'usage du FSE

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
4.6.1	Réaliser une analyse multicritères permettant d'évaluer l'efficience du Fonds quant à l'atteinte des objectifs visés par l'Ordonnance	Brugel	2023
4.6.2	Mettre en place de nouveaux indicateurs permettant de produire une analyse plus fine des usages du Fonds social à la fois au niveau quantitatif et qualitatif	Brugel	2023
4.6.3	Produire un rapport faisant état de l'adéquation du Fonds social de l'eau en regard des missions et des moyens des CPAS, ainsi que de l'objectif visé par l'ordonnance-cadre eau (et spécifié dans l'arrêté du Gouvernement de 2008)	Brugel, sur base des informations des CPAS et de VIVAQUA	2023
4.6.4	Définir et mettre en place les nouvelles de modalités de fonctionnement afin d'en améliorer l'accès (amoindrir le non-recours), la flexibilité (élargir le droit de tirage) et la répartition des usages (ex : définir un « fonds d'améliorations techniques »)	Brugel	2024

Budget estimé

La mise en œuvre des actions définies ci-dessus n'implique pas de dépenses budgétaires à l'exception de l'étude faisant l'état des lieux du fonctionnement du Fonds social de l'eau. Elle a été estimée à 30.000€.

Etapes #	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
M 4.6.1	30.000						30.000
M 4.6.2							0
M 4.6.3							0
M 4.6.4							0
Total	30.000	0	0	0	0	0	30.000

Programme de mesures du PGE 2022-2027 | Fiche Projet | Axe 4

Mesure n°	M 4.7	Mettre en place et assurer le suivi de mesures préventives permettant de lutter contre la précarité hydrique

Objet

Cette mesure consiste à définir les actions de prévention à mener par les différents acteurs (opérateurs de l'eau, CPAS, services sociaux, institutions régionales,…) afin de lutter contre le phénomène de précarité hydrique en RBC. Il s'agira également d'en assurer le suivi afin de les adapter, renforcer ou réorienter, le cas échéant.

Motivation

Le processus de recouvrement est caractérisé par le fait qu'il s'inscrit dans une temporalité relativement longue, implique un grand nombre d'acteurs et de par sa complexité, nécessite, de la part des usagers, des ressources psychologiques qui souvent font défaut.

Les mesures préventives à mettre en place s'attèleront à fluidifier chaque étape de ce processus tout en fournissant un soutien adéquat aux usagers.

Les mesures qui sont étudiées dans le contexte du GT-Précarité Hydrique (prévention) sont issues de la Résolution Parlementaire du 30 avril 2019 et portent sur plusieurs éléments couvrant les différentes étapes du flux (ils seront explicités dans la section consacrée aux objectifs) :

- *L'amélioration de la lisibilité de la facture,*
- *L'adaptation de la temporalité des factures (intensification de la mensualisation)*
- *Le recours à différents moyens visant à mieux informer les ménages sur les procédures et les dispositifs d'aide publique existants à leur disposition,*
- *L'amélioration de l'accessibilité du service clientèle de Vivaqua,*
- *Le renforcement des mesures d'accompagnement des personnes confrontées à des consommations d'eau anormalement élevées.*

Le volet préventif devra être enrichi de nouvelles mesures en fonction de l'évolution des besoins relevés sur terrain et de l'état des connaissances. L'étude qualitative réalisée par Méthos et Sia apportera de nouveaux enseignements quant à la manière dont est vécue la précarité hydrique et les stratégies mises en place par les usagers pour y faire face. Ces éléments viendront nourrir les travaux du GT précarité hydrique qui sera amené à proposer de nouvelles actions.

Notons aussi que la mesure visant à faire évoluer le fonctionnement du Fonds social de l'eau (cf. M4.6) constitue également un outil de prévention pour lutter contre la précarité hydrique.

Objectifs

Les objectifs de cette mesure consistent tout d'abord à mettre en place les mesures provenant de la résolution parlementaire de 30 avril 2019 qui sont explicitées ci-dessous :

- *Améliorer la lisibilité des factures d'eau afin d'assurer la présence d'informations en suffisance et leur intelligibilité afin:*
  o de clarifier l'état d'une éventuelle dette ;
  o de clarifier la nature du relevé du compteur (situation réelle ou estimation) ;
  o de lutter contre l'enlisement administratif ;
  o de mettre en lumière l'ensemble des dispositifs d'accompagnement existant au sein de la Région bruxelloise (médiateur, services de première ligne, CPAS, …) et ainsi de lutter contre le phénomène de non-recours aux droits. »
- *Définir les moyens de mieux informer les ménages sur les procédures et les dispositifs d'aide publique existants à leur disposition*

Il s'agit ici d'analyser de nouveaux moyens de communication vers le public précarisé ainsi que les coûts mise en œuvre (incl. Type de facture) ainsi que de déployer (progressivement) ces nouveaux moyens de communication.

- *Renforcer l'accessibilité du service clientèle de Vivaqua*

Il s'agit ici d'évaluer l'impact de la hotline récemment mise en place pour les organismes y ayant accès (CPAS et 14 services de médiation de dettes agrées pour l'instant) et d'étudier la possibilité d'étendre celle-ci aux autres services sociaux.

- *Renforcer les moyens préventifs destinés à accompagner les personnes confrontées à une consommation anormalement élevée.*

Il s'agit, en identifiant le profil des personnes concernées et les moyens préventifs destinés à accompagner les personnes confrontées à une consommation anormalement élevée, d'inventorier ceux ayant besoin d'être renforcés

Il s'agit aussi d'étudier la mise en place de mesures de protection/sanction contre les logements insalubres, d'envisager l'existence de techniciens pro deo pour les problèmes liés directement à l'habitat,…

- *Examiner comment, dans le cadre d'une facturation mensuelle étendue à tous les usagers ayant un compteur individuel, les CPAS peuvent jouer un rôle pour encourager la mensualisation électronique par un maximum d'usagers.*

Le principe de la facture de provision trimestrielle a démarré en septembre 2020 et les 1ères factures seront donc envoyées en décembre. La facture mensuelle est quant à elle actuellement disponible en version électronique uniquement pour qui en fait la demande (un infime % des usagers) via la plateforme Doccle de Vivaqua.

L'idée est, s'il n'est pas possible pour Vivaqua pour des raisons économiques de généraliser la facturation mensuelle de manière automatique, qu'il soit en tous cas à l'avenir plus facile de l'obtenir à la demande via une plateforme à l'interface plus simple à utiliser. Le projet MyVivaqua devrait pouvoir répondre à cela en proposant également la possibilité de contracter un plan de paiement directement en ligne.

L'objectif à ce niveau est également d'étudier quels sont les canaux de transmission de la facture les plus adéquats pour une réactivité optimale (e.g. SMS, mails,…), l'intérêt d'une facture mensuelle papier pour certains profils, le passage automatique à une facturation mensuelle pour les personnes ayant eu recours à des plans de paiement,…

Ensuite, il s'agira d'assurer le suivi de ces actions ; en mesurer les impacts (cfr fiche 4.5 portant sur la mise en œuvre d'un tableau de bord « précarité hydrique ») et le cas échéant les adapter pour en améliorer l'efficacité.

Pilote

VIVAQUA
CPAS

Mise en Œuvre

Les étapes de mise en œuvre consistent à définir un plan d'actions concrètes prises en charge par les différents acteurs afin de poursuivre les objectifs généraux définis dans la résolution parlementaire de 30 avril 2019. Ces derniers peuvent faire l'objet d'adaptation en fonction de l'évolution de l'état des connaissances/pratiques et des décisions qui pourraient être prises au sein du Groupe de Travail « Prévention ».

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
4.7.1	Définir un plan d'actions de prévention concrètes impliquant les différents acteurs engagés dans la lutte contre la précarité hydrique	Vivaqua CPAS	2022-2027
4.7.2	Suivre l'application du plan d'actions et ouvrir, le cas échéant, de nouveaux chantiers	BE (GT Prévention)	2022-2027

Budget estimé

Les actions définies dans le plan d'actions feront l'objet ultérieurement d'une évaluation chiffrée

Disponibilité en ressources humaines



Programme de mesures du PGE 2022-2027 | Fiche Projet | Axe 4

Mesure n°	M 4.8	Garantir un accès à l'eau potable et à des services sanitaires pour tous dans l'espace et les bâtiments publics

Objet

Dans la Déclaration de Politique Générale[285], le Gouvernent bruxellois s'engage à rejoindre, comme d'autres villes européennes, la « Blue Community », en ce sens où, entre autres choses, « il reconnaît et défend le principe de l'accès à l'eau potable comme droit humain fondamental. Le gouvernement s'engage à faciliter l'accès à l'eau pour tous par « la multiplication des points d'eau publics (fontaines et bains-douches) ».

Cette mesure s'attachera donc à décrire les mesures qui permettront d'assurer la densification des points d'accès d'eau publics sur le territoire de la RBC en coordination avec l'ensemble des acteurs (institutions régionales et communales ainsi que le monde associatif). Cette mesure a également sa place dans la stratégie plus globale de résilience du territoire et de sa population face aux vagues de chaleur et épisodes de sécheresse.

Cette mesure a fait l'objet de discussions lors des ateliers de participation citoyenne

Motivation

Les engagements pris par le Gouvernement régional sont en ligne avec les objectifs poursuivis par les textes européens. En effet, au niveau européen, la refonte de la directive 98/83/CE relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine a permis l'instauration d'un nouvel article qui permet d'aborder les aspects de l'accès à l'eau pour tous.

Cette nouvelle disposition est conforme à l'ODD n° 6 et à sa cible associée consistant à « assurer l'accès universel et équitable à l'eau potable, à un coût abordable» et répond à l'initiative citoyenne européenne «L'eau, un droit humain».

En effet, l'article 16 de la directive 2020/2184/UE[286] a pour objectif la mise en œuvre par les Etats membres de « mesures visant à améliorer l'accès de tous aux eaux destinées à la consommation humaine, notamment en installant des équipements extérieurs et intérieurs dans les espaces publics, lorsque c'est techniquement possible », « des mesures destinées à promouvoir l'utilisation de l'eau du robinet, par exemple en encourageant la fourniture d'eaux destinées à la consommation humaine à titre gratuit dans les administrations publiques et dans les lieux publics, ou à titre gratuit ou moyennant des frais de service peu élevés aux clients des restaurants, cantines et services de restauration ».

Dans le contexte actuel de réchauffement climatique, les épisodes caniculaires devraient devenir plus fréquents en RBC. Parmi les leviers permettant d'adapter les villes à cette réalité, il convient de réfléchir à la stratégie de localisation des points d'eau dans l'espace public. Maintenir et développer ces points en tant que lieux d'hydratation et de rafraîchissement pour les citoyens bruxellois est un enjeu à la fois d'urbanité et de santé publique. Comme il sera précisé ci-dessous, la multiplication des points d'accès à l'eau potable s'inscrit également dans la démarche souhaitée par Gouvernement (via son adhésion aux principes de la Blue Community) de réduire la consommation de bouteilles en plastique (cf. M 7.2).

Objectifs

Les objectifs poursuivis par cette fiche projet est double :

- environnemental : la multiplication des points d'accès publics à l'eau potable en RBC, permet de réduire la consommation de bouteilles en plastique et constitue un levier pour rendre la ville plus résiliente face aux changements climatiques en installant des points d'hydratation et de rafraichissement dans l'espace public.
- social : l'engagement du gouvernement est conforme à l'objectif de développement durable n°6, qui vise à « assurer l'accès universel et équitable à l'eau potable, à un coût abordable ».

[285] http://www.parlement.brussels/wp-content/uploads/2019/07/07-20-D%C3%A9claration-gouvernementale-parlement-bruxellois-2019.pdf, pp. 98-99

[286] Directive (UE) 2020/2184 du Parlement européen et du Conseil du 16 décembre 2020 relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine (refonte) - https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/ALL/?uri=CELEX:32020L2184

Les mesures s'adressent notamment aux personnes en situation de vulnérabilité hydrique, qui rencontrent des difficultés à accéder à l'eau pour subvenir à leurs besoins basiques (alimentation, hygiène corporelle, lavage du linge et toilettes)

Pilotes

Bruxelles Environnement
BM
VIVAQUA

Mise en Œuvre

La mise œuvre de cette mesure comportera deux volets spécifiques : d'une part l'installation de fontaines publiques en collaboration avec l'ensemble des acteurs institutionnels et associatifs et d'autre part l'accès à des point d'eau pour subvenir aux besoins basiques d'hygiène corporelle.

En ce qui concerne les fontaines publiques, il s'agira tout d'abord de réaliser un état des lieux précis du réseau de fontaines en RBC (types de fontaines, contrat, entretien, responsable), d'analyser, avec l'ensemble des acteurs, les besoins et les attentes rencontrés localement au regard des objectifs sociaux, environnementaux et d'adaptation aux changements climatique.

Ensuite, il s'agira de réaliser une analyse des écarts/des lacunes et définir une stratégie coordonnée de déploiement de nouvelles fontaines publiques.

La mise en œuvre opérationnelle visera l'installation effective des fontaines et leur programme d'entretien selon un calendrier coordonné. Dans ce cadre, VIVAQUA a déjà pris l'initiative de contacter les communes bruxelloises afin de regrouper les projets d'installations afin de réduire les coûts.

VIVAQUA propose une offre de service rémunéré qui comprend la centralisation de l'achat de fontaines d'eau potable, le placement, l'entretien régulier, la désinfection et l'assurance du fonctionnement des ouvrages utilisés en bon père de famille, ainsi que la réparation et le remplacement des ouvrages ayant fait l'objet de vandalisme ou d'accident.

Enfin, il faudra pouvoir s'assurer que les informations relatives aux points d'accès soient communiquées au public via une carte numérique qui serait accessible sur une application gratuite.

En ce qui concerne, l'accès à des lieux dédiés à l'hygiène corporelle, il s'agira aussi d'évaluer l'offre par rapport aux besoins réels et de définir une stratégie qui consisterait notamment à mettre à disposition des infrastructures existantes telles que les piscines afin d'augmenter le nombre de lieux accessibles aux publics plus précaires.

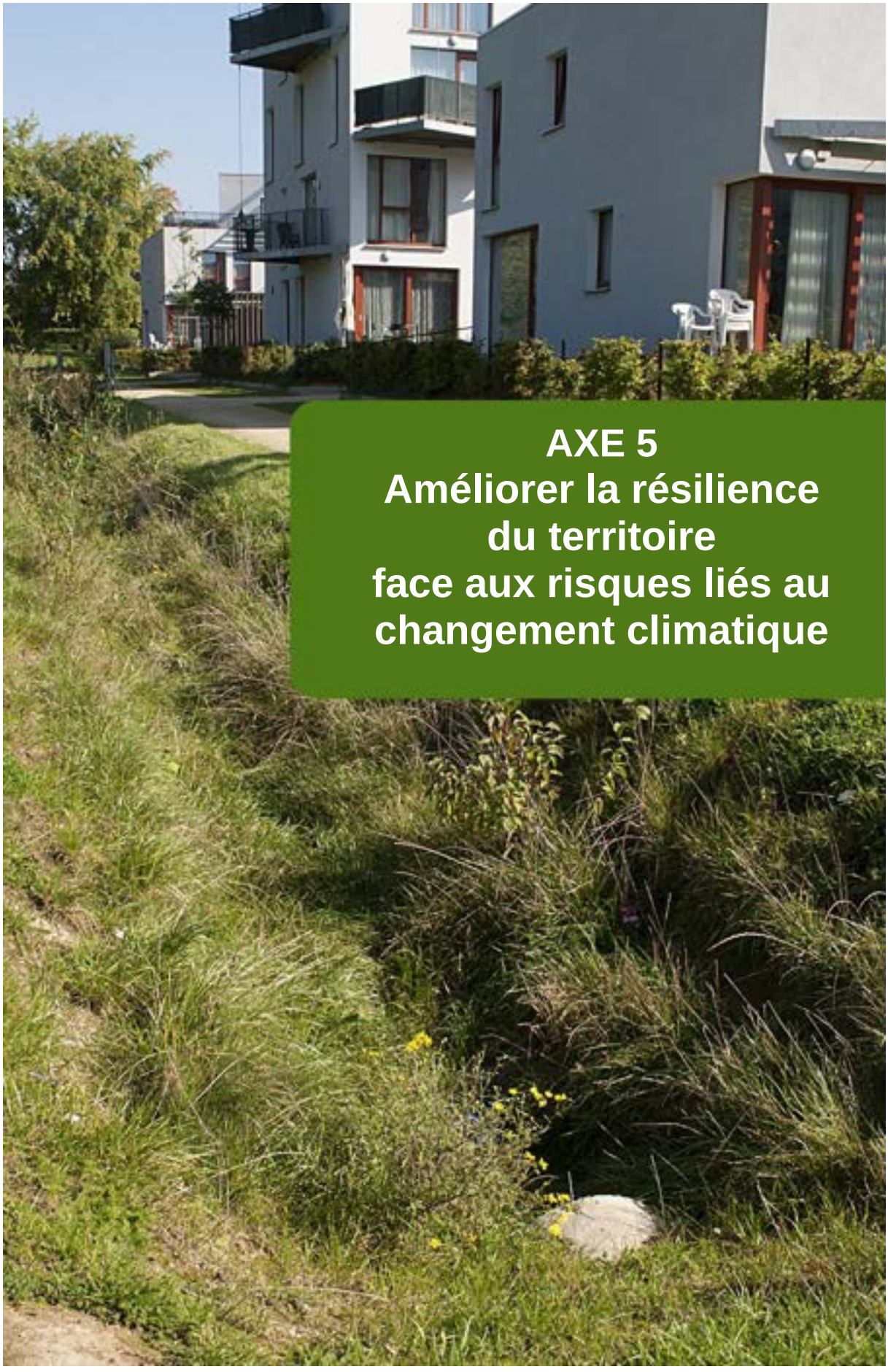
Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
4.8.1	Réaliser un état des lieux précis des points d'accès d'eau potable en RBC et des installations sanitaires accessibles aux publics plus vulnérables(*). Cet état des lieux permettraient de géoréférencer ces points d'accès afin d'être communiqués auprès du grand public sous la forme d'une carte numérique interactive.	Vivaqua BRUSSEL'HELP Perspective.brussels	2023
4.8.2	Analyser les besoins au regard des objectifs sociaux, environnementaux et d'adaptation au changement climatique	BRUSSEL'HELP Perspective.brussels	2023
4.8.3	Définir une stratégie coordonnée de déploiement d'équipements intérieurs et extérieurs dans les espaces publics (voirie, place, parc,..) avec l'ensemble des acteurs en charge (Institutions communales, régionales et le monde associatif)	BRUSSEL'HELP Perspective.brussels	2023
4.8.4	Réaliser l'installation et l'entretien des fontaines publiques sur le territoire de la RBC	Gestionnaires de l'espace public (BM, communes, BE) en partenariat avec VIVAQUA	2023-2025

Budget estimé

Etapes #	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
4.8.1							
4.8.2							
4.8.3							
4.8.4	750.000						

Disponibilité en ressources humaines





AXE 5
Améliorer la résilience du territoire face aux risques liés au changement climatique

AXE 5: Améliorer la résilience du territoire face aux risques liés au changement climatique

INTRODUCTION

CADRE LEGAL

La Directive 2007/60/CE dite « inondations » et sa transposition en droit bruxellois

La directive 2007/60/CE du Parlement Européen et du Conseil du 23 octobre 2007 relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation (dite directive « inondations ») a été transposée en droit bruxellois par l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 24 septembre 2010 relatif à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation.

Conformément à la directive, cet arrêté « inondations »[287] a permis d'établir :

- une évaluation préliminaire des risques d'inondation[288];
- une première carte des zones inondables et une carte des risques d'inondation en 2013, qui fut ensuite révisée en 2019 ;
- un premier plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) intégré au Plan de Gestion de l'Eau 2016-2021.

Pour pouvoir satisfaire à ces obligations, la Région rassemble régulièrement les données pertinentes sur les inondations. La collecte systématique de ces données (déjà opérationnelle avec le concours des 19 communes et du SIAMU) permet d'avoir une meilleure vision de la situation spatiale des zones inondables, de la récurrence des inondations et de leurs caractéristiques. Elle entraîne aussi une amélioration (continue) et une évaluation des cartes de zones inondables de la Région de Bruxelles-Capitale.

Il convient de préciser ici une particularité de la règlementation bruxelloise. Dans sa transposition de la directive 2007/60/CE, le Gouvernement a fait le choix de considérer comme inondations tant celles dues aux crues de rivières que celles dues aux réseaux d'égouts alors que la directive européenne prévoit la possibilité d'exclure ces dernières de son champ d'application[289]. En raison des caractéristiques propres des inondations en Région bruxelloise – principalement dues au refoulement du réseau d'égouttage –, il n'aurait pas été cohérent pratiquement et intellectuellement de les exclure.

Comme le précédent Plan, ce PGE 2022-2027 intègre les exigences de la directive 2007/60/CE relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation[290] parmi lesquelles figure la réalisation d'un plan de gestion des risques d'inondation. Les autres exigences principales de cette directive, à savoir la description des principales causes des inondations sur le territoire régional, ainsi que la présentation des cartes des zones inondables et des risques d'inondation figurent au chapitre 2.5 de ce Plan. Les mesures de lutte contre les inondations qui figurent dans cet axe 5 constituent la partie opérationnelle du Plan de Gestion des Risques d'Inondation 2022-2027 (« PGRI » en abrégé). Il est à noter également que la gestion des eaux pluviales est traitée dans différents axes de ce programme de mesures et pas uniquement dans l'axe 5.

[287] Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 24 septembre 2010 relatif à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation, *M.B.*, 5 octobre 2010.
[288] https://document.environnement.brussels/opac_css/elecfile/RAP_20181218_floodriskassessment_FR.pdf?_ga=2.96481948.2016686590.1635346763-3110768.1635346763
[289] Article 2, 1), de la directive 2007/60/CE.
[290] Directive 2007/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2007 relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation, JO L 288 du 6 novembre 2007.

LA PRIORISATION DES MESURES DU PLAN DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION

La mise en œuvre de l'ensemble du PGRI constitue une réponse au risque d'impact lié au changement climatique. Il s'agit d'ailleurs d'une exigence de la directive 2007/60/CE.

La prise en compte de ce risque sera dès lors intégrée dans la mise en œuvre des mesures présentées dans cet axe. Toujours en conformité avec les exigences posées par cette directive, les différentes mesures du PGRI ont été identifiées avec un certain degré de priorité de mise en œuvre. Elles sont jugées hautement prioritaires lorsqu'elles doivent rapidement être mises en œuvre pour avoir un impact positif sur la réalisation de l'objectif dans lequel elles s'insèrent

Les mesures sont identifiées selon leur degré de priorisation par ces logos :

 : utile  : prioritaire  : hautement prioritaire

CONTEXTE GÉNÉRAL

Le premier impact du changement climatique se joue au niveau du cycle de l'eau. Il se fait sentir dans les modifications d'équilibre entre les volumes qui précipitent, qui ruissellent, qui s'infiltrent ou qui s'évaporent et dans l'intensité de ces processus.

Les deux déséquilibres les plus visibles en Région bruxelloise sont les **inondations** à la suite de pluies intenses et les **sécheresses** accompagnées d'épisodes de fortes chaleurs.

Les inondations sont un phénomène aux causes complexes, liées notamment à l'urbanisation (cf. chapitre 2.4 de ce Plan). Les différents niveaux de gouvernance et les opérateurs de l'eau travaillent depuis de nombreuses années à leur prévention même si le chemin est encore long pour s'en protéger.

En parallèle, le phénomène des vagues de chaleur et de sécheresse gagne chaque année en intensité, fréquence et longueur. Si les particuliers connaissent déjà l'inconfort, voire les dangers liés à ces périodes, la production alimentaire et la sphère économique commencent également à être impactés.

LE FIL ROUGE : ARCHITECTURE DE L'AXE ET OBJECTIFS

L'Axe 5 propose à la fois une continuité du Plan de Gestion de l'Eau 2016-2021 et des nouveautés.

Il est nécessaire de poursuivre plusieurs mesures des Objectifs Stratégiques liés au **Plan de Gestion des Risques d'Inondation**. On retrouve la logique d'intervention de ce qui peut être mis en place avant une crue, pendant la crue et après celle-ci. Cela correspond aux 3 grands axes de travail appelés les « 3P » : Protection, Prévention et Préparation (O.S 2, 3 et 5). Cette logique d'intervention préconisée par l'Union européenne repose sur une volonté d'assurer le retour à la normale, en cas d'inondation, afin d'assurer au mieux la continuité des activités économiques. La Directive 2007/60/CE « inondations » ne comporte pas d'obligation de réduire les inondations, mais bien une obligation d'en réduire les conséquences négatives (impacts et dégâts).

A côté de cela, la Région bruxelloise a choisi de mettre l'accent sur la réduction de l'aléa (O.S 2 : diminuer le nombre et l'importance des inondations).
Aussi en préalable des mesures spécifiques « inondations », l'Axe 5 propose en priorité (O.S 1) la mise en œuvre d'une **Gestion Intégrée des Eaux Pluviales (GIEP)** comme réponse transversale à plusieurs enjeux dont celui de réduire la fréquence et l'ampleur des inondations.

Un autre nouvel objectif est celui d'améliorer la résilience de la Région face aux **sécheresses** (O.S 4), qui est lui aussi implémenté par la Gestion Intégrée des Eaux Pluviales (O.S 1) et qui nécessite une gestion de crises (O.S 5).

LES OBJECTIFS STRATEGIQUES DE L'AXE 5

O.S 1 : Gérer les eaux de pluies de façon intégrée

O.S 2 : Diminuer la fréquence et l'ampleur des inondations sur le territoire de la Région

→ reprenant les mesures de **Protection**

O.S 3 : Diminuer la vulnérabilité du territoire face aux inondations

→ reprenant les mesures de **Prévention**

O.S 4 : Diminuer la vulnérabilité du territoire face aux sècheresses

O.S 5 : Assurer la gestion de crises

→ reprenant les mesures de **Préparation**

O.S 6 : Informer, sensibiliser et améliorer l'état des connaissances

→ Toutes les thématiques de cet axe (inondation, sécheresse, gestion des eaux de pluie, gestion de crises) doivent faire l'objet de recherches et d'une amélioration continue des connaissances. Ensuite, les mesures prises, les rôles de chacun et les changements de pratiques doivent être abondamment et adéquatement communiqués (O.S 6)

L'articulation entre ces différents objectifs se synthétise de la manière suivante :

Figure 6.1 Schéma de la structure de l'Axe 5



A travers les O.S 1 et O.S 2, on souligne également une logique du « trajet de la goutte d'eau » : ⇨ « à **la parcelle »**, avec retenue complète des pluies sur celle-ci, réduire à 0 le ruissellement

➢ O.S 1 : Gérer les eaux de pluie de façon intégrée (GIEP)

⇨ autoriser, dans les cas extrêmes où la GIEP impossible, une temporisation à débit limité avec rejet **hors parcelle**, au mieux vers des exutoires naturels (réseau hydrographique, …)

➢ O.O 5.2.1: Gérer à la parcelle les eaux de pluies exceptionnelles pour ne les renvoyer

vers l'aval qu'à débit nul ou limité

⇨ puis, considérant les vases communiquant en cas de crue avec le **réseau hydrographique**, s'assurer que celui-ci offre également la meilleure capacité aux pics de crue

➢ O.O 5.2.2: Assurer un écoulement optimum dans le réseau hydrographique

⇨ puis, suivant le trajet du ruissellement, assurer que le **réseau d'assainissement** offre la meilleure capacité au meilleur coût

➢ O.O 5.2.3: Assurer un écoulement optimum dans le réseau d'assainissement

FOCUS NOUVEAUX OBJECTIFS

GESTION INTEGREE DES EAUX PLUVIALES

L'eau de pluie est l'élément fondamental du cycle de l'eau et elle continue d'être guidée à grande vitesse vers la mer. Encore aujourd'hui, elle est trop souvent, évacuée rapidement comme un déchet, à défaut d'être valorisée comme une ressource. En effet, l'aménagement du territoire actuel favorise toujours une évacuation des eaux de ruissellement vers des réseaux qui sont interconnectés aux rivières, soit de façon indirecte via un passage par les égouts puis les stations d'épuration qui se rejettent à la Senne ; soit de façon directe via des réseaux séparatifs/nouvelles rivières urbaines (NRU) d'eaux pluviales qui aboutissent aux cours d'eau.

Par la mise en œuvre de cet axe 5, la Région de Bruxelles-Capitale entend faire le pari que la meilleure solution au moindre coût est d'« investir dans la nature ». En effet, celle-ci a mis au point le stockage d'eau de pluie le plus performant : le sol, qui plus est : le sol végétalisé, vivant…pour autant qu'on lui en laisse la place…

Ce dernier rend en effet de nombreux services écosystémiques :

- il filtre l'eau si elle s'est chargée en particules, avec l'aide de la sphère racinaire ;
- il répartit l'eau entre :
  - les nappes souterraines : le meilleur stock d'eau potable ;
  - le végétal : le climatiseur/dépollueur tout terrain et gratuit ;
  - et lui-même, le sol, qui est une vraie éponge. Il est capable de se gorger d'eau, de la retenir puis la restituer aux plantes ou à l'atmosphère quand le besoin est le plus important.

Un autre effet positif de cette solution est de multiplier les petites zones de nature en ville, avec tous les effets positifs que cela comporte, notamment sur la qualité de vie des habitants, le réseau écologique, la biodiversité. Ces petites zones peuvent collecter temporairement l'eau de pluie locale et lui permettent de s'infiltrer lentement dans le sol. Même les espaces urbains denses comme les voiries, les piétonniers peuvent inclure de plus en plus de sols perméables et de végétation, qui sont plus à même de stocker l'eau.

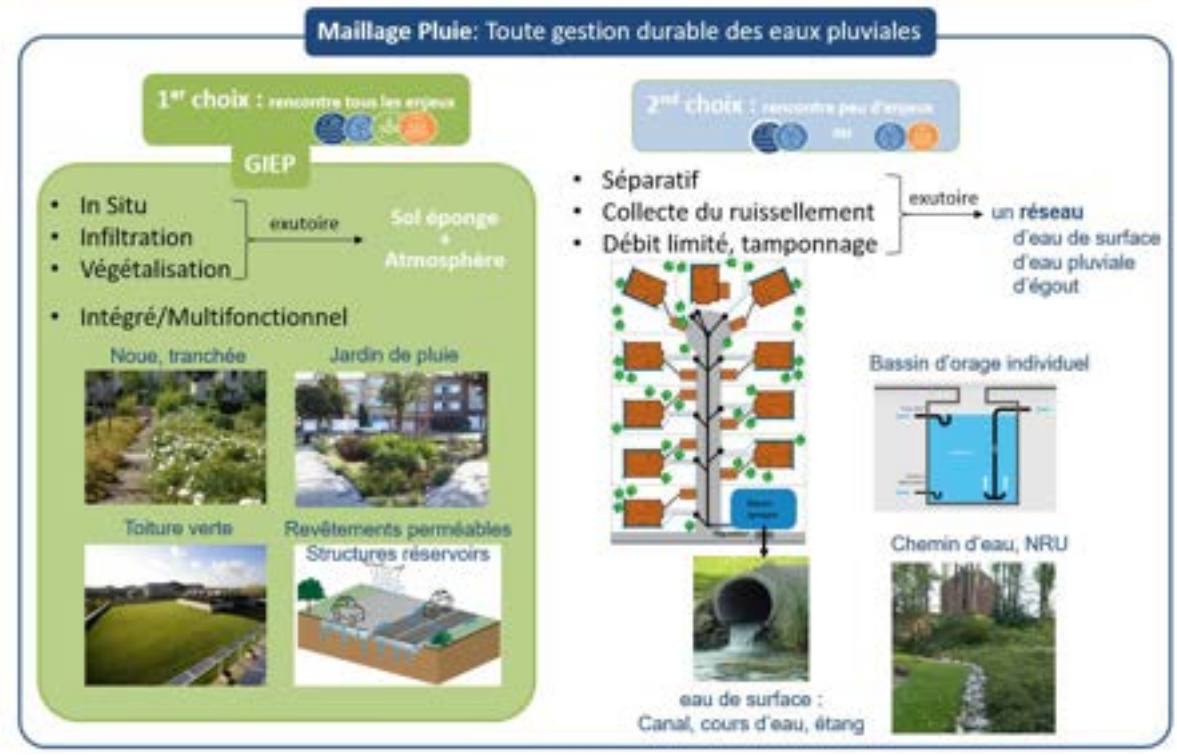
Pour faire face aux multiples enjeux environnementaux et de qualité de cadre de vie auxquels notre Région doit répondre, la Gestion intégrée des Eaux Pluviales (« GiEP ») s'est imposée comme une solution durable, moins coûteuse économiquement que l'approche classique « tuyautaire » et offrant de multiples services écosystémiques.

La Gestion intégrée des Eaux Pluviales (GiEP) peut être définie comme suit :

Ensemble des techniques d'aménagement et d'ouvrages qui participent à la restauration du cycle naturel de l'eau par une gestion au plus proche de l'endroit où l'eau de pluie tombe. Ce type de gestion *in situ* consiste à utiliser les espaces urbains et les éléments bâtis pour leur donner une fonction supplémentaire, celle de gérer les eaux pluviales à la source.
Les ouvrages sont préférentiellement végétalisés, ce qui participe à l'amélioration du cadre de vie, la lutte contre les îlots de chaleur, la gestion des pollutions,...
Ces techniques visent à se passer du recours aux canalisations et n'impliquent normalement pas de connexion à un réseau.

Attention : Lorsqu'on transporte l'eau en dehors du site où elle tombe, vers un autre exutoire que le sol, par réseau séparatif vers le réseau d'égouttage, le réseau hydrographique ou un volume tampon ; il s'agit alors de « gestion alternative », c'est considéré dans les techniques du Maillage Pluie, mais ce n'est pas de la GIEP. Il n'y a pas ou très peu de services écosystémiques.
Voir figures ci-dessous.

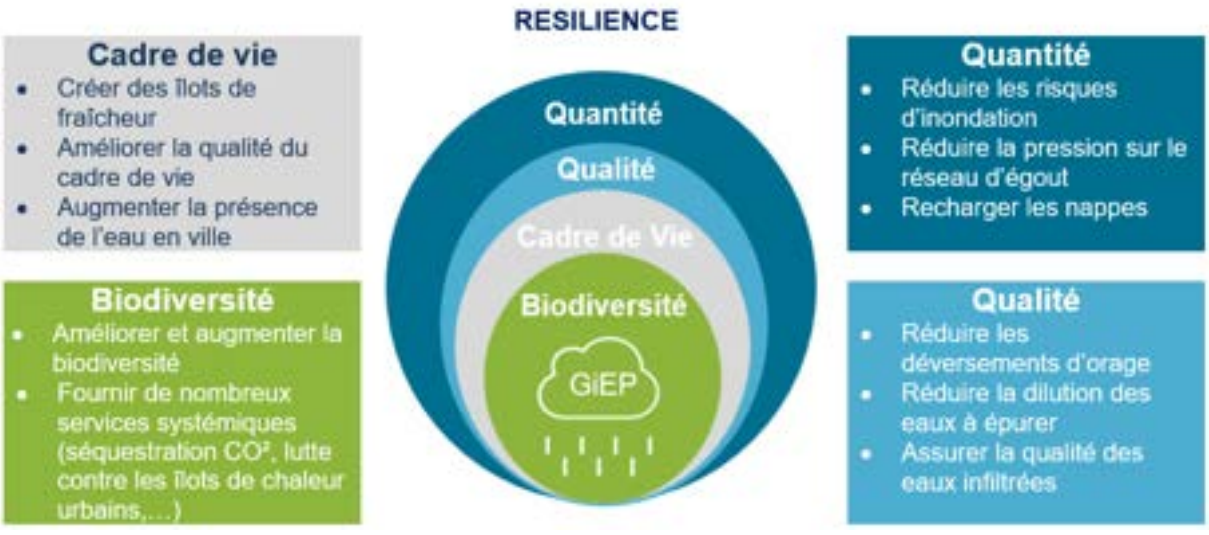
Figure 6.2 Maillage Pluie



Source : Bruxelles Environnement, 2020

La Gestion intégrée des Eaux Pluviales délivrera de nombreux effets positifs qu'il est possible de regrouper selon 4 grandes catégories : quantité, qualité, cadre de vie et biodiversité/résilience. Ces catégories correspondent aux 4 piliers de la GiEP représentés ci-dessous sous forme de cercles concentriques et imbriqués.

Figure 6.3 **Les quatre piliers de la GiEP, facteurs de Résilience urbaine**



Source : Bruxelles Environnement, 2020

La mise en œuvre de la GiEP présente également un avantage d'ordre économique dans la mesure où, pour un même niveau de protection, elle s'avère moins onéreuse en investissement que les ouvrages traditionnels. De plus, sa plurifonctionnalité permet d'optimiser le coût global des opérations et les coûts d'entretien. Notons aussi que le fait de soulager les réseaux de collecte permet d'en réduire l'entretien,

de limiter les investissements en station d'épuration et de diminuer l'importance des dégâts liés aux déversements d'eaux résiduaires urbaines au niveau des déversoirs d'orage (cf. chapitres 1.2 et 2.2).

GiEP, réseau d'égouttage, bassins d'orage et Pluie de référence

La gestion intégrée des eaux pluviales (GIEP) est une nouvelle conception de la gestion des eaux de pluie. En Région bruxelloise, elle vient côtoyer et compléter le réseau historique de collecte unitaire, dans une ville ancienne et densément bâtie. Il n'est pas question de remplacer l'un par l'autre, ils remplissent chacun des fonctions complémentaires liées à l'eau, fonctions indispensables à la ville de demain.

Historiquement, le réseau unitaire reprend les eaux de pluie par défaut, avec les eaux usées. Aujourd'hui, la ville a besoin de valoriser ses eaux de pluie pour lutter contre les effets du changement climatique et maitriser les coûts de la gestion de l'eau.

Le pouvoir de réduire les risques liés aux inondations et aux sécheresses est dans les mains de chacun et pas uniquement des experts, décideurs et technocrates. La GIEP s'inscrit en effet dans l'aménagement du territoire, elle nécessite donc l'implication de tous les acteurs de l'urbanisation et des occupants de la ville. Sa réalisation est d'autant plus urgente qu'elle est complexe à mettre en œuvre à grand échelle, de par la multiplicité des intervenants. Par contre, ses bénéfices sont immédiats et permanents pour chaque m² déconnecté.

De son côté, malgré son âge, le réseau d'égouttage n'est pas encore arrivé à « maturité », autrement dit sa capacité à recevoir des flux d'eau pluviale, n'est pas homogène sur tout son parcours. Des travaux de mise en cohérence de son dimensionnement sont parfois encore nécessaires, au-delà des travaux de rénovation et de réparation. Cela peut permettre aussi de rencontrer les besoins immédiats de protection contre les inondations dans certains quartiers densément bâtis.

FAIRE FACE AUX EPISODES DE SECHERESSE EN REGION BRUXELLOISE

Dans l'article 36, § 5 de l'Ordonnance Cadre Eau du 20 octobre 2006, il est désormais mentionné que « le Gouvernement est habilité à prendre les mesures qu'il juge nécessaires pour préserver les ressources en eau en cas de sécheresse ». Cette disposition est entrée en vigueur le 4 juillet 2019, faisant suite à plusieurs étés très chauds avec des vagues de chaleur importantes.

Cette habilitation gouvernementale s'est traduite par l'intégration des mesures de prévention, de préparation et de gestion des risques de sécheresse dans cet axe 5. La gestion de risques implique la détermination de phases d'alerte impliquant la mise en œuvre de certaines actions selon le degré de crise. Une coordination avec les régions avoisinantes est également nécessaire afin d'apporter une réponse cohérente face à un même événement.

L'intégration de ce type de mesures constitue un pilier qui vise à renforcer la résilience de la Région bruxelloise face au changement climatique. Ces mesures seront également complémentaires au plan existant en cas de fortes chaleurs et/ou de pics d'ozone et qui entend en priorité porter une attention particulière aux personnes à risque (enfants, personnes âgées et/ou isolées, personnes souffrant de troubles respiratoires, etc.)[291].

En définitive, ce Plan de gestion de l'eau 2022-2027 se doit d'inclure des mesures pour répondre de manière appropriée aux risques que font peser les périodes de sécheresse sur le territoire bruxellois et sa population. La mise en place d'une cellule de coordination et de déclenchement de phase d'alerte impliquant l'action des acteurs de l'eau constitue une première étape.

[291] https://qualitedelair.brussels/content/plan-forte-chaleur-et-pics-dozone

En définitive, cet AXE 5 se présente dans la structure suivante :

OS 5.1: Gérer les eaux de pluie de façon intégrée

OO 5.1.1: Encadrer la mise en œuvre de la gestion intégrée des eaux pluviales « GiEP » et développer des solutions innovantes

M 5.1: Intégrer la GiEP dans les outils de l'aménagement du territoire

M 5.2: Identifier les sources de financement

M 5.3: Accompagner les acteurs dans le développement des compétences

M 5.4: Mettre en œuvre la GiEP dans l'espace public et privé

M 5.5: Inventorier et mettre en place un système de contrôle des performances des aménagements

M 5.6 : Mener des projets pilotes ouvrant la voie à l'innovation et des études permettant d'objectiver

OO 5.2.2 : Assurer un écoulement optimum dans le réseau hydrographique

M 5.8: Délester la Senne en cas de crue pour protéger le centre-ville

M 5.9: Aménager le réseau hydrographique (eaux de surface, étangs et zones humides) afin d'améliorer sa fonction d'exutoire des eaux claires et sa capacité de tamponnage des crues

OO 5.2.3: Assurer un écoulement optimum dans le réseau d'assainissement

M 5.10: Poursuivre le programme pluriannuel d'entretien du réseau d'assainissement et mener les opérations de curage

M 5.11: Poursuivre le programme pluriannuel d'installation de bassins d'orage tenant compte des développements urbanistiques futurs et des aménagements mis en œuvre dans le cadre de la GiEP

OS 5.3 : Diminuer la vulnérabilité du territoire face aux inondations

OO 5.3.1 : Eviter les nouvelles constructions dans les zones inondables et proposer des mesures d'adaptation pour le bâti existant

M 5.12: Etablir une carte des zones inondables répondant aux critères de l'arrêté royal du 12 octobre

M 5.13: Prendre les mesures de protection à l'égard de certaines infrastructures ou installations

M 5.14: Adapter le bâti et les infrastructures situées en zone inondable

OS 5.4: Diminuer la vulnérabilité des habitants et du territoire face aux épisodes de sécheresse

OO 5.4.1: Garantir la sécurité d'approvisionnement en eau potable de la Région

M 5.15 : Mettre en place un système de prévision des pics de consommation d'eau potable

OO 5.4.2: Préserver les ressources en eau en fonction des usages et des bénéfices écosystémiques qu'elles nous rendent

M 5.16 : Adapter la gestion des captages d'eau souterraine et des prélèvements d'eau de surface en cas de sécheresse

M 5.17 : Renforcer la surveillance des masses d'eau et prendre des mesures de prévention et de sauvegarde en cas de sécheresse dans les zones stratégiques

M 5.18 : Déterminer et assurer les niveaux d'eau minimaux de sécurité pour la navigation sur le Canal et les infrastructures portuaires

M 5.19 : Tenir compte de l'évolution des prélèvements d'eau dans le Canal pour répondre au besoin sans compromettre la navigation et la qualité de la masse d'eau

M 5.20 : Adopter les mesures de prévention contre les crises écologiques (dont les algues bleues et chutes d'oxygène dissous dans l'eau) de manière coordonnée entre gestionnaires

M 5.21 : Mettre en place une gestion raisonnée de l'eau dans les espaces verts régionaux et communaux
M 5.22 : Garantir une utilisation rationnelle de l'eau dans l'agriculture urbaine, optimiser l'arrosage et privilégier des sources d'approvisionnement en eau alternatives à l'eau potable

O S 5.5 : Assurer la gestion de crise

M 5.23: Instaurer une cellule « sécheresse » dans le cadre de la plateforme de coordination des opérateurs et acteurs de l'eau afin de coordonner l'action et la communication de la Région en cas de crise
M 5.24: Réaliser et exploiter un système d'alerte en matière d'inondation et de prédiction de risques de sécheresse
M 5.25: Etablir et mettre en place un Plan d'Intervention d'Urgence Particulier propre aux thématiques « inondation » et « sécheresse »

OS 5.6 : Informer, sensibiliser et améliorer l'état des connaissances

M 5.26: Modéliser hydrauliquement les axes d'écoulements principaux (cours d'eau, grands collecteurs et leurs bassins d'orage) et leurs interactions pour affiner l'établissement des zones inondables et servir à la gestion dynamique.
M 5.27: Poursuivre les recherches sur la disponibilité et l'exploitation possible d'aquifères plus profonds, d'eaux de carrière ou d'autres zones exploitables
M 5.28: Analyser les possibilités de stockage dans les aquifères profonds lors de la période de recharge des nappes afin d'augmenter la disponibilité en eau brute
M 5.29: Mener une politique de communication portant sur les différents sujets liés au changement climatique
M 5.30: Mener une politique de recherche et développement portant sur les différents sujets liés au changement climatique

Programme de mesures du PGE 2022-2027 | Fiche Projet | Axe 5

Mesure n°	M 5.1	Intégrer la GiEP dans les outils de l'aménagement du territoire

Objet

Intégrer la gestion intégrée de l'eau à la parcelle dans tous les outils d'aménagement du territoire, tels que les textes, plans, programmes réglementaires ou stratégiques lorsque cela s'avère pertinent.

Motivation

Une politique d'aménagement du territoire qui intègre la présence de l'eau, va révéler sa géographie, ses pentes, son sol, va disposer d'une ressource pour ses arbres, ses plantes, va permettre de structurer le cadre de vie. En offrant une place à l'eau, celle-ci ne sera plus à considérer comme un risque, une nuisance, un déchet, mais au contraire comme une opportunité de valorisation économique, de sécurité, de confort et de bien-être, devenant élément de nature en ville, source d'animation pour la collectivité et de valorisation du cadre de vie.

A contrario, ne pas intégrer la présence de l'eau engendre le recours à des techniques coûteuses: des réseaux d'assainissement surdimensionnés, télégérés pour évacuer l'eau au plus vite, des stockages-tampons pour ne pas inonder les rues après la pluie, des étanchéités pour ne pas noyer les caves, des pompes de relevages fonctionnant en permanence, etc…

La gestion intégrée de l'eau pluviale revêt un caractère décentralisé permettant sa mise en œuvre en tout point, sur l'ensemble du territoire régional. Au plus tôt dans l'élaboration d'un projet d'aménagement du territoire cette gestion est envisagée, plus aisément elle pourra s'intégrer au projet. Il est pour ces raisons important d'inscrire dès le stade règlementaire, stratégique et planologique une série de balises qui permettront d'orienter les futurs projets d'aménagement.

L'adoption du Plan Régional de Développement Durable 2018 a constitué une première étape en ce sens.

Cette mesure a fait l'objet de discussions lors des ateliers de participation citoyenne (*)

Objectifs

Obtenir dans les différents outils réglementaires et stratégiques une déclinaison adéquate des principes qui portent la « gestion intégrée des eaux pluviales » (GiEP) comme une obligation à considérer dans tout acte d'aménagement du territoire ou de construction.

Pilotes

Bruxelles Environnement comme initiateur avec appropriation progressive par Urban Brussels, Perspective, le BMa et les Communes.

Mise en Œuvre

Les principaux outils de l'Aménagement du territoire (plans, schéma, programmes), qu'ils soient réglementaires ou d'orientation, régionaux ou communaux, doivent s'assurer que les principes qui sous-tendent le PGE (GIEP, préservation de la ressource, du réseau hydrographique,…) sont correctement pris en compte. A cet égard, les principes de gestion durable de l'eau doivent se retrouver au niveau des prescriptions et un niveau d'ambition de zéro rejet à l'égout doit devenir une norme promulguée.

A cet égard, on peut prendre exemple sur les démarches entreprises dans le cadre du Contrat de Rénovation Urbaine n°4 dit Avenue du Roi (Forest – Saint-Gilles) ou celles du PAD Gare de l'Ouest qui ont visé à établir un diagnostic hydrologique en amont de l'établissement de lignes directrices

La mise en œuvre de cette mesure est jugée hautement prioritaire

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
5.1.1	Accompagner les acteurs (administrations et auteurs de projets) dans le développement de leurs compétences (voir M.5.3)	BE	Continu
5.1.2	Règlement régional d'urbanisme (RRU) – réviser les prescriptions existantes et en ajouter de nouvelles relatives à la gestion des eaux tant pour les espaces privés que publics(*)	Urban	2022
5.1.3	Mettre en place une procédure permettant d'imposer la mise en œuvre de la GiEP aux travers des permis d'environnement et/ou d'urbanisme	Urban BE	2023
5.1.4	COBAT- adapter le cadre législatif et procédures établies au 5.1.3, le cas échéant.	Urban BE	2023
5.1.5	Plan régional d'affectation des sols (PRAS) – • Dans le cadre de la révision du nouveau PRAS, tenir compte de la gestion durable de l'eau, particulièrement de la gestion intégrée des eaux pluviales et de ses objectifs en termes de perméabilités des sols et végétalisation (lutte contre les îlots de chaleur urbain) au niveau des différents documents constitutifs, notamment au niveau des prescriptions générales et le cas échéant, des prescriptions particulières de certaines zones. Il conviendrait notamment d'assurer un ratio suffisant de pleine terre dans toutes les zones constructibles. • Lors de révisions ponctuelles du PRAS actuel (changement d'affectation, inscription de nouveaux tracés…) tenir compte de l'impact des différents scenarios sur la gestion des eaux de ruissellement et assurer des mesures d'atténuation complètes ou à défaut, des compensations basées sur les principes de gestion intégrée des eaux pluviales pour en limiter les incidences au minimum	Perspective Brussels	2022-25
5.1.6	Plans d'aménagement directeur (PAD) – obliger l'auteur de projet à réaliser une étude hydrologique dans le cadre de l'établissement de la situation existante et à établir les prescriptions générales sur la base de celle-ci.	Perspective. Brussels	Continu
5.1.7	Plans particuliers d'affectation des sols (PPAS) – intégrer des prescriptions pour garantir la gestion intégrée des eaux pluviales et le cas échéant, compléter les prescriptions des outils de normes supérieures (PAD,…).	Communes	Continu
5.1.8	Faire des études du potentiel de déconnexion (% de surfaces déconnectées) via un outil qui soutiendra les différents plans de développement territorial. Cette mesure pourra à termes s'appuyer sur un outil cartographique que Bruxelles Environnement compte mettre en place via la M.5.6	BE	Continu

5.1.9	Etudier la gestion et le placement des impétrants dans l'espace public afin d'établir, le cas échéant, des lignes directrices pour assurer la bonne compatibilité entre GIEP et impétrants. Actuellement le manque d'information concrète sur leur positionnement, les exigences aléatoires liées à leur placement, le manque de prise en charge de certaines anciennes installations devenues obsolètes, représentent un obstacle à la GIEP et à la végétalisation des espaces publics.	BE	2022
5.1.10	Dans l'expectative de cette intégration généralisée d'une bonne prise en compte de la gestion durable de l'eau, remettre des avis et conditions dans les permis d'urbanisme et selon demande, lors des procédures liées à délivrance de permis d'urbanisme (Commission de concertation, Avis d'instance,…)	BE	Continu
5.1.11	Veiller à la bonne mise en œuvre des principes de gestion de l'eau édictés dans le BKP Beeldkwaliteitsplan ou plan de qualité paysagère et urbanistique) qui s'appliquent à tout projet d'aménagement et de rénovation d'espace public sur le territoire du Canal dont le périmètre s'étend sur différentes zones administratives aux niveaux de pouvoir multiples(il s'agit du périmètre du Plan Canal de 2012 repris à la page 24 du BKP)	Perspective	2022-2027
5.1.12	Etablir une veille de tous les plans, programmes et règlementations développant d'autres thématiques afin que, lorsque cela s'avère pertinent, les principes qui sous-tendent le PGE (GiEP, préservation de la ressource, réseau hydrographique,…) soient pris en compte Liste d'exemples (non-exhaustif) : les plans climat communaux, plans de mobilité, etc.	BE Communes	

Budget estimé

Cette mesure n'engendre pas de coût budgétaire à l'exception de celui nécessaire pour couvrir les ressources humaines (2-3 personnes).

Disponibilité en ressources humaines



Programme de mesures du PGE 2022-2027 | Fiche Projet | Axe 5

Mesure n°	M 5.2	Identifier les sources de financement pour réaliser et entretenir les dispositifs de gestion intégrée des eaux pluviales

Objet

L'objet de cette fiche projet consiste à déterminer les sources de financement qui permettraient d'assurer le déploiement et l'entretien d'ouvrages/aménagement « GiEP » (principalement des « solutions basées sur la nature » dans l'espace privé et public du territoire de la RBC, sur base d'une analyse préalable des investissements financiers nécessaires à sa mise en œuvre.

Cette mesure est à mettre en dialogue avec la mesure M 4.2 de l'axe 4. qui vise à une révision du financement des services d'assainissement des eaux de pluie supportés par les opérateurs et facturés aux usagers sur base du volume d'eau consommé.

Motivation

Assurer le passage d'une gestion classique centralisée dite du « tout-tuyau » à une gestion intégrée (et décentralisée) des eaux pluviales impose de repenser les modalités et les sources de financement. Ce changement de paradigme doit s'accompagner par la mise en place de nouvelles sources de financement qui devraient à la fois permettre l'accélération du déploiement de nouveaux ouvrages et entrevoir à long terme un développement pérenne de la GiEP en RBC. A ce titre, la déclaration de politique générale du gouvernement bruxellois de 2019 précise que : « Le Gouvernement étudiera la possibilité de revoir la législation en vue de permettre à Vivaqua de co-financer des investissements communaux visant la mise en œuvre de solutions de gestion de l'eau alternatives aux bassins d'orage ».

Afin d'y arriver, l'enjeu consiste à passer d'un financement de la gestion des eaux pluviales « tuyautaire » via la tarification (modèle actuel où le coût de la gestion des EP est incorporé dans la structure du prix de l'eau facturé aux usagers selon un tarif par m³ consommées) à un nouveau modèle qui s'appuierait sur la mise en place d'une modalité fiscale (taxe ou redevance) qui serait indépendante des volumes consommés, mais serait fonction du paramètre générateur des eaux de ruissellement, par exemple la surface imperméabilisée.

La mise en œuvre d'une Gestion intégrée des eaux pluviales permettrait d'être exonéré de tout ou partie de l'imposition fiscale. Cette mesure se veut incitative de manière à soutenir les initiatives menant à une réduction des rejets d'eaux pluviales à l'égout.[292]

Cette mesure a fait l'objet de discussions lors des ateliers de participation citoyenne (*)

Objectifs

- Déterminer les coûts de la mise en œuvre opérationnelle et d'entretien des aménagements GiEP permettant d'assurer la protection de la région contre les risques d'inondation (pour un temps de retour de 20 ans en complément du maillage gris (réseaux d'égouttage et bassins d'orage)). Il s'agit donc à ce stade de déterminer les besoins financiers nécessaires à moyen et à long terme.
- Déterminer les sources/modalités de financements nécessaires au déploiement pérenne de la GiEP sur le territoire de la RBC (par exemple via un financement par les opérateurs). Il s'agit de définir un ou plusieurs mécanismes de financement équitables et incitatifs respectant le principe du pollueur-payeur et pouvant s'établir sur différentes échelles administratives (communal et régional) qui permettraient à la constitution de fonds qui seraient dédiés à la mise œuvre de projets de GiEP via l'octroi de subventions (cf M 8.5), par exemple via la création d'un fond de financement.

Pilote

[292] A titre de référence, le projet de taxe sur l'eau pluviale mis en place en France

Bruxelles Environnement

Mise en Œuvre

Dans l'ordre de priorisation des mesures du Plan de gestion des risques d'inondation, la mise en œuvre de cette mesure est jugée 'utile'

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
5.2.1	Evaluer les coûts d'investissement et opérationnels qu'implique le déploiement d'une politique de GiEP visant à protéger la Région contre les risques d'inondation (pluies TR20) en complément du réseau d'assainissement.	BE	2022
5.2.2	Définir un ou plusieurs mécanismes de financement équitables et incitatifs créant une source de fonds permettant le déploiement pérenne d'ouvrages de GiEP dans l'espace privé et public du territoire de la RBC (par exemple depuis les opérateurs)	BE	2023
5.2.3	Apporter les modifications légales nécessaires relatives à la mise en œuvre opérationnelle de ces nouveaux mécanismes de prélèvement qui permettront le financement des projets GiEP, par exemple via la mise en place d'un fonds de financement.	BE	2023

Budget estimé

Etapes #	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
5.2.1	100.000						100.000
5.2.2							
5.2.3							
Total	100.000						100.000

Disponibilité en ressources humaines

Programme de mesures du PGE 2022-2027 | Fiche Projet | Axe 5

Mesure n°	M 5.3	Accompagner les acteurs dans le développement des compétences

Objet

Cette mesure couvre toutes les actions qui permettront de mettre à niveau, monter en compétence, répondre aux freins et aux questions par un accompagnement concret et « personnalisé » dans la mise en œuvre de projets « GiEP ». Le public ciblé sont les acteurs et métiers de la mise en œuvre de la GiEP et de toutes autres mesures de résilience climatique liées à la gestion de l'eau, de la conception jusqu'à l'entretien. Sont concernés tout d'abord les institutions régionales, communales (réseau des conseillers eau), maitres d'ouvrage (BM, SLRB, Citydev, Beliris, STIB, Infrabel, Communes …) également les administrations en charge de la planification territoriale (Urban, Perspectives,…) et le secteur professionnel (entrepreneurs, architectes et architectes paysagistes, bureaux d'études, etc.).
Il s'agit ici de passer d'un apprentissage « passif » (recevoir des formations, participer à des visites (M 5.29), avoir des avis dans les permis d'urbanisme et des commissions consultatives avec remarques « EP » (M5.1)) à une pro-activité systématique : l'appel à un bureau spécialisé pour une étude hydrologique, l'accompagnement de la mise en œuvre,…

Motivation

Tous les retours d'expérience de villes qui appliquent la GiEP depuis longtemps font part de l'importance de la qualité de l'accompagnement dans la mise en œuvre de celle-ci. Une règle mal appliquée s'avère contre-productive.
L'appropriation du sujet par les différents acteurs de la mise en œuvre de la GiEP et leur montée en compétence est visée ici. L'appropriation réelle d'une nouvelle compétence par un acteur devra se concrétiser par des formations, de l'accompagnement, puis l'intégration structurelle de la GIEP dans les actes et travaux.



Cette mesure a fait l'objet de discussions lors des ateliers de participation citoyenne (*)

Objectifs

- Instaurer la systématisation de la réflexion « gestion intégrée des eaux pluviales » dans tous les projets de réaménagement de l'espace urbain.
- Permettre une mise en œuvre concrète et qualitative de la GIEP afin d'atteindre les services écosystémiques attendus.
- Eviter les pièges d'une règlementation mal appliquée ou d'une mise en œuvre qui présente des dysfonctionnements et donc offre un réalisé contre-productif.
- Offrir un appui par une expertise « de terrain » aux métiers et acteurs qui doivent adapter leurs pratiques pour mettre en œuvre la GIEP (et toute mesure visant l'intégration de la résilience face au changement climatique).
- Toucher les filières de formation des métiers de la construction et de la gestion du paysage, afin d'intégrer à celles-ci le know-how des nouvelles pratiques.
- Fournir un accompagnement pour viser à terme une appropriation complète de la thématique et son expertise par les acteurs de sa mise en œuvre.

Pilote

Bruxelles Environnement

Mise en Œuvre

La mise en œuvre de cette mesure est jugée hautement prioritaire 

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
5.3.1	Définir les rôles et répartition des compétences de la gestion des eaux de pluie entre les acteurs (*). Tous les acteurs de la mise en œuvre sont déjà identifiés pour la GiEP (car implique le 0 rejet), et les responsabilités sont établies dans la plupart des cas. Il reste cependant des éléments de réseaux pluviaux (séparatif,…) pour lesquels des clarifications de prise en charge doivent être spécifiées. Il faut ensuite vérifier si l'OCE doit être modifiée pour intégrer les résultats de ces travaux d'identification ou si un arrêté d'exécution doit être rédigé.	BE	2022-2023
5.3.2	Tenir à jour un inventaire de tous les acteurs concernés (Stakeholder Management Plan), identifier leurs freins, craintes et intérêts afin de cibler au mieux les actions qui leur permettront de passer le seuil de résistance au changement.	BE	2022-2027
5.3.3	Accompagner les acteurs concernés (stakeholders) dans la mise en place du changement au sein de leur organisme, en commençant par identifier des personnes relais au sein de chacune d'elles.	BE	2022-2027
5.3.4	Emettre des conseils et des guidances techniques dans le cadre de nouveaux projets d'aménagement du territoire : espaces public (communes, STIB, Bruxelles Mobilité, Perspectives, Urban…) et privé (lotisseurs, bureau d'étude, entrepreneurs,…) en collaboration avec le Facilitateur Eau. Offrir aux professionnels un accès facilité à des réponses techniques « sur mesure ».	BE	2022-2027
5.3.5	Concevoir, diffuser des outils (tableurs de calcul, guide de conception,…) et le cas échéant, revoir en collaboration les outils régionaux existants (ex. Manuels de conception) ou en développer de nouveaux pour aider les questions de mise en œuvre de la GiEP et autres mesures de résilience climatique liées à la gestion de l'eau.	BE	2022-2027
5.3.6	Rédiger, diffuser et mettre à jour des fiches techniques pour aider les questions de mise en œuvre de la GiEP et autres mesures de résilience climatique liée à la gestion de l'eau (via le site internet du Guide Bâtiment durable et des FAQ disponibles sur le site EAU de BE).	BE	2022-2027
5.3.7	Mettre en place un accompagnement spécifique avec Bruxelles Mobilité pour que les porteurs de projet et le service entretien systématisent la prise en compte de la GiEP et autres mesures de résilience climatique liées à la gestion de l'eau.	BE	2022-2027
5.3.8	Poursuivre et amplifier l'effet de réseau d'expertise en développement des conseillers communaux « Eau », avec une représentation dans chaque commune et avec un rôle légitimé auprès des autres agents communaux, et notamment : • Poursuivre la mise en réseau pour partage d'expériences • Mettre en place un accompagnement rapproché (ateliers sur les projets concrets, retour des expériences réalisées avec le facilitateur, construction d'outils répondant aux	BE	2022-2027

	besoins) pour que les porteurs de projet systématisent la prise en compte de la GIEP et autres mesures de résilience climatique liées à la gestion de l'eau.		
5.3.9	Accompagner les pouvoirs organisateurs des écoles dans une stratégie de végétalisation et de gestion durable des eaux pluviales (déminéralisation,…), notamment par : - Diffusion des bonnes pratiques (Guide,…) - Formation aux associations actives à l'appui aux écoles ; - Soutien financier via appel à projet dédié pour le (ré) aménagements des cours d'école (« Ré-création ») « Voir M.8.5 » - Accompagnement des bureaux d'études mandatés par les pouvoirs organisateurs d'une 20aine d'écoles via un pool multiexperts Il s'agit de poursuivre les actions en cours de soutien aux écoles pour de la déminéralisation.	BE	2024
5.3.10	Intégrer la thématique « GIEP-résilience climatique » dans les programmes existants qui visent la mise à niveau des secteurs professionnels et métiers de la construction-rénovation-parcs et jardins (entrepreneurs, jardiniers, architectes,…)	BE	
5.3.11	Envisager la mise en place d'un service gratuit de conseils ou d'accompagnement technique (formations et autres démarches d'encadrement) à la mise en œuvre de la GIEP (et à la gestion durable de l'eau) à destination des particuliers (*)	BE	2023-2027

Budget estimé

Etapes #	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
5.3.1	/	/	/	/	/	/	/
5.3.2							/
5.3.3							/
5.3.4	130.000	130.000	130.000	130.000	130.000	130.000	780.000
5.3.5	30.000	5.000	5.000	30.000	5.000	5.000	80.000
5.3.6							
5.3.7							
5.3.8	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	60.000
5.3.9	410. 000	410. 000	/	/	/	/	820.000
5.3.10							
5.3.11							
Total	580.000	580.000	145.000	145.000	145.000	145.000	1.740.000

Disponibilité en ressources humaines



Mesure n°	M 5.4	Mettre en œuvre la GiEP dans l'espace public et privé, ainsi que les autres mesures de résilience climatique liées à la gestion de l'eau

Objet

Cette mesure couvre toutes les actions qui consistent en l'installation concrète sur le terrain public et privé, des ouvrages ou aménagements de gestion intégrée de l'eau pluviale (GIEP) et ainsi déconnecter du réseau d'égouttage les surfaces imperméabilisées, tout en offrant à la ville des services écosystémiques.

L'un d'eux visé ici et de très grande importance est de réduire les effets d'îlot de chaleur urbain. Aussi, toute action qui vise uniquement cet objectif et qui fait intervenir les solutions basées sur la nature est comprise dans cette mesure.

Motivation

La justification de cette mesure est expliquée notamment en introduction de l'Axe 5. Elle prend racine dans le Chapitre 2.5 faisant état des pressions liées aux effets du changement climatiques ainsi que dans le besoin de limiter les couts de la gestion des eaux de ruissellement, d'améliorer la qualité des eaux de surface et d'améliorer la qualité des espaces de vies en milieu urbain.

La GiEP par le recours à des solutions fondées sur la Nature (Nature based solution) apporte une série de services écosystémiques, notamment dans la lutte contre les inondations et contre les Îlots de Chaleur Urbains (Vito & al. 2020). L'efficacité des Nature Based solutions dans le cadre de la lutte contre les ICU tient à une diminution de la température de l'air (évaporation et évapotranspiration), mais surtout à la création d'ombre (interception du rayonnement). L'ombrage des arbres constitue la façon la plus importante et la plus efficace pour atteindre cet effet.

Le mieux est de combiner l'implantation d'arbres ou arbustes avec d'autres mesures de verdurisation (dispositifs végétalisé, toitures vertes,…) et d'y ajouter tant que possible la présence d'eau (maillage bleu, jeux d'eau,…). Lorsque l'on combine ces aménagements à la présence d'eau, il est important que l'eau puisse s'évaporer facilement ce qui induit un effet de refroidissement plus grand. La littérature scientifique[293] montre que des mesures de ce type peuvent refroidir la température de l'air jusqu'à 3°C par une chaude journée d'été.

Cette mesure a fait l'objet de discussions lors des ateliers de participation citoyenne.

Objectifs

Tous les projets de réaménagement d'espaces publics ou de rénovation urbaine déploient des dispositifs basés sur la nature répondant aux principes de la GiEP.

Tous les projets de construction/rénovation du bâti mettent en œuvre des solutions basées sur la nature pour gérer les eaux pluviales sur les parcelles privées.

Pour ce qui est des ilots de chaleur, pour avoir un effet significatif à l'échelle régionale, il est important que les solutions basées sur la nature soient multipliées. Seul un maillage dense et à grande échelle permettra de refroidir de manière significative l'ensemble du territoire urbain.

Par ailleurs, les matériaux perméables par l'accroissement des échanges sols-air et une réduction de l'albedo permettent également de répondre à la problématique d'ICU. Ils permettent également de prévenir les risques d'inondation par la diminution du ruissellement.

Pilotes

- Bruxelles Environnement
- Communes
- Tous les acteurs de la construction privée et publique : Communes/BM/ STIB/ Beliris/Urban/SLRB/Citydev/Lotisseurs/Habitants/Entrepreneurs

Mise en Œuvre

[293] Vito & Witteveen + Bos, 2020. Impact van 'nature-based solutions' op de blootstelling van stadsbewoners aan luchtvervuiling, lawaai of hoge temperaturen. Rapport technique, Bruxelles. 98 pages.

La mise en œuvre de cette mesure est jugée hautement prioritaire

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
5.4.1	Établir et mettre en œuvre une stratégie de déminéralisation et de végétalisation (plantation et entretien) en voirie tenant compte de la gestion de l'eau	BM Communes	2022-2027
5.4.2	Intégrer les prescriptions techniques des ouvrages et revêtements nécessaires à la mise en œuvre de la GIEP dans le Cahier des Charges Type Travaux (CCT)	BM BE CRR (Centre de recherches routières)	2023
5.4.3	Rédiger et diffuser un Vademecum sur la gestion des eaux pluviales dans les espaces publics	BM BE	2022
5.4.4	Mise en œuvre d'une gestion intégrée des eaux pluviales dans les chantiers publics en suivant les lignes directrices d'un Vademecum « gestion des eaux pluviales » et en capitalisant les synergies lors des ouvertures de voiries et interventions impétrants	BM Communes	2022-2027
5.4.5	Se doter d'une Assistance à Maîtrise d'ouvrage pour garantir la bonne réalisation des chantiers/travaux dans le domaine de la gestion des eaux pluviales	BM	2022-2023
5.4.6	Mettre en œuvre des projets de déconnexion et déminéralisation sur les espaces gérés par BE (Parc, espaces verts,...) comme lieux exemplaires de gestion intégrée et d'autres mesures de résilience	BE	2022-2027
5.4.7	Etablir un cadre régional pour faciliter et inciter les déconnexions de particuliers	BE	2023-2024
5.4.A	Cette mesure se fera également via l'accompagnement des acteurs concernés (M 5.3)		
5.4.B	Les différents acteurs et privés feront en outre l'objet de mesures de soutien telles que subventions, primes, labels et autres mesures d'accompagnement (M 8.5) dont l'état qualitatif du sol et son potentiel d'infiltration		
5.4.C	Des mesures de communication et de sensibilisation seront également prévues (M 5.29)		

Budget estimé

Etapes #	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
5.4.1							
5.4.2							
5.4.3							
5.4.4							
5.4.5	100 000	100 000					200 000
5.4.6	200 000	200 000	200 000	200 000	….	….	800 000
5.4.7							
Total	300 000	300 000	200 000	200 000			1 000 000

Disponibilité en ressources humaines

Programme de mesures du PGE 2022-2027 | Fiche Projet | Axe 5

Mesure n°	M 5.5	Inventorier et mettre en place un système de contrôle des performances des aménagements GiEP

Objet

Le but est d'évaluer, de cartographier et de pouvoir contrôler la bonne mise en œuvre et l'entretien des aménagements de gestion intégrée des eaux pluviales

Motivation

Pour faire face aux multiples enjeux environnementaux et de qualité de cadre de vie, la Gestion intégrée des Eaux Pluviales (GiEP) s'est imposée comme une solution durable, moins coûteuse économiquement que l'approche classique « tuyautaire » et offrant de multiples services écosystémiques.
Pour atteindre l'ambition de protéger le territoire de la RBC d'une pluie de « temps de retour » de 20 ans, il s'agit de déconnecter du réseau d'égouttage 13 % des surfaces imperméables existantes aujourd'hui, via la GIEP.
Il est avant tout nécessaire d'avoir une connaissance fine des infrastructures déjà mise en place pour mieux évaluer le travail qu'il reste à réaliser
En outre, une pérennisation durable et efficace des ouvrages GIEP dépend également de la bonne connaissance que les gestionnaires en ont : année de réalisation, caractéristiques techniques, fonctionnement, potentiel, risques, besoins d'entretien, performances attendues, contrôle sur la qualité pendant et à l'issue des travaux, planification des travaux, etc.
Ces informations doivent être connues et rendues accessibles dans un outil centralisé.
Finalement, pour pouvoir mener une politique GIEP ambitieuse, les indicateurs de performance suivant doivent pouvoir être mesurés et suivis :

- m² de surfaces déconnectées du réseau d'égouttage. Cela permet de mesurer le taux de déconnexion atteint par rapport à la surface totale bâtie.
- m² de surfaces déconnectées à l'aide de surfaces végétalisées. Cela permet d'avoir un indicateur sur le niveau de qualité de ces surfaces déconnectées (en termes de qualité de vie et de services écosystémiques).

Cette mesure a fait l'objet de discussions lors des ateliers de participation citoyenne.

Objectifs

- Répertorier et cartographier les aménagements GIEP de la région bruxelloise
- Quantifier les surfaces déconnectées du réseau d'égouttage
- Valoriser les ouvrages GIEP en région bruxelloise afin d'inspirer leur développement
- Disposer de données fiables quant aux types d'installation déployée sur le territoire afin de mieux pouvoir planifier le processus de maintenance et en évaluer le coût
- Contrôler le bon fonctionnement des aménagements GIEP

Pilote

Bruxelles Environnement

Mise en Œuvre

Dans l'ordre de priorisation des mesures du Plan de gestion des risques d'inondation,la mise en œuvre de cette mesure est jugée 'utile'

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
5.5.1	Poursuivre et améliorer la cartographie du « Maillage Pluie » répertoriant les dispositifs GiEP déployés dans les communes bruxelloises De plus, l'utilisation de l'outil par d'autres administrations permettrait de mieux atteindre les objectifs concourants : - Mise en en place d'un système d'encodage simplifié pour le cadastre référencé des	Bruxelles Environnement	2022-2027

	dispositifs GIEP à destination des administrations publiques - Faciliter l'utilisation du cadastre référencé en rendant l'outil user friendly *Au fur et à mesure de la mise en place de dispositifs, il s'agit d'en établir un cadastre géo référencé robuste, pour ensuite maitriser l'information relative à leur efficacité, leur entretien,…en bref : permettre une gestion patrimoniale efficace.* *Une gestion patrimoniale efficace des dispositifs implique un inventaire précis des installations en les catégorisant par typologie et en définissant les gestionnaires de chaque dispositif.*		
5.5.2	Mettre en place un tableau de bord permettant d'assurer un suivi optimal de la performance des dispositifs GiEP déployés en RBC *Ancré sur le cadastre géo référencé, et dans le but de suivre l'efficacité de la mise en œuvre de l'ensemble de la politique de l'eau, les mesures nécessaires seront prises pour mettre en place les moyens de relever les indicateurs de performance.* *Ce tableau de bord permettra également de planifier les entretiens des ouvrages, ainsi que leur réhabilitation éventuelle avec une budgétisation des coûts.* *Les critères décrivant la performance devront être définis par rapport à plusieurs paramètres : comme par exemple celui de la capacité d'infiltration mais également la protection des eaux souterraines.*	Bruxelles Environnement	2023-2027
5.5.3	Sur base de l'inventaire détaillé des dispositifs GIEP, mettre en place un contrôle de leur efficacité/performance dans le temps. A la fois pour s'assurer de leur efficacité hydraulique et de résilience climatique, ainsi que pour bénéficier des retours d'expériences dans un objectif d'amélioration continue. *Rédiger le règlement utile à la mise en œuvre de cette mesure, et mettre en place un mécanisme et une cellule de contrôle des dispositifs.* *Ce type de mesure nécessite de nouvelles ressources humaines.*	Bruxelles Environnement	2024-2027
5.5.4	Assurer un suivi des ouvrages de gestion d'eau et leur alimentation via notamment des sondes dans les plantations (tensiométriques et qualité)	Bruxelles Mobilité (en collaboration avec Bruxelles Environnement)	2024-2027

Budget estimé

Etapes #	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
5.5.1							
5.5.2		10.000 €					10.000 €
5.5.3			100.000 €	100.000 €	100.000 €	100.000 €	400.000 €

5.5.4							
Total		10.000 €	100.000 €	100.000 €	100.000 €	100.000 €	410.000 €

Disponibilité en ressources humaines



Mesure n°	M 5.6	Mener des projets pilotes ouvrant la voie à l'innovation et des études permettant d'objectiver l'impact des mesures liées aux changements climatiques

Objet

Cette mesure vise à mieux évaluer les risques et opportunités futures pour les mesures de l'axe 5 dans une perspective d'amélioration continue et de développement équilibré de la GIEP et autres mesures de lutte contre le changement climatique au regard des différents enjeux auxquels elles tentent de répondre (qualitatifs, quantitatifs, aménités environnementales et autres externalités positives).

Pour ce faire, le but est notamment d'évaluer et cartographier le potentiel de déconnexion vis-à-vis de l'égout à l'échelle du territoire de la Région afin de fournir un référentiel suffisamment exhaustif d'aide à la décision pour les pouvoirs locaux.

Le but est également d'évaluer les risques que l'infiltration d'eaux de ruissellement peut générer sur les sols et sur les plantations de voirie, notamment en lien avec la problématique des sels de déneigement, pour établir une balance la plus objective possible entre ces risques et les opportunités.

Motivation

Premièrement, dans une perspective visant à s'assurer que les objectifs stratégiques fixés par cet axe 5 ont bien été atteints par le programme de mesures, il est nécessaire de pouvoir évaluer, via une série d'indicateurs de suivis, les impacts tant positifs que négatifs des mesures prises face aux changements climatiques.

Les impacts positifs attendus sont, globalement, ceux décrits en introduction, sans toutefois pouvoir faire l'objet à l'heure actuelle d'une évaluation précise des performances dans le contexte bruxellois.

Des impacts négatifs liés aux mesures envisagées sont également à considérer, principalement ceux liés à la qualité des eaux de ruissellement renvoyées vers les sols et ouvrages plantés (sel de déneigement,…). Une meilleure catégorisation de ceux-ci permettra dans une perspective de gestion des assets, d'en minimiser les risques en adaptant éventuellement les procédures de gestion existantes.

Il s'agit donc par cette mesure d'estimer l'ampleur des impacts futurs tant positifs (opportunités) que négatifs (risques/menaces) pour objectiver la performance attendue des dispositifs GiEP (et autres mesures de luttes contre les effets du changement climatiques) en Région Bruxelles Capitale et ainsi assurer le meilleur équilibre entre les différentes prises de risque. Il faudra notamment se pencher sur la gestion du risque d'inondation au sein des sites d'intervention.
Il s'agit également par ce biais d'en dégager des pistes d'amélioration pour le futur, basées sur la capitalisation des opportunités, la réalisation de quick-wins, et la réduction des risques identifiés.

Pour pouvoir évaluer ces impacts, il est notamment nécessaire de procéder d'abord sur des cas d'étude (projets pilotes) qui permettront de fixer les ambitions en la matière et ainsi clarifier l'ampleur des impacts attendus. La mise en place de projets pilotes entrainera une implication plus grande des acteurs clefs, dans un cadre précis, permettant d'expérimenter et d'accélérer la mise en pratique. Le choix des zones pour ces projets pilotes se fera où la déconnexion des eaux pluviales du réseau d'égouttage est la plus facile (et la moins chère) afin que la mise en œuvre offre des résultats rapides et exemplaires.

Ceci permettra ensuite de développer un modèle de mise en œuvre de la GIEP réplicable à plus grande échelle.

Objectifs

- Produire une cartographie exhaustive des zones de déconnexion en RBC afin d'offrir aux pouvoirs locaux un inventaire des potentialités de développement de la GiEP sur leur territoire.
- Permettre sur base des relevés cartographiques de planifier des chantiers de déconnexion à l'échelle communale et régionale ; et fournir un outil d'aide à la décision visant à faciliter les octrois de permis ;
- Evaluer sur cette base et celle de monitorings complémentaires, les performances des mesures à travers ses dimensions quantitatives (pourcentage de déconnexion du réseau d'égouttage, volumes temporisés,….), qualitatives (gestion des polluants,…), cadre de vie

(acceptabilité par les citoyens,….) et autres externalités environnementales (indices de biodiversité, réduction des effets d'ilots de chaleur urbain, …)

Pilote

Bruxelles Environnement

Mise en Œuvre

La mise en œuvre de cette mesure est jugée hautement prioritaire 

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
5.6.1	Réaliser des études et projets « pilotes » pour cartographier progressivement sur chaque parcelle le potentiel de déconnexion par bassins versants sur l'ensemble de la Région et rendre les résultats accessibles pour en faire un outil d'aide à la décision de mise en œuvre accélérée de la GiEP (M 5.5.)	BE	2022-2025
5.6.2	Sur base de ces études et d'un inventaire de l'existant (cf. M 5.5), évaluer l'impact attendu de différents scenarios d'ambition de déconnexion sur une série d'indicateurs de performance (volumes pouvant être soustraits des réseaux, …) et des bénéfices écosystémiques (îlots de chaleur urbains)	BE	2024-2026
5.6.3	Développer un outil permettant, à l'instar de BEST (Benefits Estimation Tool), d'évaluer et monétiser les avantages écosystémiques des aménagements GiEP, en les comparant à leurs coûts de mise en œuvre et d'entretien tout au long de leur cycle de vie.	BE	2024-2026
5.6.4	Mieux caractériser dans le contexte bruxellois les risques posés par les ouvrages de gestion en se basant sur les résultats de monitoring et d'études complémentaires, notamment modélisation de la vulnérabilité des eaux souterraines dans le contexte bruxellois, et sur cette base, revoir les outils d'aide à la décision (lignes directrices, vademecums, outils de calculs,…) ou sur le risque d'inondation.	BE	2022-2027
5.6.5	Etudier l'impact environnemental de différents revêtements, notamment par rapport aux ilots de chaleur urbains ou de pollution de sols afin d'objectiver les stratégies de pose (choix des matériaux, emplacement, modalités de mise en œuvre,…)	BE CRR (Centre de recherches routières)	2022-2024
5.6.6	Sur base des mesures précédentes, établir une balance risque/bénéfice pour aboutir à la meilleure stratégie de gestion possible	BE	2025-2026
5.6.7	Afin de mieux catégoriser le risque spécifique posé pour les ouvrages de gestion, réaliser un diagnostic à l'échelle communale et régionale dans l'usage du sel comme fondant chimique	BE BM Communes	2022-2024
5.6.8	Actualiser la cartographie régionale du taux d'imperméabilisation des sols	BE	2022-2023

Budget estimé

Etapes #	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
5.6.1	485 000	215 000					730 000
5.6.2	35 000	35 000	0	0	0	0	70 000
5.6.3		20.000	20.000				40.000
5.6.4	80 000	70 000	70 000				220 000
5.6.5							
5.6.6							
5.6.7		40 000					
5.6.8	40 000						
Total							1.480.000

Disponibilité en ressources humaines



Mesure n°	M 5.7	Assurer la temporisation des eaux pluviales ainsi que leur valorisation optimale en cas de contraintes menant à leurs rejets hors de la parcelle

Objet

Cette mesure n'est activable que lorsqu'il est démontré qu'aucune autre solution de type GiEP (*Nature Based Solutions*) n'est envisageable, car de nombreux services écosystémiques offerts par la GiEP (infiltration, évapotranspiration par la végétalisation,…) sont alors perdus. Dans le cadre de la gestion des eaux de pluie à la parcelle (privée ou publique), cette mesure permet de recourir au minimum requis pour la prévention des inondations, à savoir la temporisation avec rejet hors de la parcelle à débit limité. Le rejet sera alors considéré préférentiellement en eaux de surface s'il en existe à proximité, puis dans un aménagement collectif de gestion des eaux de pluie, et, en dernier recours, à l'égout.

Cette mesure traitera entre autres des bassins d'orages privés dont un arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale règlemente la mise en œuvre depuis le 1er septembre 2019. En effet, cette dernière implique la délivrance d'autorisations spécifiques ('déclarations environnementales') et la réalisation de contrôles de ces ouvrages lors de leur mise en service et ensuite tous les 5 ans. Les ouvrages existants avant la date d'entrée en vigueur sont également soumis à des contrôles périodiques.

Motivation

Cette mesure répond aux enjeux liés aux effets du changement climatique (cf. Chapitre 2.5 de ce Plan) et au besoin de protection contre les inondations (cf. introduction de cet Axe 5)

Il existe des situations en milieu urbain où les solutions de la GiEP ne sont pas applicables. Elles sont plus rares que ce qui est encore fréquemment considéré. En effet, les habitudes du secteur de la construction et la méconnaissance de ces techniques (de type « génie végétal ») charrient de nombreuses idées reçues.

Cependant, la GiEP peut réellement être limitée en cas de sols pollués par des éléments lessivables, en cas de nappes sensibles présentes à moins de 1 m du fond des ouvrages, ou par manque absolu de surfaces disponibles à l'infiltration. Il faut dans ces cas particuliers, pouvoir renoncer aux objectifs multiples remplis par la GiEP et maintenir la solution a minima, à savoir les bassins d'orage et autres retenues d'eaux pluviales qui seront rejetées hors parcelle à débit limité et qui assurent un rôle de protection contre les inondations en aval (fonds de vallée) en cas d'orage.

En ce qui concerne plus particulièrement les bassins d'orage privatifs, il est à noter que, depuis l'entrée en vigueur du règlement régional d'urbanisme (RRU) le 3 janvier 2007, toute nouvelle construction doit nécessairement comporter un élément de stockage des eaux pluviales d'une capacité minimale correspondante à 33 litres/m² de toitures en projection horizontale (article 16 du Titre I).

Il s'agit d'une obligation depuis cette date, mais il n'est pas rare, qu'au cas par cas, des permis d'urbanisme imposaient déjà avant cette date, la construction d'un bassin d'orage en tant que dispositif de rétention des eaux pluviales, compensant ainsi l'imperméabilisation des sols engendrée.

En l'absence d'un recensement de ces ouvrages et, considérant qu'un manque d'entretien de ceux-ci peut aggraver le risque d'inondation localement, il devenait plus que nécessaire d'établir un cadre réglementaire opérationnel pour en assurer un fonctionnement normal.

Un premier recensement a été réalisé sur base des informations communiquées par les communes et du croisement des données des permis d'environnement.

Le champ d'application de l'arrêté, et par conséquent de cette mesure, se limite aux bassins d'orage de type 'privatif' de plus de 10m³, c'est-à-dire ceux construits pour que la nouvelle surface imperméabilisée n'aggrave pas la mise sous pression du réseau d'égouts aval (qu'il s'agisse de constructions privées ou publiques) et dont le volume est jugé suffisamment important que pour jouer un rôle potentiel dans la lutte contre les inondations. Les ouvrages publics d'intérêt général gérés par VIVAQUA et HYDRIA et qui ont pour vocation de stocker temporairement des eaux résiduaires urbaines (eaux pluviales en mélange avec des eaux usées) dans le réseau d'assainissement public ne

sont pas visés par cette mesure dès lors qu'ils répondent à une logique de gestion et d'entretien spécifique mise en place par les opérateurs de l'eau.

Objectifs

Lutter contre les inondations pluviales, causées par le ruissellement des eaux pluviales sur des surfaces imperméabilisées, en assurant – quelles que soient les circonstances – la prévention du ruissellement, la protection de l'aval en cas d'orage, par la temporisation des eaux pluviales « à la parcelle ».

Pilotes

Bruxelles Environnement veillera à la bonne progression de la mise en œuvre de cette mesure.

Les actions concrètes, quant à elles, seront à mener par différents acteurs repris dans le tableau de mise en œuvre.

Mise en Œuvre

La mise en œuvre de cette mesure implique une bonne coordination entre les différents acteurs concernés (BE, Communes et Vivaqua), avec des rôles bien définis au niveau du recensement des ouvrages visés par la règlementation, de la communication à faire auprès des exploitants de ces ouvrages et auprès des communes en tant qu'autorité statuant sur les demandes d'autorisation. Ceci nécessitera la réalisation d'un outil centralisé reprenant les données sur les bassins d'orage privatifs.

Les contrôles sont eux à mettre en place par VIVAQUA, tant pour les bassins d'orage connectés à l'égout que ceux dont l'exutoire est le réseau hydrographique (cours d'eau ou étang à proximité). Un accord de coopération a en effet été établi entre Bruxelles Environnement et VIVAQUA pour confier à l'opérateur le contrôle de ces derniers.

La mise en œuvre de cette mesure est jugée prioritaire 

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
5.7.1	Intégrer dans les outils règlementaires des mesures dérogatoires menant au recours à une simple temporisation avec débit limité, lorsque la solution GIEP est démontrée avoir atteint sa limite, pour gérer en tout ou en partie les eaux de ruissellement de la parcelle privée ou publique considérée.	BE	2022-23
5.7.2	Intégrer dans les nouvelles Conditions générales « eaux pluviales » du Permis d'Environnement, des mesures dérogatoires menant au recours à une simple temporisation avec débit limité, lorsque la solution GIEP est démontrée avoir atteint sa limite, pour gérer en tout ou en partie les eaux de ruissellement de la parcelle privée ou publique considérée.	BE	2022
5.7.3	Poursuivre le recensement des bassins d'orage visés par l'arrêté du Gouvernement du 23 mai 2019 au sein d'une base de données centralisée .	BE communes	2022-2024
5.7.4	Etablir un guide « exploitant » pour ces installations classées	BE	2022
5.7.5	Assurer les contrôles prévus par l'arrêté du Gouvernement de la région de Bruxelles-Capitale du 23 mai 2019 ou délégués par Bruxelles Environnement sur base des données transmises par Bruxelles Environnement, Urban et/ou les communes	VIVAQUA	2022-2027

5.7.6	Evaluer la bonne effectivité de la règlementation au regard des objectifs poursuivis et proposer d'éventuelles améliorations	BE	2025
5.7.7	Favoriser l'utilisation des méthodes de tamponnage avec débit limité qui ont le moindre impact négatif environnemental. Certains types de matériaux (plastic, béton, résines,…) ou mise en œuvre (profondeur, surface imperméable supplémentaire) présentent un impact environnemental plus négatif que d'autres. Une sensibilisation sur l'importance de ces choix doit être réalisée.	BE	2022

Budget estimé

En ce qui concerne les mesures relatives aux bassins d'orage privatifs, il est à noter les frais des contrôles sont mis à charge des propriétaires des bassins d'orage par l'opérateur de l'eau, VIVAQUA

Disponibilité en ressources humaines



Mesure n°	M 5.8	Délester la Senne en cas de crue pour protéger le centre-ville

Objet

Assurer le bon fonctionnement de la déviation d'Aa qui permet d'envoyer les débits de crues de Senne vers le Canal.

Motivation

Le Canal joue un rôle primordial de délestage de la Senne en temps de crue. En effet, en cas de crue, la déviation d'Aa (au niveau de l'écluse d'Anderlecht) permet au Canal de reprendre une partie du débit de la Senne. Pour fixer les ordres de grandeur, au plus fort de la crue de novembre 2010, le Canal a ainsi soulagé la Senne des trois quarts de son débit. Cette possibilité de dévier une partie des eaux de la Senne vers le Canal en amont de Bruxelles est primordiale pour éviter le débordement de la Senne au centre-ville, où elle s'écoule en pertuis souterrains. A ce titre, le Canal est le plus grand « bassin d'orage » de Bruxelles.

Cette fonction doit être maintenue et l'activation de la déviation doit être bien régulée. Ceci implique une bonne coordination entre le gestionnaire du Canal, le gestionnaire de la Senne ainsi que le gestionnaire des pertuis centraux.

Objectifs

- Assurer l'entretien des vannes à la déviation d'Aa

- Dévier les eaux de Senne en cas de niveau trop important risquant de provoquer des inondations dans le centre-ville.

Pilote

Port de Bruxelles

Mise en Œuvre

La mise en œuvre de cette mesure est jugée hautement prioritaire

Il faudra mettre en place des prescriptions particulières pour que les débits rejetés dans le Canal ne portent pas préjudice inutilement à la navigation ou aux autres activités du Canal.

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
5.8.1	Entretenir la déviation d'Aa et les vannes vers le Canal	Port de Bruxelles	continu
5.8.2	Assurer la surveillance pour activer au besoin (en tenant compte de la navigation et autres activités) la déviation	Port de Bruxelles	continu

Budget estimé

La mise en œuvre des actions définies ci-dessus n'implique pas de dépenses budgétaires.

Programme de mesures du PGE 2022-2027 | Fiche Projet | Axe 5

Mesure n°	M 5.9	Aménager le réseau hydrographique (eaux de surface, étangs et zones humides) afin d'améliorer sa capacité de tamponnage des crues et son rôle d'exutoire d'eaux claires.

Objet

Cette mesure comporte les aménagements à faire sur le réseau hydrographique bruxellois afin d'en renforcer le rôle écosystémique d'amortissement des crues. Les actions principales portent sur la préservation des lits majeurs de la pression immobilière et la création et l'entretien des zones de débordement.

En corollaire de ces aménagements et ceux réalisés dans le cadre de la gestion intégrée des eaux pluviale ('GiEP'), l'objectif est d'encadrer et de favoriser le rejet des eaux pluviales dans le réseau hydrographique, en ce compris le Canal.

Pour rappel, les reconnexions d'eaux claires (sources, exhaure,..) au réseau hydrographique sont traitées dans la M 1.26 en vue d'améliorer le débit écologique des cours d'eau.

Motivation

Le réseau hydrographique bruxellois a été fragmenté au cours des siècles et les éléments qui subsistent sont sujets à une forte pression urbanistique (construction au plus proche des berges). Le programme « Maillage bleu » mis en place par la Région depuis 1999 a déjà mené à différents aménagements de re-création et de revalorisation du réseau hydrographique. La lutte contre les inondations fait aussi partie de ses finalités. Il s'agit pour ce faire de rétablir des zones naturelles de débordement, là où le développement urbain en laisse encore l'opportunité. La maitrise foncière sur les abords des cours d'eau est donc cruciale. Le maintien de zones non-constructibles le long des cours d'eau doit être garanti pour aménager des zones d'épanchement de crue. En second lieu, il faut rendre aux lits majeurs des cours d'eau, des nombreux étangs et marais leur rôle naturel de zones d'expansion de crues. Lorsque ces crues sont le résultat d'un afflux excédentaire d'eaux de qualité suffisante dans des zones naturelles ou des infrastructures vertes conçues pour contenir ces immersions partielles, aucun dégât n'est alors à déplorer. Ceci permet de limiter les risques de débordement en aval.

Par ailleurs, à l'amont du réseau hydrographique, sur l'ensemble du territoire de la RBC les eaux de pluie sont à gérer en favorisant le cycle naturel de l'eau en milieu terrestre, c'est-à-dire via l'infiltration et l'évapotranspiration (cf M 5.1 à 5.6 sur la 'GiEP').Cependant, si les conditions locales sont favorables pour un rejet des eaux de ruissellement générées par l'imperméabilisation dans le réseau hydrographique (en ce compris le Canal inclus), ce rejet doit être favorisé et accompagné. Par conditions favorables, on entend par exemple que l'élément hydrographique peut être très proche de la surface imperméable génératrice des eaux de ruissellement, ou être en manque d' « eau fraiche » (marais ou étang asséché, eutrophisé), ou disposer d'une bonne capacité de tamponnage (le Canal),…

Objectifs

Lutter contre les inondations de type « fluviale » en garantissant un espace d'accueil livre dans le lit majeur pour les eaux excédentaires et favoriser leur tamponnage dans les différents éléments du réseau hydrographique, en particulier dans les étangs et dans les plaines alluviales naturelles (zones d'immersions temporaires) préservées de la pression immobilière.

Le second objectif est de répondre au besoin de gérer les eaux de pluie hors du réseau d'égouttage, y compris dans les zones où la GIEP est impossible à mettre en œuvre.

Permettre au réseau hydrographique d'être réalimenté en eau claire via des écoulements artificiels lorsque la réalimentation par les nappes est impossible à régénérer. Cela se présente lorsque des surfaces imperméables génèrent des eaux de ruissellement qu'on ne peut infiltrer. Cette mesure est dès lors de nature à avoir un impact positif sur la qualité des masses d'eau de surface.

Pilotes

Bruxelles Environnement pour les actions spécifiques aux cours d'eau non navigables

Le Port de Bruxelles pour le Canal

Mise en Œuvre

La mise en œuvre de cette mesure est jugée hautement prioritaire 

Il faudra veiller à limiter les risques de pollutions engendrés lors des chantiers et ne pas accentuer les risques d'inondations.

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
5.9.1	Analyser cartographiquement les besoins de libération d'emprise, surveiller les opportunités dans le lit majeur des cours d'eau et faire respecter la zone non aedificandi	BE	2022-2027 (action continue)
5.9.2	Intégrer l'objectif hydraulique lors de réaménagements des cours d'eau et des berges	BE	2022-2027 (action continue)
5.9.3	Renforcer le tamponnage dans les étangs (adaptation des moines), pièces d'eau et dans le lit majeur des cours d'eau	BE	2022-2027 (action continue)
5.9.4	Reprendre les eaux de ruissellement, les réseaux séparatifs dans le réseau hydrographique, quand le ratio coûts-bénéfices est favorable.	BE Communes	2022-2027 (action continue)
5.9.5	Mettre en place des mesures visant l'utilisation du Canal comme milieu récepteur potentiel des eaux de ruissellement en provenance des zones limitrophes - Etablir un inventaire des réseaux d'eaux claires existants dans les berges/quais du Canal. Ils présentent un atout d'opportunité de branchements dont le rejet est déjà percé dans le mur de quai (cfr M1.5.9). - Définir les conditions applicables aux rejets d'eaux claires dans le Canal (qualité, débit) - Proposer une procédure facilitée au demandeur (formulaire de demande, dossier-type…)	Port de Bruxelles	

Budget estimé

Etapes #	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
5.9.1	5000€	5000€	5000€	5000€	5000€	5000€	30.000€
5.9.2	0	0	0	0	0	0	0
5.9.3	Repris dans les coûts d'aménagement du réseau hydrographique des M 1.1 à M 1.4.						
5.9.4							
5.9.5							

Disponibilité en ressources humaines



Programme de mesures du PGE 2022-2027 | Fiche Projet | Axe 5

Mesure n°	M 5.10	Poursuivre le programme d'entretien du réseau d'assainissement

Objet

La mesure se réfère aux actions de gestion du réseau d'égouttage par VIVAQUA qui garantit l'écoulement des eaux résiduaires urbaines jusqu'aux deux stations d'épuration gérées par HYDRIA (anciennement la SBGE) via le réseau d'égouttage et de collecteurs. Dans cet objectif, VIVAQUA et HYDRIA réalisent la maintenance de leurs ouvrages par des actions de curage, de débouchage et de dératisation.

Il y a lieu de garantir de dégager les cunettes des sédiments et gravas qui s'y accumulent.

Motivation

La lutte contre les inondations en Région de Bruxelles-Capitale passe par une amélioration significative du réseau d'égouttage tant au niveau de ses capacités de stockage, que de ces capacités d'écoulement, les deux étant liés. Les collecteurs peuvent subir des atterrissements dans les zones les plus plates où les vitesses des écoulements ne permettent pas d'entrainer toutes les matières solides. Par endroit, le mauvais état des collecteurs engendre des gravas qui viennent alors obstruer les cunettes. Ceci génère des nœuds hydrauliques et renforce les atterrissements à leur amont, réduisant encore plus les capacités d'écoulement.

Le résultat est une augmentation des risques d'inondation, et également l'activation plus fréquentes de certains déversoirs d'orage.

Objectifs

Identifier les zones à problèmes, mener un programme régulier de curage des cunettes dans ces zones

Pilotes

VIVAQUA
HYDRIA (pour les collecteurs)

Mise en Œuvre

La mise en œuvre de cette mesure est jugée prioritaire

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
5.10.1	Poursuivre le programme d'état des lieux des égouts permettant d'identifier les tronçons nécessitant des travaux d'entretien	Vivaqua	2022-2027
5.10.2	Définir un plan structurel d'entretien pour les réseaux et identifier les zones sensibles pour les atterrissements et les sources principales de sédiments obstruant le réseau d'assainissement afin de mettre en place des actions de traitement à la source.	Vivaqua	2022-2027
5.10.3	Entretenir les infrastructures hydrauliques existantes (pompes,…)	Vivaqua	2022-2027
5.10.4	Procéder au curage régulier des cunettes en zone sensible sur base du programme d'entretien des infrastructures	Vivaqua HYDRIA (Collecteurs)	2022-2027

Budget estimé

Etapes #	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
5.10.1							
5.10.2							
5.10.3							
5.10.4							
Total							

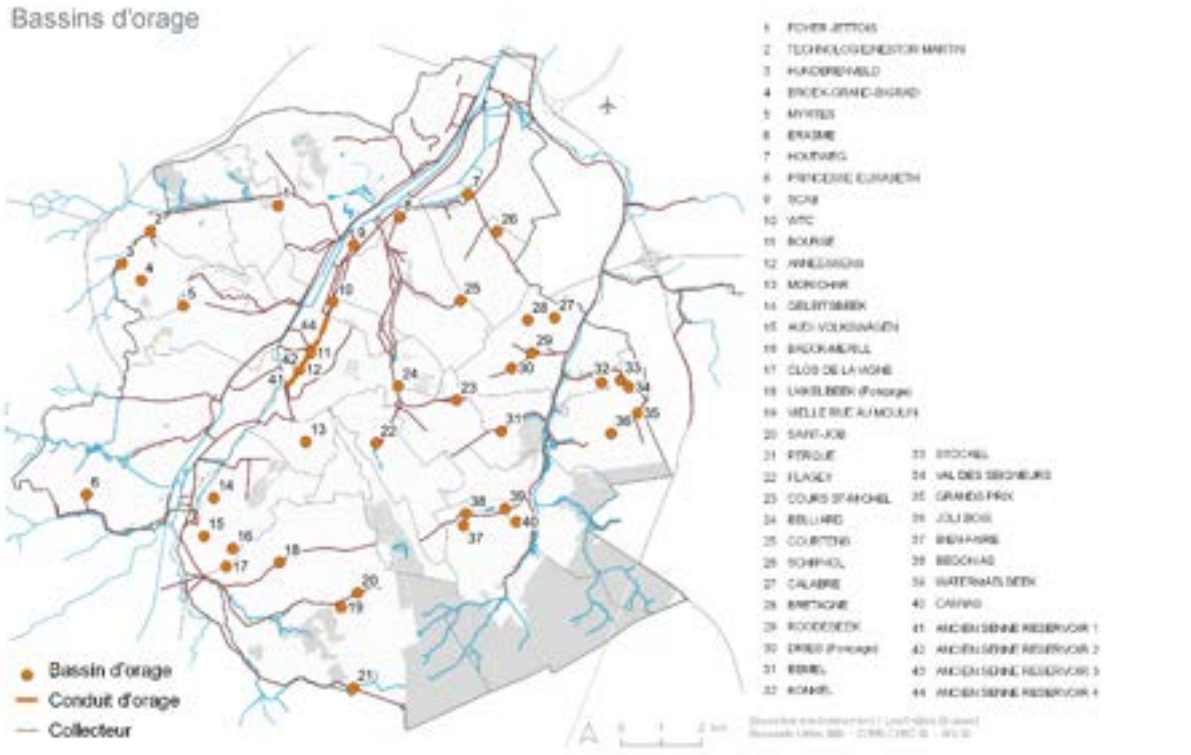
Mesure n°	M 5.11	Poursuivre le programme pluriannuel d'installation de bassins d'orage tenant compte des développements urbanistiques futurs, dont les aménagements mis en œuvre ou étudiés dans le cadre de la GiEP

Objet

Compléter le dispositif de bassins d'orage publics dans les vallées peu ou pas équipées et présentant des risques d'inondation importants.

Motivation

Les collecteurs n'ont pas toujours été dimensionnés à la mesure du développement urbain (la ville a vu son imperméabilisation doublée en un demi-siècle) et ne permettent pas, dans bien des cas, d'absorber des augmentations brutales de débit liées à des pluies exceptionnelles. Ils ont donc été complétés, pour la plupart, par des bassins d'orage publics afin de temporiser les débits dans les collecteurs et réduire le risque d'inondation.



Si la Région de Bruxelles-Capitale dispose déjà d'un nombre important de ces ouvrages, plusieurs projets d'investissements répartis entre HYDRIA et Vivaqua sont prévus ou à l'étude pour la période de ce PGE. Ces nouveaux ouvrages seront dimensionnés sur base d'une note méthodologique validée par les opérateurs de l'eau et Bruxelles Environnement (dite « pluie de référence ») et devront tenir compte des développements urbanistiques futurs, dont les aménagements mis en œuvre dans le cadre de la GiEP à moyen terme ou envisagés dans les études de déconnexion par bassin versants. Lorsque des études sur le potentiel de GIEP ne sont pas disponibles, les bassins d'orage sont dimensionnés en prenant en compte le taux d'imperméabilisation existant et des pluies ayant une occurrence de retour de 10 ans (pluie décennale renforcée).

Objectifs

Dans les vallées présentant des zones en aléa élevé, installer des bassins d'orage pour y réduire, la fréquence des inondations à maximum une fois tous les 20 ans, et ce en combinaison avec les mesures de GiEP pour leur dimensionnement,

Ces bassins d'orages devront en outre participer à la gestion dynamique de l'ensemble du réseau pour réduire les déversements d'orage.

Pilotes

HYDRIA et Vivaqua

Mise en Œuvre

Les Vallées reprises dans le tableau ci-dessous correspondent aux zones en aléas élevés dépourvus de bassin d'orage.

La mise en œuvre de cette mesure est jugée hautement prioritaire 

Il faudra veiller à limiter les risques de pollutions engendrés lors des chantiers.

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
5.11.1	Vallée de la Woluwe aval	HYDRIA	2024-2029
5.11.2	Vallée du Molenbeek-aval/Heyselbeek	HYDRIA	2024-2029
5.11.3	Versant de Forest/Saint Gilles	VIVAQUA	
5.11.4	Vallée du Broeckbeek	VIVAQUA	2025-2027
5.11.5	Vallée du Verrewinkelbeek		
5.11.6	Vallée du Paruck	VIVAQUA	
5.11.7	Ten Reuken	BMWB	2022/2023

Budget estimé

Etapes #	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
5.11.1			1.000.000	17.000.000	20.000.000	19.000.000	57.000.000
5.11.2			600.000	12.000.000	14.000.000	12.000.000	38.600.000
5.11.3				4.800.000	1.200.000		6.000.000
5.11.4							
5.11.5	500.000	2.200.000					2.700.000
5.11.6							
5.11.7	4.000.000	2.500.000					6.500.000
Total	4.500.000	4.700.000	1.600.000	33.600.000	35.200.000	31.000.000	110.800.000

La projection budgétaire prend en considération la décision du gouvernement du 25 mars 2021 de reporter de trois ans les travaux de construction des bassins d'orage Lainé (Vivaqua), Woluwe et Molenbeek (HYDRIA). Les investissements relatifs au 'BO Ten Reuken' sont quant à eux reportés d'un an.

Mesure n°	M 5.12	Etablir une carte des zones inondables répondant aux critères de l'arrêté royal du 12 octobre 2005

Objet

Cette mesure prévoit l'établissement d'une carte régionale spécifique pour répondre à la définition d'« inondations » au sens de la législation fédérale en matière d'assurances. Sur base de la loi régissant les contrats d'assurance pour les habitations, des critères spécifiques déterminant les zones inondables ont été fixés et ceux-ci diffèrent quelque peu de ceux employés pour l'élaboration des cartes au sens de la directive 2007/60/CE.

Il s'agit d'une action prévue dans le précédent Plan qui n'avait pas été mise en œuvre intégralement. Les travaux doivent se poursuivre et concernent principalement Bruxelles Environnement et VIVAQUA. Dans la mesure où une révision des critères est en discussion entre l'autorité fédérale et les 3 régions, la Région de Bruxelles-Capitale se tiendra informée de l'évolution pour donner une suite utile et actualisée de cette mesure.

Motivation

Pour établir le lien entre les zones inondables identifiées en Région de Bruxelles-Capitale conformément à la méthodologie expliquée dans le chapitre 2.4 et les zones à risque au sens de la loi du 4 avril 2014 relative aux assurances (article 129), il sera nécessaire d'adapter quelque peu les cartes actuelles afin qu'elles soient conformes aux critères de l'arrêté royal du 12 octobre 2005 déterminant les critères sur la base desquels les Régions doivent formuler leurs propositions en matière de délimitation des zones à risque. Cette démarche aura pour seule conséquence que l'assureur pourra refuser de couvrir contre le risque d'inondations un bâtiment, une partie de bâtiment ou contenu d'un bâtiment qui aurait été construit plus de dix-huit mois après la date de publication au Moniteur belge de l'arrêté royal classant comme zone à risque la zone où ce bâtiment est situé.

Est considéré comme zone inondable au sens de cet arrêté royal, les endroits qui ont été ou peuvent être exposés à des inondations répétitives et importantes. Les deux critères déterminant une valeur de l'aléa inondation élevée sont une période de retour inférieure ou égale à 25 ans, basée sur une série statistique de données de débits observées (mesurés) ou synthétiques (calculés), et une profondeur de submersion d'au moins 30 cm.

Objectifs

Répondre aux obligations fédérales en matière d'assurances à l'instar des cartes renseignées par la Flandre et la Wallonie.

Pilote

Bruxelles Environnement

Mise en Œuvre

Dans l'ordre de priorisation des mesures du Plan de gestion des risques d'inondation, la mise en œuvre de cette mesure est jugée 'utile'

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
5.12.1	Finaliser la carte répondant aux critères de l'arrêté royal du 12 octobre 2005 à partir des données de VIVAQUA	BE VIVAQUA	2022
5.12.2	Valider en plateforme de coordination la carte	BE	2023
5.12.3	Faire acter la cartographie par le Gouvernement bruxellois avant de l'envoyer au service fédéral compétent pour modifier l'arrêté royal du 28 février 2007 portant délimitation des zones à risque visées à l'article	Gouvernement	2023

	129, § 1er, de la loi du 4 avril 2014 relative aux assurances		

Budget estimé

Cette mesure n'appelle pas de budget supplémentaire. Elle est prise en charge par les frais de fonctionnement généraux de Bruxelles Environnement

Disponibilité en ressources humaines



Programme de mesures du PGE 2022-2027 | Fiche Projet | Axe 5

Mesure n°	M 5.13	Prendre les mesures de protection à l'égard de certaines infrastructures ou installations sensibles et/ou à risque localisées en zone d'aléa fort (ex: cabine à haute tension, stockage de substances dangereuses...)

Objet

Adapter les infrastructures sensibles en zone inondable pour les rendre moins vulnérable en cas d'inondation et ainsi limiter potentiellement les dommages et risques environnementaux liés aux inondations

Motivation

Par 'implantations sensibles' aux inondations, l'on entend les infrastructures sensibles pour elles-mêmes en raison des personnes qu'elles accueillent (hôpitaux, crèches,…) là où une infrastructure est jugée 'à risque' lorsqu'inondées, elles induisent un risque pour l'environnement immédiat comme c'est le cas des entreprises SEVESO, des cabines électriques, etc… La relocalisation de ces infrastructures étant rarement faisable techniquement sans que cela n'engendre des coûts et des désagréments disproportionnés au regard du risque qui pèse sur elles, il est jugé plus opportun d'envisager le renforcement de la protection de ces infrastructures/installations situées en zone d'aléa fort.

Objectifs

Etudier la possibilité d'adapter les infrastructures sensibles en zone d'aléa fort et mettre en œuvre les adaptations quand cela s'avère possible

Pilote

Bruxelles Environnement

Mise en Œuvre

Etant donné que les adaptations sont à entreprendre pas les différents gestionnaires des infrastructures concernées, la mise en œuvre de cette action se focalise sur l'identification des infrastructures et l'information des gestionnaires sur le risque auquel leurs infrastructures sont exposées.

Dans l'ordre de priorisation des mesures du Plan de gestion des risques d'inondation, la mise en œuvre de cette mesure est jugée 'utile'.

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
5.13.1	Croiser la carte des zones inondables avec la localisation des activités dangereuses (DB permis, Seveso,…)	BE	2027
5.13.2	Informer les propriétaires du risque d'inondation, impliquer la cellule refoulement d'égout de Vivaqua	BE Vivaqua	2027
5.13.3	Etudier la faisabilité juridique d'intégrer des mesures spéciales de préservation dans les permis dans les zones inondables	BE	2027
5.13.4	Informer le centre de crise des infrastructures sensibles	BE	2027

Budget estimé

Cette mesure n'appelle pas de budget supplémentaire. Elle est prise en charge par les frais de fonctionnement généraux de Bruxelles Environnement

Disponibilité en ressources humaines

Programme de mesures du PGE 2022-2027 | Fiche Projet | Axe 5

Mesure n°	M 5.14	Adapter le bâti situé en zone inondable

Objet

Dans une Région si densément bâtie, avec une demande de logements et une pression immobilière croissantes, il y a lieu de concentrer les efforts sur la protection du bâti existant, sur la conception de nouvelles constructions adaptées, sur la résilience des infrastructures en zone à risque (objet de la M 5.13) et sur la baisse de la vulnérabilité des habitants face aux inondations (objet de la M 5.29 et M 8.5).

Motivation

L'actualisation de la carte des zones inondables et de la carte des risques liés aux inondations en Région de Bruxelles-Capitale renseigne qu'un peu plus d'1/5ème du territoire régional se situe en zone inondable (aléa pluvial pour l'essentiel, donc lié au ruissellement et au refoulement des égouts, et non au débordement des rivières).

La traduction de ces cartes en chiffres nous amène à évaluer qu'1% du territoire régional présente un risque annuel d'inondation de 10% (aléa fort, temps de retour de 10 ans ou moins), 4% du territoire régional présente un risque annuel d'inondation de 2 à 4 % (aléa moyen, temps de retour de 50 à 25 ans) et 16 % du territoire régional présente un risque annuel d'inondation de 1 % (aléa faible, temps de retour de 100 ans).

26% des bâtiments se situent, en tout ou en partie, en zone inondable, dont 1,7% en zone d'aléa élevé.

Un habitant sur trois est potentiellement exposé au risque d'inondation (2% des habitants résident en zone d'aléa élevé). Il s'agit pour l'essentiel de citoyens confrontés à des inondations de cave contre lesquels il est tout à fait possible de se prémunir moyennant certaines adaptations, notamment au niveau des connexions privées aux réseaux d'égouts. Vivaqua offre depuis quelques années un service d'accompagnement en la matière.

Objectifs

Diminuer les dommages causés par les inondations aux habitations et entreprises, en tant que bâtiments.

Pilote

Bruxelles Environnement

Mise en Œuvre

La mise en œuvre de cette mesure est jugée prioritaire 

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
5.14.1	Intégrer dans la réglementation urbanistique des prescriptions : • visant une conception adaptée du bâti en zone inondable pour minimiser les conséquences néfastes en cas d'inondation (au moins démontrer une réflexion sur le risque que court le bâti considéré et les solutions envisagées) ; • faisant de la carte des zones inondables un outil à portée réglementaire ;	BE	2023-2024

	• imposant un avis relatif à la thématique de l'eau à toute construction d'infrastructures et bâtiments situés en zone inondable.		
5.14.2	Mettre en place une cellule "conseils" : Délivrer des conseils techniques aux habitants dont l'habitation est fréquemment touchée par des inondations du fait de la non-étanchéité du système d'évacuation des eaux usées jusqu'au niveau de la voirie.	VIVAQUA	2023-2024

Budget estimé

Cette mesure ne requiert pas de budget complémentaire. Elle sera mise en œuvre sur base des frais de fonctionnement ordinaires de Bruxelles Environnement.

Disponibilité en ressources humaines



Programme de mesures du PGE 2022-2027 | Fiche Projet | Axe 5

Mesure n°	M 5.15	Mettre en place un système de prévision des pics de consommation d'eau potable

Objet

En lien avec la mesure 5.17, cette mesure entend parer aux éventuels risques de pénurie d'eau. Elle sera mise en œuvre dès que la Région de Bruxelles-Capitale passera en phase « jaune » de risque de sécheresse (sur ces phases d'alerte, cf. M 5.24).

Motivation

En Région de Bruxelles-Capitale, il n'est techniquement pas envisageable de dissocier les divers secteurs d'activité: les diverses fonctions présentes sont trop intimement imbriquées avec une prédominance de la consommation par les ménages et dans les immeubles mixtes (près de 80%). Il n'existe pas de conduites spécifiques à l'une ou l'autre activité et il n'existe pas de zones de distribution homogènes et monofonctionnelles permettant de donner priorité de fourniture à un secteur (par exemple, les hôpitaux) plutôt qu'à un autre.

L'objectif de la mesure réside plutôt dans l'anticipation. VIVAQUA sait d'expérience les moments de l'année où les risques de pics de consommation sont les plus importants.

Ainsi, les mois de mai et de juin sont susceptibles de compter des jours de canicules alors que l'ensemble de la population est présente - ce qui n'est plus le cas en cas de canicule durant les mois de juillet ou d'août.

Les périodes de gel intense et prolongé - au moins 5 jours avec des températures constamment inférieures à 0°c – sont susceptibles d'entraîner un pic de consommation lors du dégel à cause du nombre de compteurs non suffisamment protégés dans les bâtiments, auxquels s'ajouteront inévitablement quelques fuites sur les conduites de VIVAQUA.

Objectifs

Pouvoir prédire les hausses dans la demande en eau à très court terme (pointe ou 'pic') selon les prévisions météorologiques et anticiper les moyens à mettre en œuvre pour y répondre

Pilote

Vivaqua

Mise en Œuvre

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
5.15.1	Assurer un suivi régulier des prévisions météorologiques et des consommations en eau en période de sécheresse prolongée	VIVAQUA	2022-2027 (action continue)
5.15.2	Pourvoir à une alimentation optimale des réservoirs d'eau alimentant la Région de Bruxelles-Capitale, par la mise en service de captages de réserve, le cas échéant	VIVAQUA	En cas de nécessité
5.15.3	Sensibiliser la population en cas de risque de pénuries d'eau lors des périodes de pics de consommation et aux attitudes à adopter pendant et en dehors des moments de crise	VIVAQUA	En cas de nécessité

Budget estimé

Cette mesure est mise en œuvre par VIVAQUA dans le cadre de sa mission de service public générale d'approvisionnement en eau potable

Programme de mesures du PGE 2022-2027 | Fiche Projet | Axe 5

Mesure n°	M 5.16	Adapter la gestion des captages d'eau souterraine et des prélèvements d'eau de surface en cas de sécheresse

Objet

Mettre en place un cadre clair permettant à Bruxelles Environnement d'imposer des restrictions d'usage des captages d'eau souterraine et des prélèvements en eau de surface en cas de sècheresse et/ou de risque de pénurie d'eau.

Ce cadre devra définir les usages prioritaires de l'eau en cas de crise.

Motivation

En cas de sécheresse ayant un impact sur la ressource en eau, les prélèvements d'eau souterraine doivent être adaptés à la situation : certains prélèvements doivent être temporairement restreints pour ne pas en compromettre d'autres plus essentiels telle que la production d'eau potable ou pour préserver les différents écosystèmes terrestres et aquatiques dont l'existence dépend de la présence d'eau.

Pour les eaux souterraines, ce sont les captages dans les nappes phréatiques qui sont concernés en priorité, puisque ces nappes sont exploitées pour la production d'eau potable (les sables du Bruxellien) et sont en contact avec des écosystèmes terrestres et aquatiques qui dépendent de leur bon état quantitatif. Bruxelles Environnement en tant qu'autorité délivrante pour tous les captages peut fixer des conditions spécifiques permettant la priorisation/restriction des usages des eaux captées en cas de sècheresse moyennant des critères et balises clairement établies. Il convient également d'assurer une bonne coordination entre tous les acteurs, et spécifiquement entre la Région bruxelloise et wallonne en période de crise.

Les autorisations de prélèvement dans les cours d'eau non navigables, même si elles ne sont pas nombreuses en Région de Bruxelles-Capitale compte tenu de la configuration du réseau hydrographique, doivent tenir compte des circonstances climatiques afin de ne pas compromettre le bon état des masses d'eau de surface. C'est particulièrement le cas en périodes d'étiage et de sécheresse durant lesquelles le gestionnaire du cours d'eau doit pouvoir fixer des conditions de prélèvement (débit / volumes) et s'assurer du bon respect de ces conditions. Il s'agit de ne pas compromettre le débit minimum écologique en période d'étiage par des prélèvements trop importants.

Le cadre légal entourant les prélèvements dans les cours d'eau non navigables existe et a été réactualisé par une ordonnance adoptée le 16 mai 2019 et entrée en vigueur le 1er janvier 2020.

En Région de Bruxelles-Capitale, la grande majorité des prélèvements en eau de surface se font dans le Canal (cf. M 5.19) mais il peut arriver que certaines personnes ou entreprises souhaitent prélever de l'eau dans une autre rivière, comme la Senne, la Woluwe ou leurs petits affluents. Dans ce cas, une autorisation écrite de Bruxelles Environnement est requise (article 18, § 4 de l'ordonnance précitée). Cette autorisation pourrait intégrer des conditions ou des restrictions au prélèvement en cas de sécheresse afin de ne pas ajouter une pression supplémentaire au cours d'eau dont le débit de base se voit fortement réduit en pareils épisodes secs.

Objectifs

- Maintenir ainsi le bon état quantitatif et qualitatif des eaux souterraines et de surface. ;
- Permettre à l'autorité compétente de réduire temporairement les prélèvements en eau jugés moins essentiels en cas de sécheresse de façon à minimiser l'impact des prélèvements sur la ressource en eau et/ou sur les écosystèmes terrestres ou aquatiques qui en dépendent.

Pilote

Bruxelles Environnement

Mise en Œuvre

La mise en œuvre de cette mesure requiert de:

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
5.16.1	Déterminer les seuils en-deçà desquels des restrictions de captages et de prélèvement d'eau doivent pouvoir être imposées, notamment dans ou à proximité immédiate de zones protégées.	BE	2022
5.16.2	Définir les règles de priorisation des usages de l'eau en cas de risque de pénurie.	BE	2022
5.16.3	Adapter les conditions fixées dans les nouvelles autorisations de captages d'eau souterraine pour tenir compte des épisodes de sécheresse ou de pénurie d'eau.	BE	2022-2027
5.16.4	Imposer de nouvelles conditions dans les autorisations de prélèvements d'eau dans les cours d'eau non navigables	BE	2022-2027
5.16.5	Etablir un registre des prélèvements autorisés dans les cours d'eau non navigables	BE	2022
5.16.6	Assurer le contrôle du respect des mesures de restriction et de priorisation.	BE	2022-2027

Budget estimé

Cette mesure ne requiert pas de budget spécifique.

Disponibilité en ressources humaines



Programme de mesures du PGE 2022-2027 | Fiche Projet | Axe 5

Mesure n°	M 5.17	Renforcer la surveillance des masses d'eau et prendre des mesures de prévention et de sauvegarde en cas de sécheresse dans les zones stratégiques

Objet

Assurer une surveillance renforcée des niveaux des eaux souterraines de la Région (ou alimentant la Région), en particulier dans les zones stratégiques, à savoir les zones de protection de captage, dans les zones d'alimentation des écosystèmes terrestres et aquatiques dépendant de l'eau souterraine ou autres habitats sensibles, et prendre des mesures temporaires de sauvegarde dans les sites à protéger, en particulier pour la faune et la flore d'intérêt communautaire et régional et/ou sensible à l'eau.

Motivation

En cas de baisse excessive des niveaux des eaux souterraines et de leurs écoulements vers les zones stratégiques, la production d'eau potable, mais également le bon état de conservation écologique et chimique des écosystèmes terrestres et aquatiques associés aux eaux souterraines pourraient être menacés : perte de biodiversité, disparition des espèces indigènes ou de l'habitat, dessiccation des sols engendrant des stress hydriques pour les espèces végétales, asséchement des mares et des étangs engendrant la mortalité d'espèces aquatiques, risque de pénurie de l'approvisionnement en eau potable…

Ces risques peuvent être en partie anticipés sur base d'un suivi renforcé en période de sécheresse des niveaux des eaux souterraines dans les zones stratégiques couplé à l'exploitation des modèles hydrogéologiques (de Vivaqua et de BE - voir M 2.11) au sein de leurs zones d'alimentation.

Des mesures de sauvegarde peuvent être conçues et mises en place dans les zones menacées par un déficit hydrique : alimentation alternative en eau, restriction des usages de l'eau souterraine captée, protection ciblée des éléments sensibles, déplacement d'espèces piscicoles…

L'écoulement minimum des eaux souterraines requis pour assurer le bon état écologique et/ou chimique des écosystèmes associés sera établi au niveau des mesures M 1.26 ('ecological flow') et M 3.4 (écosystèmes terrestres en particulier, mais aussi les impacts sur la qualité des eaux)

Objectifs

Par le monitoring renforcé du niveau des eaux souterraines dans les zones stratégiques et l'exploitation des modèles hydrogéologiques, l'objectif est de pouvoir anticiper les risques liés au déficit hydrique dans les zones stratégiques et de mettre en place des mesures de sauvegarde ciblées pour pallier aux effets du manque d'eau, que ce soit pour la production d'eau potable ou pour la conservation écologique et chimique des écosystèmes associés aux eaux souterraines.

Pilotes

- Bruxelles Environnement (pour la surveillance des zones stratégiques, et pour les actions de sauvegarde de la flore et de la faune)

- VIVAQUA (pour la surveillance des nappes captées en dehors de Bruxelles)

Mise en Œuvre

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
5.17.1	Dresser un inventaire des éléments et sites naturels les plus vulnérables aux épisodes de sécheresse, pour fonder et prioriser les actions qui permettront d'assurer les différents critères de conservation (taux d'humidité, niveaux des pièces d'eau, ecological flow,…) en cas de crise de sécheresse	BE	2022
5.17.A	Renforcer le suivi des niveaux piézométriques (fréquence des mesures, densité des sites mesurés,…), du débit des sources, dans les zones d'alimentation hydrogéologiques de certains écosystèmes terrestres et aquatiques associés en cas de crise sécheresse (cf. aussi M 3.4)	BE	2023-2027
5.17.2	Etablir des seuils critiques de niveaux piézométriques en lien avec les observations faites in situ et les valeurs de référence des critères hydrologiques de bon état de conservation des habitats Natura 2000 associés aux eaux souterraines et les résultats des simulations faites qui déclenchent la mise en œuvre de mesures de sauvegarde pour les écosystèmes associés (cf. aussi M 3.4)	BE	2023
5.17.3	Mettre en place des mesures de prévention (aménagements limitant le ruissellement, infiltration à proximité des habitats humides,…) et de sauvegarde des écosystèmes dépendants (irrigation ciblée, gestion spécifique des captages, …), et de la faune en péril (création de zones refuges, déplacement temporaire des poissons,..)	BE	En cas de nécessité
5.17.4	Assurer un monitoring renforcé (recours à la télémétrie du réseau de piézomètres) des nappes wallonnes et rivière alimentant la Région de Bruxelles-Capitale en eau potable	VIVAQUA	2022
5.17.5	Détecter les signes précoces de manque d'eau dans les zones d'approvisionnement en eau potable, dont la Meuse	VIVAQUA	2022-2027

Budget estimé

Cette mesure est mise en œuvre par Bruxelles Environnement - et partiellement par VIVAQUA - et prise en charge par leurs frais de fonctionnement ordinaires.

Disponibilité en ressources humaines



Mesure n°	M 5.18	Déterminer et assurer les niveaux d'eau minimaux de sécurité pour la navigation sur le Canal et les infrastructures portuaires

Objet

Une régulation du débit, et donc des niveaux d'eau du Canal, est possible grâce aux écluses et à la déviation d'Aa (cf. aussi M 5.8) mais ces opérations doivent rester exceptionnelles pour la navigation. Les périodes de sécheresse ou de crues constituent des circonstances exceptionnelles pouvant même justifier l'arrêt de la navigation.

Il appartient au Port de Bruxelles, gestionnaire de la voie navigable, de garantir en tout temps des niveaux d'eau optimaux pour la navigation.

Ainsi, en période de sécheresse, il y a lieu de regrouper le passage des bateaux quand leurs dimensions le permet afin d'économiser la perte d'eau dans le bief en amont à chaque éclusage.

Motivation

La régulation du débit, et donc des niveaux d'eau du Canal, se fait :

- au niveau des écluses d'Anderlecht et de Molenbeek, équipées de stations de pompage en cas de baisse de niveau et de vannes de barrages en cas de montée des eaux ou de crues.
- au niveau de la déviation de l'Aa, en amont de l'écluse d'Anderlecht.

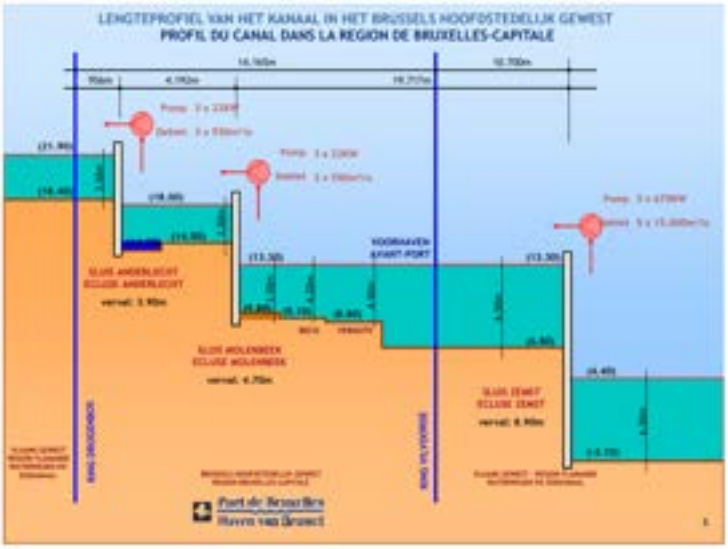
Les niveaux minimaux et maximaux de sécurité de chaque bief, fixés par le Capitaine du Port de Bruxelles, sont déterminés comme suit :

Ecluse de Molenbeek

	Aval	Amont
Limite haute	13,50 m	18,20 m
Norme	13,30 m	18,00 m
Limite basse	13,10 m	17,80 m

Ecluse d'Anderlecht

	Aval	Amont
Limite haute	18,20 m	22,10 m
Norme	18,00 m	21,90 m
Limite basse	17,80 m	21,70 m



Le niveau d'eau est contrôlé en continu (1 fois par heure) par les éclusiers, au moyen de mires et de sondes, et peut être ajusté, par ces derniers, via un système de vannes et de pompes, présent au niveau des écluses. Chaque éclusier est responsable du maintien du niveau d'eau du bief amont.

Chaque écluse est également équipée de sondes de pression permettant de déterminer les niveaux (amont/aval). Les données sont disponibles en temps réel via le réseau Flowbru. Deux nouvelles sondes de pression seront installées et raccordée au réseau Flowbru, au niveau du bassin Béco et du Pont de Buda en 2021. Les niveaux d'eau sont également disponibles via Visuris.

En cas de dépassement des valeurs seuils au niveau d'un bief, les éclusiers préviennent les écluses situées en amont et en aval.

En cas de niveau d'eau insuffisant ou trop élevé, le Capitaine du Port peut limiter temporairement l'accès au Port aux navires de fort tirant d'eau ou décider de procéder à un arrêt temporaire de la navigation, via la diffusion d'un avis à la batellerie.

Le Capitaine du Port peut décider de regrouper les bateaux de plaisances par écluse afin de limiter la perte d'eau par bassinée.

L'écluse d'Anderlecht est équipée de 3 vannes, d'une capacité maximale de 90 m³/s ainsi que de 3 pompes d'un débit respectif de 550 m³/h, capables de pomper, si nécessaire de l'eau vers l'amont. Le volume d'eau par bassinée est de 3 337 m³. L'écluse d'Anderlecht a également un autre rôle important à jouer dans le sens où son personnel est chargé du contrôle du niveau de la Senne et de l'ouverture et de la fermeture éventuelle de ses vannes de trop plein (cf. M 5.8).

L'écluse de Molenbeek est équipée de 4 vannes, d'une capacité maximale de 114 m³/s ainsi que de 3 pompes d'un débit respectif de 550 m³/h, capables de pomper, si nécessaire de l'eau vers l'amont. Le volume d'eau par bassinée est de 4 022 m³.

En 1992, des stations de pompage ont été installées aux écluses de Molenbeek et d'Anderlecht par Electrabel, afin s'assurer le maintien d'un niveau d'eau suffisant pour compenser l'eau prélevée dans le Canal et évaporée par le système de refroidissement de la centrale électrique de Drogenbos. Grâce à celles-ci, le Port de Bruxelles a la possibilité de récupérer de l'eau du bief inférieur vers le bief supérieur afin de toujours pouvoir maintenir un niveau d'eau suffisant pour la navigation même en période sèche. Le système actuel est pleinement opérationnel. Les pompes sont actionnées par les éclusiers et font l'objet d'un entretien régulier par ENGIE Electrabel.

Objectifs

Permettre la navigation en tout temps en garantissant un tirant d'eau et un tirant d'air stable. Les bateaux peuvent ainsi transiter en toute sécurité en étant chargés au maximum de leurs capacités

Pilote

Port de Bruxelles

Mise en Œuvre

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
5.18.1	Poursuivre la surveillance continue des niveaux permettant la sécurité de la navigation	Port de Bruxelles	continu
5.18.2	Entretenir les systèmes de pompage des écluses permettant de réguler le niveau d'eau	Port de Bruxelles	continu
5.18.3	Mettre en oeuvre des mesures permettant de limiter la diminution du niveau d'eau dans les biefs (ex: activation des vannes, regroupement des bateaux lors des éclusages en période de sécheresse)	Port de Bruxelles	continu
5.18.A	Equiper le Canal de nouvelles sondes de pression raccordées au réseau Flowbru (Bassin Béco, Pont de Buda) = M.1.22	Port de Bruxelles	2022

Budget estimé

Etapes #	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
5.18.1							
5.18.2							
5.18.3							
5.18.A	1.000€						

Mesure n°	M 5.19	Tenir compte de l'évolution des prélèvements et restitutions d'eau dans le Canal pour répondre au besoin sans compromettre la navigation et la qualité de la masse d'eau

Objet

Le Port de Bruxelles délivre certaines autorisations pour permettre à des entreprises de prélever l'eau du Canal, essentiellement à des fins de refroidissement. Dans une optique de gestion à long terme de la masse d'eau et pour ne pas compromettre les objectifs de navigation et de qualité associés, il y a lieu de garder la maitrise sur les volumes annuels pouvant être prélevés et de tenir compte d'épisodes de sécheresse pouvant porter atteinte à ces objectifs.

Motivation

Les autorisations de prélèvements (et restitutions) d'eau dans le Canal sont délivrées par le Port de Bruxelles (gestionnaire du Canal). Un permis d'environnement peut également couvrir ce prélèvement/rejet pour les installations classées au sens de l'ordonnance du 5 juin 1997 relative aux permis d'environnement.

On dénombre actuellement 8 entreprises effectuant des prélèvements d'eau dans le Canal. Il s'agit d'entreprises appartenant au secteur de l'industrie des matériaux de construction, d'un data center, d'entreprises équipées de pompes à chaleur, de l'incinérateur régional de déchets ainsi que de la centrale récupérant la chaleur de ce dernier pour produire de l'électricité.

Le Port de Bruxelles calcule annuellement les volumes prélevés dans le Canal sur base des index des débitmètres installés au niveau de chaque prise d'eau.

En 2020, le volume total prélevé dans le Canal représente près de 52 millions de m³. Sur la période 2015-2020, on observe une baisse de 33% du volume total prélevé (77 millions de m³ ont été prélevés en 2015). Cela représente de gros volumes lorsque l'on compare au total de l'eau consommée à Bruxelles mais il faut relativiser car plus de 99% du volume total d'eau prélevée est restitué au Canal. Le plus gros capteur étant la centrale électrique d'Engie-Electrabel qui prélève à elle seule 90 à 97% du volume total. Cette centrale récupère la chaleur de l'incinérateur à déchets pour produire de l'électricité et se sert de l'eau prélevée dans le Canal comme eau de refroidissement. La totalité de l'eau prélevée par la centrale est ensuite restituée au Canal.

Jusqu'à présent, les prélèvements d'eau non suivis d'une restitution dans le Canal restent donc marginaux. Les faibles volumes consommés varient entre 300 000 et 500 000 m³ par an et représentent ainsi moins de 0,7 % des prélèvements. A titre de comparaison, ceci représente en moyenne le volume d'eau libérée au cours d'une semaine par les écluses. Ces prélèvements, effectués pour usage industriel (usines à béton) ou pour l'activité de Bruxelles Energie, ne représentent donc pas un risque pour la navigation ni, actuellement, pour le débit minimum écologique du Canal (débit permettant d'assurer la viabilité de l'écosystème aquatique). Les faibles volumes prélevés actuellement sans restitution ne nécessitent donc pas à ce stade d'optimisation de la gestion du captage de l'eau du Canal. Par contre, si ces volumes venaient à être considérablement augmentés ou modifiés dans le futur, du fait par exemple d'une volonté d'utiliser l'eau à d'autres fins que les usages actuels (en particulier sans restitution de l'eau), alors la politique de captage d'eau dans le Canal devra faire l'objet d'une analyse robuste visant à garantir le maintien d'un niveau d'eau suffisant pour la navigation, en toutes saisons, ainsi que du débit minimum écologique. Un suivi de la tendance est donc à réaliser.

La qualité physico-chimique du Canal, quant à elle, peut être altérée par l'eau restituée après utilisation comme « eau de refroidissement ». En effet, une eau plus chaude contiendra moins d'oxygène, indépendamment d'autres processus pouvant également modifier ce paramètre ou d'autres. L'oxygène est le paramètre le plus important pour assurer la survie de la vie aquatique, or il s'avère ponctuellement problématique dans le Canal, en particulier en été et dans des conditions d'efflorescences d'algues bleues ou de surverses ; on observe d'ailleurs que la norme de l'oxygène est généralement non respectée une année sur deux dans le Canal. L'altération de la température et de l'oxygène de l'eau du Canal peut également modifier son écosystème aquatique en défavorisant certaines espèces au profit d'autres (comme par exemple les espèces exotiques envahissantes – cf. M 1.4).

Objectifs

Suivre les prélèvements d'eau dans le Canal et leur évolution afin de ne pas compromettre les débits pour permettre la navigation en tout temps et ne pas porter atteinte au potentiel écologique du Canal.

Pilote

Port de Bruxelles

Mise en Œuvre

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
5.19.1	Tenir à jour l'inventaire annuel des prises d'eau et restitutions dans le Canal et effectuer une visite de contrôle annuelle	Port de Bruxelles	2022-2027
5.19.2	Equiper les prises d'eau dans le Canal de compteurs connectés permettant un suivi régulier des prélèvements et effectuer une visite de contrôle annuelle	Port de Bruxelles	2022
5.19.3	Examiner les nouvelles demandes de prises d'eau dans le Canal	Port de Bruxelles	2022-2027
5.19.4	Adapter la politique de captage d'eau dans le Canal en cas d'augmentation notable de la demande en eau, ou de modification substantielle de son utilisation (en particulier : avec ou sans restitution) ou de ses conditions de rejet (notamment température)	Port de Bruxelles / Accompagnement BE	En cas de nécessité
5.19.5	Poursuivre l'imposition de conditions environnementales sur les rejets de prélèvements et restitution en fonction de l'usage de ceux-ci	BE	2022-2027

Budget estimé

Cette mesure n'a pas d'impact budgétaire pour le budget régional ou d'un des opérateurs ou acteurs de l'eau, à l'exception de la M 5.19.2 dans la mesure où Le Port de Bruxelles fera installer des compteurs connectés à sa charge.

Mesure n°	M 5.20	Adopter les mesures de prévention contre les crises écologiques (dont les algues bleues et chutes d'oxygène dissous dans l'eau) de manière coordonnée entre gestionnaires

Objet

Cette mesure entend étudier et mettre en place les stratégies ou dispositifs qui auront été jugés efficaces pour améliorer la résilience face aux changements climatiques et particulièrement aux sécheresses et canicules des masses d'eau superficielles.

D'une part, cette mesure vise la problématique des algues bleues, ou cyanobactéries, qui ont tendance à proliférer depuis plusieurs années dans certaines eaux de surface bruxelloises. Une approche de prévention coordonnée entre Bruxelles Environnement, gestionnaire de cours d'eau non navigables et des étangs régionaux, et le Port de Bruxelles, en charge de la gestion de la voie navigable du Canal, doit se mettre en place. Bien que les situations diffèrent qu'il s'agisse du Canal ou des étangs quant aux mesures à prendre, le partage de bonnes pratiques et une action coordonnée sont en effet de nature à limiter la prolifération de ces algues bleues à l'avenir.

D'autre part, cette mesure comporte des études de faisabilité avant d'envisager l'opérationnel pour pallier aux conséquences négatives des vagues de chaleur et chutes du taux d'oxygène dans le Canal, pouvant entrainer une surmortalité de poissons, et la prolifération de microorganismes ou d'algues (telles que les algues bleues).

Cette mesure est à mettre en lien avec les mesures de l'axe 1 visant à améliorer, de manière progressive et durable, l'état écologique des masses d'eau de surface et la résilience des écosystèmes aquatiques, en développant en particulier la qualité hydromorphologique (cf. M 1.2) et en combattant la pollution organique et l'eutrophisation de l'eau (cf. M 1.5, 1.6 et 1.7 visant les rejets, 1.8 et 1.9 visant les surverses, 1.17 visant la réduction des matières en suspension, 1.18 visant le curage).

La présente mesure a donc pour vocation, de manière ponctuelle ou prolongée, lors des épisodes météorologiques extrêmes, de soutenir les écosystèmes aquatiques en réduisant certains effets problématiques pouvant survenir tels que l'hypoxie.



Motivation

Le développement des cyanobactéries planctoniques (microscopiques) est favorisé par les conditions environnementales spécifiques (canicule, température de l'eau, luminosité, eaux troubles, sécheresse,...) mais aussi et surtout par l'eutrophisation des eaux de surface (principalement stagnantes), dont l'enrichissement provient entre autres du nourrissage des oiseaux d'eau et des poissons avec du pain notamment (cf. aussi M 3.7 sur la prévention des crises écologiques dans les étangs). Les petits fragments non consommés, mais aussi les déjections des oiseaux et poissons, enrichissent le milieu aquatique, ce qui favorise la pullulation des cyanobactéries et d'autres microorganismes éventuellement pathogènes (ex : botulisme) ou d'autres organismes invasifs. Les apports en nutriments (azote, phosphore), propices à la prolifération de cyanobactéries, peuvent également provenir des rejets d'eaux usées provenant des surverses (principalement vers le Canal) lors de pluies intenses (dont la réduction fait l'objet des mesures M 1.8 et 1.9), ainsi que du lessivage des sols ou de débris de fauche emportés lors des épisodes pluvieux importants.

La présence des cyanobactéries constitue un problème lorsque ces bactéries deviennent quantitativement dominantes. La prolifération, également appelée « bloom » (« efflorescences », « fleurs d'eau »), est reconnaissable par la présence d'un film vert bleuté à la surface de l'eau. Les concentrations des cyanobactéries deviennent alors telles qu'elles provoquent des nuisances olfactives accompagnées de risques pour la biodiversité et pour la santé publique : les puissantes toxines (notamment les microcystines), généralement des neurotoxines, secrétées par certaines espèces sous certaines conditions, peuvent causer de sévères empoisonnements chez l'homme et provoquer la mort de certains animaux (oiseaux, poissons, chiens...). Néanmoins, le risque le plus important pour la vie aquatique résulte du fait que les efflorescences de végétaux microscopiques (dont les cyanobactéries) peuvent engendrer des chutes d'oxygène ponctuellement pendant la nuit ou lors de leur décomposition en fin de saison estivale ; en outre, leur prolifération augmente la turbidité de

l'eau, ce qui réduit la pénétration de la lumière au détriment des éventuelles plantes aquatiques. Ainsi, ces algues peuvent provoquer une stratification de l'eau exacerbant les températures élevées dans la couche superficielle, mais aussi et surtout leur respiration nocturne (absence de photosynthèse) et leur décomposition massive en fin de saison peuvent consommer une grande partie de l'oxygène dissous.

Dans le cas du Canal, ces efflorescences de cyanobactéries sont exacerbées lorsque la température est élevée ; la navigation est à l'arrêt ; l'actionnement des écluses est réduit produisant un manque de renouvellement d'eau fraiche. Celles-ci sont une des causes des épisodes d'hypoxie auquel le Canal est confronté périodiquement (en saison estivale) menant à des phénomènes de surmortalité de poissons. D'autres causes de ces hypoxies sont l'augmentation des températures (la solubilité de l'oxygène dans l'eau est donc plus faible), un faible brassage de l'eau et d'autres développements algaux.

De tels phénomènes sont l'expression de milieux en fort déséquilibre perdant temporairement plusieurs de leurs fonctions écosystémiques et représentant un problème sanitaire nécessitant de mettre en place des mesures de restrictions conduisant à la limitation des usages aquatiques tels que la baignade, le nautisme ou la pêche. De manière générale, des épisodes de prolifération de cyanobactéries et chutes d'oxygène sont observés de plus en plus fréquemment sur tous les continents et deviennent une préoccupation internationale croissante en raison des conséquences écologiques, sanitaires et économiques qui en découlent. Ces phénomènes risquent de s'intensifier dans le futur lors d'épisodes de canicule, de sécheresse ou de vagues de chaleur.

Les actions liées à la récolte de données nécessaires à l'analyse de ces phénomènes sont reprises dans la mesure M 1.22 (Flowbru). Ces données et l'analyse de celles-ci permettront d'identifier et d'évaluer l'intérêt d'éventuelles solutions permettant d'en réduire les effets.

Les actions visant à prévenir les crises écologiques dans les étangs en limitant l'apport de nutriments, la gestion de leurs sédiments et leur qualité hydromorphologique sont reprises dans la mesure M 3.7.

Les actions visant à prévenir les crises écologiques dans le Canal en limitant l'apport de nutriments, la gestion de ses sédiments, sa qualité hydromorphologique et la limitation des surverses sont reprises dans les mesures M 1.2, 1.8, 1.9 et 1.18.

Objectifs

D'un part, diminuer les risques liés aux algues bleues en évitant leur trop grande prolifération.

Les mesures à privilégier sont d'ordre préventif dans la mesure où les mesures curatives sont à la fois coûteuses, d'efficacité limitée et difficiles à mettre en œuvre (communication personnelle S. Teissier, VUB). En effet, il n'existe pas de mesures curatives avérées et techniquement et économiquement réalisables, il semble toutefois envisageable de rechercher des solutions temporaires afin de limiter leurs effets néfastes sur les écosystèmes (rafraichissement de l'eau).

D'autre part, rendre la masse d'eau de surface du Canal plus résiliente aux impacts annoncés – et déjà visibles – du changement climatique (en particulier : des vagues de chaleur et de stress hydrique plus fréquentes et plus intenses) en mitigeant, si possible, leurs effets (hypoxie dangereuse pour la vie aquatique) par la mise en œuvre d'actions ou de dispositifs qu'il reste encore à déterminer.

L'objectif est d'assurer une meilleure qualité intrinsèque de l'eau du Canal (en soutien aux mesures structurelles d'amélioration de l'hydromorphologie cf. Axe 1) et spécifiquement que cette qualité ne se voit pas trop altérée en période de sécheresse, de canicule ou de blooms algaux, avec les conséquences que cela suppose : chute d'oxygène, surmortalité de la faune aquatique…

Pilotes

Bruxelles Environnement
Port de Bruxelles

Mise en Œuvre

Le Port de Bruxelles, Bruxelles Environnement et HYDRIA ont élaboré une stratégie commune pour le monitoring de l'oxygène dissous et des cyanobactéries. Ainsi, une combinaison d'instruments de monitoring complémentaires a été acquise afin d'aboutir à ces objectifs en commun. Cette stratégie repose sur la combinaison d'une sonde multiparamètres fixe, d'une sonde multiparamètres mobile (avec mesure de paramètres-clefs tels que la phycocyanine et la chlorophylle α, permettant d'évaluer la présence de cyanobactéries), et de tests immuno-enzymatiques ELISA (pour la quantification des microcystines totales, permettant d'évaluer le risque sanitaire posé par ces toxines). Il est notable que la combinaison de ces méthodes est répandue mondialement pour le suivi des cyanobactéries. Les

recherches menées pour élaborer cette stratégie ont permis de développer un arbre décisionnel pour la gestion des (suspicions de) blooms de cyanobactéries dans les étangs.

Cette stratégie permet d'une part d'étudier les problèmes de désoxygénation du Canal menant notamment à une mortalité de poissons, afin de pouvoir déterminer l'impact des solutions possibles. Concernant le Canal, plusieurs dispositifs (tels que, de façon non-exhaustive : renouvellement d'eau, aérateur, barrière à bulles, installation locale de radeaux végétalisés) seront testés pour mitiger ces vagues de chaleurs ou chutes d'oxygène. L'installation de radeaux végétalisés permettrait, en plus d'une amélioration de la qualité de l'eau et de la biodiversité (voir M1.2 pour le déploiement de ces structures), de réduire les effets des îlots de chaleur en améliorant le micro-climat.

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
5.20.1	Mener des campagnes d'information sur le phénomène d'algues bleues	BE Port de Bruxelles	2022-2027
5.20.2	Prise de mesures ponctuelles au moyen de la sonde multiparamètres mobile et de tests immuno-enzymatiques ELISA quand cela s'avère pertinent (par ex : suspicion de bloom de cyanobactéries, surmortalité de poissons)	Port de Bruxelles BE	En continu
5.20.3	Etudier les phénomènes de surmortalité de poissons : analyse de données qualité de la (les) sonde(s) en continu FlowBru sur le Canal, analyse de données ponctuelles de la sonde qualité mobile et des tests immuno-enzymatiques ELISA récoltées dans le Canal, installation et analyse de données qualité des robots du projet Smart Water, et modélisation des blooms d'algues bleues, dans l'optique de comprendre les phénomènes à l'origine de la surmortalité des poissons de rechercher des solutions permettant d'en réduire les effets	BE Smart Water Port de Bruxelles	2022-2023
5.20.4	Etudier la faisabilité de mettre en œuvre des actions ou d'installer des dispositifs sur le Canal permettant d'apporter de l'oxygène en période d'hypoxie (ou de risque d'hypoxie, comme lors de blooms d'algues bleues ou de sécheresse) (tels que, de façon non-exhaustive : renouvellement d'eau, aérateur, barrière à bulles, installation locale de radeaux végétalisés)	Port de Bruxelles BE	2022-2024
5.20.5	Étudier la possibilité d'ouvrir les écluses pour renouveler les eaux du Canal en cas de besoin (canicule/sécheresse/manque de passage de bateau/présence de blooms de cyanobactéries/eau très turbide/hypoxie/animaux en détresse ou morts)	Port de Bruxelles BE	2022

Budget estimé

Etapes #	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
5.20.1							
5.20.2	2.000 €	2.000 €	2.000 €	2.000 €	2.000 €	2.000 €	12.000 €
5.20.3							
5.20.4							
5.20.5							

Disponibilité en ressources humaines



Programme de mesures du PGE 2022-2027 | Fiche Projet | Axe 5

Mesure n°	M 5.21	Mettre en place une gestion raisonnée de l'eau dans les espaces verts régionaux et communaux

Objet

Au sein des espaces verts régionaux, Bruxelles Environnement veille depuis des années à faire un usage raisonné des ressources en eau, tant par le choix de plantes moins gourmandes en eau et adaptées au changement climatique en cours, que par la généralisation de systèmes de récupération ou d'infiltration à la parcelle des eaux pluviales. La généralisation de systèmes d'arrosage au goutte à goutte au sein des espaces verts classés ou à vocation principalement horticole permet, elle aussi, une économie d'eau. Les actions doivent être poursuivies et étendues aux espaces verts gérés par les communes.

Motivation

Bruxelles Environnement gère 2.325 hectares (ha) dont 550 ha de parcs et près de1.800 ha de forêts et espaces (semi-)naturels. Si les aspects récréatifs et paysager sont importants, les principes de gestion écologique, d'entretien selon les règles de l'art et de renforcement des services écosystémiques fournis par ces espaces verts le sont tout autant. Cette gestion écologique passe inévitablement par une préservation et par un usage raisonné des ressources en eau.

Une priorisation des arrosages est de mise : ils concernent essentiellement les arbres et arbustes plantés endéans les deux dernières années afin d'assurer leur reprise, ainsi que les massifs de plantes annuelles ou vivaces et les corbeilles. Une attention particulière est portée aux arbres de collection ou aux aménagements des parcs classés.

De plus, les espaces verts régionaux revêtent un caractère de plus en plus naturel : plus le degré de naturalité d'un espace vert est élevé, plus sa résistance (résilience) au manque d'eau est importante.

S'agissant de l'eau utilisée pour les arrosages, elle provient principalement du réseau de distribution ou est pompée dans les plans d'eau, lorsque le site en dispose. Une gestion plus durable implique de développer des solutions alternatives à l'eau potable. L'imposition des citernes de récupération des eaux de pluie est déjà prévue au Règlement Régional d'Urbanisme (RRU) depuis 2007 pour réduire les besoins en eau potable dans les nouveaux projets ou rénovations importantes. La révision du RRU devrait apporter des précisions utiles quant à cette obligation qui ne concerne pas que les habitations privées mais aussi les gestionnaires de parcs et d'espaces potagers.

Enfin, Bruxelles Environnement développe en collaboration étroite avec les communes et les autres acteurs régionaux un référentiel de gestion écologique, qui devrait à terme permettre une harmonisation des pratiques des gestionnaires, notamment quant à l'usage de l'eau, en précisant les bonnes pratiques à adopter.

Cette mesure a fait l'objet de discussions lors des ateliers de participation citoyenne.



Objectifs

Dans un contexte de changement climatique, de croissance démographique et de densification de l'habitat en Région de Bruxelles-Capitale (renforcée par la pandémie du COVID-19), permettre aux Bruxellois.es de disposer d'espaces verts de qualité est primordial. Une attention particulière à une bonne gestion des ressources en eau est essentielle dans ce contexte. Les pouvoirs publics ont par ailleurs un rôle d'exemplarité à donner à ce niveau-là.

Pilote

Bruxelles Environnement

Mise en Œuvre

Cette mesure s'articule autour de trois axes principaux et complémentaires ainsi qu'un volet de communication :

1. Choix des végétaux
2. Conception des aménagements
3. Gestion de la consommation en eau
4. Communication

Une gestion raisonnée de l'eau dans les espaces verts passe premièrement par un choix approprié des végétaux à mettre en place (diversification des plantations, plantations d'espèces adaptées aux conditions édaphiques et microclimatiques locales et plantation d'avenir (plus résilientes et mieux adaptées au changement climatique) et de vivaces plutôt que d'annuelles, favorisation de la végétation spontanée (indigène ou « exotique (horticole/ornementale) », semis spontanés pour les arbres en milieux plus naturels ou boisés, plantation d'arbres et arbustes de gabarits plus faibles qui nécessitent moins d'arrosages, meilleure résistance aux sécheresses et meilleures chances de reprise.

Deuxièmement, il existe un lien important entre la conception des nouveaux aménagements, la restauration de parcs existants et la gestion qui en résulte. Une attention particulière doit être portée quant à l'implication environnementale des aménagements et de leur entretien futur afin de rendre les espaces verts et la ville plus résilients face au changement climatique. Cette réflexion passe par :

- une augmentation du degré de naturalité des espaces verts dans la mesure où plus le degré de naturalité d'un espace vert est élevé, plus sa résistance (résilience) au manque d'eau sera importante ;
- Généralisation de la couverture du sol via le paillage pour limiter l'évaporation, conserver l'humidité et retarder l'arrosage au maximum
- Limitation des rejets d'eau de ruissellement à l'égout (infiltration à la parcelle, citernes de récupération d'eau pluviale,…)
- Création de zones d'immersion temporaire et de noues paysagères permettant une infiltration des eaux à la parcelle

Troisièmement, s'agissant de la consommation en eau, il y a également des changements de pratique à apporter. Le recours quasi systématique et exclusif à l'eau potable est peu durable, économiquement peu rentable et écologiquement discutable. Cette gestion raisonnée de l'eau passe dès lors par :

- une diminution de la part d'eau de distribution dans les arrosages, de manière structurelle et, *a fortiori*, en période de sécheresse ;
- une généralisation d'un système de déconnexion du réseau d'égouttage des eaux pluviales et par leur récupération dans les espaces verts lors de la rénovation des bâtiments et/ou des cheminements (ex : citernes)
  - utilisation de l'eau pluviale pour les arrosages
  - utilisation de l'eau pluviale pour les sanitaires des bâtiments
  - rejet du trop-plein à la parcelle
- une révision en profondeur du réseau d'arrosage de manière durable et rationnelle
  - entretien et suivi des canalisations pour limiter/éviter les pertes via fuites (diagnostics réguliers)
  - installation de plusieurs citernes de grandes capacités sur un même site et connectées à un réseau d'adduction vers les plantations
- une généralisation de systèmes d'arrosage au goutte à goutte (ou tout autre système parcimonieux et limitant l'évaporation) dans les espaces verts classés ou à vocation principalement horticole ainsi que dans les serres de production régionales
- une installation et relevés réguliers de compteurs spécifiques afin de suivre les consommations d'eau du réseau de distribution et d'eau pluviale au sein des espaces verts
  - une utilisation des eaux de vidange des fontaines des espaces verts pour l'arrosage en période de sécheresse
  - une régulation des apports en eau (calcul des doses, arrosage différencié, fractionnement des apports, utilisation de tensiomètres) et optimisation des périodes d'arrosage afin d'en limiter l'évaporation ;
  - une priorisation des besoins en arrosage lors des périodes de sécheresse

- Arbres et arbustes plantés au cours des deux dernières années (voire 4 pour les plus gros sujets)
- Massifs de plantes annuelles ou vivaces
- Corbeilles

Avec une attention particulière aux arbres de collection et aménagement des parcs classés ;

- une gestion durable des fontaines et bassins d'ornement (fonctionnement en circuits fermés sauf raison sanitaire, mise en place progressive de programmateurs, …)

D'un point de vue sensibilisation et communicationnel, la gestion publique des espaces verts a un rôle d'exemple à jouer afin d'insuffler un changement des pratiques de gestion des espaces verts (non) communaux, voire des jardins privés.

- développement en collaboration étroite avec les communes et les autres acteurs régionaux d'un « Référentiel de gestion écologique » des espaces verts qui devrait à terme permettre une harmonisation des pratiques des gestionnaires, notamment quant à l'usage de l'eau, en précisant les bonnes pratiques à adopter.
- mise à disposition d'un service « Facilitateur nature » pour les professionnels, notamment ceux des secteurs verts ;
- espaces de rencontre et d'échanges entre Bruxelles Environnement et les services espaces verts communaux :
- meilleur encadrement des particuliers et des entreprises privées amenées à travailler dans les jardins
    - communiquer sur les principes de l'arrosage raisonné mis en œuvre dans les espaces verts régionaux
- sensibilisation du grand public sur l'évolution de l'espace vert en fonction des saisons (ex : jaunissement estival des pelouses)

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
5.21.1	Revoir le choix des végétaux à mettre en place dans les espaces verts bruxellois	BE	2022-2027
5.21.2	Concevoir les espaces verts et apporter les aménagements nécessaires à une gestion plus rationnelle de l'eau	BE	2022-2027
5.21.A	Prendre les mesures visant à diminuer le recours à l'eau potable en favorisant l'eau pluviale et en limitant les besoins en eau	BE	2022-2027
5.21.3	Communication et sensibilisation à cette gestion raisonnée des espaces verts via un référentiel de gestion écologique	BE	2022-2027

Budget estimé

Etapes #	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
5.21.1							
5.21.2							
5.21.A							
5.21.3							

Mesure n°	M 5.22	Garantir une utilisation rationnelle de l'eau dans l'agriculture urbaine, optimiser l'arrosage et privilégier des sources d'approvisionnement en eau alternatives à l'eau potable

Objet

Dans un contexte de changements climatiques, caractérisé par des phénomènes de sécheresse, et au regard de l'essor des activités d'agriculture urbaine, la disponibilité de la ressource en eau et son usage doivent être encadrés pour assurer une utilisation rationnelle et durable de la ressource et ce pour toutes les formes d'agriculture urbaine rencontrées (professionnelle mais aussi l'agriculture urbaine citoyenne comme dans le cas de potagers familiaux ou collectifs).

Motivation

Garantir la pérennité de l'activité agricole en vue de ne pas rompre les circuits courts alimentaires est un objectif poursuivi par la Région de Bruxelles-Capitale. Ainsi, à travers sa Stratégie Good Food (2016-2020), la Région de Bruxelles Capitale s'est dotée d'une véritable stratégie visant à placer l'alimentation au cœur de la dynamique urbaine et notamment le développement de la production alimentaire locale via l'agriculture urbaine et dans la périphérie bruxelloise. La Région compte ainsi aux alentours de 250 ha de terres déclarées à la PAC et 161 ha[294] sont identifiés comme potentiellement mobilisables dans le futur. Cette stratégie est actuellement en cours de révision.

A côté d'une agriculture professionnelle, des formes d'agricultures non commerciales telles que les agricultures familiale ou collective se développent, avec un regain constaté suite notamment aux épisodes récents de crises sanitaires. À Bruxelles, on compte 79 ha d'espaces de potagers collectifs et familiaux cultivés[295]. Cette surface correspond à 392 sites potagers collectifs/familiaux sur toute la Région Bruxelles-Capitale et 1% environ de ces potagers sont gérés par Bruxelles Environnement.

Les sécheresses des étés 2018 et 2019 ont eu des impacts sur l'agriculture urbaine et ont rappelé combien l'eau est une ressource précieuse qu'il faut économiser par une utilisation durable et rationnelle. En agriculture urbaine, cette utilisation durable et rationnelle peut être définie dans les grandes lignes par :

- n'arroser que lorsque cela s'avère nécessaire, toujours suivant un arrosage raisonné ;
- utiliser de l'eau de pluie ou des alternatives durables à l'eau potable pour cet arrosage;
- mettre en place des systèmes d'irrigation qui utilisent l'eau de manière efficiente (comme le goutte-à-goutte par exemple) ;
- limiter les besoins en eaux par un travail du sol, des aménagements de l'espace qui limitent l'effet d'évaporation, des pratiques agricoles et des variétés adaptées;
- limiter les prélèvements en période sensible dans les eaux de surface vulnérables afin de les préserver (petit cours d'eau, mares,…)

Dans ce contexte, les acteurs de l'agriculture urbaine font face à des problématiques nouvelles d'alimentation en eau ou d'une ampleur jamais égalée auparavant, sur certains sites, des systèmes d'approvisionnement d'eau n'existant tout simplement pas.

Objectifs

Accompagner l'agriculture professionnelle dans la transition agroécologique et mettre en place les bonnes pratiques, aménagements et infrastructures permettant une utilisation rationnelle de l'eau dans les activités maraichères et potagères.

Accompagner également l'agriculture non professionnelle (familiale ou collective) par la mise en place d'outils et d'un cadre incitatif vers des techniques rationnelles en eaux.

Privilégier des sources d'approvisionnement en eau alternatives à l'eau potable sans pour autant compromettre les masses d'eau exploitées (petit ruisseau en étiage, marres servant de refuge à la biodiversité…) et sans que cela ne se fasse au détriment des aspects sanitaires également.

[294] https://www.goodfood.brussels/fr/contributions/cartographie-des-terres-agricoles-et-des-terres-potentiellement-utilisables-pour
[295] https://etatdeslieux.environnement.brussels/fr/

Pilote

Bruxelles Environnement

Accompagnement par les communes

Mise en Œuvre

En collaboration avec les différents acteurs, mettre en œuvre des mesures de gestion durable et rationnelle de l'eau pour les différentes formes d'agricultures tenant comptes des spécificités de chacune.

Cette stratégie vise à développer tant la bonne gestion de la ressource (privilégier la récupération d'eau de pluie) que des pratiques agricoles plus économes en eau (notamment variétés plus résistantes à la sécheresse et la culture en présence de couvert végétal permanent).

Là où le potentiel d'approvisionnement en eau de pluie est limité, il convient de mettre à disposition un accès alternatif à l'eau. L'usage de l'eau souterraine pourrait être envisagé via forage (voir toutefois restrictions éventuelles détaillées en M 5.19). Les eaux d'exhaure, sont par contre a priori déconseillées mais moyennant une série de précautions et analyses complémentaires à réaliser pourraient dans le future être valorisées à certaines conditions.

Le prélèvement dans les eaux de surface n'est a priori pas à privilégier dans le contexte bruxellois, dont les rivières, de faible débit, sont en périodes estivales fort sensibles aux prélèvements. Par ailleurs, un risque sanitaire n'est pas à exclure. Le recours aux eaux de surface doit donc être pour les usages d'irrigation encadré, voire limité, le cas échéant ;

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
5.22.1	Tous publics : Accompagner les différentes catégories de public par le développement d'outils techniques notamment pour estimer les besoins en eaux (calculateur) et pour identifier les solutions à mettre en place au cas par cas.	Facilitateur AU, FédéAU -Citoyens : réseaux des Maîtres maraîchers -Potagers collectifs : asbl le *début des haricots*	2022-2027
5.22.2	Maraîchers/cultures Professionnels - Mise en place d'un soutien dédicacé pour une transition vers des pratiques plus exemplaires en s'appuyant sur les structures existantes (primes à la récupération, pour la réalisation d'audits…); - Prise en compte de la question de la gestion de l'eau lors de l'attribution de subsides (ex. appel à projets en agriculture durable, économie et emploi) et lors de l'acquisition de foncier ou création infrastructures (conditionnalités de certaines aides à étudier) Ces actions s'établissent en coordination avec la Stratégie Good Food vers un système alimentaire durable en Région de Bruxelles-Capitale	BE SPRB	2022-2024
5.22.3	Potagers collectifs :	BE	2022-2027

	encourager le placement et le raccordement des citernes de récupération d'eau de pluie et pratiques agricoles économes en eaux par de de l'accompagnement via : a) via formations (voir M 5.4), et développement de contenus didactiques ; b) l'adoption et révision des Chartes et pratiques associées, notamment en incitant à une mise en commun des ressources (citerne enterrée de récupération de grande capacité, mise en place d'un référent Eau, constitution de stocks communs en hiver sur une parcelle,…) ; c)) Soutien à la mise en place de projets exemplaires via appel à projet Inspirons le quartier (projets collectifs citoyens) ou Actions Climat (projets communaux) – voir M.8.5	Communes	
5.22.4	Dans les potagers sous gestion de Bruxelles Environnement, étudier au regard des contraintes éventuelles (enjeux paysagers,…) des alternatives (techniques ou de mise en œuvre) à l'utilisation d'eau potable (bornes fontaines) pour l'irrigation	BE	2022-2025
5.22.5	Lors de projet d'urbanisation ou de revitalisation urbaine, analyser systématiquement la possibilité de répondre aux besoins en eau de l'agriculture urbaine à proximité via la récupération d'eaux de toitures (convention pour alimenter les potagers)	Communes BE	2022-2027
5.22.6	Tous publics : Développer des lignes directrices permettant d'assurer l'équilibre entre enjeux socio-économiques (continuité d'approvisionnement en eau) et environnementaux (préservation de la ressource) en se basant sur quelques cas d'étude (10 aine)	BE SPRB	2022-2023
5.22.7	Tous publics : Etudier le coût-bénéfice d'alternatives à l'eau potable aux regards notamment des aspects sanitaires et traitements possibles (eaux grises, eaux d'exhaure, …) et intégrer le cas échéant aux lignes directrices, en coordination avec les instances fédérales (Afsca,…)	BE Innoviris SPRB	2023-2025

Budget estimé

Etapes #	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
5.22.1							0
5.22.2		100 000	100 000	100 000			300 000
5.22.3							0
5.22.4			70 000				70 000
5.22.5							0
5.22.6							0
5.22.7			29 000	31 000			60 000
Total		100.000	199.000	131.000			430.000

Mesure n°	M 5.23	Instaurer une cellule « sécheresse » dans le cadre de la plateforme de coordination des opérateurs et acteurs de l'eau afin de coordonner l'action et la communication de la Région en cas de (risque de) crise

Objet

Cette mesure entend mettre en place une structure stable en tant que lieu d'échanges, de formulation de proposition de décisions et de communication en matière de sécheresse.

Motivation

En 2020, la plateforme de coordination des opérateurs de l'eau a créé en son sein un groupe de travail spécifique à la thématique « sécheresse » réunissant les principaux acteurs bruxellois amenés à jouer un rôle dans la prévention et la gestion des risques liés à l'eau en cas de sécheresse.

Ce groupe de travail constituera désormais la cellule « sécheresse » de la Région de Bruxelles-Capitale, amenée à évaluer les risques liés aux sécheresses et à coordonner la prise de mesures à l'instar de la 'droogtecommissie' en Flandre ou du centre de crise wallon. Inévitablement, des contacts seront pris avec ces deux organes dans un souci de cohérence dans la gestion d'une crise qui ne se limite pas au seul territoire bruxellois.

La cellule « sécheresse » se réunira à la fin de l'hiver - en marge de la plateforme de coordination du mois de mars – pour faire un point sur la situation (état de recharge des nappes) et évaluer les potentiels risques pour l'été à venir.

Elle se réunira ensuite à chaque fois que la situation l'exige, restant attentive à la situation et aux phases d'alerte éventuellement décrétées dans les deux autres régions.

La cellule fonctionnera en comité élargi pour la première réunion de l'année. Cela signifie la présence de représentants de :

- VIVAQUA
- HYDRIA
- Le Port de Bruxelles
- Safe.brussels
- Bruxelles Environnement (thématiques eau, climat, espaces verts et agriculture urbaine)
- Cabinet du Ministre en charge de la Politique de l'Eau

Par la suite, en fonction des situations de pré-alerte, alerte ou crise rencontrées, la cellule se réunira en comité plus restreint, en présence notamment des porte-paroles de chaque organisme représenté (à tout le moins : VIVAQUA, BE (dpt EAU), safe.brussels) (si des actions de communication/sensibilisation sont à prévoir).

Objectifs

Disposer d'un organe de gestion, de communication et d'échanges spécifiquement dédié pour faire face aux épisodes de sécheresse

Pilote

Bruxelles Environnement

Mise en Œuvre

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
5.23.1	Mise en place formelle et officielle de la cellule « sécheresse », groupe de travail initialement mis en place pour l'élaboration de ces mesures, en identifiant et attribuant les rôles à chaque intervenant.	BE	2022
5.23.2	Assurer une communication cohérente à travers cette cellule « sécheresse »	Cellule sécheresse	2022-2027

Budget estimé

Non applicable

Disponibilité en ressources humaines



Mesure n°	M 5.24	Réaliser et exploiter un système de prédiction et d'alerte en matière d'inondation et de sécheresse

Objet

La prévision et l'alerte visent à préparer au mieux les différentes parties (citoyens, entreprises, services communaux et régionaux, services d'urgence, etc.) à faire face aux risques de sècheresse, mais surtout au risque d'inondation due à des débordements de cours d'eau et/ou des refoulements du réseau d'égouttage. De nombreux dégâts peuvent en effet être diminués, voire évités, si une série de mesures de sauvegarde est mise en application juste avant et pendant les crises d'inondation.

Motivation

La prévision et l'alerte visent à préparer au mieux les différentes parties (citoyens, entreprises, services communaux et régionaux, services d'urgence, etc.) à faire face aux risques de sècheresse, mais surtout au risque d'inondation due à des débordements de cours d'eau et/ou des refoulements du réseau d'égouttage. De nombreux dégâts peuvent en effet être diminués, voire évités, si une série de mesures de sauvegarde est mise en application juste avant et pendant les crises d'inondation

Les moyens modernes des services météorologiques permettent de suivre et prédire l'évolution des zones de précipitations. Ces données peuvent être exploitées dans le cadre de système d'alerte pour avertir de la survenance d'inondation à court ou moyen terme.

Cet outil de prédiction est indispensable à la gestion de crise : lorsqu'une inondation est inévitable sur base de ces prédictions, celle-ci peut alors être annoncée suffisamment à l'avance pour permettre aux autorités compétentes, aux entreprises ainsi qu'aux riverains, de mettre en œuvre des mesures de sauvegarde pour protéger les biens et les personnes, et éviter les pollutions accidentelles.

La mise en place d'un tel système doit se faire en concertation avec les acteurs de l'eau (sur le territoire régional, mais aussi en amont de celui-ci avec les autres Régions), les services météorologiques et les autorités gérant les crises sur le terrain. Ce processus doit permettre d'identifier les ressources existantes, de mettre en place les mécanismes de circulation de l'information et de se coordonner avec les différents services d'intervention pour que le système d'alerte leur fournisse l'information la plus utile.

Ce système requiert la mise en place d'un dispatching cogéré par les différents acteurs de l'eau. En routine, le dispatching vérifie le bon fonctionnement du système d'alerte, gère les ruptures d'informations et prévient les fausses alertes. Lorsque la probabilité d'observer une inondation augmente à moyen terme, le dispatching déclenche la vigilance accrue, voire la préalerte. La surveillance est alors renforcée par une analyse plus fréquente des données et par des contacts plus étroits avec les météorologues. Tout est mis en place pour accélérer le déclenchement d'une phase d'alerte si nécessaire. Il est également envisageable d'envoyer un message d'avertissement aux publics cibles.

Si la probabilité d'observer une inondation se confirme à court terme, la phase d'alerte est déclenchée et un relai est établi auprès des personnes chargées de prendre les décisions adéquates. Le dispatching se met au service de ces personnes pour leur fournir, à intervalles réguliers durant toute la période d'alerte d'inondation, des informations sur la situation météorologique, hydrologique et hydraulique en cours et à venir. Par ailleurs, le dispatching aide à optimiser la gestion de ligne d'eau (pilotage des vannes par exemple en début et fin d'inondation), prépare les rapports hydrologiques pour les débriefings et organise la remontée d'informations. Entre les évènements de crise, le dispatching analyse les potentialités d'amélioration générale du système au fur et à mesure de l'expérience acquise.

La logique qui prévaut pour les inondations peut être suivie pour les épisodes de sécheresse à cette différence que le phénomène se caractérise par une certaine longueur là où les inondations sont souvent la conséquence d'un épisode pluvieux soudain et intense.

Pour permettre une compréhension rapide et globale d'une situation de 'sécheresse', objectiver sa sévérité, pouvoir la communiquer et déterminer le niveau d'alerte, des critères mesurables, simples et pertinents doivent être déterminés et fusionnés au sein d'un indicateur « sécheresse ».

Au départ, la sécheresse concerne le sol et ce qui y pousse et résulte d'un déséquilibre entre d'une part, les besoin en eau, en particulier celui de la végétation dont l'évapotranspiration dépend de la température, du vent et de son stade de croissance, et, d'autre part, l'eau utile (accessible aux plantes) ; c'est-à-dire l'eau fournie progressivement par les pluies qui n'a pas ruisselé, qui n'a pas déjà rejoint des couches plus profondes du sol et qui n'est pas trop fortement retenue dans les pores du sol.

Il s'agit donc d'un phénomène en surface fortement déterminé par les conditions météorologiques en cours.

A court terme, un indicateur sur la pluie (et éventuellement sur l'évaporation) cumulée sur une certaine période est le plus pertinent. Un indicateur particulier est le Standardized Precipitation Index (SPI) qui analyse la déviation des précipitations par rapport à la normale pour la période.

Si la sécheresse des sols en surface se prolonge (en particulier durant les périodes de recharge optimale que constituent les périodes « hors feuilles », c'est-à-dire quand la végétation est au repos) et si elle n'est pas compensée ensuite par une période plus humide, elle réduira durant une certaine période les apports[296] en eaux vers les nappes. Les nappes vont alors voir leur niveau baisser de façon progressive et avec un retard important par rapport à la sécheresse en surface (en fonction notamment de leur profondeur, mais aussi des conductivités hydrauliques des couches de sol traversées depuis la surface). Ce phénomène est fortement inertiel, vue la lenteur des écoulements des eaux dans le sol et le sous-sol. A long terme, un indicateur basé sur un bilan d'eau saisonnier, sur l'analyse des tendances des niveaux de nappe et de la production des captages gravitaires par rapport aux besoins est le plus pertinent.

Les cours d'eau ne présentent pas tous la même sensibilité à la sécheresse, puisque leurs sources peuvent être alimentées par des nappes superficielles (à réaction rapide vis-à-vis de la sécheresse) ou des nappes profondes (au contraire très inertielles). Les cours d'eau vont perdre par évaporation une partie des eaux proportionnellement à leur surface d'échange avec l'atmosphère (importances des plans d'eau et des marais !) et en lien avec leur température en surface. Au fur et à mesure que le débit baisse, le cours d'eau devient plus sensible à toute forme de pollution (pollution accidentelle, eutrophisation, chute d'oxygène,…).

A moyen terme, un indicateur basé sur le débit d'étiage des cours d'eau est pertinent, il sera sans doute fortement variable d'un cours d'eau à l'autre selon la taille et la nature de leurs bassins versants.

Ces différents indicateurs devront ensuite être rassemblés au sein d'un arbre décisionnel pour déterminer le niveau général d'alerte pertinent pour la région. A noter que pour l'eau potable, le niveau d'alerte doit correspondre au niveau en cours dans les zones d'approvisionnement plutôt que le niveau en cours pour le seul territoire bruxellois.

Objectifs

Disposer à court terme d'un système opérationnel pour surveiller et anticiper en permanence le comportement des rivières (et le cas échéant, générer une alerte), tant d'un point vue inondation fluviale que de risque d'étiage. A moyen terme, étendre le système aux inondations pluviales (alerte orage et refoulement d'égout).

Pilotes

Bruxelles Environnement, avec la collaboration de l'IRM et de safe.brussels (BPS)

Mise en Œuvre

La mise en œuvre d'un tel système comprend trois étapes :

- Concertation de l'ensemble des acteurs concernés (acteurs de l'eau, services météorologiques, autorités, etc.) afin d'identifier les ressources existantes (ex : systèmes de données météorologiques, hydrogéologique etc.), de mettre en place les mécanismes de circulation de l'information et de se coordonner avec les différents services d'intervention pour que le système d'alerte leur fournisse l'information la plus utile. Il s'agira également à cette étape de fixer les responsabilités et le cadre financier ;

[296] Un sol sec en surface ne va pas vider la nappe de son eau (aux remontées capillaires près) mais plutôt cesser de l'alimenter, ce qui peut créer à terme un déséquilibre dans le renouvellement des eaux de la nappe qui fuient constamment vers les cours d'eau, les captages et la mer.

- Mettre en place le système d'alerte (chaîne de modèles prévisionnistes, règles de fonctionnement, interprétation des résultats, mise en place des moyens de communications de l'alerte et procédures) ;
- Poursuivre le développement du système sur base d'un retour d'expérience (renforcement du système, évaluation des incertitudes, optimisations etc.).

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
5.24.1	Au sein de la cellule Sécheresse (cf. M 5.23), créer un groupe de travail impliquant les différents acteurs de l'eau, les services météorologiques et les autorités gérant les crises sur le terrain afin de s'accorder sur un indicateur « sécheresse » permettant de déterminer les phases d'alerte	BE BPS	2022
5.24.2	Mettre en place un premier système d'alerte pour les inondations fluviales. Préalablement, les démarches auprès des autorités flamandes seront entreprises pour établir un partenariat dans le cadre de waterinfo, et adapter le cas échéant le format et le traitement de nos données d'observations et de simulations.	BE HYDRIA Port de Bruxelles	2022
5.24.3	Opérationnaliser le « nowcasting » orage et le déclenchement de phase d'alerte « sécheresse » sur base de l'indicateur développé et des échanges avec les centres de crise wallon et commission sécheresse de Flandre	BE IRM CIRB	2022
5.24.4	Etendre le système d'alerte fluvial en y intégrant les inondations pluviales, sur base de l'expérience acquise avec le système fluvial.	BE VIVAQUA HYDRIA Port de Bruxelles	2023-2027
5.24.5	Valoriser le système dans le cadre de la gestion dynamique visant à limiter les déversements d'orage (cf. M 1.9)	HYDRIA Vivaqua BE	2023-2024

Budget estimé

Etapes #	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
5.24.1	25000	25000	10000	10000	10000	10000	90000
5.24.2	25000	10000	10000	10000	10000	10000	75000
5.24.3	25000	25000	10000	10000	10000	10000	90000
5.24.4	0	50000	50000	10000	10000	10000	130000
5.24.5		Cf. M 1.9	Cf. M 1.9				

Disponibilité en ressources humaines



Mesure n°	M 5.25	Etablir et mettre en place un Plan Particulier d'Urgence et d'Intervention propre aux thématiques « inondation » et « sécheresse »

Objet

En lien étroit avec la mesure précédente (M 5.24) qui vise à prédire les risques d'inondation ou de sécheresse afin de mieux les préparer et les gérer, il convient de doter la Région de Bruxelles-Capitale d'une planification d'urgence et de gestion de crise en cas de survenance de ces risques.

Motivation

Les étés caniculaires que nous avons connus en Belgique ces dernières années, de même que les inondations catastrophiques de l'été 2021, nous rappellent à suffisance le besoin pour la Région de Bruxelles-Capitale d'être adéquatement préparée pour faire face à ces risques.

Le précédent Plan de gestion de l'eau 2016-2021 comportait déjà une telle mesure spécifique à la thématique 'inondation' qui, en raison de l'actualité (faits de terrorisme, crise sanitaire du COVID-19), n'a pas pu être mise en œuvre durant cette période.

Pour ce Plan, la mesure est logiquement élargie aux périodes de sécheresse et aux risques que celles-ci peuvent occasionner.

Une répartition claire des rôles de chaque acteur est primordiale de même que la transmission des informations.

Les mesures à prendre sur le terrain en cas de crise seront préétablies en concertation avec les services d'intervention d'urgence.

Vu qu'en cas de crise d'inondation majeure ou de grave sécheresse, les bassins versants impliqués et les découpages administratifs de certains services d'intervention dépassent largement le cadre communal, voire même le cadre régional, la gestion de crise des inondations et des sécheresses devra donc être coordonnée avec les autres Régions, en particulier la Région flamande limitrophe. Par ailleurs, la Région de Bruxelles-Capitale ne disposant pas encore de Plan particulier d'Urgence et d'Intervention abouti pour ces deux thématiques, il conviendra de capitaliser l'expérience acquise dans les autres Régions où ce type de Plan existe déjà. Il conviendra également de faire le lien avec safe.brussels (ex- Bruxelles Prévention & Sécurité) et plans d'action communaux existants.

Enfin, la réalisation régulière d'exercices de crise impliquant tous les acteurs (opérateurs de l'eau, protection civile, aide médicale urgente,…) permettra d'acquérir de l'expérience et de valider les choix proposés dans le plan pour être parés au mieux lors de la survenance d'une crise d'inondation/de sécheresse.

Objectifs

Doter la Région de Bruxelles-Capitale d'un outil de planification et de gestion de crise adéquat, connu de tous les acteurs et permettant à la Région de faire preuve de préparation et résilience face à d'éventuelles crises.

Pilote

Safe.brussels (Bruxelles Prévention & Sécurité)

Mise en Œuvre

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
5.25.1	Etablir une évaluation de la planification d'intervention d'urgence telle qu'actuellement en vigueur en Région de Bruxelles-Capitale, dresser un état des lieux sur le fonctionnement propre des intervenants (opérateur de l'eau, services d'intervention), les moyens particuliers d'intervention disponibles, les coordonnées des personnes spécifiquement concernées par le risque, et se nourrir des outils existants dans les autres Régions ou mis en place suite aux expériences récentes de gestion de crise.	Safe.brussels (BPS) BE	2022
5.25.2	Sur base de l'évaluation, établir une « fiche-réflexe » ou un « schéma d'alerte » qui serait adapté pour une situation de crise (inondation ou sécheresse) comme prémisse au Plan Particulier d'Urgence et d'intervention (PPUI)	safe.brussels	2022
5.25.3	Réaliser un Plan Particulier d'Urgence et d'Intervention consacré au risque spécifique d'inondation et de sécheresse, qui : - décrit les risques et détermine les zones de planification d'urgence, distingue les différents scénarios possibles et les procédures d'intervention spécifiques à chacun d'eux, détermine l'organisation de la coordination des opérations et la chaine de commandement sous la direction de BPS; - détermine les mesures de protection des biens et des personnes (notamment des intervenants), les localisations pouvant être intégrée dans un dispositif opérationnel (établissement d'un poste de commandement opérationnel multidisciplinaire, d'un éventuel poste médical avancé, d'un centre d'accueil pour personnes impliquées, d'un centre d'accueil pour la presse, etc.) d) détermine les procédures d'information des services de secours et de la population.	safe.brussels Communes BE	2023
5.25.4	Intégrer aux Plans d'Intervention Psychosociale (PIPS) existants la prise en compte spécifique du risque d'inondation et de sécheresse et préparer notamment l'accompagnement psychologique des victimes, ainsi que leur éventuel relogement temporaire (recensement de la population potentiellement concernée, identification des possibilités de relogement et de catering existantes, prise des contacts préalables nécessaires)		
5.25.5	Organiser à fréquence régulière des exercices spécifiquement consacrés à la problématique des inondations en vue notamment de : - sensibiliser les participants, - favoriser et tester la gestion tant mono- que multidisciplinaire de l'intervention portant sur divers	Safe.brussels	

	aspects tels que la mise en alerte, le commandement, la communication ou encore la coordination, - améliorer les connaissances, savoir, savoir-faire et savoir être sur le terrain, - connaitre et faire connaitre l'ensemble des acteurs concernés, - rendre chaque intervenant capable de réagir à l'imprévu et de faire face à la situation d'urgence et de stress, - évaluer l'application des différents plans et procédures existants, leur interaction et, le cas échéant, les adapter aux conclusions de l'évaluation consécutive à l'exercice.		

Budget estimé

Non applicable pour cette mesure.

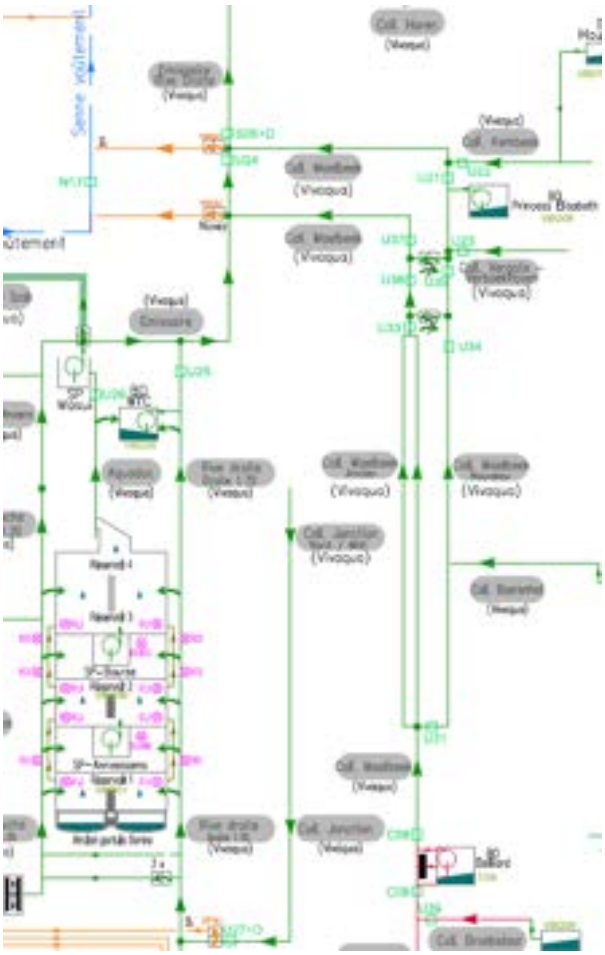
Mesure n°	M 5.26	Modéliser hydrauliquement les axes d'écoulements principaux (cours d'eau, grands collecteurs et leurs bassins d'orage) et leurs interactions pour affiner l'établissement des zones inondables et servir à la gestion dynamique.

Objet

Développer les modèles simplifiés (ne reprenant que les gros éléments du réseau d'écoulement) et utiles à la caractérisation des zones inondables (aléa moyen et élevé) et à la mise en œuvre de la gestion dynamique (volet étude dans un premier temps, volet opérationnel à plus long terme), focalisés dans un premier temps sur les vallées pilotes du Maelbeek et de la Woluwe.

Motivation

Les réseaux d'égouttage et le réseau hydrographique sont mutuellement dépendants et engendrent l'un comme l'autre des risques d'inondation que l'on cherche à atténuer par la mise en œuvre de zones ou dispositifs de tamponnage (zones d'immersion temporaire 'ZIT' pour les cours d'eau, bassins d'orage 'BO' pour le réseau d'assainissement) ou de points de décharge (déversoirs d'orage, déviation d'Aa).



Pour caractériser les risques d'inondations, mais aussi pour concevoir les solutions, les modèles hydrauliques et hydrologiques (établis sur base de levés géométriques et calibrés sur base de mesures hydrométriques) s'avèrent des outils indispensables. A côté du risque d'inondation, ces modèles sont également indispensables à la mise en place de la gestion dynamique dans le cadre de la lutte contre les déversements d'orage puisqu'ils intègrent déjà les deux éléments clé de cette gestion : les bassins d'orage et les déversoirs d'orage. (cf. aussi M. 1.10)

Les vallées de la Woluwe et du Maelbeek constituent des vallées pilotes particulièrement pertinentes pour l'aspect inondation et l'aspect déversement d'orage. Des modèles existent déjà en partie. Ces vallées sont équipées de nombreux capteurs Flowbru. Des bassins d'orages important s'y trouvent également avec pour certains la possibilité de moduler les fonctionnements.

Objectifs

Disposer de modèles calibrés et interconnectés (prise en compte des déversoirs d'orages) pour les grands collecteurs et émissaires, leurs bassins d'orage et les cours d'eau récepteur, assurer un échange d'information complet entre acteurs de l'eau.

Pilote

Création d'un groupe de travail spécifique au sein de la Plateforme de coordination, et animé par BE

Mise en Œuvre

La maintenance des outils d'acquisition des données devra impérativement être assurée.

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
5.26.1	Harmoniser et valider les données 'quantité' de Flowbru	HYDRIA	2022-2023
5.26.2	Harmoniser les données géométriques des réseaux	GT Carto (BE)	2022-2023
5.26.3	Faire évoluer le GT Carto vers un GT Modélisation, harmoniser les outils de modélisation	GT Carto (BE)	2022
5.26.4	Réalisation des modèles hydrauliques interconnectés simplifiés	HYDRIA Vivaqua	2023-2024
5.26.5	Réalisation des modèles hydrologiques simplifiés	HYDRIA Vivaqua	2022-2023
5.26.6	Identifier les zones de débordement, améliorer les cartes d'aléa d'inondation pluviale	BE	2024
5.26.7	Analyser virtuellement les scénarios de gestion dynamiques	HYDRIA Vivaqua	2024

Budget estimé

Etapes #	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
5.26.1	25.000 €	25.000 €					50.000
5.26.2	10.000 €	10.000 €					20.000
5.26.3							
5.26.4		50.000 €	50.000 €				100.000
5.26.5	25.000 €	25.000 €					50.000
5.26.6							
5.26.7			30.000 €				30.000

Disponibilité en ressources humaines



Mesure n°	M 5.27	Poursuivre les recherches sur la disponibilité et l'exploitation possible d'aquifères plus profonds, d'eaux de carrière ou d'autres zones exploitables comme sources d'approvisionnement d'eau potable

Objet

Pour la distribution d'eau potable à Bruxelles, VIVAQUA exploite majoritairement des aquifères en Wallonie (notamment du côté de Modave, Spontin, Vedrin, Mons et Braine-l'Alleud) ainsi que l'eau de la Meuse à l'usine de Tailfer. Les 24 captages wallons représentent ainsi 97 % de l'eau consommée par les Bruxellois. VIVAQUA exploite aussi une série de puits dans le Bois de la Cambre ainsi qu'une galerie drainante en Forêt de Soignes. Les 2 captages bruxellois représentent les 3 % restants de l'eau consommée par les Bruxellois.

A travers le Water Quantity Plan (cf. M 5.30) qui étudie, entre autres, les impacts du changement climatique sur l'adéquation entre l'outil de production de VIVAQUA et les besoins en fourniture à l'horizon 2040, il est mis en évidence le besoin d'optimiser les captages existants, de réhabiliter d'anciens captages, d'adduire l'eau d'ouvrages drainants tels que les dalots sous certaines portions des collecteurs d'amenée des eaux et enfin, de prospecter de nouveaux sites de captage.

Cette mesure sera mise en œuvre en suivant les recommandations concrètes en termes de captages et/ou ouvrages à optimiser et/ou à réhabiliter et de zones à prospecter issues du Water Quantity Plan.

Motivation

Dans un contexte marqué par le changement climatique (cf. chapitre 2.5 de ce Plan) et accentué par l'urbanisation et l'imperméabilisation importantes des sols de certaines régions comme la Région de Bruxelles-Capitale et le Brabant wallon la recharge hivernale des aquifères locaux s'en retrouve perturbée puisque les eaux pluviales (météoriques) ne s'infiltrent plus suffisamment : en effet, ces eaux ruissellent en surface ou sont reprises par le réseau d'égouttage et in fine atterrissent directement dans les eaux de surface. Le monitoring piézométrique à Bruxelles tout comme en Wallonie démontre une tendance linéaire à la baisse de l'état de remplissage de l'aquifère des sables du Bruxellien à Bruxelles et dans le Brabant Wallon. Cette tendance est confirmée par les statistiques de production de VIVAQUA.

C'est précisément pour faire face à la baisse de réserve - constatée par le producteur d'eau potable - de certains aquifères bruxellois et wallons (où VIVAQUA capte la majorité des eaux souterraines à destination de la Région de Bruxelles-Capitale) qu'il y a lieu de chercher à valoriser d'autres sources d'approvisionnement.

Objectifs

Assurer une sécurité d'approvisionnement en eau potable de la Région de Bruxelles-Capitale tenant compte (notamment) des impacts liés au changement climatique

Pilote

VIVAQUA

Mise en Œuvre

Afin d'anticiper d'éventuels soucis d'adéquation entre l'appareil de production de VIVAQUA et les fournitures à assumer, plusieurs pistes sont privilégiées à travers le Water Quantity Plan La liste d'actions reprises dans le tableau ci-dessous n'est pas exhaustive.

A noter, par ailleurs, que la recharge artificielle des aquifères est une piste développée dans la M 5.28.

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)

5.27.1	Optimiser les captages actuellement exploités par VIVAQUA où certaines portions, bien qu'autorisées, sont en décharge permanente à cause d'une grande sensibilité aux évènements pluvieux. Une modernisation de ces captages (avec ou sans traitement selon les cas) permettrait d'adduire des volumes supplémentaires	VIVAQUA	2022-2027
5.27.2	Optimiser les captages actuellement exploités par VIVAQUA où un fonctionnement alternatif est possible moyennant une adaptation des autorisations ou des captages où les autorisations permettent le prélèvement de volumes supplémentaires moyennant de nouvelles installations	VIVAQUA	2022-2027
5.27.3	Réhabiliter les anciens captages ou la mise en adduction des eaux de dalots (des drains construits sous certaines portions des collecteurs d'amenée des eaux et dont les eaux sont mises en décharge) est également une piste que VIVAQUA investigue depuis qu'un monitoring de ces eaux, initié dans le Water Quantity Plan, a montré qu'elles étaient potables ou potabilisables	VIVAQUA	2022-2027
5.27.4	Valoriser les eaux d'exhaure de carrières, eaux qui sont aujourd'hui rejetées dans les eaux de surface alors qu'elles sont potables ou potabilisables.	VIVAQUA	2022-2027
5.27.5	Prospecter de nouveaux sites de captage le long du réseau d'adduction de VIVAQUA, tant pour des besoins d'eau en continu que pour satisfaire à des pics de consommation. Un exemple est l'aquifère du socle paléozoïque présent sous Bruxelles à plus grande profondeur ou dans le Nord Namurois et le Brabant Wallon	VIVAQUA	2022-2027
5.27.6	Mettre en place l'entretien et la régénération des ouvrages de captage au niveau de Bruxelles et en Wallonie.	VIVAQUA	2022-2027

Budget estimé

Etapes #	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
5.27.1							
5.27.2							
5.27.3							
5.27.4							
5.27.5							
5.27.6							
Total							

Mesure n°	M 5.28	Analyser les possibilités de stockage dans les aquifères profonds lors de la période de recharge des nappes afin d'augmenter la disponibilité en eau brute

Objet

Les projections climatiques à court et moyen terme sont connues (cf. chapitre 2.5 du Plan de gestion de l'Eau) de même que leurs impacts en termes de disponibilité des ressources pour la production d'eau potable (cf. M 5.30). Toutefois, ces projections peuvent évoluer dans le futur. Dès lors, il apparait pertinent d'analyser la possibilité et l'opportunité de recourir à des techniques de recharge artificielle des aquifères et/ou à des aménagements permettant une meilleure infiltration des eaux météoriques dans le sol et *in fine* dans les aquifères. Cette analyse fait partie des recommandations actuellement à l'étude dans le Water Quantity Plan (WQP) de VIVAQUA.

A ce stade, et au regard des premières conclusions du WQP, cette mesure relève davantage de l'ordre de l'exploratoire et de l'analyse préliminaire que de la recherche et développement appliqués.

Cette mesure est aussi en lien avec la stratégie de gestion intégrée des eaux pluviales (cf. OS 5.1) qui vise notamment à une plus grande infiltration des eaux de pluie dans les nappes d'eau souterraine (plus superficielles) tout en ayant égard à l'aspect qualitatif des eaux infiltrées.

Motivation

Les aquifères, réservoirs souterrains contenant la nappe d'eau souterraine, jouent le rôle de tampon dans l'accessibilité à l'eau brute. En effet, le stockage des précipitations hivernales dans les aquifères permet une utilisation décalée lors des autres saisons. Toutefois, ces dernières années où des hivers successifs caractérisés par des précipitations plus faibles que la moyenne ont fait émerger des problèmes au niveau de la production d'eau potable, notamment pour les ouvrages gravitaires ou assimilés et les sources à l'émergence dont la production a nettement baissé. Pour VIVAQUA qui distribue l'eau potable en Région de Bruxelles-Capitale, les captages concernés sont par exemple Modave, Havelange, Marchin, Spontin, Crupet, Durnal, Gemine, Vedrin, Lillois, une partie de Braine-l'Alleud et la Forêt de Soignes etc. Une conséquence directe du moins bon remplissage hivernal des aquifères se situe au niveau de la gestion des cours d'eau avec des étiages précoces au printemps puis prononcés en fin d'été. En effet, ce sont les aquifères qui donnent aux cours d'eau leur débit de base. La conséquence de ces étiages sur certains cours d'eau pour le producteur d'eau se situe surtout dans la limitation des débits de prélèvements d'eau souterraine (exemple du débit du Hoyoux que VIVAQUA a l'obligation de soutenir en période d'étiage prononcé (captage de Modave)). Enfin, un mauvais remplissage des aquifères peut aussi entrainer des limitations de prélèvements à cause de seuils piézométriques fixés en-deçà desquels le producteur d'eau ne peut plus prélever d'eau (exemple du captage VIVAQUA de Nimy dans les craies du bassin de Mons où la nappe ne peut descendre sous le toit des tourbes afin d'éviter tout mouvement de terrain).

Si le changement climatique a un rôle dans la tendance à la baisse de l'état de remplissage des aquifères, un autre phénomène prend une importance capitale dans certaines régions comme le Brabant wallon et Bruxelles (pour les régions que VIVAQUA exploite). Il s'agit de l'imperméabilisation des sols qui a comme conséquence le ruissellement des eaux de pluie vers les cours d'eau ou vers les égouts et donc une moindre infiltration dans les sols et les aquifères.

Objectifs

Analyser le potentiel, l'opportunité et le rapport bénéfice / risque de ce genre de pratique, et le cas échéant, identifier les lieux qui s'y disposent.

Pilote

VIVAQUA

Mise en Œuvre

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
5.28.1	Analyser l'opportunité de recourir à la recharge artificielle et/ou à des aménagements favorisant l'infiltration des eaux de pluie (à plus large échelle que la GiEP) en réalisant, notamment des études d'impacts environnementaux	VIVAQUA BE	
5.28.2	Identifier les lieux qui s'y disposent, le cas échéant	VIVAQUA BE	

Budget estimé

Etapes #	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
5.28.1							
5.28.2							
Total							

Disponibilité en ressources humaines



Programme de mesures du PGE 2022-2027 | Fiche Projet | Axe 5

Mesure n°	M 5.29	Mener une politique de communication portant sur le changement climatique et les sujets impactés en lien avec la thématique de l'eau

Objet

Cette mesure reprend toutes les actions de communication, d'information et de formation à destination du grand public ainsi que des professionnels de différents secteurs privés et de la sphère institutionnelle au sujet de la résilience de la Région, de son territoire, ses habitants et son activité économique face à des événements d'inondation et de sécheresse potentiellement dommageables.

Motivation

Les enjeux soulevés par le changement climatique sont très divers et touchent des aspects multiples (dont certains encore à découvrir) de nos vies quotidiennes et professionnelles. Dans les nombreuses mesures à mettre en œuvre dans cet Axe 5, plusieurs sont aux mains des différentes institutions régionales et communales, des professionnels des métiers de la construction, de la formation, de l'emploi, de l'aménagement du territoire et certaines actions sont aux mains de la population des usagers et habitants de la Région.

Objectifs

Permettre à tous les publics, selon les besoins, d'améliorer leurs connaissances ou d'acquérir des compétences :

- soit pour mettre en œuvre des actions qui sont reprises dans cet Axe 5 (GiEP, inondation, sécheresse et autres effets du changement climatique) ;
- soit pour mieux faire face aux effets du changement climatique ;
- soit pour en réduire l'impact.

Les premiers publics visés par les formations sont les professionnels du secteur public de la planification et de la construction. Ensuite, il sera nécessaire d'étendre ces formations aux autres publics : le secteur privé, le grand public, les métiers de la construction et des infrastructures vertes, … Afin de répondre au besoin d'adapter toute la chaine de valeur, une mobilisation des secteurs de la formation et de l'emploi sera également nécessaire.

Pilote

Globalement pour les 4-5 années à venir, ce sera Bruxelles Environnement qui sera à l'initiative des actions de communication, d'information, et de formation. Cependant, à terme, des organismes de formations spécialisés, les filières existantes seront amenées à intégrer dans leurs contenus des sujets qui permettent de pérenniser les besoins cités dans cette mesure.

Mise en Œuvre

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
5.29.1	Mener une politique de communication portant sur la culture du risque lié aux inondations et aux épisodes de sécheresse pour la Région via les canaux appropriés.	BE	2023-2027
5.29.2	Prévenir et accompagner les personnes sinistrées en cas de survenance d'inondation ou de sécheresse	safe.brussels ou les communes	(si nécessaire et selon le niveau d'urgence)
5.29.3	*GiEP et mesures de protection* Proposer des séances de sensibilisation, de partage d'expériences et d'échanges de connaissance sous	BE	2022-2027

	forme de visites, de conférences ou d'atelier dirigées vers tous les publics professionnels ou privés.		
5.29.4	*GiEP et mesures de protection* Offrir une gamme de formations adaptées aux différents publics (régionaux, communaux, bâti, espace public, professionnels, sensibilisation, avancés,…). Les formations sont assurées par le Facilitateur Eau (avec sous-traitants selon besoin) et co-organisées soit par le Département Eau, soit par le Service Formation de BE.	BE	2022-2027
5.29.5	*GiEP et mesures de protection* Développer et diffuser du contenu à destination des particuliers en vue de les informer/sensibiliser au mieux sur leur rôle et les actions qui sont entre leurs mains, via tous les canaux de communication de BE mais aussi via nos partenaires externes dans leurs missions quotidiennes (homegrade.brussels, le Réseau Habitat, associations proches des citoyens,…). Des FAQs seraient également développées dans cet objectif et un canal de communication ad hoc identifié pour répondre de manière personnalisée aux questions plus spécifiques.	BE Réseau Habitat Homegrade.brussels ASBLs	2022-2024
5.29.6	*GiEP et mesures de protection* Envoi vers M 5.5 : carte du Maillage Pluie	BE	2022-2027
5.29.7.	*GiEP et mesures de protection* Développer des contenus en commun et intégrer aux outils existants un focus sur des réalisations exemplaires (success-story) en espaces publics pour les mettre en avant et leur offrir une visibilité plus pérenne	BE BM Communes STIB	
5.29.8	*Sécheresse* Communiquer sur l'effet d'îlots de chaleur urbain (ICU) et la manière de limiter localement cet effet	BE	2022-2027
5.29.9	*Inondation* Conscientiser les habitants sur l'impact favorable de l'adaptation du bâti.	BE	2022-2027

Budget estimé

Etapes #	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
5.29.1							
5.29.2	0	0	0	0	0	0	0
5.29.3	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	60.000
5.29.4	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	180.000
5.29.5	0	0	0	0	0	0	0
5.29.7							0
Total	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	240.000

Disponibilité en ressources humaines

Mesure n°	M 5.30	Mener une politique de recherche et développement portant sur les différents sujets destinés à améliorer la résilience de la RBC face au changement climatique

Objet

L'étude des impacts du changement climatique sur le cycle de l'eau à Bruxelles doit se poursuivre (dans la prolongation du chapitre 2.5 de ce Plan) afin d'anticiper les risques auxquels la Région pourrait être confrontée à court, moyen et long terme. Parmi ces risques figure bien sûr le manque d'approvisionnement en eau potable, lequel a fait l'objet d'une étude spécifique : le Water Quantity Plan de Vivaqua qui couvre l'étude de l'impact du changement climatique sur la disponibilité de l'eau brute en Wallonie et à Bruxelles à court-terme (2025) et à moyen-terme (2040).

L'impact sur l'environnement dépendant de la présence de l'eau en général doit être étudié (cf. aussi M 3.4)

Cette base de connaissance servira à développer des solutions pour adapter la Région et améliorer la résilience de sa population, de ses infrastructures mais également de ses écosystèmes. Le déploiement des solutions passera notamment par des projets pilotes qu'il conviendra de soutenir, mais également par la recherche de partenariats plus larges.

Motivation

Le changement climatique est en marche et l'augmentation des températures moyennes est déjà actée tant en été qu'en hiver. Le climat des 20 prochaines années est écrit, même si des mesures drastiques venaient à être prises demain au niveau des émissions mondiales de gaz à effet de serre, tant l'inertie du système physique est importante.

Dans les zones urbaines, le GIEC indique que : *« le changement climatique devrait accroître les risques pour les personnes, les biens, les économies et les écosystèmes, notamment les risques liés au stress thermique, aux tempêtes et aux précipitations extrêmes, aux inondations le long des côtes et à l'intérieur des terres, aux coulées de boue, à la pollution atmosphérique, aux sécheresses, aux pénuries d'eau et aux ondes de tempête (degré de confiance très élevé) »* (IPPC, 2014).

Il est donc primordial de se préparer aux impacts du changement climatique, notamment dans le domaine de la production et de la distribution d'eau potable. C'est qu'effectivement le changement climatique apporte son lot de défis sur la disponibilité de l'eau brute pour l'approvisionnement public dans un horizon à court et moyen terme. En effet, les sécheresses (absence de précipitation) pénalisent le débit des cours d'eau et la recharge des aquifères lorsqu'elles ont lieu en période hivernale alors que les canicules (température élevée des jours durant) favorisent des consommations d'eau à la hausse (cf. fiche M 5.15 « Mettre en place un système de prévision des pics de consommation d'eau potable »).

Les aquifères jouent le rôle de tampon dans l'accessibilité à l'eau brute. En effet, le stockage des précipitations hivernales dans les aquifères, véritables réservoirs souterrains, permet une utilisation décalée lors des autres saisons. Sur ce point, la situation de la Belgique s'est modifiée depuis une dizaine d'années et singulièrement lors des quelques dernières années avec des sécheresses successives, notamment en période hivernale. Ainsi, certains aquifères bruxellois et wallons (où VIVAQUA capte la majorité des eaux souterraines à destination de la Région de Bruxelles-Capitale) ont vu leur réserve diminuer.

La situation des eaux de surface est différente. En plus des débits de base pouvant être impactés à la baisse par des aquifères peu rechargés en hiver, les cours d'eau et étangs sont aussi très sensibles aux sécheresses répétées que nous connaissons actuellement du printemps à l'automne et qui semblent devenir la norme pour les années futures. Les étiages précoces, associés aux valeurs seuils à respecter en termes de débit d'étiage en-deçà duquel le volume prélevé doit être adapté à la baisse (notamment sur la Meuse que VIVAQUA exploite à l'usine de Tailfer), doivent être pris en compte dans les scénarios de production pour l'avenir proche (2025) et lointain (2040).

En région de Bruxelles-Capitale (RBC), une augmentation des températures de l'eau et une diminution des débits bruxellois à certaines périodes pourraient mener à une dégradation de la qualité de l'eau due à une dilution plus faible (augmentation des efflorescences algales, diminution de l'oxygène dissous…). Une augmentation moyenne de l'évapotranspiration et du ruissellement de surface devrait mener à une recharge moindre des nappes phréatiques, estimée actuellement à -9.5% à l'horizon 2100 (chapitre 2.5). Cette baisse de recharge globale impactera directement les niveaux piézométriques et indirectement les usages des eaux souterraines notamment pour l'approvisionnement en eau potable et la géothermie. Des précipitations par moment plus intenses pourraient augmenter le risque d'inondations. Les vagues de chaleur devront être atténuées. Le changement climatique risque également de diminuer la biodiversité et d'entraîner la disparition d'espèces vivantes et d'écosystèmes entiers. La gestion des étangs devra entre autres être adaptée (M 3.7).

En parallèle des décisions politiques nécessaires pour limiter les émissions de gaz à effet de serre (Plan Energie-Climat), il est tout aussi primordial de se préparer aux changements, en menant une politique de :

- recherche sur l'évaluation des risques futurs induits par le changement climatique et ses effets attendus sur le cycle de l'eau,
- et de développement de techniques et pratiques permettant d'augmenter la résilience à long terme du territoire face à ces risques, en évaluant également leur coût.

VIVAQUA étudie (à travers un de ses projets prioritaires : le Water Quantity Plan) l'impact du changement climatique (entre autres) sur la disponibilité de l'eau brute en Wallonie et à Bruxelles et sur les besoins en eau de la Région de Bruxelles-Capitale et de ses clients en gros.

L'adéquation entre l'outil de production et d'adduction de VIVAQUA et les besoins ou contraintes de fourniture est étudiée à deux échéances : le court-terme (2025) et le moyen-terme (2040). Les résultats attendus du Water Quantity Plan sont entre autres l'évolution historique des débits de production (ou de remplissage des différents aquifères sollicités) ainsi que la projection de ces mêmes débits de production à court-terme (période 2020-2025) et à moyen-terme (période 2025-2040).

L'étude à court-terme qui s'est terminée à la fin de l'année 2020 montre que l'outil de production de VIVAQUA est en phase avec les prévisions de fourniture pour l'horizon 2025 avec toutefois un point d'attention. Celui-ci est lié aux étiages précoces de la Meuse et aux limitations de production de l'usine de Tailfer que ces étiages peuvent entraîner en cas de dépassement à la baisse de valeurs seuils de débit de base de la Meuse.

L'étude à long-terme est actuellement en cours et sera poursuivi dans le cadre de ce Plan de gestion de l'eau. Les premiers résultats démontrent le besoin de renforcer l'outil de production pour la période 2025-2040 (cf. M 5.27 « Poursuivre les recherches sur la disponibilité et l'exploitation possible d'aquifères plus profonds, d'eaux de carrière ou d'autres zones exploitables » et M 5.28 « Analyser les possibilités de stockage dans les aquifères profonds lors de la période de recharge des nappes afin d'augmenter la disponibilité en eau brute »).

VIVAQUA devra réaliser une veille scientifique et poursuivre la collecte des données utiles dans la foulée du Water Quantity Plan afin de pouvoir réactualiser l'état des lieux à tout moment, le cas échéant.

En parallèle de cette évaluation des risques pour l'approvisionnement en eau potable, de nouvelles solutions de gestion de l'eau adaptées à Bruxelles devront être explorées, évaluées quant à leurs impacts directs ou indirects sur l'environnement et la santé et le cas échéant soutenues pour être mise en œuvre dans des projets pilotes.

La Région de Bruxelles-Capitale ne doit pas non plus se contenter d'agir seule et doit pouvoir s'associer à d'autres villes ou Régions actives sur les questions de résilience et d'adaptation aux changements climatiques, et servir de véritable laboratoire urbain en matière de résilience climatique.

Objectifs

- Estimer les impacts du changement climatique sur le cycle de l'eau bruxellois et sur les écosystèmes et infrastructures ou services qui en dépendent ;
- Évaluer la disponibilité en eau brute pour l'approvisionnement en eau potable sur le moyen-terme (2025-2040) en tenant compte des impacts du changement climatique. Cet objectif est associé à la finalisation du projet prioritaire 25 « Water Quantity Plan » de VIVAQUA ;

- Assurer une veille scientifique et la poursuite de collecte de données sur le sujet pour tenir à jour les évaluations d'impacts du changement climatique ;
- Poursuivre une politique de recherche, développement et d'innovation en matière d'eau pour rendre la ville plus résiliente face aux impacts du changement climatique ;
- Encourager et soutenir l'élaboration d'une politique de mitigation et d'adaptation au changement climatique, notamment via des projets pilotes.

Pilotes

Bruxelles Environnement

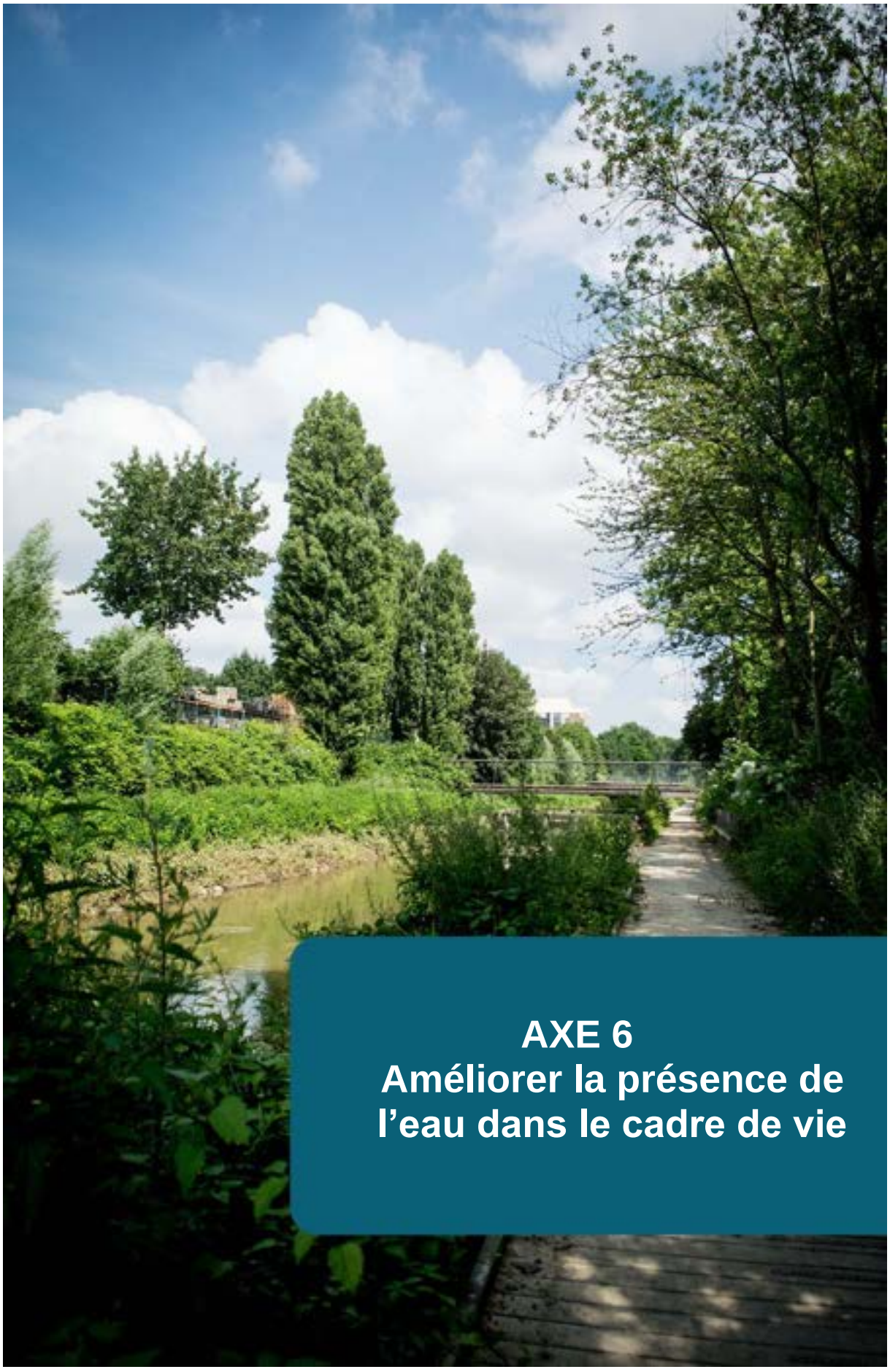
VIVAQUA

Mise en Œuvre

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
5.30.1	Finaliser le projet prioritaire 25 - Water Quantity Plan (phase 2 : 2025-2040)	VIVAQUA	2022
5.30.2	Communiquer sur le Water Quantity Plan	VIVAQUA	Début 2022
5.30.3	Assurer une veille scientifique et poursuivre la collecte de données utiles	VIVAQUA BE	2022-2027
5.30.4	Évaluer (sur base de modélisation et de scénarios climatiques) l'impact du changement climatique sur les eaux souterraines : baisse piézométrique, baisse de débit de la galerie VIVAQUA et de l'alimentation des eaux de surface, impact sur les écosystèmes dépendants des eaux souterraines, incidence sur les usages des eaux souterraines (captages et géothermie)	BE	
5.30.5	Evaluer l'impact du changement climatique sur les étangs en termes budgétaire afin de pouvoir anticiper l'ampleur des surcoûts à prévoir	BE	2024-2026
5.30.6	Évaluer l'impact du changement climatique sur la qualité des masses d'eau de surface	BE	
5.30.7	Encourager les projets d'innovation en matière de résilience de la Région face aux perturbations du cycle de l'eau	BE Innoviris	2022-2027
5.30.8	Prendre part aux appels à projets menant à des partenariats européens d'innovation	BE	2022-2027

Budget estimé

Etapes #	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
5.30.1	Budget hors période PGE	0	0	0	0	0	0
5.30.6	0	0	10 000	10 000	10 000	0	30 000



AXE 6
Améliorer la présence de l'eau dans le cadre de vie

AXE 6 : Améliorer la présence de l'eau dans le cadre de vie

INTRODUCTION

LA SENNE, LA WOLUWE, LEURS AFFLUENTS ET LES NOMBREUX ETANGS

L'histoire de Bruxelles, construite sur les abords de la Senne et de ses affluents, s'est inscrite entre ville et eau. Bruxelles et ses environs se sont développés il y a plus de mille ans dans la plaine alluviale marécageuse de la Senne. Le village moyenâgeux de Bruocsella, implanté dans les méandres de la rivière, s'est développé notamment dans les prairies marécageuses de son lit majeur. La Senne et ses affluents, que sont notamment la Woluwe, le Geleytsbeek, le Molenbeek ou encore le Neerpedebeek, le long desquels s'implantèrent de nombreux ateliers, manufactures et industries, sont à l'origine de la prospérité de la ville. Dans le passé, les vallées de la Senne et de ses affluents formaient un ensemble dense et discontinu de zones humides (et souvent inondées).

Cependant, depuis la fin du 18ème siècle, le réseau hydrographique a connu de grands bouleversements : mise à sec de 75% des étangs, utilisation des rivières comme égouts à ciel ouvert puis voûtement de près de 100 km de cours d'eau avec leur transformation en collecteurs pour des raisons d'hygiène et de lutte contre les inondations, fragmentations des vallées suite à des travaux routiers et ferroviaires, imperméabilisation du sol, etc.

Une très forte densité de population se concentre aujourd'hui dans la Région bruxelloise. Les espaces ouverts dans les zones résidentielles sont limités et les styles de vie sont souvent générateurs de stress. Ceci induit auprès des Bruxellois.es un besoin plus affirmé d'espaces publics où se détendre et se rencontrer. Si ces espaces sont conçus et gérés intelligemment, ils peuvent aussi offrir l'occasion d'interagir avec le monde naturel environnant et de retracer l'histoire du quartier. Tous les éléments du patrimoine liés à l'eau, anciens ou actuels, matériels ou immatériels, participent au paysage urbain dont ils améliorent la qualité, la convivialité et l'agrément. Cette lisibilité tant historique qu'actuelle du patrimoine peut susciter un sentiment d'appartenance permettant aux personnes de se lier les unes aux autres et de s'attacher à leur quartier.

Enfin, les rivières, étangs et zones humides de Bruxelles sont des éléments importants de résilience face au changement climatique. Au cœur des espaces naturels qui les bordent, ils sont des îlots de fraicheur et des havres de biodiversité et améliorent également, en ce sens, le cadre de vie des Bruxellois.es. Tout aménagement devra être conçu de manière à laisser une place suffisante aux fluctuations de niveaux d'eau pour que ces espaces puissent enfin jouer le rôle de tampon face aux évènements pluvieux ou de sécheresse plus extrêmes (voir également axes 1 et 5).

Les mesures prévoyant des travaux extraordinaires ayant un impact sur l'écologie et l'hydromorphologie du réseau hydrographique (et donc son amélioration qualitative et quantitative) figurent dans l'axe 1 de ce Programme de mesures pour les cours d'eau et dans l'axe 3 pour les étangs. Les axes 1 et 3 comportent donc une série de mesures comme la mise à ciel ouvert de tronçons de cours d'eau, la renaturation de berges, les travaux liés à l'hydromorphologie, etc. qui ont pour vocation première d'améliorer l'état des masses d'eau de surface mais qui ont également un impact sur l'amélioration du cadre de vie. C'est qu'effectivement les travaux extraordinaires sur le réseau hydrographique, réalisés et à venir, doivent intégrer une vision multifonctionnelle : qualité écologique, aspects récréatifs et paysagers, aspect hydraulique (lutte contre les inondations,…)[297].

Au travers des mesures de cet axe 6, sont spécifiquement visés la gestion récurrente et l'entretien des cours d'eau et étangs en vue de répondre aux objectifs fixés par la Directive-cadre eau. Cette gestion ordinaire passe par l'élaboration et la mise en œuvre d'une vision pour les rivières et ruisseaux de

[297] Cette approche a fait l'objet de discussions lors de l'atelier participatif consacré à cet axe 6.

chaque vallée. Elle passe également par le contrôle du respect de la législation concernant les cours d'eau non navigables, mise place pour les protéger, notamment contre les pollutions[298].

Une mesure de cet axe 6 vise également à identifier et cartographier les nombreuses sources à Bruxelles, témoins du passé « humide » de la Région.

Enfin, pour les cours d'eau non navigables tels que la Senne et la Woluwe, l'adoption de l'Atlas du réseau hydrographique permettra de protéger les cours d'eau et les étangs et renforcer la sensibilisation autour du réseau hydrographique. S'agissant justement de l'éducation et de la sensibilisation autour de la thématique de l'eau, celles-ci sont importantes au sein de cet axe d'actions mais sont principalement abordées dans l'axe 8 par le biais de soutiens financiers (subsides) aux nombreuses associations et institutions actives sur les questions de l'eau.

LA PRATIQUE D'ACTIVITES RECREATIVES LIÉES A L'EAU

Cet axe vise par ailleurs à développer et encadrer la pratique de loisirs et d'activités récréatives liés à l'eau. Celle-ci est en effet une des fonctions du programme de Maillage bleu telles qu'évoquées dans l'introduction de ce Programme de mesures.

Au niveau récréatif, les espaces bleus sont attractifs de par leurs qualités paysagères, la sensation de calme qui en émane, leur fraîcheur, les mouvements de l'eau, l'importance et la visibilité de la flore (joncs, roselières, etc. le long des berges, macrophytes telles que nénuphars en surface, etc.) et de la faune (oiseaux aquatiques, chauve-souris, poissons, tritons, grenouilles et crapauds). D'autres espaces bleus, moins naturels, sont également attractifs, particulièrement en période de canicule. Des loisirs spécifiques peuvent être proposés dans ces différents espaces (baignade, promenades, pêche, jeux d'eau pour les enfants, etc.).

LE CANAL EN TANT QU'AXE STRUCTURANT DU TERRITOIRE REGIONAL

Le Canal reliant Anvers et Charleroi est la seule voie d'eau qui traverse Bruxelles de part en part à ciel ouvert. Historiquement, le Canal avait une vocation essentiellement économique (transport de marchandises) et hydraulique (réception de surverses du réseau d'égouttage et de la Senne en cas de très fortes pluies) et constituait davantage une rupture qu'un élément structurant du tissu urbain. Une nouvelle dynamique est cependant en cours de développement. Depuis plusieurs années en effet, la Région bruxelloise s'attache non seulement au renforcement de la fonction portuaire et économique du Canal et de ses abords, mais également à sa meilleure intégration dans la ville, tant en terme urbanistique qu'au niveau social. Perçu autrefois comme une barrière ou une nuisance, le Canal devient ou redevient un espace urbain de qualité structurant la ville, où l'on prend plaisir à se promener : la politique d'intégration urbaine menée par le Port et la Région va dans ce sens. L'image du Canal et donc du Port est en pleine mutation.

Des efforts importants vont encore être fournis pour renforcer les diverses fonctions du Canal, à côté de sa fonction économique première (port, transport de marchandises, zones d'activités économiques). Parmi ces autres fonctions à développer, l'on notera : la fonction urbanistique (embellissement de la ville, liens interquartiers, mobilité douce par voie d'eau ou le long des berges, création d'équipements d'intérêt public, etc.), fonctions récréatives (promenades, évènements festifs, sports nautiques, pêche, croisières, etc.), fonction éducative (cycle de l'eau, passé industriel de Bruxelles, fonctionnement du transport fluvial, etc.), fonction écologique, etc.

L'amélioration de la qualité de l'eau du Canal et le renforcement de ses fonctions écologiques sont abordés dans l'Axe 1.

[298] Ordonnance du 16 mai 2019 relative à la gestion et à la protection des cours d'eau non navigables et des étangs, *M.B*, 28 juin 2019.

L’axe 6 se résume comme suit :

OS 6.1 : Préserver, développer et mettre en valeur le patrimoine naturel lié à l'eau
OO 6.1.1 : Mettre en valeur les cours d'eau, les étangs, les zones humides d'un point de vue écologique et paysager
M 6.1 : Elaborer un plan de gestion des cours d’eau par sous-bassin versant
M 6.2 : Etablir un plan de gestion spécifique pour les étangs régionaux
M 6.3 : Réaliser les travaux de gestion ordinaire des cours d’eau non navigables et des étangs
M 6.4 : Inventorier et cartographier les sources dans un souci de préservation du patrimoine naturel et d’éventuelles reconnexions au réseau hydrographique
M 6.5 : Assurer le contrôle de la législation en vigueur en matière de protection du réseau hydrographique
OO 6.1.2. : Développer et encadrer la pratique de loisirs et activités récréatives liés à l’eau
M 6.6 : Développer des promenades en lien avec le patrimoine naturel et culturel lié à l’eau
M 6.7 : Encadrer la pratique de la baignade dans un étang régional
M 6.8 : Réglementer et contrôler la pratique de la pêche en Région de Bruxelles-Capitale
M 6.9 : Mettre en place et entretenir des jeux d’eau dans les plaines de jeu régionales et communales
OO 6.1.3 : Valoriser le Canal en tant qu’axe structurant du territoire régional
M 6.10 : Poursuivre et étendre l'ensemble des actions lancées par le Port de Bruxelles, par les contrats de quartier et autres acteurs publics dans la zone Canal
M 6.11 : Encadrer les activités nautiques et récréatives sur et aux abords du Canal
OS 6.2 : Renforcer l’éducation, la sensibilisation et la pédagogie autour de la thématique de l’eau
M. 6.12 : Actualiser l’Atlas des cours d’eau non navigables et en assurer la diffusion

Programme de mesures du PGE 2022-2027 | Fiche Projet | Axe 6

Mesure n°	M 6.1	Elaborer un plan de gestion des cours d'eau par sous-bassin versant

Objet

Bruxelles Environnement développera un outil programmatique pour les années à venir pour chaque cours d'eau relevant de sa gestion (par sous-bassin versant composant le bassin versant de la Senne). Cet outil programmatique vise à compléter le programme de mesures qui vise en premier lieu l'amélioration des trois masses d'eau de surface (Senne, Canal, Woluwe) pour atteindre les objectifs de bon état fixés au niveau européen (cf. Axe 1 de ce programme de mesures).

Motivation

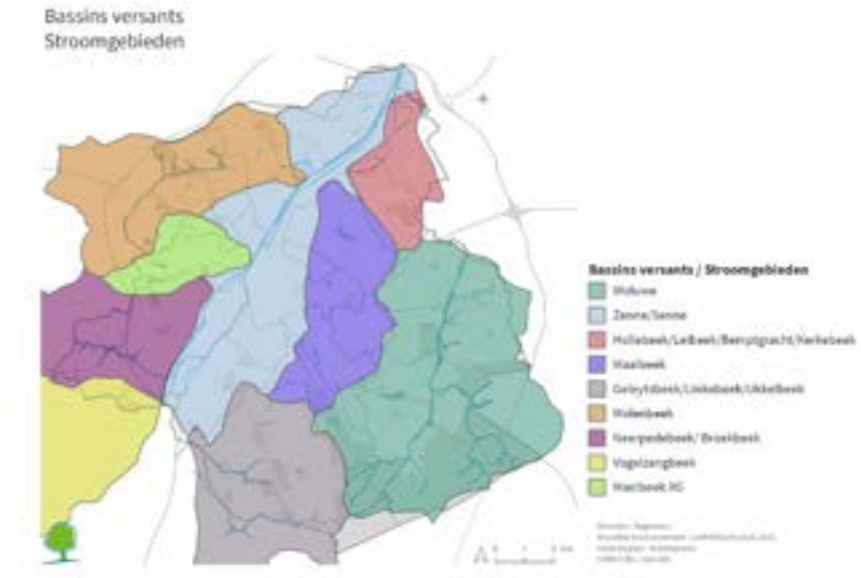
La gestion du réseau hydrographique consiste en des actes de gestion ordinaire (entretiens réguliers des cours d'eau et des étangs et de leurs berges) et des actes et travaux extraordinaires ayant pour but l'amélioration de la qualité hydromorphologique des cours d'eau et/ou leur mise en valeur d'un point de vue paysager et récréatif (cf. M 1.1 à 1.4 ; M 3.7 ; M 6.3).

Afin que ces deux gestions soient cohérentes et complémentaires, chaque sous-bassin versant est considéré dans son ensemble et un plan de gestion opérationnel est mis en œuvre.

Le réseau hydrographique bruxellois peut être divisé en 9 sous-bassins versants.

- Senne (y compris les vallées forestoises)
- Woluwe et ses affluents (Watermaelbeek, Roodkloosterbeek,…)
- Molenbeek
- Neerpeedebeek
- Ukkelbeek
- Hollebeek/Leibeek/Bemptgracht/Kerkebeek
- Zuunbeek/Vogelzangbeek
- Maelbeek rive gauche
- Maelbeek rive droite

Carte 6.1 : carte des sous-bassins versants bruxellois



Objectifs

Pour chaque sous-bassin versant, une vision programmatique définira les travaux envisagés pour les cinq prochaines années, en y décrivant les différentes étapes nécessaires à la mise en œuvre des

travaux envisagés (pré-étude, étude, permis, travaux) et les budgets nécessaires. Cette vision permet ensuite la mise en œuvre concrète des mesures suivantes :

- M 1.1: Remettre à ciel ouvert le réseau hydrographique
- M 1.2: Améliorer la qualité des berges et des lits du réseau hydrographique, créer des méandres et aménager des zones propices au développement de la faune et de la flore aquatiques
- M 1.3: Supprimer les obstacles à la libre circulation des poissons
- M 1.4: Lutter contre les espèces invasives qui portent atteinte ou présentent un risque pour le bon potentiel écologique des masses d'eau de surface
- M 1.5 : Inventorier les rejets directs dans une base de données dynamique
- M 1.16 : Réaliser le curage sur les derniers tronçons du réseau hydrographique pour enlever la pollution «historique »
- M 1.26 : Identifier les opportunités de connexion au réseau hydrographique des eaux claires actuellement perdues par temps sec dans le réseau d'égouttage et définir un débit minimum écologique et une hauteur d'eau minimale pour les masses d'eau
- M 3.7: Assurer le potentiel écologique des étangs régionaux afin de leur permettre d'atteindre leurs objectifs et d'exprimer pleinement et durablement leurs services écosystémiques
- M 6.6 : Développer des promenades en lien avec le patrimoine naturel et culturel lié à l'eau
- M 6.9 : Mettre en place et entretenir des jeux d'eau dans les plaines de jeu régionales et communales

Il sera également tenu compte des mesures suivantes dans la vision programmatique :

- M 6.7 : Encadrer la pratique de la baignade dans un étang régional
- M 6.8 : Réglementer et contrôler la pratique de la pêche en Région de Bruxelles-Capitale

En parallèle, les cours d'eau sont divisés en tronçons homogènes d'un point de vue hydromorphologique. Pour chaque tronçon, un plan d'entretien est élaboré afin d'organiser :

- les travaux de gestion ordinaire des cours d'eau non navigables et des étangs (M 6.3)
- une gestion adaptée aux espèces invasives (M 1.4)

Ces plans de gestion sont des outils de gestion interne à Bruxelles Environnement, en sa qualité de gestionnaire du réseau hydrographique, susceptibles d'évoluer au gré des interventions nécessaires et des opportunités qui se présentent.

Pilote

Bruxelles Environnement

Mise en Œuvre

Etapes #	Description	Pilote	Calendrier Prévisionnel (Année)
6.1.1	Etablir une vision programmatique par sous-bassin versant pour les travaux extraordinaires à réaliser sur le réseau hydrographique	BE	2022 -2027
6.1.2	Etablir un plan d'entretien par sous-bassin versant pour les travaux ordinaires et de lutte contre les espèces invasives	BE	2022-2027

Budget estimé

Cette mesure vise à la planification des travaux ordinaires et extraordinaires. Les coûts liés aux travaux envisagés sont repris dans les fiches spécifiques mentionnées ci-dessus.

Disponibilité en ressources humaines



Mesure n°	M 6.2	Etablir un plan de gestion spécifique pour les étangs régionaux

Objet

Les étangs font assurément partie du riche réseau hydrographique bruxellois (une cinquantaine d'étangs gérés par Bruxelles Environnement soit environ 42 ha). Ceux-ci jouent un rôle important dans le maillage bleu et vert de la Ville en remplissant de nombreuses fonctions. Un plan de gestion existe et doit être actualisé et opérationnalisé. Ce plan ambitionne de définir une gestion spécifique pour chaque étang en fonction de ses caractéristiques et des fonctions qu'il remplit (biodiversité, lutte contre les inondations, récréative, paysagère et qualité).

Motivation

Les étangs et zones humides représentent l'écrasante majorité des pièces d'eau lentiques de plaine d'Europe en général, et de la Région de Bruxelles-Capitale en particulier.

Suite à l'urbanisation de Bruxelles, de nombreuses zones humides ont été asséchées. En fond de vallées, les zones humides non urbanisées ont été transformées en étangs artificiels à l'origine de nombreux espaces verts. Bruxelles Environnement gère 103 pièces d'eau (dont 55 étangs) ce qui représente en surfaces cumulées +/- 42 ha pour les étangs[299]. Il s'agit de la plus grande masse d'eau à l'échelle de la Région[300]. La situation caractéristique des étangs dans un tissu très densément urbanisé implique un grand nombre de pressions telles que l'alluvionnement, la perturbation hydrologique, morphologique, l'intoxication, le réchauffement l'eutrophisation, les déséquilibres faunistiques (poissons, oiseaux d'eau, EEI), la récréation, qu'il convient de gérer.

Plusieurs documents d'objectifs encadrant la gestion des étangs existent déjà :

- Les plans de gestion de l'eau 2009-2015 et 2016-2021
- Le Plan nature
- Les arrêtés de désignation des sites Natura 2000 et plans de gestion des sites Natura 2000, des parcs et des réserves naturelles définissant les niveaux d'ambition (de base, intermédiaire et maximale)
- Le plan de gestion des étangs (2011)
- Les cartes d'identité (ID-cards) des étangs

Ils fixent chacun des objectifs variablement contraignants pour les masses d'eau.

Le plan de gestion « étangs » vise à actualiser et synthétiser la vision, à définir une affectation/fonction pour chacun des étangs & à affiner et d'acter la planification des travaux de gestion (travaux prévus dans les fiches M 3.7 et M 6.3). Une évaluation des plans précédents et des mesures mises en œuvre seront réalisées dans le cadre de la préparation de ce plan de gestion.

Objectifs

Compte tenu de leur spécificité et leur forte interaction avec les espaces verts, un plan de gestion spécifique permet de définir les fonctions que ces étangs peuvent remplir.

5 piliers ont été identifiés :

- Préservation de la biodiversité
- Intégration paysagère
- Fonction récréative (navimodélisme, canotage, pêche, pisciculture, activités artistiques, …)
- Lutte contre les inondations
- Amélioration de la qualité

Pour chaque étang, l'affectation et le mode de gestion sont définis en fonction du poids de ces piliers.

Cette évaluation se base sur un état des lieux, des mesures de protections (zone Natura 2000, réserve, classement, …), de l'affectation de fait, de l'intégration de l'étang dans l'espace vert et la Ville, des enjeux et objectifs (y compris connexion éventuelle à une masse d'eau devant atteindre le bon état

[299] sur +/- 112 ha de surfaces d'eau répertoriées en Région de Bruxelles-Capitale
[300] même si ils ne sont pas à considérer comme masses d'eau de type « lacs » au sens de la DCE en raison de leur petite dimension et leur faible profondeur

défini par la Directive-Cadre sur l'Eau). Sur base de l'ensemble de ces éléments, une vision programmatique des mesures de gestion est établie au travers d'un plan de gestion spécifique déterminant le cadre d'exécution des mesures suivantes :

- M 1.3: Supprimer les obstacles à la libre circulation des poissons
- M 1.4: Lutter contre les espèces invasives qui portent atteinte ou présentent un risque pour le bon potentiel écologique des masses d'eau de surface
- M 1.26 : Identifier les opportunités de connexion au réseau hydrographique des eaux claires actuellement perdues par temps sec dans le réseau d'égouttage et définir un débit minimum écologique et une hauteur d'eau minimale pour les masses d'eau
- M 3.7: Assurer le potentiel écologique des étangs régionaux afin de leur permettre d'atteindre leurs objectifs et d'exprimer pleinement et durablement leurs services écosystémiques
- M 5.20: Adopter les mesures de prévention contre les algues bleues de manière coordonnée entre gestionnaires
- M 6.3 : Réaliser les travaux de gestion ordinaire des cours d'eau non navigables et des étangs
- M 6.6 : Développer des promenades en lien avec le patrimoine naturel et culturel lié à l'eau
- M 6.7 : Encadrer la pratique de la baignade dans un étang régional
- M 6.8 : Réglementer et contrôler la pratique de la pêche en Région de Bruxelles-Capitale

Ces plans de gestion sont des outils de gestion interne à Bruxelles Environnement, en sa qualité de gestionnaire du réseau hydrographique, susceptibles d'évoluer au gré des interventions nécessaires et des opportunités qui se présentent.

Pilote

Bruxelles Environnement

Mise en Œuvre

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
6.2.1	Finalisation et approbation du plan de gestion des étangs	BE	2022
6.2.2	Mener à bien le Projet « SmartWater », projet de sciences citoyennes de monitoring pour optimiser l'état des eaux de surface et comprenant un volet de modélisation des cyanobactéries, pour orienter la gestion des étangs selon les résultats observés	BE SmartWater	2021-2023
6.2.3	Intégration du plan de gestion des étangs dans les différents plans de gestion des sites Natura 2000	BE	2022-2027
6.2.4	Mesure de suivi de la qualité des étangs et du degré d'envasement : monitoring de la qualité de la colonne d'eau, des sédiments et de la qualité biologique, bathymétries, et autres suivis réguliers ou ponctuels	BE	2022-2027

Budget estimé

Budget intégré dans le programme de travail annuel de Bruxelles Environnement.

Etapes #	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
6.2.2	68 600 €	68 600 €					137 200 €
6.2.4	8.000 €	8.000 €	8.000 €	8.000 €	8.000 €	8.000 €	48.000 €
	Monitorings de la qualité de la colonne d'eau, des sédiments et de la qualité biologique d'étangs : budgets intégrés dans la surveillance de la qualité des eaux de surface (M1.21)						

Disponibilité en ressources humaines

Programme de mesures du PGE 2022-2027 | Fiche Projet | Axe 6

Mesure n°	M 6.3	Réaliser les travaux de gestion ordinaire des cours d'eau non navigables et des étangs

Objet

Un plan de gestion des cours d'eau par sous-bassin versant et un plan spécifique aux étangs est élaboré afin de planifier la gestion ordinaire et extraordinaire du réseau hydrographique bruxellois (cf. M 6.1 pour les cours d'eau et M 6.2 pour les étangs).

Ces plans de gestion définissent les travaux ordinaires d'entretien à réaliser de manière continue, ainsi que les travaux extraordinaires. A la différence de ces derniers qui visent prioritairement une amélioration de la qualité de l'eau (cf. M 1.1, M 1.2, M 1.16 et M 3.7), il s'agit ici de mener les actes de gestion et d'entretien quotidiens sur les différents éléments du réseau hydrographique afin qu'ils soient entretenus et améliorent le cadre de vie des Bruxellois.es.

Une bonne gestion du réseau hydrographique est en outre nécessaire dans le cadre de la prévention contre les inondations.



Motivation

Sur base de l'Ordonnance du 16 mai 2019 relative à la gestion et à la protection des cours d'eau non navigables et des étangs, les cours d'eau non navigables sont désormais répartis en deux catégories : classés ou non classés (cf. aussi M 6.5 et M 6.12) :

- Les cours d'eau classés correspondent aux cours d'eau principaux et sont *a priori* gérés par Bruxelles Environnement. Une commune peut toutefois, à sa demande, être identifiée comme gestionnaire d'un cours d'eau classé, généralement lorsque celui-ci ne dépasse pas les limites du territoire communal ;
- Les cours d'eau non classés sont gérés par le propriétaire de la parcelle traversée ou jouxtant le cours d'eau.

Les étangs que compte la Région sont, quant à eux, gérés par Bruxelles Environnement, par la Donation royale, par les communes ou par des propriétaires privés des terrains où ils se trouvent.

Les pertuis ainsi que les ouvrages d'art (ponts, passerelles, etc.) présents sur le tracé des cours d'eau restent gérés par leur constructeur (public ou privé). Le plus souvent, les pertuis sont donc historiquement gérés par VIVAQUA, mais quelques-uns sont sous la compétence de Bruxelles Mobilité ou d'Infrabel.

Le réseau hydrographique bruxellois mérite une attention quotidienne. Les travaux de gestion ordinaire des cours d'eau non navigables et des étangs assurent leur préservation et participent à l'embellissement de la Région.

Ils poursuivent également un objectif de lutte contre les inondations en prévenant les obstructions et favorisant un meilleur écoulement. Il s'agit d'agir anticipativement (entretien régulier des grilles, évacuation des sources d'embâcles, curages des sédiments au niveau des pertuis) et durant les crues (vérification des grilles). En effet, certains obstacles permanents ou temporaires réduisent localement les capacités d'écoulement des eaux et font monter le niveau d'eau en amont. Un entretien régulier permet de réduire ces risques. Certains ponts et pertuis, en particulier lorsqu'ils sont envasés ou sous-dimensionnés, constituent des nœuds hydrauliques auxquels le gestionnaire en charge de l'entretien doit être vigilant, spécifiquement en ce qui concerne les grilles placées pour des raisons de sécurité à certaines entrées de pertuis qui peuvent rapidement s'encrasser par des branchages et déchets en tout genre au moment des crues. L'auto-encrassement va en s'accélérant (plus une grille est encrassée, plus elle a tendance à s'encrasser en plus), il faut donc agir juste avant la crue et vérifier en cours de crue que les écoulements ne sont pas entravés exagérément.

Objectifs

Réintégrer l'eau dans le cadre de vie des habitants par une gestion ordinaire des cours d'eau non navigables et des étangs et assurer les différentes fonctions qu'ils ont à jouer dans le tissu économique

et social de la Région et, en particulier, d'en valoriser les fonctions écologiques, sociales, paysagères, patrimoniales et récréatives.

En parallèle, cette mesure a un objectif de prévention des risques d'inondation. Dans cette optique, l'entretien du réseau hydrographique se concentre notamment sur les ouvrages (ex : grilles) et les nœuds hydrauliques (ex : curage des pertuis,…) ainsi que sur l'évacuation préventive de toute sources d'embâcles pouvant entraver l'écoulement tout au long du cours d'eau en particulier avant et pendant les crues.

Bruxelles Environnement

Mise en Œuvre

Afin d'atteindre ces objectifs, les travaux suivants sont prévus :

- Planter
- Débroussailler
- Curage léger des cours d'eau et bacs de décantation en mont de certains étangs
- Curage étang (les curages d'entretien sont visés par la présente mesure, alors que les curages extraordinaires, à vif fond, sont compris dans la M 3.7)
- Entretien des berges par le remplacement des gunitages, clayonnages, tunages, …
- Abattages des arbres dangereux
- Entretien ouvrages et siphons
- Assurer l'entretien des ouvrages (grilles,…): faire enlever les éléments qui freinent l'écoulement

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
6.3.1	Réaliser les entretiens des siphons	BE	2022-2027
6.3.2	Mener des actions ponctuelles d'investigation et de débouchage	BE	2022-2027
6.3.3	Réaliser les travaux d'entretien hydraulique sur les cours d'eau et étangs (y compris curage des cours d'eau en plein air ou en pertuis) en fonction des périodes sensibles des espèces présentes sur le site (reproduction, migration, nidification, …).	BE	2022-2027
6.3.4	Réaliser des plantations, débroussaillages, des actions d'éco-pâturage, de nettoyage et d'élagage	BE	2022-2027
6.3.5	Assurer les curages d'entretien nécessaires des étangs et mares	BE	2022-2025 Variable selon plan de gestion*
6.3.6	Evaluer les rôles et responsabilités des gestionnaires présumés (évacuation des produits de fauches, plan de plantation avec des plantes indigènes, ….)	BE	2022
6.3.7	Entretenir le pertuis de la Senne (ouvrage)	Vivaqua BM Port de Bruxelles	Annuel
6.3.8	Evacuer préventivement les sources d'embâcles le long des cours d'eau (branchages,…)	BE Vivaqua	

Budget estimé

Etapes #	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
6.3.1	50.000 €	50.000 €	50.000 €	50.000 €	50.000 €	50.000 €	300.000 €
6.3.2	35.000 €	35.000 €	35.000 €	35.000 €	35.000 €	35.000 €	210.000 €
6.3.3	300.000 €	300.000 €	300.000 €	300.000 €	300.000 €	300.000 €	2.800.000 €
6.3.4	250.000 €	250.000 €	250.000 €	250.000 €	250.000 €	250.000 €	1.500.000 €
6.3.5	200.000 €	140.000 €	200.000 € 290.000 €	120.000 €			750.000 €
6.3.6							Budget interne
6.3.7							Budget Vivaqua
6.3.8							Budget interne

Disponibilité en ressources humaines



Programme de mesures du PGE 2022-2027 | Fiche Projet | Axe 6

Mesure n°	M 6.4	Inventorier et cartographier les sources dans un souci de préservation du patrimoine naturel et d'éventuelles reconnexions au réseau hydrographique

Objet

Cette mesure consiste en la mise en œuvre de deux actions :

- Identifier les sources à l'émergence présentes sur le territoire bruxellois et les géolocaliser par relevé des coordonnées Lambert 72,
- Importer ces données au sein des bases de données de Bruxelles Environnement en vue d'alimenter une cartographie numérique.

Motivation

Depuis plusieurs années, l'asbl Coordination Senne œuvre à localiser sur le terrain les sources à l'émergence présentes à sur le territoire de la région bruxelloise. En date du 1er juillet 2021, pas moins de 150 sources potentielles ont répertoriées, généralement attribuées à l'émergence de la nappe libre des sables du Bruxellien (Eocène).

Les sources à l'émergence bruxelloises constituent des exutoires du système phréatique. Elles alimentaient originellement le réseau d'eau de surface au travers d'une multitude de petits ruisseaux connectés au réseau principal (Senne, Woluwe,…). L'urbanisation de ces dernières décennies/siècles a fortement modifié le réseau hydrographique entre autre en :

- modifiant les écoulements souterrains par les constructions en sous-sol et donc de la localisation des sources, drainage des zones de source par les collecteurs,
- supprimant la continuité du réseau hydrographique. Les eaux de sources sont donc souvent rejeter à l'égout.

Objectifs

Le travail d'inventorisation des sources est un travail qui a pour objectifs de :

- Identifier les résurgences présentes sur le territoire de la région,
- Valider les résurgences pouvant être qualifiées de sources à l'émergence d'un point de vue hydrogéologique,
- Encoder leurs données de géolocalisation ainsi que leurs caractéristiques principales dans une base de données,
- Mettre en valeur ce patrimoine au travers d'outils cartographique afin d'en assurer une potentielle gestion, sensibiliser le public et les acteurs publics

Le travail d'identification et de cartographie apparait comme une action préalable à la réalisation d'actions d'aménagement concrètes visant la valorisation de ce patrimoine naturel et la reconnexion des sources au réseau hydrographique (cf. M 1.26).

Pilote

Bruxelles Environnement

Le soutien au travail des asbl à la gestion et l'éducation à l'eau est développé dans la fiche M.8.5.

Mise en Œuvre

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
6.4.1	Identifier et géolocaliser les résurgences	Secteur associatif	2022-2027

6.4.2	Faire une validation hydrogéologique de cette identification et l'intégrer dans une base de données et outils cartographiques (atlas, geodata)	BE	2022-2024
6.4.3	Communiquer et mettre à disposition du public des cartes de sensibilisation	BE Secteur associatif	2024-2026
6.4.4	Envisager la mise en valeur des sources par l'amélioration de leur visibilité dans l'espace public	BE Secteur associatif	2023-2027

Budget estimé

Etapes #	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
6.4.1	10.000 €	10.000 €	10.000 €	10.000 €	10.000 €	10.000 €	60.000 €
6.4.2	0	0	0	0	0	0	0
6.4.3							Budget interne
6.4.4		5 000€	5 000€	5 000€	5 000€	5 000€	25 000€

Programme de mesures du PGE 2022-2027 | Fiche Projet | Axe 6

Mesure n°	M 6.5	Assurer le contrôle de la législation en vigueur en matière de protection du réseau hydrographique

Objet

La préservation des cours d'eau et étangs de la Région s'est vue récemment renforcer par une actualisation du cadre légal en matière de protection et de gestion du réseau hydrographique. Les obligations et interdictions que ce cadre légal comporte doivent être respectées.

Si le contrôle de ces dispositions doit être assuré, il en va de même d'une bonne communication et sensibilisation de la population.

Motivation

Depuis le 1er janvier 2020, l'Ordonnance relative à la gestion et à la protection des cours d'eau non navigables et des étangs adoptée par le Parlement bruxellois le 16 mai 2019 est entrée en vigueur. Ce texte opère une actualisation de la législation encadrant jusqu'alors la gestion et la protection des cours d'eau non navigables et qui remontait à plus de 50 ans.

Cette ordonnance concrétise l'action prioritaire n°2.2 du Plan de Gestion de l'Eau 2016-2021. Il convient dès à présent d'assurer l'effectivité et la bonne application de ce texte.

C'est précisément le rôle assigné aux « inspecteurs des cours d'eau », agents en charge de la surveillance au sens du Code de l'Inspection en même temps qu'ils assurent quotidiennement l'entretien et la gestion des cours d'eau non navigables et étangs régionaux.

Cette double fonction leur permet d'être sur le terrain et de pouvoir garantir le respect de l'ordonnance précitée et de sanctionner, le cas échéant, tout comportement qui porterait atteinte au réseau hydrographique : qu'il s'agisse d'atteinte aux berges des cours d'eau, de construction ou dépôt sans autorisation dans une bande de 4 mètres à compter de la crête de berges ou encore de déversements illégaux d'eaux usées ou déchets solides.

Objectifs

Eviter les atteintes au réseau hydrographique, qu'elles soient d'ordre physique, chimique ou écologique en garantissant le respect de l'Ordonnance relative à la gestion et à la protection des cours d'eau non navigables et des étangs par une mission d'inspection.

Pilote

Bruxelles Environnement

Mise en Œuvre

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
6.5.1	Assurer une présence sur terrain pour sensibiliser, contrôler et, le cas échéant, sanctionner les personnes qui contreviendraient aux règles établies pour la préservation du réseau hydrographique (y compris formation des agents). Un contrôle renforcé sera effectué dans les zones où une détérioration de la qualité écologique des eaux est observée.	BE	2022-2027

Budget estimé

Budget intégré dans le programme de travail annuel de Bruxelles Environnement

Disponibilité en ressources humaines



Programme de mesures du PGE 2022-2027 | Fiche Projet | Axe 6

Mesure n°	M 6.6	Développer des promenades en lien avec le patrimoine naturel et culturel lié à l'eau

Objet

Le développement du réseau hydrographique et les nombreux projets d'aménagement et de mise à ciel ouvert portés par Bruxelles Environnement permettent d'intégrer davantage le « maillage bleu » dans l'environnement urbain de notre capitale. Cette mise en valeur comprend entre autres la création de promenades le long de l'eau.

Motivation

Si le développement de Bruxelles découle directement de la présence de la Senne et de ses affluents (économie développée autour de ses cours d'eau, transport de marchandises, etc.), les politiques urbanistiques menées à partir de la fin du 18ème siècle et les préoccupations d'hygiène ont conduit à la disparition visuelle (voûtement de cours d'eau) et physique (mise à sec des étangs) d'une part importante du réseau hydrographique.

L'eau apparaît pourtant aujourd'hui comme vecteur de nombreuses opportunités, en termes d'identité, d'échanges entre les habitants (espace public, zone de détente), et de revalorisation de la nature. Les cours d'eau constituent donc des espaces fédérateurs de la vie urbaine qu'il convient de valoriser pour les atouts historiques, écologiques, sociologiques, économiques ou encore conviviaux qu'ils représentent.

Il est donc nécessaire aujourd'hui de réintégrer autant que possible le réseau hydrographique au contexte urbain, et cela au travers de multiples actions :

- Intégrer le réseau hydrographique dans la trame urbaine : initier la réouverture des cours d'eau, de manière à en faire une composante essentielle de la ville. Cette réouverture sera associée à une valorisation des espaces, soit via des opérations de renaturation soit via des aménagements des berges ou des abords permettant de garantir la visibilité et l'intégration de ces milieux semi-naturels au contexte urbain (cf. aussi M 1.1 et M 1.2) et des risques d'inondation ;
- Développer des parcours sur le thème de l'eau : mettre en valeur le patrimoine lié à l'eau via des aménagements matériels (cours et plans d'eau, ouvrages d'art, fontaines, bâtiments exemplaires en matière de gestion de l'eau, etc.) et immatériels (histoire, paysages, art, etc.), ponctués d'éléments d'information communiquant au public sur le réseau hydrographique existant et les liens qu'il entretient avec le patrimoine historique ;
- Associer les partenaires et les initiatives : poursuivre et associer les actions locales menées par de multiples instances, acteurs et projets pour assurer la cohérence et la pertinence de la revalorisation des cours d'eau. Le Port de Bruxelles, les contrats de quartier et d'autres acteurs publics ont ainsi lancé des initiatives promettant des améliorations notables du cadre de vie sur la base de la présence de l'eau (Canal, Senne,..). Ces actions permettront par la même occasion d'encourager l'implantation d'activités récréatives à proximité des milieux aquatiques (canal, étangs régionaux, etc.) et renforceront ainsi les relations entre la ville et l'eau.

Objectifs

Créer des cheminements et promenades le long des cours et plan d'eau afin de mettre en valeur le patrimoine hydrographique de la région pour les riverains.

Ce développement doit faire le lien et compléter d'autres projets tels que la promenade verte.

Pilote

Bruxelles Environnement

Mise en Œuvre

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
6.6.1	Réaliser une étude pour créer une promenade lors de l'aménagement de berges de la Senne et lit naturels et d'un bras mort à hauteur de la Rue du Charroi (île Sainte Hélène, en aval du Boulevard Paepsem) (partie balade - voir également fiche M1.2)	BE	2022
6.6.2	Poursuivre l'aménagement de berges de la Senne et lit naturels et d'un bras mort à hauteur de la Rue du Charroi (île Sainte Hélène, en aval du Boulevard Paepsem) (partie promenade - voir également fiche M1.2 pour la renaturation)	BE	2023
6.6.3	Réaliser une étude de faisabilité pour l'aménagement d'une promenade le long de la Senne entre la Rue du Charroi et la Rue des Vétérinaires	BE	2022
6.6.4	Projet « Max-sur-Senne » : réaménagement du parc Maximilien avec mise à ciel ouvert de la Senne sur une longueur de 580 m minimum – Etude (partie promenade - voir également fiche M 1.1 pour la mise à ciel ouvert du cours d'eau)	BE	2022 - 2023
6.6.5	Projet « Max-sur-Senne » : réaménagement du parc Maximilien avec mise à ciel ouvert de la Senne sur une longueur de 580 m minimum – Travaux (partie promenade - voir également fiche M 1.1 pour la mise à ciel ouvert du cours d'eau)	BE	2023 - 2025
6.6.6	Mettre en valeur la Senne sur le site de Schaerbeek Formation par la création de promenade – phase étude (partie promenade - voir également fiche M 1.1 pour la mise à ciel ouvert du cours d'eau)	BE	2023
6.6.7	Mettre en valeur la Senne sur le site de Schaerbeek Formation par la création de promenade – phase travaux (partie promenade - voir également fiche M 1.1 pour la mise à ciel ouvert du cours d'eau)	BE	2027
6.6.8	Réaliser une étude interne de faisabilité pour l'ouverture de la promenade existante du domaine de Val Duchesse pour permettre la promenade le long de la Woluwe	BE	2023
6.6.9	Mettre en valeur le réseau hydrographique et son histoire au travers de promenades thématiques	BE	2022-2027
6.6.10	Aménager des berges naturelles et d'une promenade entre la Rue du Charroi et la Rue des Vétérinaires – Etude (partie promenade - voir également fiche M1.2 pour la renaturation)	BE	2026
6.6.11	Aménager des berges naturelles entre la Dérivation d'Aa et la Rue Bollinckx – Etude (voir également fiche M1.2 pour la renaturation)	BE	2023
6.6.12	Aménager des berges naturelles entre la Dérivation d'Aa et la Rue Bollinckx – Travaux (voir également fiche M1.2 pour la renaturation)	BE	2027

Budget estimé

Etapes #	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
6.6.1	30.000 €						30.000 €
6.6.2		250.000 €					250.000 €
6.6.3	100.000 €						100.000 €
6.6.4	50.000 €						50.000 €
6.6.5		500.000 €	500.000 €	500.000 €			1.500.000 €
6.6.6		50.000 €					50.000 €
6.6.7						Budget non défini	Budget non défini
6.6.8		-					Budget interne
6.6.9							Budget interne ou repris dans M8.5
6.6.10					50.000 €		50.000 €
6.6.11		50.000 €					50.000 €
6.6.12						200.000 €	200.000 €
							2.280.000€

Disponibilité en ressources humaines



Programme de mesures du PGE 2022-2027 | Fiche Projet | Axe 6

Mesure n°	M 6.7	Encadrer la pratique de la baignade dans un étang régional

Objet

Etudier la faisabilité d'aménager un étang de baignade naturel et effectuer les travaux d'aménagement nécessaires sur au moins un étang de la région (dans le cadre de ce Plan de gestion). D'autres étangs pourraient être aménagés au-delà de 2027 en fonction des choix politiques et des résultats/affluence du premier étang aménagé.

Organiser cette nouvelle activité d'un point de vue légal, technique, logistique, sécurité et organisationnel.

Motivation

Par le passé, plusieurs piscines extérieures permettaient aux Bruxellois.es de nager à l'air libre. Celles-ci ont depuis toutes disparues. Le dernier solarium, celui d'Evere, a fermé en 1978. Depuis quelques années, la Région évalue la possibilité de recréer des piscines à ciel ouvert et/ou étangs naturels aménagés afin de permettre aux Bruxellois.es de se baigner en plein air. En 2019, Bruxelles Environnement a organisé une phase de test pendant laquelle il était possible de nager dans certains étangs, dont le grand étang du site de la Pede (Neerpede).

Suite à l'engouement de cette initiative mais également en raison des problèmes identifiés par rapport à la qualité des eaux au regard des normes pour la baignade, il a été décidé de lancer une étude de faisabilité pour transformer un étang existant en étang naturel de baignade. Ce projet inclura un système de lagunage (traitement naturel) afin de garantir la qualité des eaux de baignade.

L'étude de faisabilité en cours (conclusion prévue pour fin 2021) s'est concentrée sur deux étangs de Neerpede. Sur cette base, il est proposé de lancer un projet d'aménagement d'un étang.

Ce projet fait partie du Plan Opérationnel de Neerpede (2020) et sera financé par Beliris.

Une étude projet et un permis d'urbanisme seront préparés en 2021-2022 par Bruxelles Environnement. Les travaux sont prévus en 2023-2024 pour une ouverture au public attendue en 2024-2025.

Objectifs

Un tel aménagement doit permettre aux Bruxellois.es de pouvoir se baigner à l'extérieur, en Région bruxelloise et pour un prix démocratique et accessible. Offrir cette possibilité fait sens au regard des périodes de canicules qui risquent de se répéter à l'avenir.

Pilotes

Bruxelles Environnement (partie étude)

Beliris (partie travaux pour l'étang de baignade de la Pede)

Mise en Œuvre

Le programme envisagé pour l'étang de Neerpede prévoit de :

- transformer un étang existant (l'étang Mayfair ou l'étang Moyen) situé dans le parc de la Pede en étang naturel de baignade
- installer un système de lagunage pour traiter les eaux naturellement
- construire un équipement d'accueil au public
- aménager les abords de l'étang en espaces verts.

L'étude prévoit également d'évaluer le cadre légal autour de ce type d'activité (traitement de l'eau, surveillance, …). Sur base de cette première initiative, d'autres projets pourront éventuellement être réalisés ailleurs dans la région.

Sur base de cette première expérience, Bruxelles Environnement étudiera avec d'autres organismes publics (communes, Port de Bruxelles) si d'autres initiatives peuvent être étudiées.

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
6.7.1	Mener une étude projet d'aménagement d'un étang de baignade et ses abords (pour les parties qui ne concernent pas l'étang de baignade, voir également fiche M 3.7)	BE	2022-2023
6.7.2	Adapter le cadre réglementaire des piscines	BE	2022
6.7.3	Réaliser les travaux d'aménagement d'un étang de baignade et de ses abords (pour les parties qui ne concernent pas l'étang de baignade, voir également fiche M 3.7)	BE Beliris	2023-2024
6.7.4	Gestion de l'étang de baignade	A déterminer	2024-2027

Budget estimé

Etapes #	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
6.7.1	200.000 €	65.000 €					265.000 €
6.7.2							
6.7.3		2.000.000 €	4.200.000 €				6.200.000 €
6.7.4			-	-	-	-	Pas encore budgétisé

Disponibilité en ressources humaines



Mesure n°	M 6.8	Réglementer et contrôler la pratique de la pêche en Région de Bruxelles-Capitale

Objet

La pêche est un sport démocratique, accessible à tous et qui permet d'être en contact avec la nature. Afin d'homogénéiser la pratique de la pêche dans les étangs et le canal, Bruxelles Environnement prévoit d'actualiser la règlementation encadrant la pratique de ce loisir, de définir les bonnes pratiques de gestion piscicoles et de mener les contrôles nécessaires à la bonne application de ces nouvelles règles.

Motivation

Les objectifs ambitieux fixés par la Directive-Cadre Eau (2000/60/CE) concernant la qualité de l'eau et par la Directive « habitats » (92/43/CEE) concernant les habitats et les espèces protégés, conjugués aux pressions urbaines exercées sur les masses d'eau bruxelloises, restreignent fortement la pratique de la pêche. Ce secteur a ainsi été progressivement circonscrit (surtout dans les étangs régionaux) depuis les années 2000.

A travers divers monitoring, Bruxelles Environnement a accentué sa connaissance des masses d'eau qu'il gère. Il devient maintenant possible de différencier la pression récréative supportable par chaque masse d'eau. Une réflexion générale (cf. M 6.2) a donc été lancée sur les activités récréatives à pratiquer sur les étangs (pêche, canotage (paddle, barques), navimodélisme (voiliers, etc.), baignade, projets artistiques, etc.).

Il en ressort à quel point la pêche intensive s'avère difficilement compatible tant avec les objectifs écologiques qu'avec d'autres activités. En effet, une pêche intensive implique notamment un surpeuplement de poissons qui déséquilibre l'écosystème, un nourrissage artificiel favorisant l'eutrophisation, ou encore, selon les espèces en présence, une remise en suspension de vases (ce qui limite la croissance de plantes et favorise les efflorescences algales) et un broutage intensif des plantes aquatiques ; tous ces éléments éloignent les masses d'eau concernées d'un état écologique satisfaisant. Une pêche extensive sans empoissonnement et en respectant des densités de poissons acceptables pour les services écosystémiques des étangs par contre s'avère plus facile à concilier avec d'autres objectifs et activités.

La demande du public ne peut être niée mais l'accompagnement de celui-ci dans la pratique de la pêche doit être revu. Au total, ce secteur récréatif représente annuellement à peu près 1.300 adhérents si l'on se base sur les chiffres de permis de pêche délivrés et des membres d'associations de pêche actives en Région de Bruxelles-Capitale.

Un arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale doit être adopté afin de réglementer au mieux la pratique de la pêche en région bruxelloise et de permettre un contrôle fondé sur des dispositions plus claires. Les articles 79 à 81 de l'ordonnance du 1er mars 2012 relative à la conservation de la nature constituent le fondement légal à l'adoption d'un tel arrêté du Gouvernement pour la réglementation de la pêche dans les eaux appartenant à la Région. Cet arrêté visera principalement les étangs régionaux.

En effet, la pêche reste à ce jour réglementée par l'arrêté royal du 13 décembre 1954 portant exécution de la loi (abrogée) du 1er juillet 1954 sur la pêche fluviale (dans les eaux ouvertes). Son cadre légal a certes été actualisé à l'occasion de l'adoption de l'ordonnance nature susmentionnée, mais nécessite encore qu'un arrêté d'exécution soit pris pour que son activité soit réglementée de manière effective et appropriée. Il est par ailleurs fait mention de la pêche dans l'Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 8 mai 2014 relatif au règlement de parc dans la Région de Bruxelles-Capitale.

Enfin, la pêche dans le Canal est réglementée sur base du règlement régional de police du Canal et du Port de Bruxelles adopté par le Gouvernement le 4 mars 2010 (article 128, § 1er).

Objectifs

Une réorganisation de la pêche ajustée à ces caractéristiques régionales permettra d'engendrer les bénéfices suivants :

- Des procédures plus efficientes en guise de simplification administrative et l'harmonisation de l'accès aux zones de pêche
  La clarification du cadre (demande explicite des pêcheurs, gardes forestiers etc…) entrainera plus d'efficience par des outils adaptés.
- Faciliter l'atteinte des objectifs des directives-cadre Eau et Habitats et éviter les crises écologiques
  Les arrêtés de désignation des sites Natura 2000 (ZSC) ayant été adoptés et définissant des objectifs contraignants pour la majorité des étangs bruxellois, il convient d'harmoniser, valider et atteindre les objectifs fixés entre autres pour la gestion de l'ichtyofaune.
- Mettre en place des actions de communication et de sensibilisation à portée pédagogique : information sur les écosystèmes aquatiques, sensibilisation à leur importance, panneaux fixant les modalités de pêche … ;
- Rendre la pêche à nouveau publique
- La concession du droit de pêche par convention constitue une autorisation d'usage entrainant une privatisation *de facto* de certaines masses d'eau. Or, la demande pour d'autres usages est réelle. Le nombre de concessions de ce type sera donc ajusté. (cf. aussi M 6.2 concernant le plan de gestion des étangs).
- Rendre la pratique plus cohérente avec les caractéristiques de chaque masse d'eau et concilier la pêche avec les autres objectifs (récréatifs et nature) pour les étangs et le Canal.
- Communiquer et assurer la diffusion du cadre de bonnes pratiques pour une pêche durable ;

  Surveiller sur le terrain les activités de pêche.

Pilote

Bruxelles Environnement

Mise en Œuvre

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
6.8.1	Etablir une vision interne et partagée de la pratique de la pêche en Région de Bruxelles-Capitale.	BE	2022
6.8.2	Rédiger et adopter un arrêté fixant la réglementation et le contrôle de la pratique de la pêche en Région de Bruxelles-Capitale	BE	2023
6.8.3	Mettre en œuvre les instruments définis dans l'arrêté	BE	2023-2027
6.8.4	Rédiger un cadre de bonnes pratiques pour la promotion d'une pratique plus durable de la pêche dans les espaces privés et communaux	BE	2024

Budget estimé

Budget intégré dans le programme de travail annuel de Bruxelles Environnement

Disponibilité en ressources humaines



Programme de mesures du PGE 2022-2027 | Fiche Projet | Axe 6

Mesure n°	M 6.9	Mettre en place et entretenir des jeux d'eau dans les plaines de jeu régionales et communales

Objet

Cette mesure vise à poursuivre l'intégration de l'eau dans les plaines de jeu régionales, d'augmenter le nombre et la diversité des jeux d'eau et de gérer et entretenir ces installations, notamment pour prévenir tout risque.

Bruxelles Environnement propose également d'encourager et accompagner les communes afin d'installer des jeux d'eau (type fontaines sèches) dans l'espace publique.

Motivation

L'eau constitue un élément ludique et pédagogique attractif que ce soit en tant qu'élément à manipuler à travers des jeux de transfert, des parcours d'eau ou des barrages, mais aussi en tant qu'élément dominant dans l'environnement, dans lequel l'enfant est amené à entrer: jets ou lame d'eau, mares ou ruisseau.

L'eau peut s'intégrer dans un espace aménagé et équipé de type espace urbain, mais peut également se concevoir comme un élément naturel offrant des possibilités de jeu libre.

L'eau est un élément qui rassemble les âges et peut être travaillé comme support de jeu inclusif, accessible par exemple aux personnes porteuses de handicaps.

Si sa présence dans un espace de jeu peut permettre son appropriation et sa compréhension par les enfants, elle pose néanmoins des questions de sécurité.

Pour les jeux d'eau en tant que tels, les recommandations en la matière mettent en garde sur les infections microbiologiques. L'eau ne doit pas être nécessairement potable mais il est impératif d'éviter qu'elle ne devienne la cause de maladies chez les enfants qui jouent avec elle.

Pour les mares ou plans d'eau accessibles, le risque majeur reste la noyade. Les recommandations portent alors sur les facilités d'accès et de sortie de l'eau, sur l'aspect glissant ou trop meuble des sols ou encore sur le contrôle du niveau d'eau et de sa profondeur.

Un autre point d'attention pour ces jeux d'eau est l'économie de la ressource, notamment par le biais de recirculation d'eau, le traitement et la récupération d'eau. En effet, vu l'augmentation des épisodes de sécheresse avec les changements climatiques, il est nécessaire de mettre en place une utilisation rationnelle de l'eau à ce niveau (voir également Axe 5 « volet sécheresse » et Axe 7 « préservation des ressources en eau »).

Cette mesure a fait l'objet de discussions lors des ateliers de participation citoyenne 

Objectifs

L'objectif de cette mesure est d'identifier et élaborer de nouveaux types de jeu d'eau à Bruxelles.

Actuellement, à Bruxelles, 3 types de plaines de jeu « d'eau » existent :

- Les jeux de manipulation d'eau : fontaine (pompe à bras) ludique (Parc Roi Baudouin, plaine de jeu Robert Willame) : ces jeux sont alimentés avec de l'eau de distribution, sans récupération. L'eau utilisée s'infiltre dans le sol ;
- Les fontaines sèches : jet d'eau jaillissant du sol (Place Gaucheret, Parc Roi Baudouin, en construction Parc de la Senne phase 2) : ces jeux sont alimentés par un circuit d'eau fermé avec filtre et désinfection au chlore ou peroxyde. L'eau rajoutée ne sert qu'à combler l'évaporation, les éclaboussures hors zone de récolte et lors des nettoyages des installations. Ce type de fontaine demande beaucoup de surveillance au quotidien ;
  Un certain nombre de fontaines sèches sont également développés par les communes et mis en œuvre dans le cadre de rénovations urbaines.
- Le miroir d'eau agrémenté de fontaines (Parc de la Senne phase 2) : ces jeux sont alimentés par un circuit d'eau fermé avec filtre et traitement au peroxyde.

Un nouveau type de jeu d'eau est en élaboration au niveau du site de l'hippodrome d'Uccle-Boitsfort. Il s'agirait d'une mare de jeu, avec des éléments de jeu présent dans une mare de faible niveau. Cette installation prévoirait un traitement de l'eau au peroxyde d'hydrogène avec recirculation forcée.

Par ailleurs, le pôle régional de la Pede pourrait également proposer un nouveau type de jeu d'eau. Dans l'objectif de proposer des activités pour l'ensemble des tranches d'âge sur ce pôle régional, l'idée serait de proposer des jeux d'eau pour jeunes enfants, en plus de l'activité de baignade à destination des plus grands (celle-ci étant prévue dans la M 6.7 relative à la baignade). Cette installation prévoirait un traitement de l'eau en circuit fermé avec un traitement naturel par lagunage et phytoépuration.

Ces aménagements et fonctions doivent faire l'objet d'étude afin que ces activités s'intègrent harmonieusement dans les espaces verts (intégration paysagère, impact sur la biodiversité, …). La sécurtité des usagers doit également être pris en compte.

Pilote

Bruxelles Environnement

Mise en Œuvre

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
6.9.1	Etudier les différents traitements d'eau permettant d'assurer une recirculation d'eau tout en facilitant la gestion et l'entretien des installations	BE	2022
6.9.2	Mettre en œuvre la plaine de jeu d'eau de l'hippodrome d'Uccle-Boitsfort	BE	2022-2023
6.9.3	Etudier et mettre en œuvre un pôle récréatif au niveau du parc régional de la Pede comprenant des jeux d'eau	BE	2026
6.9.4	Assurer l'entretien des installations	BE	continu

Budget estimé

Etapes #	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
6.9.1	50.000						50.000€
6.9.2		250.000					250.000€
6.9.3					250.000		250.000€
6.9.4	24.000	32.000	40.000	40.000	40.000	40.000	216.000€

Pour les communes, ce budget est généralement pris sur le budget de rénovation urbaine dans le cadre de réaménagement d'espaces publics.

Disponibilité en ressources humaines



Mesure n°	M 6.10	Poursuivre et étendre l'ensemble des actions lancées par le Port de Bruxelles, par les contrats de quartier et autres acteurs publics dans la zone du Canal

Objet

Le Master Plan « Horizon 2040 » du Port de Bruxelles propose un projet transversal « Port attractif » visant à inclure davantage les communautés locales et à opérer une véritable intégration urbaine des activités liées au Canal. Parmi les composantes de ce projet transversal à mettre en œuvre lors la période couverte par ce Plan de gestion de l'eau 2022-2027, on peut mentionner notamment la création de nouvelles promenades (cf. aussi M 6.6) et de points de vue, la création d'un pôle nautique et, de manière générale, le développement d'une vision pour la récréation et les loisirs (repris à la. M 6.11).

Motivation

Le Port de Bruxelles est un port inséré dans le tissu urbain et se doit donc de s'intégrer harmonieusement dans cet environnement urbain. L'objectif est de pérenniser le Port et ses activités en ville, via diverses mesures (embellissement des infrastructures, visibilité des activités, création d'espaces accessibles au public pour permettre une réappropriation de la voie d'eau (le Canal) par les habitants, diversification des usages de la voie d'eau, création d'équipements à destination des opérateurs de croisières et des clubs sportifs, limitation des nuisances des activités portuaires...)

Depuis quelques années s'opère une métamorphose urbaine autour du Canal. De nouveaux « voisins » sont venus s'installer le long du Canal et le voient comme un lieu propice à la récréation et l'évasion. Conscient de cette réalité, le Port de Bruxelles souhaite créer une nouvelle dynamique avec les riverains et le monde associatif qui gravitent autour de lui. Pour ce faire, différentes actions sont prévues dans un moyen terme : prise de contact avec les comités de quartier, présentation des activités du Port, etc… que le Plan de gestion de l'eau entend appuyer à son tour.

Pour l'activité portuaire en tant que telle, il s'agit d'un enjeu majeur : par l'instauration d'un vrai dialogue, le Port et ses projets seraient mieux acceptés à l'avenir par la population.

Dans ce cadre, le projet de "Port Center" (centre d'interprétation portuaire) repris dans le Masterplan 2040 du Port serait un lieu de rencontre tout à fait adapté à cette thématique. A ce stade, ce projet doit encore faire l'objet d'un accord de la Région

Objectifs

Augmenter le support social du Port de Bruxelles de manière structurelle par diverses mesures sur le plan de l'intégration urbaine, des outils de gestion autour de la durabilité et la relation avec les citoyens au sens large (riverains, habitants de Bruxelles, touristes, etc.) afin d'ancrer le Canal comme axe structurant du cadre de vie bruxellois.

Pilote

Port de Bruxelles

Mise en Œuvre

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
6.10.1	Réaliser des aménagements divers pour renforcer la place du Canal dans l'environnement urbain en fonction de développements de projets portés par le Port de Bruxelles, les entreprises portuaires ou par d'autres acteurs publics (par exemple : création de connexions	Port de Bruxelles SAU[301]	2022-2027

[301] Société d'aménagement urbain

	cyclo-piétonnes, d'espaces accessibles au public, d'abaissements de quais...)	BM BE	
6.10.2	Mise en place d'une dynamique de communication avec les habitants/riverains	Port de Bruxelles	2022-2027

Budget estimé

Etapes #	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
6.10.1	En fonction des projets qui seront développés sur la période du Plan						
6.10.2	idem						
Total							

Mesure n°	M 6.11	Encadrer les activités nautiques et récréatives sur et aux abords du Canal

Objet

Cette mesure correspond aux engagements énoncés à l'article 21 du nouveau contrat de gestion du Port (2021-2025) relatifs aux activités récréatives :

- Participer à la mise en œuvre progressive du pôle régional nautique au BRYC, en collaboration notamment avec la Société d'Aménagement Urbain (SAU), en respectant les activités de loisir sur le Canal ;
- Faciliter le développement d'activité récréative liées à l'usage de la voie d'eau ;
- Collaborer aux projets d'organisation de baignade occasionnelle ou structurelle dans le canal sur base d'études de risque préalables réalisées par les candidats-organisateurs, pour autant que la sécurité de la navigation et des personnes ne soit pas mise en péril et que la règlementation soit adaptée

Motivation

Le Port de Bruxelles est bien conscient de la volonté des autorités régionales et communales bruxelloises de rapprocher le citoyen des voies d'eau que sont le canal maritime Bruxelles-Escaut et le canal Bruxelles-Charleroi, notamment en y facilitant le développement d'activités récréatives nautiques.

A cet effet, le Port répond favorablement à n'importe quelle association proposant une activité sur le Canal pour autant que celle-ci soit possible au regard de la législation en vigueur et qu'elle réponde aux normes de sécurité élémentaires.

Actuellement, plusieurs activités récréatives sont présentes sur la voie d'eau : 4 clubs d'aviron, un club de voile, un club de kayak et 2 unités de scouts, sans oublier la navigation de plaisance qui est abritée par le Brussels Royal Yacht Club (BRYC) et les Cadets de Marine. La plupart de ces activités sont regroupées dans l'Avant-Port qui offre de plus grands plans d'eau que le Port Sud.

A côté de ces activités récurrentes, le Port autorise régulièrement, sous forme de convention, l'organisation d'activités ponctuelles, festives et/ou récréatives.

D'autre part, le Port souhaite développer un pôle nautique au sud de la Capitale, où sont déjà établis un club d'aviron et un de kayak. Ce pôle pourrait également accueillir un club de voile sur les terrains du Port existants.

Afin de faciliter ces différentes activités récréatives et de permettre aux membres des clubs d'évoluer dans un environnement de qualité, le Port continue à (s')investir dans l'entretien quotidien de la voie d'eau, des quais et des berges (cf. aussi M 1.11).

Dans cette optique, un pôle 'entretien' sera prochainement installé aux abords de l'écluse d'Anderlecht. Actuellement, seul l'Avant-Port est équipé de bateaux nettoyeurs, ce qui rend l'entretien du Port Sud plus compliqué à réaliser. La Capitainerie se dotera bientôt d'un nouveau bateau nettoyeur afin d'intensifier les campagnes de nettoyage.

Le Port veille également à l'entretien des pontons d'embarquement des différents clubs afin que leurs activités puissent se dérouler en toute sécurité.

Il est toutefois à noter qu'aux termes de la loi, les activités commerciales, et donc la navigation de péniches, restent prioritaires par rapport aux activités récréatives. Mais, le Port émet régulièrement des avis à la batellerie pour avertir les bateliers de l'organisation d'activités particulières ponctuelles. Il arrive même que la navigation soit complètement interrompue sur une portion du Canal lorsque l'envergure ou la particularité de l'activité le nécessitent.

En effet, le souhait du Port, en lien avec les résultats de la dernière évaluation de sa stratégie concernant la communication externe, est de renforcer la dynamique événementielle autour du port, et donc de favoriser les évènements à caractère festif et culturel sur le domaine portuaire.

L'objectif est à la fois d'organiser des événements grand public propres au Port (« Les Terrasses du Port » organisées en juillet 2021, la fête du Port, les 30 ans du Port en 2023, etc.), mais aussi de favoriser l'accueil sur le domaine portuaire d'événements organisés par des tiers (exemples récents : festival « l'Afrique en couleurs » au quai de Heembeek, Saint'Klet au quai des Péniches, etc.)

La pêche a également fait l'objet de toute l'attention des autorités portuaires qui ont répondu favorablement à la demande des citoyens en définissant des zones de pêche bien précises. Il est en effet indispensable de définir ces zones, afin d'éviter toute pêche sauvage et incontrôlable. Une réflexion régionale sur la pêche est prévue à la mesure M 6.8. En revanche, la pêche à l'aimant, bien qu'elle connaisse un certain essor, reste, quant à elle, totalement interdite. En effet, les objets repêchés sont souvent abandonnés le long de la voie parce qu'ils ne présentent aucun intérêt, mais ils peuvent aussi présenter un certain danger (munitions, matériaux explosifs, etc.) ou être des pièces à conviction dans le cadre d'enquêtes en cours.

Les actions de sensibilisation des riverains à la protection de l'écosystème du Canal sont reprises dans la mesure M 1.24.

Objectifs

Bien qu'organisateur de certains évènements festifs et récréatifs (Fête du Port, Terrasses du Port, …), le Port de Bruxelles n'a pas vocation première à développer lui-même des activités sportives et/ou récréatives sur et aux abords du Canal. Il reste cependant attentif aux diverses demandes qui lui sont adressées et contribuera dans la mesure du possible à leur développement et encadrement. Par encadrement, on entend ici leur autorisation, moyennant certaines conditions.

Un premier objectif est le maintien et le développement des activités récréatives déjà existantes sur et aux abords du Canal.

Une communication claire sur les activités autorisées et les démarches éventuelles à faire pour se voir autoriser une activité participera également à la bonne mise en œuvre de cette mesure et la bonne cohabitation entre les différents usages de la voie d'eau.

Pilote

Port de Bruxelles

Mise en Œuvre

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
6.11.1	Organisation par le Port d'événements tout public, comme la « fête du Port »	Port de Bruxelles	2022-2027
6.11.2	Encadrer les activités nautiques et récréatives sur la voie d'eau et assurer l'entretien des quais, pontons et berges pour en permettre la pratique en toute sécurité	Port de Bruxelles	2022-2027
6.11.3	Autoriser, sous forme de convention, l'organisation d'activités ponctuelles, festives et/ou récréatives	Port de Bruxelles	2022-2027
6.11.4	Communiquer adéquatement sur les activités autorisées ou interdites sur la voie d'eau (pêche, navimodélisme, baignade)	Port de Bruxelles	2022-2027

Budget estimé

Etapes #	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
6.11.1							
6.11.2							
6.11.3							

Programme de mesures du PGE 2022-2027 | Fiche Projet | Axe 6

Mesure n°	M 6.12	Actualiser l'Atlas des cours d'eau non navigables et en assurer la diffusion

Le dernier Atlas des cours d'eau non navigables date de 1956. C'est toujours sur cet outil cartographique que la gestion et la protection des cours d'eau s'opèrent en Région de Bruxelles-Capitale.

Suite à l'entrée en vigueur de l'Ordonnance du 16 mai 2019, l'Atlas sera complété, actualisé et digitalisé sur base de relevés de terrain récents.

Motivation

L'Ordonnance du 16 mai 2019 relative à la gestion des cours d'eau non navigables et des étangs a opéré une refonte globale de la législation en la matière. La volonté était de simplifier la gestion des cours d'eau (suppression des trois catégories remplacées par un classement selon que le cours d'eau est géré par une autorité publique ou non), d'en revoir le tracé exact afin de correspondre à la nouvelle situation de fait (lits déplacés, abandonnés ou réaffectés) ainsi que de clarifier les droits et devoirs des riverains.

Sur base de cette ordonnance (articles 5 à 7), il convient de prendre un arrêté d'exécution unique qui déterminera le classement ou non de tous les cours d'eau non navigables, désignera les étangs régionaux et adoptera l'Atlas du réseau hydrographique correspondant à cette nouvelle situation de droit. Une enquête publique réalisée dans chaque commune précédera ce classement et cette actualisation de l'Atlas.

Objectifs

Disposer d'une cartographie digitale, actualisée et complète des cours d'eau non navigables et des étangs régionaux.

Intégrer dans l'Atlas les cours d'eau non navigables non classés pouvant faire l'objet d'un statut particulier de protection en raison de l'intérêt manifeste qu'ils présentent pour le réseau hydrographique.

Pilote

Bruxelles Environnement

Mise en Œuvre

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
6.12.1	Recenser les cours d'eau non navigables classés / non classés pouvant faire l'objet d'un statut particulier de protection et valider cette proposition de classement auprès des communes.	BE	2022
6.12.2	Recenser et désigner les étangs régionaux	BE	2022
6.12.3	Faire les relevés topographiques par des géomètres pour les tronçons du réseau hydrographique qui n'ont pas encore fait l'objet d'un relevé récent ou qui ont fait l'objet de travaux d'aménagement ou de rénovation pour la mise à jour continue de l'Atlas.	BE	2022-2027
6.12.4	Introduire l'ensemble des données relevées dans une base de données informatique géoréférencée, valider ces	BE	2022

	données et définir la forme, le contenu et la présentation de l'Atlas.		
6.12.5	Rédiger et adopter l'arrêté du Gouvernement opérant le classement des cours d'eau non navigables et approuvant l'Atlas	BE	2022
6.12.6	Enquête publique auprès des communes	BE	2022
6.12.7	Assurer la diffusion de l'Atlas	BE	2023

Budget estimé

Les différentes phases de cette mesure sont prises en charge par Bruxelles Environnement (les coûts sont internalisés), à l'exception de l'étape 3 qui requiert la passation d'un marché public pour le travail de géomètres-experts :

Etapes #	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
6.12.3	50.000€	50.000€	50.000€	50.000€	50.000€	50.000€	300.000€

Disponibilité en ressources humaines





AXE 7
Préserver et valoriser les ressources stratégiques en eau

AXE 7 : Préserver et valoriser les ressources stratégiques en eau

INTRODUCTION

Les mesures de cet Axe 7 s'attachent à préserver les ressources en eau, à la valoriser en tant que ressource précieuse et, dans un deuxième volet, à promouvoir le potentiel énergétique lié à cette ressource.

La fourniture permanente (en continu 24 heures sur 24) d'une eau potable de qualité est cruciale pour Bruxelles, ville de plus d'un million d'habitants et centre économique de la Belgique. Le développement croissant de la ville a conduit au remplacement progressif des captages locaux par l'amenée d'eau potable en provenance de Région wallonne (97% d'eau importée, 3% produite en RBC).

La disponibilité actuelle de cette ressource ne doit cependant pas occulter son caractère précieux et épuisable, d'autant que les niveaux d'eau souterraine baissent depuis quelques années.

La production d'eau potable a un double coût : d'une part, le coût de la ressource (eau) et, d'autre part, le coût du processus de potabilisation. De plus, les changements climatiques (sécheresse, …) entrainent un risque de raréfaction des ressources en eau.

Un des premiers enjeux de cet axe est dès lors d'éviter au maximum les pertes du réseau de distribution d'eau potable, par le biais d'une vigilance accrue du réseau et de travaux de réparation efficients.

Il est également prévu dans cet axe de promouvoir la consommation d'eau du robinet pour les besoins en eau potable. Cette promotion passe par des campagnes de sensibilisation auprès du grand public, mais également directement dans les écoles, l'HORECA, le sport, l'événementiel, la culture, etc..., de telle façon que l'utilisation de l'eau de distribution soit une norme sociale acceptée et partagée.

Le placement de fontaines d'eau de distribution dans les lieux publics (parcs, jardins, gares, places, hôpitaux, écoles, musées, restaurants, …) et les bâtiments publics (maisons communales, administrations, postes, …) est, lui, prévu à l'Axe 4.

Cet axe 7 est également construit pour promouvoir une utilisation rationnelle et durable de l'eau potable afin de garantir la pérennité de cette ressource naturelle. Utiliser rationnellement l'eau potable répond à des impératifs économiques, écologiques et de résilience face au changement climatique (voir également Axe 5).

Plusieurs types d'eau peuvent être utilisés pour répondre aux besoins et ont un coût raisonnable : l'eau de distribution, potable et payante, et des eaux locales (eau de « reuse »[302], eau de pluie, eau de puits et captages, eaux de « 2ème circuit »), non potables. En vue de favoriser l'utilisation rationnelle de la ressource « eau », il importe de travailler d'une part sur la promotion d'un usage économe de l'eau de distribution et, d'autre part, de favoriser l'utilisation d'eaux locales pour des besoins ne nécessitant pas d'eau potable. En effet, un peu plus de la moitié de la consommation totale d'eau sert à des usages ne nécessitant pas d'eau potable, telles que les toilettes, lessives, entretien, arrosage ou pour des applications industrielles et on peut sans danger y substituer de l'eau de pluie (chasse d'eau, etc.), de l'eau de captage (eau souterraine) ou de l'eau de « reuse ».

[302] Eaux traitées en sortie de station d'épuration pouvant être réutilisées à des fins industrielles à proximité de celles-ci.

Une sensibilisation se fera auprès du grand public, mais également, le cas échéant, vers le secteur tertiaire, vers les gestionnaires de logements collectifs, vers les écoles, vers les professionnels actifs en Région bruxelloise etc. La question du soutien à l'utilisation d'eau non potable s'est posée lors des soirées de participation citoyenne. Cette mesure est plus particulièrement développée à l'axe 8.

Par ailleurs, certaines ressources en eau étaient jusqu'à présent inexploitées en RBC. Il s'agit des eaux claires issues de rabattements effectués lors de chantier, des eaux usées traitées par les stations d'épuration et l'eau provenant des sources, nombreuses dans la Région. Cet axe entend encadrer l'utilisation de ces ressources alternatives et dignes d'intérêt.

HYDRIA a lancé des études afin d'évaluer la faisabilité juridique et économique de la production et de la distribution d'eau de «re-use », c'est-à-dire d'eau épurée pouvant être réutilisée comme eau à usage industriel. Grâce au résultat de ces études préalables, HYDRIA entend à présent mettre en place un réseau permettant de fournir une eau industrielle à certains gros consommateurs locaux.

Les derniers enjeux liés à la valorisation de la ressource « eau » concernent la récupération de calories présent dans celle-ci, de façon à diversifier l'offre énergétique bruxelloise.

Il s'agira d'une part de poursuivre le travail entamé grâce au projet Feder Brugeo pour encadrer et promouvoir la géothermie pour le chauffage et le refroidissement des bâtiments bruxellois.

D'autre part, les essais pilotes réalisés par Vivaqua pour récupérer des calories dans les eaux usées des égouts semblent avoir porté leurs fruits. Vivaqua entend donc analyser la reproductibilité de ces projets et lancer un nouveau projet visant à récupérer la chaleur à partir des eaux usées transitant dans les réseaux d'égouttage et de collecte.

Il se résume comme suit :

OS 7.1: Préserver les ressources en eau potable
OO 7.1.1 : Lutter contre les pertes dans le réseau de distribution d'eau potable
M 7.1 : Assurer l'entretien du réseau de distribution d'eau potable afin de lutter contre les pertes du réseau
OO 7.1.2 : Promouvoir une utilisation rationnelle et durable de l'eau potable
M 7.2 : Promouvoir la consommation d'eau du robinet pour les besoins en eau potable
M 7.3 : Promouvoir, auprès des ménages, les comportements et équipements économes en eau ainsi que le recours à un approvisionnement en eau alternatif
M 7.4 : Mettre en place un audit portant sur l'utilisation rationnelle de l'eau dans les bâtiments du secteur tertiaire
M 7.5 : Promouvoir, auprès des consommateurs non domestiques, les comportements et les équipements économes en eau, ainsi que le recours à un approvisionnement en eau alternatif
OS 7.2 : Valoriser les ressources en eau jusqu'à présent inexploitées
M 7.6 : Encadrer et valoriser l'eau issue des rabattements de nappe à l'occasion de chantier de génie civil
M 7.7 : Encadrer et développer la réutilisation d'eaux de « deuxième circuit » ("re-use")
M 7.8 : Encadrer et réglementer l'usage des eaux provenant de sources
OS 7.3 : Promouvoir la production d'énergie renouvelable à partir de l'eau
OO 7.3.1 Encadrer et promouvoir la géothermie pour le chauffage et le refroidissement des bâtiments bruxellois (/du bâti ou parc immobilier bruxellois)
M 7.9 : Adapter le cadre juridico-technique relatif aux systèmes géothermiques
M 7.10 : Régulariser l'ensemble des installations géothermiques soumises à permis d'environnement et les cartographier au sein d'un cadastre
M 7.11 : Informer les maitres d'ouvrage et maitres d'œuvre sur le potentiel géothermique et développer des outils numériques d'aide à l'analyse de faisabilité et au pré-dimensionnement d'installations géothermiques.
OO 7.3.2 : Promouvoir la récupération des calories présentes dans les eaux usées
M 7.12 : Analyser la reproductibilité des projets pilotes mis en place visant à récupérer la chaleur à partir des eaux usées transitant dans le réseau d'égouttage

Programme de mesures du PGE 2022-2027 | Fiche Projet | Axe 7

Mesure n°	M 7.1	Assurer l'entretien du réseau et optimiser son fonctionnement afin de lutter contre les fuites du réseau de distribution d'eau potable

Objet

Dans le cadre de l'application future de la nouvelle directive eau potable (2020/2184/UE) et dans un souci d'utilisation durable de l'eau potable, il convient de veiller à un entretien adéquat du réseau d'alimentation et distribution en eau potable, et de veiller à réduire les fuites sur le réseau bruxellois par le biais d'une vigilance accrue du réseau et de travaux de réparation efficients.

Cette mesure s'inscrit par ailleurs dans le cadre des mesures de prévention et de gestion des épisodes de sécheresse

Motivation

La distribution d'eau potable sur le territoire de la Région a débuté il y a plus de 100 ans. Le réseau de distribution comporte quelques 2.380 km de conduites. Chaque année environ 15 millions € sont investis sur le réseau afin de le remplacer et le rénover pour atteindre un taux de renouvellement annuel supérieur à 1% (le taux de renouvellement annuel moyen du réseau est actuellement entre 1 et 1,1%).

La politique d'investissement menée par VIVAQUA est orientée sur les installations les plus anciennes et, si possible, est menée en synergie avec les autres concessionnaires ou services communaux en charge des travaux.

Dans un souci de pérennité du réseau, une analyse de son état doit être poursuivie afin d'élaborer un programme d'intervention préventif (sur un cycle de 2-5 ans). En fonction des résultats, le planning d'entretien et de remplacement des conduites basé sur une cartographie à jour du réseau pourra être

poursuivi en phases successives de façon à maintenir la qualité de l'eau distribuée et limiter au maximum les fuites sur le réseau.

Par ailleurs, l'établissement d'un programme de travaux qui soit basé sur une analyse des risques plus fine et mettant en évidence les besoins réels est de nature à engendrer une réduction des charges d'investissement ou des coûts d'exploitation du réseau.

Cette mesure s'inscrit également pleinement dans l'objectif opérationnel « 5.4.1 : Garantir la sécurité d'approvisionnement en eau potable de la Région » (volet « sécheresse » de ce Plan)

Objectifs

Viser une réduction des « volumes non facturés » (ou NRW) de 13 % (moyenne 2010-2019) à 10 % pour la fin 2024

La veille technologique sur les compteurs d'eau à l'aide du programme de monitoring "Leakredux" de la firme Hydroscan doit permettre de prioriser les zones DMA sur lesquelles il faut approfondir les recherches systématiques de fuites. Ce programme permet aussi de suivre les consommations sous forme de graphiques mis à jour toutes les 24h et de constater si certaines fuites importantes sont apparues ou ont été traitées.

Pilote

Vivaqua

Mise en Œuvre

VIVAQUA propose une sectorisation accrue des zones de distribution d'eau potable pour lutter contre les fuites.

Pour économiser la ressource, on peut tenter de limiter les fuites d'eau sur les réseaux locaux très ramifiés (de l'ordre de 2.380 km de conduites).

Les fuites soudaines sont rapidement identifiées en surface et souvent, n'ont pas le temps de causer de grands volumes de perte.

Les fuites plus progressives, qui ont le temps de miner le sol autour d'elles et de rejoindre le réseau d'égouttage ou le milieu naturel peuvent potentiellement causer de plus grosses pertes de volumes.

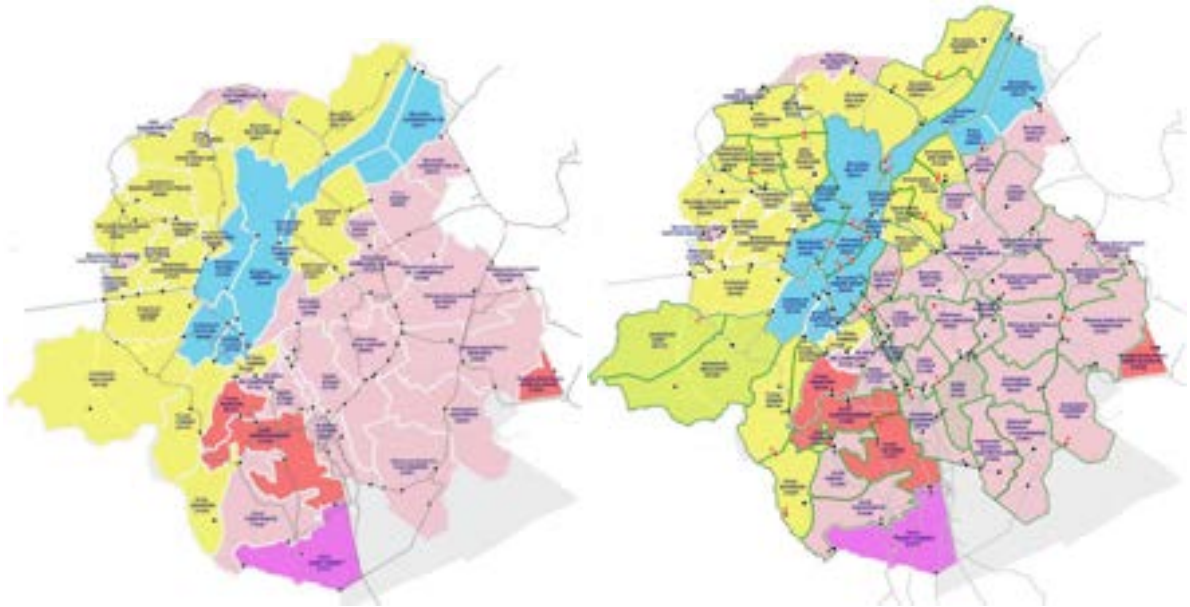
Pour tenter d'identifier les fuites qui restent souterraines, le plus efficace est de monitorer les débits de nuit sur les différentes zones de distribution d'eau potable.

Plus ces zones seront restreintes, plus petits y seront les débits de nuit ; il sera donc plus facile d'identifier une même fuite dans des zones plus nombreuses et plus petites.

VIVAQUA était historiquement composée de 42 zones de pression individualisées.

En 2019, Vivaqua avait 47 zones comme indiqué dans la carte ci-dessous (à gauche) :

Carte 6.2 : investissements dans le réseau de distribution pour augmenter le nombre de « District Metered Area » ou DMA



Un ambitieux programme d'investissement va permettre d'augmenter ce nombre à 65 pour fin 2024 ; A terme, Vivaqua aurait de l'ordre de 72 zones (voir carte à droite), voire davantage encore selon les résultats engrangés.

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
7.1.1	Opérer une sectorisation accrue des réseaux en deux temps : - 1er objectif: obtenir 65 zones DMA pour fin 2024 - 2ème objectif : obtenir 72 zones DMA pour fin 2027	Vivaqua	2024 et 2027
7.1.2	Réaliser des campagne de détection de fuites via images par satellite. Vision des 2380 km de réseau en RBC tous les 3 ans	Vivaqua	2022 et 2025
7.1.3	Réaliser une veille technologique sur les compteurs d'eau à l'aide du programme de monitoring Leakredux Totalement opérationnel en 2022 puis maintenance et mise à niveau annuelle en fonction de l'avancée de la sectorisation	Vivaqua	2022

7.1.4	Assurer des équipes compétentes et efficaces permettant de réagir rapidement en cas de problèmes constatés (fuites, …) et apporter les correctifs nécessaires	Vivaqua	2022-2027
7.1.5	Tenir à jour une cartographie des réseaux localisant les conduites et leurs caractéristiques et leur état de vétusté	Vivaqua	2022-2027
7.1.6	Réaliser les travaux de renouvellement des canalisations de distribution et répartition	Vivaqua	2022-2027
7.1.7	Assurer un contrôle et entretien régulier des hydrants (à charge des communes après 2022)	Vivaqua	2022-2027
7.1.8	Maintenir un système de protection cathodique performant afin d'éviter les risques de corrosion des conduites en acier	Vivaqua	2022-2027

Budget estimé

Etapes #	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
M 7.1.1	90.000	60.000	30.000	30.000	30.000	30.000	270.000
M 7.1.2	100.000		50.000	50.000	50.000		250.000
M 7.1.3	60.000	65.000	70.000	70.000	70.000	70.000	405.000
M7.1.4	2.850.000	2.850.000	2.850.000	2.850.000	2.850.000	2.850.000	17.100.000
M7.1.5	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	600.000
M.7.1.6	19.925.000	19.925.000	19.925.000	19.925.000	19.925.000	19.925.000	119.550.000
M7.1.7	550.000	550.000	550.000	550.000	550.000	550.000	3.300.000
M7.1.8	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000	1.800.000
Total							143.275.000 €

Programme de mesures du PGE 2022-2027 | Fiche Projet | Axe 7

Mesure n°	M 7.2	Promouvoir la consommation d'eau de distribution pour les besoins en eau potable

Objet

Cette mesure a pour objet de sensibiliser, accompagner et encourager tous les secteurs (grand public, HORECA, entreprises, événementiel, administrations, enseignement, culturel, sportif…) à utiliser l'eau de distribution pour les besoins en eau potable.

Cette fiche est complémentaire à la M. 4.8 « Garantir un accès à l'eau potable et à des services sanitaires pour tous dans l'espace public » et la M 8.5 « Concevoir, mettre en œuvre et promouvoir les mécanismes de soutien à la gestion durable de l'eau».

Motivation

Cette mesure découle d'une nécessité de lutter contre l'utilisation de l'eau en bouteille lorsque celle-ci n'est pas indispensable. L'eau en bouteille est la cause d'externalités environnementales : mise en bouteille, transports, stockage, gestion des déchets, etc. Il y a également un coût économique lié à cette utilisation. L'eau en bouteille est plus chère que l'eau du robinet. L'eau de distribution à Bruxelles revient à 0.0050€ le litre, le prix de l'eau en bouteille varie selon les marques de min 0.26€/l à max 1.13€/l soit un coût moyen de 0.55/l. L'eau en bouteille est donc de 52 à 226 fois (en moyenne 110 fois) plus chère que l'eau du robinet.

En outre, la Directive 98/83/CE telle que révisée en 2020 demande aux Etats membres de veiller à promouvoir l'utilisation de l'eau du robinet destinée à la consommation humaine. Cette exigence européenne est alignée avec l'engagement du gouvernement bruxellois dans la « Blue Community » via lequel il reconnaît et défend le principe de l'accès à l'eau potable comme droit humain fondamental.

Extrait de la DPR (p.99) : « Pour être exemplaire et promouvoir l'eau du robinet, qualitativement irréprochable et bien moins coûteuse économiquement comme environnementalement, le Gouvernement vise, d'ici à la fin de la législature, l'abandon du recours à l'eau en bouteille au profit de l'eau de distribution dans les bâtiments dépendant des pouvoirs publics régionaux et communaux, tout comme lors d'événements sponsorisés par les pouvoirs publics. »

La Région entend mettre en œuvre cet objectif de la DPR via l'introduction de nouvelles mesures au sein du Brudalex (règles de gestion des déchets) et visant à :

- interdire aux autorités régionales et locales de servir des boissons dans des récipients à usage unique dans leurs propres activités et lors des événements qu'elles organisent ;
- interdire la consommation des bouteilles d'eau au sein des bâtiments des autorités régionales et locales, tout comme lors d'événements sponsorisés par ceux-ci.

Pour terminer, l'eau de distribution en RBC fait l'objet de nombreux contrôles très stricts dont les normes de qualité sont définies par arrêté (transposition de la directive européenne 98/83/CE).

Objectifs

Diminuer de manière significative l'utilisation de l'eau en bouteille au profit de l'eau de distribution en région bruxelloise tant dans les pratiques quotidiennes du grand public que dans différents secteurs tels que l'HORECA, le sport, l'événementiel, la culture, l'enseignement, etc. de telle façon que l'utilisation de l'eau de distribution soit une norme sociale acceptée et partagée.

Pilote

Bruxelles Environnement

Mise en Œuvre

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
7.2.1	Encourager la fourniture de l'eau du robinet, à titre gratuit ou moyennant des frais de services peu élevés, dans l'HORECA, les cantines, les centres sportifs, les centres culturels et dans tous les types de services de restauration ainsi que lors d'événement organisés par ces services. Pour les écoles, cet encouragement peut passer par la mise à disposition de dossiers pédagogiques par exemple.	BE	2022-2027
7.2.2	Dans les secteurs momentanément non concernés par l'interdiction décrite dans le Brudalex : promouvoir dans tous les labels et chartes (Good Food, eco-schools, bubble, etc.) une utilisation rationnelle de l'eau et une utilisation de l'eau de distribution comme critère.	BE	2022-2027
7.2.3	Promotion et sensibilisation de l'utilisation de l'eau du robinet dans les établissements scolaires par l'installation de fontaines d'eau potable avec des soutiens technique à la maintenance et pédagogique à la sensibilisation.	BE	2023 - 2027
7.2.4	Imposer l'abandon du recours à l'eau en bouteille au profit de l'eau de distribution lors d'événements subventionnés par les pouvoirs publics.	BE	2022-2027
7.2.5	Communiquer auprès des citoyens concernant la qualité de l'eau du robinet (via les réseaux sociaux, newsletter client, site web, stands pédagogiques, etc.).	Vivaqua	2022-2027
7.2.6	Encourager l'utilisation de l'eau de distribution dans les espaces privés dans les communications régionales et communales (site Internet par exemple)	BE	2022-2027
7.2.7	Proposition de mesures de Brudalex : - interdire aux autorités régionales de servir des boissons dans des récipients à usage unique dans leurs propres activités et lors des événements qu'elles organisent - interdire la consommation des bouteilles d'eau au sein des bâtiments dépendants des pouvoirs publics régionaux et communaux, tout comme lors d'événements sponsorisés par ceux-ci. *Après, une première phase de mise en œuvre, élargir l'interdiction à tous les évènements accessibles au public tant en intérieur qu'en extérieur, en impliquant en particulier les fédérations sportives et les organisateurs d'évènements.*	BE	2022-2027

Budget estimé

Etapes #	2022	2023	2024	2025	2026	2027	total

7.2.1							
7.2.2							
7.2.3		10 000€	10 000€	10 000€	10 000€	10 000€	50.000€

Disponibilité en ressources humaines



Programme de mesures du PGE 2022-2027 | Fiche Projet | Axe 7

Mesure n°	M 7.3	Promouvoir, auprès des ménages, les comportements et équipements économes en eau ainsi que le recours à un approvisionnement en eau alternatif

Objet

L'eau n'est pas une ressource inépuisable. Elle est même précieuse et les coûts pour la préserver et pour pouvoir en disposer sont de plus en plus importants. De bons réflexes couplés au recours à un approvisionnement en eau alternatif à l'eau potable (eau de pluie, eau de cuisson,…) pour certains usages peuvent aider chacun à réduire facilement sa consommation d'eau, et par-là à la fois sa facture et les pressions exercées sur la ressource. Ce sont ces comportements qui méritent d'être toujours mieux promus et mis en avant que cette mesure entend encourager davantage. En plus de cela, certains équipements permettent également une utilisation plus rationnelle de la ressource.

Motivations

A l'heure actuelle, la promotion auprès des ménages concernant les bons comportements à adopter au niveau individuel existe, notamment à travers la page eau du site internet de Bruxelles Environnement ainsi que d'une brochure « Bien utiliser l'eau : 10 conseils » qui est disponible pour tout un chacun sur le site internet de Bruxelles Environnement en version électronique mais aussi en version papier dans le point info (qui peut l'envoyer sur demande à domicile). Cette brochure papier est également distribuée dès que possible lors d'évènements (e.g. les journées bruxelloises de l'eau).

Une grande partie de la population a en outre certainement déjà compris le double avantage d'utiliser l'eau de manière rationnelle – la préservation de la ressource et le gain financier y lié – mais l'information et la sensibilisation sur le sujet doivent continuer à être renforcées pour une appropriation plus conséquente encore de la problématique par l'ensemble de la population dans l'objectif d'atteindre l'impact positif nécessaire.

A côté de cela, des actions d'information seront menées sur les équipements économes en eau et ceux qui permettent la récupération et l'utilisation de l'eau de pluie, ainsi que de promotion de leur utilisation.

A ce titre, la Région de Bruxelles-Capitale octroie, dans le cadre des primes à la rénovation de l'habitat, des primes aux propriétaires pour la mise en place d'équipements ou d'aménagements qui contribuent à une utilisation plus rationnelle de la ressource eau par la récupération des eaux pluviales pour certains usages. Ce dispositif de prime mérite d'être promu plus largement.



Cette mesure a fait l'objet de discussions lors des ateliers de participation citoyenne.

Objectifs

Promouvoir toujours plus les comportements, équipements et aménagements qui contribuent à l'utilisation rationnelle de la ressource eau, en vue d'assurer la gestion durable de celle-ci, nécessaire pour faire face aux pressions liées au réchauffement climatique et aux pressions démographiques.

Pilotes

Bruxelles Environnement

Vivaqua

Mise en Œuvre

Les actions de mise en œuvre de cette mesure sont les suivantes :

- Actualiser et améliorer le matériel et contenu existants relatifs aux bons gestes à adopter (brochures, pages web « le citoyen en action »,…).
- Optimaliser la promotion de ce matériel et contenu, notamment par l'usage de l'ensemble des canaux et formats de communication internes à Bruxelles Environnement (réseaux sociaux, vidéos, …) mais également ceux de Vivaqua et des communes ayant une certaine visibilité auprès de leurs consommateurs et citoyens pour une diffusion et un impact à grande échelle.
- Renforcer la promotion des équipements/aménagements ayant un intérêt certain dans l'usage rationnel de la ressource (électroménagers peu gourmands et équipements/aménagements permettant la récupération et réutilisation des eaux de pluie) ainsi que la promotion des primes associées[303] (avec une attention particulière à la complétude et à l'actualisation régulière de l'information y liée cf. M8.5.) via les canaux de Bruxelles Environnement mais également via nos partenaires externes dans leurs missions quotidiennes (homegrade.brussels, le Réseau Habitat,…).
- Investiguer la possibilité de mettre en place un audit « eau » en RBC (à l'instar du waterscan en Flandre) à destination des usagers particuliers afin que ceux-ci puissent obtenir des astuces et conseils personnalisés par rapport à leur logement pour pouvoir prendre les mesures d'économie d'eau qui leur conviennent mais également pour lutter contre les fuites d'eau éventuelles (diagnostic des installations intérieures : conduites, robinets, chasses d'eau) menant à une surconsommation de la ressource et à une facture d'eau élevée. Les modalités précises de mise œuvre restent encore à définir aussi bien au niveau opérationnel (formation des auditeurs), financier et du champ d'application de la mesure (type de ménages pouvant bénéficier de ce service à titre gratuit ou à un prix abordable).

A noter que les primes régionales et communales existantes pour les citernes de récupération d'eau de pluie notamment font l'objet d'une mesure en tant que telle, la mesure 8.5.

Elles ne sont donc pas reprises ci-dessous.

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
7.3.1	Actualiser et améliorer le matériel et contenu existants	BE	2022
7.3.2	Optimaliser la promotion de ce matériel et contenu	BE	2022-2023
7.3.3	Renforcer la promotion des équipements et aménagements sur les canaux BE	BE	2022-2023
7.3.4	Renforcer la promotion des équipements et aménagements via les partenaires externes	BE	2022-2023
7.3.5	Permettre aux usagers de l'eau de faire réaliser un « Audit Eau » de leurs installations (// waterscan)	Vivaqua	2023-2024
7.3.6	Assurer un suivi annuel de l'évolution de la consommation d'eau potable / habitant. (cf. aussi M 5.15)	Vivaqua	2022 - 2027

Budget estimé

Etapes #	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
7.3.5							

Disponibilité en ressources humaines

[303] https://quartiers.brussels/4/doc/RENO%20NOTICE%20FR%202018%20XII%2014.pdf

Programme de mesures du PGE 2022-2027 | Fiche Projet | Axe 7

Mesure n°	M 7.4	Mettre en place un audit portant sur l'utilisation rationnelle de l'eau dans les bâtiments du secteur tertiaire

Objet

L'objet de cette mesure est d'étendre le Plan Local d'Action pour la Gestion Énergétique (PLAGE) au domaine de l'eau. La démarche PLAGE telle qu'elle est définie aujourd'hui vise à maîtriser les coûts des consommations énergétiques, améliorer le confort des usagers et diminuer l'impact environnemental des activités. Elle concerne les organismes, propriétaires ou occupants, publics ou privés, d'un grand parc de bâtiments situés sur le territoire régional.

Y ajouter certains objectifs contraignants (et d'autres non contraignants) en termes de consommation d'eau pourrait permettre de diminuer la pression sur la ressource « Eau » en luttant contre les gaspillages notamment dus aux fuites non détectées. L'approche méthodologique qui soutient le PLAGE s'appliquerait à la consommation de l'eau dans les bâtiments ciblés par le programme.

Motivation

En 2018, la consommation d'eau potable dans le secteur tertiaire représente 28% de la consommation totale en RBC, soit 16,8 millions de m³; la part la plus significative étant celle des ménages : 69%.

Il est estimé que 34% des bâtiments présentent des fuites qui constituent entre 10 et 60% de leurs factures d'eau.

Dans un contexte de changements climatiques et de risques accrus de sécheresse, il est important de mettre en œuvre des mesures qui permettront de préserver au mieux la ressource « eau » et d'en faire un usage rationnel.

Pour plus de détails sur l'utilisation de l'eau à Bruxelles, cf. chapitre 2.3.2 de ce Plan de gestion de l'eau. Cette mesure complète la mesure 7.3 qui vise quant à elle les usagers particuliers (« ménages »).

Objectifs

L'objectif de la mesure est d'encourager la performance des bâtiments en matière de consommation d'eau en suivant la même approche que celle utilisée pour la performance énergétique.

Les objectifs opérationnels recherchés sont :

- Lutter contre le gaspillage d'eau :
  - Détection et réparation des fuites
  - Installation d'équipements économes en eau (robinets, douche, toilette)
- Favoriser la récupération et l'utilisation des eaux pluies et des « eaux grises »

Cela devrait se concrétiser par l'intégration de la dimension « eau » dans le PLAGE ce qui impliquerait à terme une adaptation de la législation en matière d'énergie ; ou par la mise en place, dans un premier temps d'un programme sur base volontaire qui serait accompagné d'une campagne de sensibilisation à la consommation raisonnée de la ressource eau et de la lutte contre le gaspillage de la ressource.

Pilote

Bruxelles Environnement

Mise en Œuvre

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
7.4.1	Evaluer la faisabilité d'introduire la thématique « eau » dans le programme PLAGE et son efficacité quant à son impact environnemental par rapport aux investissements consentis.	BE	2022-2023

7.4.2	Préparer l'intégration à la démarche PLAGE en menant des projets pilotes de sensibilisation à la prise en compte de la performance en matière de consommation d'eau sur une base volontaire notamment via le réseau des « agents eau » communaux et les acteurs du PLAGE « énergie »	BE	2023-2025
7.4.3	Modifier le Code bruxellois de l'Air, du Climat et de la Maîtrise de l'Energie	BE	2024
7.4.4	Appliquer la législation révisée et complétée à l'eau	BE	2025-2027

Budget estimé

Etapes #	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
7.4.1							
7.4.2		100.000	100.000	100.000			30000
7.4.3							
7.4.4				26150	16150	16150	58450
Total							88450

Disponibilité en ressources humaines



Programme de mesures du PGE 2022-2027 | Fiche Projet | Axe 7

Mesure n°	M 7.5	Promouvoir, auprès des consommateurs non-domestiques, les comportements et équipements économes en eau ainsi que le recours à un approvisionnement en eau alternatif

Objet

La mesure vise à diminuer les consommations en eau des usagers autres que les ménages (càd industriels, écoles, administrations, …) via une réflexion sur l'utilisation rationnelle de l'eau et des équipements appropriés.

Cette mesure vise également à promouvoir l'utilisation d'eau non potable lorsque d'autres sources d'approvisionnement existent localement et peuvent convenir à l'usage.

Cette mesure est complémentaire aux mesures 7.4, 7.6 et 7.7.

Motivation

En 2018, la consommation d'eau potable dans le secteur tertiaire représente 28% de la consommation totale en RBC, soit 16,8 millions de m³. La part la plus significative étant celle des ménages : 69%.

Dans un contexte de changements climatiques et de risques accrus de sécheresse, il est important de mettre en œuvre des mesures qui permettront de préserver au mieux la ressource « eau » et d'en faire un usage rationnel.

Pour plus de détails sur l'utilisation de l'eau en Région de Bruxelles-Capitale, nous vous renvoyons au chapitre 2.3 de ce Plan de gestion de l'eau. Pour les actions visant l'utilisation rationnelle de l'eau par les particuliers, cf. M 7.3.

Objectifs

L'objectif de cette mesure est de limiter la consommation d'eau via des comportements et équipements permettant d'économiser l'eau. Elle vise également la réutilisation de l'eau de pluie (telle que déjà prévue par le règlement régional d'urbanisme, RRU) et de l'eau de deuxième circuit afin de limiter la consommation d'eau potable.

Dans cet objectif, il y a lieu d'étudier l'adéquation optimale de la qualité de l'eau disponible à la qualité de l'eau nécessaire :

- Arrosage, irrigation ;
- Nettoyage d'espaces publics (voiries, places, marchés) ;
- Nettoyage industriel ;
- Process industriel.

La réutilisation d'eau de deuxième circuit ou « water reuse » fait l'objet d'une fiche séparée (cf. M 7.7).

Pilotes

Bruxelles Environnement

Vivaqua

Mise en Œuvre

Cette mesure sera mise en œuvre en :

- Actualisant et améliorant le matériel et contenu existants relatifs aux bonnes pratiques pour professionnels et secteurs particuliers (brochures, pages web, …) ;

- Optimalisant la promotion de ce matériel et contenu, notamment par l'usage de l'ensemble des canaux et formats de communication internes à Bruxelles Environnement (newsletter et magazine pro, Linkedin,…) ;

- Préparant des contenus, matériels, et formats adaptés, sur base des retours d'expérience, incluant des recommandations concrètes et personnalisées (par type d'activité, ampleur de l'organisme/structure,…) en matière notamment d'équipements et aménagements pertinents (économes en eau et/ou permettant la récupération et réutilisation de différents types d'eau (eaux de pluie, eaux de « deuxième circuit », de captage,…) et des incitants associés le cas échéant ;
- Veillant à un partage large de ces recommandations concrètes (sur les canaux de Bruxelles Environnement mais également partout où ça peut être pertinent en externe) ;
- Diffusant plus largement le matériel existant à destination des écoles (ex. dossiers pédagogiques, brochures d'information aux élèves,…), en le développant et en soutenant les associations visant à sensibiliser à l'utilisation rationnelle de l'eau dans ce secteur.
- Soutien aux communes pour identifier les postes consommateurs d'eau qui ne nécessitent pas forcément de l'eau potable (marchés, …)

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
7.5.1	Actualiser, regrouper et améliorer le matériel et contenu existants relatifs aux bonnes pratiques, selon les secteurs cibles	BE	2023-2024
7.5.2	Optimaliser la promotion de ce matériel et contenu	BE	2023
7.5.3	Préparer des contenus, matériels, et formats adaptés, sur base des retours d'expérience	BE	2025
7.5.4	Veiller à un partage large de ces recommandations concrètes	BE	2025
7.5.5	Diffuser plus largement le matériel existant à destination des écoles, le développer et soutenir les associations travaillant sur la thématique de l'utilisation rationnelle d'eau dans ce secteur.	BE	2023-2024
7.5.6	Placer des compteurs « col de cygne » dans les communes partenaires pour identifier les consommations d'eau de certaines activités (marchés, …) en vue de chercher des approvisionnements alternatifs	Vivaqua	2022-2027
7.5.7	Assurer un suivi systématique des consommations d'eau dans les potagers gérés par Bruxelles Environnement	BE	2022-2027
7.5.8	Mettre en place en partenariat avec notamment les universités (écoles d'été), centre agro-écologique et FédéAU des formations sur l'utilisation rationnelle d'eau et bonnes pratiques agricoles (agro-écologiques,…) (cf. aussi M 5.22)	BE	2023-2025
7.5.9	Assurer un suivi annuel de l'évolution de la consommation en eau potable du secteur tertiaire.	Vivaqua	2022-2027

Budget estimé et ressources humaines nécessaires

Etapes #	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
7.5.5		50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	250.000€

Disponibilité en ressources humaines



Programme de mesures du PGE 2022-2027 | Fiche Projet | Axe 7

Mesure n°	M 7.6	Encadrer et valoriser l'eau issue des rabattements de nappe

Objet

Cette mesure entend promouvoir la valorisation des eaux de rabattement de nappe, qu'ils soient temporaires ou permanents, dans un cadre défini et réduire ainsi les volumes d'eau (claire) rejeté dans le réseau d'égouttage.

Cette promotion passe notamment par l'instauration d'une redevance incitative à la valorisation des eaux de rabattement et proportionnée à l'usage qui est fait du réseau d'assainissement public et du traitement de l'eau – bien qu'inutile pour de l'eau souterraine – en station d'épuration.

Cette mesure participe à l'économie circulaire souhaitée dans le secteur de l'eau en la considérant sur chantier comme une ressource à préserver.



Motivation

Dans la plupart des cas, les rabattements de nappe réalisés dans le cadre de chantiers de génie civil renvoient des volumes importants d'eaux dans le réseau d'égouttage. Ces eaux étant relativement claires, elles pourraient être valorisées pour différents usages pour lesquels l'eau du réseau de distribution n'est pas nécessaire (sur chantier, nettoyage de voiries, nettoyage de véhicules, arrosage des espaces publics, …). Cette valorisation serait tout particulièrement intéressante en période de sécheresse.

En période pluvieuse, lorsque le réseau d'égouttage est saturé et que les stations d'épuration sont à leur capacité maximum, ces eaux participent, en outre, au déversement d'eaux usées diluées dans le réseau hydrographique. La possibilité de rejeter directement les eaux de rabattement vers le réseau hydrographique, lorsqu'il existe à proximité, doit dès lors être évaluée pour chaque rabattement autorisé à l'avenir.

Outre un rejet en eau de surface, les options précédemment citées devraient être évaluées sans ordre de priorité mais en fonction des conditions de terrain spécifiques à chaque rabattement de nappe.

Des « essais pilotes » ont déjà été réalisés ces dernières années dans le but de promouvoir la valorisation des eaux issues des rabattements de nappe. Cette valorisation doit être encadrée afin de prévenir tout risque et nuisances sur l'environnement et garantir la sécurité des différents usagers. Cet encadrement passe également par la mise en place d'un mécanisme financier incitatif et proportionné afin que les exploitants de chantier évitent des rabattements inutiles ou s'engagent dans la voie de la valorisation.

Les différents usages autorisés ainsi que les modalités pratiques seraient dès lors définis dans le cadre des autorisations de rabattement.

Cette mesure a fait l'objet de discussions lors des ateliers de participation citoyenne (*).



Objectifs

L'objectif de la mesure est double :

- Eviter le gaspillage d'eau et permettre un approvisionnement en eau alternatif à l'eau du réseau de distribution pour les usages ne nécessitant pas de l'eau répondant aux critères de potabilité.

- Améliorer la qualité des masses d'eau de surface en diminuant une pression supplémentaire sur le réseau de collecte des eaux usées cause de déversement d'eaux usées non traitées dans le milieu naturel lors d'évènements pluvieux importants et évitant un traitement inutile en station d'épuration.

Pilote

Bruxelles Environnement

Mise en Œuvre

La concrétisation de cette mesure pourra passer par des actions menées tant par les communes que par des associations subventionnées par la Région. La réussite de cette mesure passe avant tout par une bonne mise en relation de l'offre et de la demande.

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
7.6.A	Sensibiliser et/ou soutenir les projets d'innovation visant à valoriser les eaux issues des rabattements de nappe (cf. aussi M 8.5)	BE	2022-2027
7.6.1	Mettre en place un mécanisme financier incitatif à la valorisation des eaux de rabattement (telle une redevance 'assainissement' spécifique)	BE	2022-2023
7.6.2	Sensibiliser/informer les exploitants de chantier à la valorisation des eaux issues des rabattements de nappe	BE	2022-2027
7.6.3	Prévoir des conditions spécifiques dans les autorisations de captage visant à encourager une valorisation des eaux de rabattements et encadrant cette valorisation.	BE	2022-2027
7.6.4	Lever les éventuels freins pour le rejet des eaux de rabattement vers le réseau hydrographique : - Faire évoluer les procédures permettant une valorisation de l'eau issue de rabattement temporaires et permanents en eau de surface ; - Assurer la cohérence entre les normes de qualité des eaux de surface avec celles des eaux du sol en cas de rabattement effectué dans le cadre d'un assainissement de sol pollué ; - Prévoir ensuite les conditions spécifiques en cas de de rejet direct dans le réseau hydrographique (respect des berges et des normes de rejet)	BE	2022-2027
7.6.5	Envisager une clause particulière dans les marchés publics de travaux des autorités publiques impliquant un rabattement de nappe afin de valoriser les eaux de rabattement et assurer un rôle d'exemplarité(*)	BE	2022

Budget estimé

Etapes #	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
7.6.A	100.000€	100.000€	100.000€	100.000€	100.000€	100.000€	600.000€
7.6.1	Cette action générera des recettes supplémentaires pour les opérateurs de l'eau, justifiées par l'usage de leurs infrastructures d'assainissement (égouttage, collecte et épuration)						
7.6.2 à 7.6.5	Internalisé dans les coûts de fonctionnement de BE						

Disponibilité en ressources humaines



Programme de mesures du PGE 2022-2027 | Fiche Projet | Axe 7

Mesure n°	M 7.7	Encadrer et développer la réutilisation d'eaux de « deuxième circuit » ("re-use")

Objet

La réutilisation des eaux usées, ou "re-use", consiste à utiliser l'eau épurée en sortie des stations d'épuration sous forme d'eau industrielle pouvant être utilisée pour de nombreuses applications par le secteur privé ou public.

En effet, de nombreuses activités nécessitent l'utilisation d'eau de bonne qualité mais pas nécessairement répondant aux normes de l'eau potable (nettoyage des voiries, arrosage de plantes ornementales, laverie industrielle, refroidissement,…). Le "re-use" des eaux permet de diminuer à la fois les coûts directs des utilisateurs mais aussi les coûts environnementaux liés à l'utilisation non-nécessaire de l'eau potable ou de l'eau de nappe.

Cette mesure vise à encadrer au mieux le déploiement de cet approvisionnement d'eau alternatif, d'évaluer sa mise en place sur un projet-pilote, et par la suite, favoriser son développement dans le contexte bruxellois.



Motivation

Contexte règlementaire européen :

Dans un contexte de recherche et de développement d'approvisionnement alternatif à l'eau potable lorsque les usages ne nécessitent une qualité répondant aux normes de l'eau destinée à la consommation humaine, les eaux usées épurées constituent une ressource intéressante à valoriser.

L'Union européenne a posé un cadre par le biais du Règlement (UE) 2020/741 du Parlement européen et du Conseil du 25 mai 2020 relatif aux exigences minimales applicables à la réutilisation de l'eau. Celui-ci trouve un terrain d'application privilégié en agriculture. La Région de Bruxelles-Capitale entend davantage l'appliquer pour le secteur industriel. Un arrêté du Gouvernement sera nécessaire pour encadrer la pratique dans le respect des exigences européennes et en tenant compte des spécificités régionales.

Les travaux de mise à niveau de la station d'épuration de Bruxelles-Sud comme point de départ

Dès le démarrage des travaux de remise à niveau de la Station Sud, HYDRIA (anciennement la SBGE) s'est intéressée à la possibilité future de distribuer de l'eau de "re-use" étant donné la remarquable qualité attendue des eaux épurées à la fin des travaux.

En effet, le choix de l'utilisation de membranes dans le process d'épuration permet d'atteindre une qualité remarquable des eaux épurées en sortie d'usine qui se prête bien à une post-utilisation en "re-use". Le pouvoir de coupure des membranes à 0.04µm (un cheveu mesure 50µm, on est donc ici 1000X plus petit) permet d'arrêter physiquement toutes les bactéries, les microplastiques mais aussi un bon nombre de virus.

Cette production d'eau de "re-use" doit permettre de substituer une grosse partie de la consommation d'eau potable du site mais aussi de qualifier le futur produit à destination des tiers d'un point de vue chimique et bactériologique.

La production d'eau de "re-use» a été mise en route en mars 2019 et a permis de réduire fortement la consommation d'eau potable (de 30 à 90% en fonction des mois), soit une économie d'environ 30.000m³ d'eau sur un an. En parallèle, HYDRIA a réalisé une campagne d'analyse approfondie de la qualité chimique et biologique de l'eau de "re-use" produite. Les résultats sont conformes aux attentes, à savoir que la qualité de l'eau obtenue répond aux exigences les plus strictes émises par l'Europe en matière de "re-use". L'eau produite est ainsi compatible à une utilisation en agriculture pour des cultures destinées à être consommées crues.

La concrétisation par un projet pilote – Water Reuse à destination d'un tiers (secteur industriel)

HYDRIA a entretenu des contacts réguliers avec un tiers du secteur industriel situé à proximité de la station au regard des potentiels besoins en eau de "re-use" de ce dernier. Ce partenaire a dès le début montré son intérêt pour cette opportunité qui lui permettrait à la fois d'améliorer son impact environnemental (Blue print) et son image en même temps qu'elle lui permettrait de diminuer ses coûts.

Les discussions se sont intensifiées durant 2020 au vu des analyses concrètes produites suite à la campagne réalisée par HYDRIA. Elles ont permis d'affiner les besoins en eau de "re-use" de l'usine pour les prochaines années sur la période 2022-2026.

Objectifs

Règlementer la pratique de la réutilisation de ces eaux de 2ème circuit dans le contexte bruxellois et ainsi permettre un approvisionnement en eau alternatif à la distribution d'eau potable pour les usages industriels ne nécessitant pas de l'eau répondant aux critères de l'eau potable.

Le développement de solutions alternatives à l'approvisionnement en eau potable s'inscrit également dans le cadre de la prévention des risques de sécheresse et plus globalement de rareté de l'eau, mais ne doit pas se faire au détriment de la qualité des eaux réceptrices (maintien du débit de la Senne).

Pilote

HYDRIA

Mise en Œuvre

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
7.7.1	Mettre en place une installation pilote d'eau de "re-use" industrielle (impliquant une clarification sur le prix de l'eau fournie et assainie avec Brugel)	HYDRIA	2022
7.7.2	Adopter un arrêté spécifique à la réutilisation de l'eau de 2ème circuit (water reuse)	HYDRIA / BE	2022
7.7.3	Encourager le développement et le recours à l'eau de "re-use"	HYDRIA	2023-2027

Budget estimé

Etapes #	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
7.7.1	500.000€						
7.7.2	/	/	/				
7.7.3	Ressources internes						
Total							500.000€

Disponibilité en ressources humaines

Programme de mesures du PGE 2022-2027 | Fiche Projet | Axe 7

Mesure n°	M 7.8	Encadrer et réglementer l'usage des eaux provenant de sources

Les sources situées en Région de Bruxelles-Capitale ont longtemps fait l'objet d'un manque d'intérêt de la part du public comme des autorités. L'importance de ces points d'eau tant du point de vue patrimonial, écologique que de ressource en eau est désormais reconnue à sa juste valeur.

Afin d'anticiper et de gérer au mieux les usages futurs qui pourraient en être faits de ces sources, des recommandations ou dispositions d'ordre règlementaire doivent être édictées.

Cette mesure a fait l'objet de discussion dans le cadre des ateliers de participation citoyenne.

Les sources dans le paysage bruxellois sont nombreuses mais souvent méconnues. L'ASBL Coordination Senne a élaboré tout un dossier sur les sources bruxelloises afin de « rendre aux sources la place qu'elles méritent dans notre patrimoine collectif ».

La carte « Bruxelles, ville d'eau » accessible via le geodata de Bruxelles Environnement mentionne par ailleurs celles répondant à la définition 'hydrogéologique' de « sources ».

Les sources connaissant un regain d'intérêt exprimé notamment lors des ateliers de participation citoyenne et lors de la consultation publique sur les questions importantes lors desquelles citoyens et associations appelaient à leur valorisation.

A ce jour, ces sources ne font l'objet d'aucune protection juridique. Les sources ne sont pas concernées par les autorisations de captage (M 2.13) ou via l'Atlas des cours d'eau non navigables (M 6.12)

En lien avec la mesure M 6.4 qui vise à inventorier et cartographier les sources dans un souci de préservation du patrimoine naturel et d'éventuelles reconnexions au réseau hydrographique, l'objectif est de déterminer quels seront les usages qui pourront être faits de ces points d'eau répertoriés en fonction notamment de leur productivité et leur qualité.

Pilote

Bruxelles Environnement

Mise en Œuvre

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
7.8.1	Déterminer les usages qui peuvent être faits des sources inventoriées en fonction de leur productivité et de la qualité des eaux et de leur besoin de protection	BE	2024
7.8.2	Mettre en place une signalétique adéquate propre à chaque source en fonction des usages qui y sont autorisés.	BE	2026-2027

Budget estimé

Non pertinent

Disponibilité en ressources humaines

Programme de mesures du PGE 2022-2027 | Fiche Projet | Axe 7

Mesure n°	M 7.9	Adapter le cadre juridico-technique relatif aux systèmes géothermiques

Objet

Cette mesure d'ordre règlementaire vise principalement les systèmes géothermiques fermés qui ne bénéficient pas encore d'un cadre juridique spécifique.

D'un point de vue technique, les permis d'environnement délivrés pour ce type d'installation devront comporter des conditions qui tiennent compte des meilleures technologiques disponibles pour réduire au mieux leurs incidences négatives sur l'environnement (eau souterraine).

Au cours de ce PGE 2022-2027, il n'est pas impossible que des adaptations de la règlementation encadrant les systèmes géothermiques en circuit ouvert soient opérées, notamment dans un souci de ne pas compromettre l'état des masses d'eau souterraine.

Motivation

Les systèmes géothermiques sont en plein essor en Région de Bruxelles-Capitale à la faveur des outils (BrugeoTool, accompagnement des professionnels) et du cadre juridique mis en place au cours du précédent Plan de gestion de l'eau.

Toutefois, si les systèmes géothermiques en circuit ouvert (captage d'eau souterraine et réinjection) bénéficient déjà d'un cadre règlementaire (l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 8 novembre 2018 réglementant les captages dans les eaux souterraines et les systèmes géothermiques en circuit ouvert), il en va différemment des systèmes fermés. Ces systèmes sont soumis à permis d'environnement et se voient imposer des conditions spécifiques dans ce cadre mais un cadre règlementaire global mériterait d'encadrer cette technique.

Objectifs

Parvenir un meilleur encadrement des systèmes géothermiques fermés afin notamment d'éviter que les sondes utilisées n'aient un impact sur la qualité des eaux souterraines exploitées et les potentiels conflits d'usage entre utilisateurs des calories de ces eaux.

Pilote

Bruxelles Environnement

Mise en Œuvre

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
7.9.1	Consultation des experts et du secteur sur la règlementation à mettre en place pour les systèmes géothermiques fermés	BE	2022
7.9.2	Rédaction d'un arrêté relatif aux systèmes géothermiques fermés	BE	2022
7.9.3	Adoption d'un arrêté déterminant des conditions-types pour les systèmes géothermiques fermés	BE	2023

Budget estimé

Cette mesure est prise en charge dans le budget existant. (frais de personnel de BE)

Disponibilité en ressources humaines

Programme de mesures du PGE 2022-2027 | Fiche Projet | Axe 7

Mesure n°	M 7.10	Régulariser l'ensemble des installations géothermiques soumises à permis d'environnement et les cartographier au sein d'un cadastre

Objet

Il s'agit d'effectuer un recensement de toutes les installations géothermiques exploitant le sous-sol bruxellois dans la mesure où certaines d'entre elles n'étaient pas soumises à permis d'environnement avant le 1er avril 2019. Les systèmes géothermiques sont des installations classées à part entière depuis cette date. Les installations existantes avant cette date et ne faisant pas encore l'objet d'un permis d'environnement ou d'une déclaration devront faire l'objet d'une régularisation.

Un outil cartographique accessible en ligne (webgis) permet de visualiser ces installations. Il convient donc d'alimenter cet outil avec l'ensemble des informations dont l'administration dispose.

Motivation

Le cadre règlementaire relatif aux installations géothermiques a été adapté récemment (arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 8 novembre 2018). Cette mesure est nécessaire pour connaitre la localisation de l'ensemble des installations géothermiques présentes sur le territoire de la région de Bruxelles-Capitale, ainsi que leurs caractéristiques, afin d'assurer une gestion globale et durable du développement du parc géothermique bruxellois.

Objectifs

Assurer une gestion durable du développement du parc géothermique bruxellois

Pilote

Bruxelles Environnement

Mise en Œuvre

Cette mesure se décompose en deux actions :

1/ Régulariser l'ensemble des installations géothermiques soumises à permis d'environnement :

Bruxelles Environnement a engagé une campagne de recensement et de régularisation des installations géothermiques dans le but de recenser les installations « non identifiées » et les cartographier.

Un courrier sera envoyé aux exploitants selon les informations de la base de données (informations liées à une fiche projet, réponse à l'ancien formulaire de recensement des installations géothermiques,…). En réponse, les exploitants seront invités à signaler s'ils possèdent un système géothermique fermé ou ouvert, ou préciser si ce n'est pas le cas.
Si c'est le cas, ils seront invités à se régulariser via une déclaration, une demande de permis d'environnement ou une modification de permis d'environnement suivant le type de système et la situation administrative (permis d'environnement déjà existant).
Bruxelles Environnement (division Autorisations & Partenariats) sera là pour accompagner les exploitants dans la démarche de régularisation et dans le traitement des demandes.
A défaut de réponse, suite à un rappel, Bruxelles Environnement a la possibilité de sanctionner l'exploitant pour exploitation sans permis en application du Code de l'Inspection.

2/ Assurer une cartographie en continu des installations géothermiques bruxelloises au sein d'un cadastre

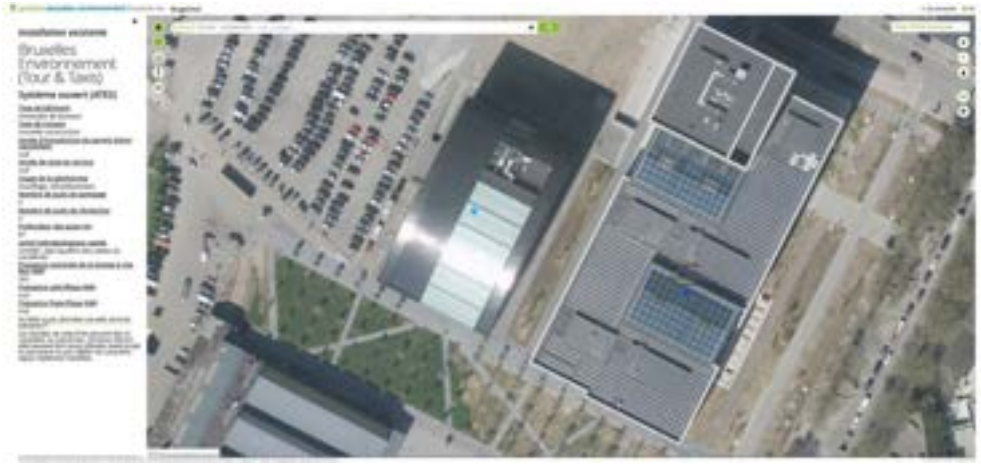
Le cadastre cartographique des installations géothermiques est :

- diffusé en ligne depuis 2020 à travers les applications cartographiques BrugeoTool et Geodata.brussels dont le développement et la maintenance sont visés par la mesure M 2.11 : Modéliser la géologie et l'hydrogéologie du sous-sol bruxellois ;
- maintenu à jour en fonction des nouvelles demandes de permis d'environnement.

Ce cadastre permet, outre la localisation des installations, de renseigner leurs principales caractéristiques techniques, à savoir :

- le type de géothermie verticale (ex : système ouvert) ;
- le type de bâtiment (ex : immeuble de bureau) ;
- le type de travaux (ex : nouvelle construction) ;
- l'usage fait de la géothermie (ex : chauffage et refroidissement) ;
- le nombre de sondes ou de doublets géothermiques et la profondeur de forage ;
- dans le cas d'un système ouvert, l'unité hydrogéologique aquifère exploitée (ex : UH/RBC_08a Aquifère des sables du Landénien) ;
- dans le cas d'un système fermé, le type de sondes géothermiques (ex : double U) ;
- la puissance nominale de la pompe à chaleur, la puissance calorifique et frigorifique.

Caractéristiques techniques principales de l'installation géothermique de Bruxelles Environnement



Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
7.10.1	Recensement des installations géothermiques en Région de Bruxelles-Capitale	BE	2021
7.10.2	Régularisation des installations mises en service avant le 1er avril 2019 et n'ayant pas rempli une déclaration environnementale ne disposant pas d'un permis d'environnement pour exploiter	BE (la demande est à charge de l'exploitant)	2021-2022
7.10.3	Mise à jour continue du cadastre des installations géothermiques	BE	En continu

Budget estimé

Cette mesure n'a pas d'impact budgétaire complémentaire

Disponibilité en ressources humaines

Mesure n°	M 7.11	Informer les maitres d'ouvrage et maitres d'œuvre sur le potentiel géothermique et développer des outils numériques d'aide à l'analyse de faisabilité et au pré-dimensionnement d'installations géothermiques.

Objet

Cette mesure vise l'information et l'accompagnement direct ou indirect (c'est-à-dire via la mise à disposition d'outils) des porteurs de projet en géothermie vis-à-vis des potentialités et contraintes règlementaires à respecter. Elle fait suite aux récentes évolutions découlant de la participation de Bruxelles Environnement au projet FEDER Brugeo entre 2016 et 2020 visant à valoriser le potentiel géothermique de la Région Bruxelles-Capitale.

Motivation

La géothermie en Région de Bruxelles-Capitale est encouragée depuis le premier Plan de gestion de l'eau. La mise en place d'un cadre juridico-technique et le développement d'outils comme BrugeoTool au cours de la période 2016-2021 ont participé à concrétiser cette volonté de la Région de développer davantage cette technologie productrice d'énergie renouvelable.

Dans ce cadre, fournir une information de qualité aux professionnels de ce secteur est essentiel pour maintenir cet engouement et s'assurer que les futurs projets s'inscrivent bien dans le cadre déterminé par la Région. C'est que par la concrétisation du projet FEDER « Brugeo », la Région Bruxelles-Capitale dispose désormais des outils et connaissances pour informer au mieux les personnes privées, entreprises et bureaux d'étude intéressés par la mise en œuvre d'un projet de géothermie.

C'est le cas grâce au développement de « BrugeoTool : l'application "sous-sol et géothermie" de la Région de Bruxelles-Capitale » : outil géoscientifique professionnel « tout en un », BrugeoTool permet l'exploration détaillée de la géologie, de l'hydrogéologie et des potentialités géothermiques en région bruxelloise au travers d'outils de visualisation 1D, 2D et 3D. Bien que cette application réponde à des objectifs plus larges d'exploration et d'accès aux données du sous-sol, la thématique « géothermie » y est très fortement développée. En effet, BrugeoTool se veut un outil d'aide à l'expert comme au gestionnaire de projet pour l'analyse de la (pré)faisabilité technique et règlementaire mais aussi du prédimensionnement d'un système géothermique sur sondes ou sur nappe.

L'enjeu derrière cet outil et son amélioration continue est de supporter une gestion pro-active et rationnelle du sous-sol bruxellois pour assurer la pérennité des ressources en eau souterraine et en géothermie pour les générations à venir de Bruxellois.es mais également pour gérer les impacts liés aux activités humaines actuelles et futures et anticiper les impacts à venir liés aux changements climatiques. Concernant plus particulièrement la géothermie, l'enjeu derrière BrugeoTool est de favoriser le développement d'une filière de géothermie très faible énergie bruxelloise pérenne et respectueuse de l'environnement.

Grâce également à la pérennisation d'un réseau institutionnel et académique bruxellois constitué d'experts en géothermie à travers de possibles futures collaborations entre partenaires du projet Brugeo. la clôture du projet Brugeo en 2020 s'est soldée par la pérennisation d'un réseau institutionnel et académique bruxellois constitué d'experts en géothermie regroupant les anciens partenaires que sont l'ULB (Service BATir), la VUB (Département Hydrologie et d'Ingénierie Hydraulique), le Service Géologique de Belgique, Bruxelles Environnement et le Centre Scientifique et Technique de la Construction (CSTC-BBRI).

De manière générale, le projet Brugeo a permis le développement d'une haute expertise en interne permettant à Bruxelles Environnement d'assurer des activités de facilitation et formations sur le thème de la géothermie, notamment auprès des porteurs de projets (architectes et facility manager).

Objectifs

Favoriser le développement d'une filière de géothermie très faible énergie bruxelloise pérenne et respectueuse de l'environnement.

Pilote

Mise en Œuvre

1- Upgrade BrugeoTool (v2 et au-delà) (cf. M 2.11 *Modéliser la géologie et l'hydrogéologie du sous-sol bruxellois*)

BrugeoTool dispose d'une fonctionnalité nommée « analyse géothermique » permettant les actions suivantes :

- évaluer la (pré)faisabilité d'implanter un système géothermique sur sondes ou sur nappe au droit d'un site précis ;
- évaluer les contraintes environnementales locales et identifier les étapes et démarches relatives à l'instruction du permis d'environnement ;
- accéder aux données du sous-sol (caractéristiques géothermiques, géologiques et hydrogéologiques) nécessaires au prédimensionnement ;
- accéder à l'outil de pré-dimensionnement Smartgeotherm développé par le Centre Scientifique et Technique de la Construction ;
- accéder à des dimensionnements types.

Il y a lieu de préciser que BrugeoTool constitue la « face visible » d'un réseau d'outils bien plus conséquent. Le développement de BrugeoTool a en effet permis la valorisation d'outils géoscientifiques existants chez Bruxelles Environnement à savoir du modèle géologique Brustrati3D et des modèles hydrogéologiques BPSM et Hydroland dont certains résultats (toits/bases/épaisseurs des unités stratigraphiques, piézométries des unités hydrogéologiques,…) ont pu être consignés au sein des bases des données spatiales de Bruxelles Environnement. Ces bases de données alimentent infine l'application BrugeoTool permettant des visualisations graphiques en 1D/2D/3D.

Enfin il y a lieu de noter que la M 2.11 : *Modéliser la géologie et l'hydrogéologie du sous-sol bruxellois* encadre le développement et la maintenance de l'ensemble des outils géoscientifiques de Bruxelles Environnement dont BrugeoTool.

Dans ce cadre, il est prévu d'assurer une amélioration continue de la fonctionnalité « analyse géothermique » de BrugeoTool, notamment en fonction :

- des avancées scientifiques relatives au potentiel géothermique ;
- de l'évolution de la règlementation relative à la géothermie (voir M 7.9 : *Adapter le cadre juridico-technique relatif aux installations géothermiques).*

La programmation des upgrades à venir est reprise dans la M 2.11 *Modéliser la géologie et l'hydrogéologie du sous-sol bruxellois*

2- Pérennisation d'un réseau institutionnel et académique bruxellois constitué d'experts en géothermie

La volonté de Bruxelles Environnement est de maintenir ce réseau actif à travers de futures collaborations sur des projets de recherche et développement pour notamment :

- améliorer ses connaissances vis-à-vis du potentiel géothermique ;
- améliorer l'évaluation des risques environnementaux liés au développement de la filière géothermique ;
- améliorer son expertise vis-à-vis des techniques et des bonnes pratiques.

Dans le cadre du PGE 2022-2027, de possibles collaborations pourraient voir le jour. La programmation de ces collaborations ne peut être détaillée en date de la rédaction de ce document.

3- Facilitation et formations sur le thème de la géothermie

Le projet Brugeo a permis, entres autres, le développement d'une haute expertise en interne relative aux problématiques de 1/ faisabilité et de dimensionnement d'un champ de sondes ou de doublets géothermiques 2/ risque de conflit d'usage entre installations géothermiques exploitants la même ressource.

Cette expertise acquise permet à Bruxelles Environnement d'assurer des activités :

- de facilitation en géothermie, en appui notamment du facilitateur Energie sur les questions touchant plus particulièrement au sous-sol ;
- de formation sur le thème de la géothermie, notamment auprès des porteurs de projets (architectes et facility manager). En effet, depuis 2020, Bruxelles Environnement participe aux

formations bâtiments durables dans le but de présenter BrugeoTool ainsi que la réglementation couvrant la géothermie.

Dans le cadre du PGE 2022-2027, Bruxelles Environnement poursuivra ses efforts en ce sens.

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
7.11.1	Procéder aux upgrades de BrugeoTool (v2+) – fonctionnalité « analyse géothermique »	BE	2022-2025
7.11.2	Pérenniser le réseau institutionnel et académique bruxellois constitué d'experts en géothermie	BE	2022- 2027
7.11.3	Réaliser des missions de facilitation et de formations sur le thème de la géothermie	BE	2022-2027

Budget estimé

Le budget consacré à cette mesure est repris dans la M 2.11 *: Modéliser la géologie et l'hydrogéologie du sous-sol bruxellois*

Disponibilité en ressources humaines



Mesure n°	M 7.11	Informer les maitres d'ouvrage et maitres d'œuvre sur le potentiel géothermique et développer des outils numériques d'aide à l'analyse de faisabilité et au pré-dimensionnement d'installations géothermiques.

Objet

Cette mesure vise l'information et l'accompagnement direct ou indirect (c'est-à-dire via la mise à disposition d'outils) des porteurs de projet en géothermie vis-à-vis des potentialités et contraintes règlementaires à respecter. Elle fait suite aux récentes évolutions découlant de la participation de Bruxelles Environnement au projet FEDER Brugeo entre 2016 et 2020 visant à valoriser le potentiel géothermique de la Région Bruxelles-Capitale.

Motivation

La géothermie en Région de Bruxelles-Capitale est encouragée depuis le premier Plan de gestion de l'eau. La mise en place d'un cadre juridico-technique et le développement d'outils comme BrugeoTool au cours de la période 2016-2021 ont participé à concrétiser cette volonté de la Région de développer davantage cette technologie productrice d'énergie renouvelable.

Dans ce cadre, fournir une information de qualité aux professionnels de ce secteur est essentiel pour maintenir cet engouement et s'assurer que les futurs projets s'inscrivent bien dans le cadre déterminé par la Région. C'est que par la concrétisation du projet FEDER « Brugeo », la Région Bruxelles-Capitale dispose désormais des outils et connaissances pour informer au mieux les personnes privées, entreprises et bureaux d'étude intéressés par la mise en œuvre d'un projet de géothermie.

C'est le cas grâce au développement de « BrugeoTool : l'application "sous-sol et géothermie" de la Région de Bruxelles-Capitale » : outil géoscientifique professionnel « tout en un », BrugeoTool permet l'exploration détaillée de la géologie, de l'hydrogéologie et des potentialités géothermiques en région bruxelloise au travers d'outils de visualisation 1D, 2D et 3D. Bien que cette application réponde à des objectifs plus larges d'exploration et d'accès aux données du sous-sol, la thématique « géothermie » y est très fortement développée. En effet, BrugeoTool se veut un outil d'aide à l'expert comme au gestionnaire de projet pour l'analyse de la (pré)faisabilité technique et règlementaire mais aussi du prédimensionnement d'un système géothermique sur sondes ou sur nappe.

L'enjeu derrière cet outil et son amélioration continue est de supporter une gestion pro-active et rationnelle du sous-sol bruxellois pour assurer la pérennité des ressources en eau souterraine et en géothermie pour les générations à venir de Bruxellois.es mais également pour gérer les impacts liés aux activités humaines actuelles et futures et anticiper les impacts à venir liés aux changements climatiques. Concernant plus particulièrement la géothermie, l'enjeu derrière BrugeoTool est de favoriser le développement d'une filière de géothermie très faible énergie bruxelloise pérenne et respectueuse de l'environnement.

Grâce également à la pérennisation d'un réseau institutionnel et académique bruxellois constitué d'experts en géothermie à travers de possibles futures collaborations entre partenaires du projet Brugeo. la clôture du projet Brugeo en 2020 s'est soldée par la pérennisation d'un réseau institutionnel et académique bruxellois constitué d'experts en géothermie regroupant les anciens partenaires que sont l'ULB (Service BATir), la VUB (Département Hydrologie et d'Ingénierie Hydraulique), le Service Géologique de Belgique, Bruxelles Environnement et le Centre Scientifique et Technique de la Construction (CSTC-BBRI).

De manière générale, le projet Brugeo a permis le développement d'une haute expertise en interne permettant à Bruxelles Environnement d'assurer des activités de facilitation et formations sur le thème de la géothermie, notamment auprès des porteurs de projets (architectes et facility manager).

Objectifs

Favoriser le développement d'une filière de géothermie très faible énergie bruxelloise pérenne et respectueuse de l'environnement.

Pilote

Bruxelles Environnement

Mise en Œuvre

1- Upgrade BrugeoTool (v2 et au-delà) (cf. M 2.11 *Modéliser la géologie et l'hydrogéologie du sous-sol bruxellois*)

BrugeoTool dispose d'une fonctionnalité nommée « analyse géothermique » permettant les actions suivantes :

- évaluer la (pré)faisabilité d'implanter un système géothermique sur sondes ou sur nappe au droit d'un site précis ;
- évaluer les contraintes environnementales locales et identifier les étapes et démarches relatives à l'instruction du permis d'environnement ;
- accéder aux données du sous-sol (caractéristiques géothermiques, géologiques et hydrogéologiques) nécessaires au prédimensionnement ;
- accéder à l'outil de pré-dimensionnement Smartgeotherm développé par le Centre Scientifique et Technique de la Construction ;
- accéder à des dimensionnements types.

Il y a lieu de préciser que BrugeoTool constitue la « face visible » d'un réseau d'outils bien plus conséquent. Le développement de BrugeoTool a en effet permis la valorisation d'outils géoscientifiques existants chez Bruxelles Environnement à savoir du modèle géologique Brustrati3D et des modèles hydrogéologiques BPSM et Hydroland dont certains résultats (toits/bases/épaisseurs des unités stratigraphiques, piézométries des unités hydrogéologiques,…) ont pu être consignés au sein des bases des données spatiales de Bruxelles Environnement. Ces bases de données alimentent infine l'application BrugeoTool permettant des visualisations graphiques en 1D/2D/3D.

Enfin il y a lieu de noter que la M 2.11 : *Modéliser la géologie et l'hydrogéologie du sous-sol bruxellois* encadre le développement et la maintenance de l'ensemble des outils géoscientifiques de Bruxelles Environnement dont BrugeoTool.

Dans ce cadre, il est prévu d'assurer une amélioration continue de la fonctionnalité « analyse géothermique » de BrugeoTool, notamment en fonction :

- des avancées scientifiques relatives au potentiel géothermique ;
- de l'évolution de la règlementation relative à la géothermie (voir M 7.9 : *Adapter le cadre juridico-technique relatif aux installations géothermiques).*

La programmation des upgrades à venir est reprise dans la M 2.11 *Modéliser la géologie et l'hydrogéologie du sous-sol bruxellois*

2- Pérennisation d'un réseau institutionnel et académique bruxellois constitué d'experts en géothermie

La volonté de Bruxelles Environnement est de maintenir ce réseau actif à travers de futures collaborations sur des projets de recherche et développement pour notamment :

- améliorer ses connaissances vis-à-vis du potentiel géothermique ;
- améliorer l'évaluation des risques environnementaux liés au développement de la filière géothermique ;
- améliorer son expertise vis-à-vis des techniques et des bonnes pratiques.

Dans le cadre du PGE 2022-2027, de possibles collaborations pourraient voir le jour. La programmation de ces collaborations ne peut être détaillée en date de la rédaction de ce document.

3- Facilitation et formations sur le thème de la géothermie

Le projet Brugeo a permis, entres autres, le développement d'une haute expertise en interne relative aux problématiques de 1/ faisabilité et de dimensionnement d'un champ de sondes ou de doublets géothermiques 2/ risque de conflit d'usage entre installations géothermiques exploitants la même ressource.

Cette expertise acquise permet à Bruxelles Environnement d'assurer des activités :

- de facilitation en géothermie, en appui notamment du facilitateur Energie sur les questions touchant plus particulièrement au sous-sol ;
- de formation sur le thème de la géothermie, notamment auprès des porteurs de projets (architectes et facility manager). En effet, depuis 2020, Bruxelles Environnement participe aux

formations bâtiments durables dans le but de présenter BrugeoTool ainsi que la réglementation couvrant la géothermie.

Dans le cadre du PGE 2022-2027, Bruxelles Environnement poursuivra ses efforts en ce sens.

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
7.11.1	Procéder aux upgrades de BrugeoTool (v2+) – fonctionnalité « analyse géothermique »	BE	2022-2025
7.11.2	Pérenniser le réseau institutionnel et académique bruxellois constitué d'experts en géothermie	BE	2022- 2027
7.11.3	Réaliser des missions de facilitation et de formations sur le thème de la géothermie	BE	2022-2027

Budget estimé

Le budget consacré à cette mesure est repris dans la M 2.11 *: Modéliser la géologie et l'hydrogéologie du sous-sol bruxellois*

Disponibilité en ressources humaines



Mesure n°	M 7.12	Analyser la reproductibilité des projets pilotes mis en place visant à récupérer la chaleur à partir des eaux usées transitant dans le réseau d'égouttage

Objet

VIVAQUA a mis au point un échangeur de chaleur à un coût réduit grâce au choix d'un matériau bon marché. Installé lors de la rénovation des égouts, ce dispositif permet de chauffer les bâtiments en hiver et de fournir du conditionnement d'air en été.

Cette mesure entend développer cette production de chaleur dans le réseau d'assainissement public à partir et en fonction des résultats des premiers projets réalisés en Région de Bruxelles-Capitale.

Motivation

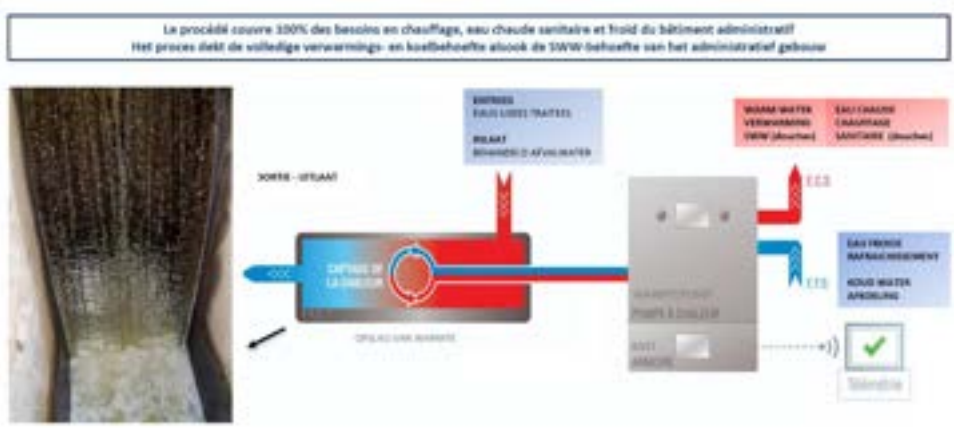
Le principe de récupération de calories ou frigories à partir du réseau d'égouttage, appelé "riothermie" peut contribuer à atteindre aux objectifs ambitieux de la RBC en termes de réduction des émissions de CO_2.

Cette mesure s'appuie sur la première installation grand format réalisée à Uccle :

La commune d'Uccle a misé sur cette technologie pour son futur centre administratif situé rue de Stalle. Les échangeurs de chaleur placés par VIVAQUA fourniront jusqu'à 25 % des besoins en matière de refroidissement et de chauffage du bâtiment, ce qui permettra de réduire de 40 à 60 tonnes ses émissions annuelles CO_2. (source site internet Vivaqua)

HYDRIA a également mis en œuvre un projet de récupération de chaleur des eaux usées pour permettre le chauffage et la climatisation du bâtiment administratif de la Step SUD.

Les calories sont captées ou renvoyées dans les eaux traitées par la station avant le rejet dans la Senne. L'économie réalisée est estimée à 17.750kWh/an. HYDRIA ne s'engagera pas dans de nouveaux projets de ce type pour la période de ce Plan, se focalisant sur le développement du water reuse (M 7.7)



Objectifs

Tester la riothermie dans différents projets dans des conditions réelles et représentatives afin de pouvoir chiffrer et valider/infirmer l'intérêt de cette technologie

Pilote

VIVAQUA

Mise en Œuvre

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
7.12.1	Assurer un monitoring du premier projet à Uccle afin de pouvoir évaluer les performances du système	VIVAQUA	2022-2024
7.12.2	Mise en œuvre d'un dispositif de riothermie pour le futur centre administratif de Bruxelles-Ville et assurer un monitoring de ce projet afin de pouvoir évaluer les performances du système	VIVAQUA	2022-2025
7.12.3	Assurer une veille technologique et collaborer avec les bureaux d'études et maitres d'ouvrage intéressés afin de développer différents projets et déterminer les avantages et limites de cette technique	VIVAQUA	2022 - 2027

Budget estimé

Etapes #	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
7.12.1	20.000 €	5.000 €	5.000 €				30.000€
7.12.2	20.000 €	10.000 €	5.000 €	5.000 €			40.000€
7.12.3	5.000 €	10.000 €	10.000 €	10.000 €	10.000 €	10.000 €	55.000€



AXE 8

Contribuer à la mise en œuvre d'une politique de l'eau coordonnée et participer aux échanges de connaissances

AXE 8 : Contribuer à la mise en œuvre d'une politique de l'eau coordonnée et participer aux échanges de connaissances

INTRODUCTION

Le territoire de la Région de Bruxelles-Capitale fait partie du territoire plus vaste du district hydrographique international (DHI) de l'Escaut. En effet, les eaux de la Senne et de ses affluents se jettent dans l'Escaut via la Dyle et le Rupel en Région flamande. En matière de gestion de l'eau, qu'elle soit de surface ou souterraine, il est logique de travailler à l'échelle du bassin hydrographique. Il s'agit même d'une obligation européenne depuis l'entrée en vigueur de la Directive 2000/60/CE (article 3 DCE).

Dans cette perspective de gestion optimale par bassin hydrographique, une coordination et une concertation entre institutions, opérateurs, acteurs et Régions ou Etats membres ont été mises en place.

La Région de Bruxelles-Capitale – par le biais des différents opérateurs et acteurs de l'eau – est impliquée dans plusieurs structures visant à coordonner la mise en œuvre de la politique de l'eau à différentes échelles territoriales. Elle participe ainsi activement :

- à la Commission Internationale de l'Escaut (CIE) et à ses groupes de travail thématiques pour la mise en œuvre coordonnée de la politique de l'eau à l'échelle du district hydrographique international de l'Escaut (la Partie faîtière des plans de gestion de chacune des Parties du DHI de l'Escaut expose la façon dont les plans et mesures nationales et régionales sont harmonisé(e)s, identifie comment la coordination est à l'œuvre, ainsi que les mesures prises en commun à l'échelle du DHI);
- au Comité de Coordination de la Politique internationale de l'environnement (CCPIE) - Groupe Directeur de l'Eau pour la mise en œuvre coordonnée de la politique de l'eau sur le territoire de la Belgique ;
- à différents évènements internationaux, forums, et regroupements divers d'acteurs actifs sur le sujet de la gestion de l'eau pour d'une part, partager son expertise et d'autre part, se tenir à jour sur les bonnes pratiques développées par-delà les frontières régionales et nationales.

Elle a également mis sur pied la Plateforme de Coordination des opérateurs de l'eau par l'arrêté du Gouvernement du 24 avril 2014. Cette Plateforme a pour mission d'assurer la préparation, la planification opérationnelle et le suivi de la politique de l'eau en même temps que d'en coordonner la mise en œuvre par les différents opérateurs et acteurs de la région bruxelloise.

S'agissant spécifiquement de la voie navigable du Canal, une concertation interrégionale entre gestionnaires des voies hydrauliques existe également au travers de réunions spécifiques auxquelles le Port de Bruxelles participe activement.

D'autres structures temporaires s'étant constituées ou pouvant se constituer à l'avenir autour de projets spécifiques offrent également des espaces d'échanges et de concertation entre Régions ou Etats membres. C'est le cas notamment du projet interrégional LIFE Belini qui vise depuis 2016 à améliorer la qualité des masses d'eau sur le territoire belge tout en renforçant la collaboration entre Régions (fin prévue du projet en 2026).

L’axe 8 est primordial pour continuer cette mise en œuvre coordonnée de la DCE à l’échelle de l’ensemble du district hydrographique international de l’Escaut. Au cours de la période 2022-2027, il conviendra de renforcer toujours davantage les synergies existantes, les échanges d’informations et de bonnes pratiques ainsi que les coordinations mises en place tant au sein de la Région (entre administrations et acteurs ayant un rôle à jouer dans la mise en œuvre de la politique de l’eau), qu’entre les trois Régions et l’autorité fédérale de Belgique ainsi qu’avec les autres Etats membres du DHI au sein de la Commission internationale de l’Escaut. Il s’agira également de renforcer la mise en relation des acteurs de l’eau bruxellois avec d’autres acteurs – principalement européens – afin d’échanger et de s’enrichir d’expériences et de bonnes pratiques, en particulier sur la question de l’eau en milieu urbain.

Enfin, afin que les différents objectifs de gestion de la ressource eau sur l’ensemble du territoire bruxellois puissent être réalisés de la manière la plus optimale et efficiente qu’il soit, une attention particulière sera accordée aux mécanismes et outils de promotion, d’accompagnement et de soutien financier nécessaire à la mise en œuvre au sein des différents niveaux de concertation et de compétence existants.

Les mesures de cet Axe 8 sont les suivantes :

OS 8.1: Assurer une mise en œuvre coordonnée de la politique de l’eau
M 8.1 : Assurer une coordination internationale au niveau du district hydrographique international de l'Escaut
M 8.2 : Assurer une coordination interrégionale pour la gestion des masses d'eau transrégionales
M 8.3 : Assurer une gestion de l’eau cohérente et coordonnée au sein de la Région de Bruxelles-Capitale (coordination intrarégionale)
OS 8.2 : Echanger les expériences et les informations au niveau d’associations d’acteurs publics et privés bruxellois, belges et internationaux
M 8.4 : Encourager la participation d'acteurs bruxellois de l'eau aux associations européennes de l'eau
M 8.5 : Assurer la mise en œuvre, la promotion et l’adéquation des outils et mécanismes de soutien et de sensibilisation liés à la gestion et à l’éducation à l’eau
OS 8.3 Contribuer à la protection de la mer du Nord et des zones côtières

Mesure n°	M 8.1	Assurer et renforcer la coordination internationale au niveau du district hydrographique international de l'Escaut

Objet

Le district hydrographique international de l'Escaut s'étend sur le territoire de trois Etats membres de l'Union européenne (France, Belgique et Pays-Bas).

La coordination multilatérale au sein du district hydrographique international (DHI) est fixée dans l'Accord international sur l'Escaut, signé à Gand en 2002 par les gouvernements de France, de l'Etat fédéral de Belgique, de la Région wallonne, de la Région flamande, de la Région de Bruxelles-Capitale et des Pays-Bas. La coordination internationale s'effectue au sein de la Commission internationale de l'Escaut (CIE) (www.isc-cie.org).

Suite à l'entrée en vigueur de la directive 'inondations', il a été décidé de confier à la CIE la coordination de sa mise en œuvre par les différents partenaires.

La coordination au sein de la CIE porte principalement sur des sujets qui sont d'intérêt général pour toutes les parties du DHI de l'Escaut. Il résulte de ces travaux de coordination multilatérale la production de la partie faîtière du Plan de gestion du district hydrographique, ainsi que la partie faîtière du Plan de gestion des risques d'inondation.

Motivation

Le territoire de la Région de Bruxelles-Capitale fait partie du territoire plus vaste du bassin hydrographique international (DHI) de l'Escaut. En effet, les eaux de la Senne et de ses affluents se jettent dans l'Escaut via la Dyle et le Rupel en Région flamande. En ce qui concerne plus particulièrement les masses d'eau souterraine bruxelloises, elles appartiennent toutes à des aquifères transfrontaliers.

Qu'elle soit de surface ou souterraine, il est logique de travailler au niveau de la gestion de l'eau à l'échelle du bassin hydrographique. Il s'agit même d'une obligation depuis l'entrée en vigueur de la Directive 2000/60/CE (article 3 DCE).

Au sein de la Commission internationale de l'Escaut, une coordination transfrontalière est assurée dans ce but entre les différents partenaires du district hydrographique international de l'Escaut (Belgique (l'autorité fédérale et les trois régions), France et Pays-Bas).

Objectifs

Au cours de la période 2022-2027, il conviendra de renforcer davantage les synergies existantes et les coordinations mises en place tant au sein de la Région (entre administrations et acteurs ayant un rôle à jouer dans la mise en œuvre de la politique de l'eau), qu'entre les trois Régions et l'autorité fédérale de Belgique ainsi qu'avec les autres Etats membres du DHI au sein de la Commission internationale de l'Escaut.

Pilote

La CIE possède son propre secrétariat qui en assure le bon fonctionnement.

La Région de Bruxelles-Capitale est représentée dans les différents groupes de travail par les experts thématiques *ad-hoc*.

Mise en Œuvre

- La Commission Internationale de l'Escaut (CIE)

La gestion de l'eau et la mise en œuvre des exigences de la DCE au sein du district de l'Escaut sont coordonnées par la Commission Internationale de l'Escaut (CIE). Elle a pour objectif de mettre en place une coopération entre les Etats et les régions riverains de l'Escaut afin de *parvenir à une gestion durable, cohérente et intégrée des masses d'eau situées dans le district hydrographique international de l'Escaut*.

La CIE doit réaliser ces objectifs en :

- coordonnant de façon multilatérale la mise en œuvre, par les Etats et régions riverains, de leurs obligations issues de la DCE ;
- produisant un plan de gestion dit « faîtier » du district hydrographique international de l'Escaut, conformément à l'article 13 de la DCE ;
- se concertant sur les mesures de prévention et de protection contre les inondations ;
- coordonnant les mesures de prévention et de lutte contre les pollutions accidentelles ;
- échangeant et partageant les informations et expertises.

- La partie faîtière du plan de gestion du district hydrographique international de l'Escaut

Une des réalisations phare de la CIE est la rédaction coordonnée et concertée, tous les 6 ans, du Plan faîtier de gestion du DHI de l'Escaut. Le premier plan de gestion faîtier a été adopté le 5 novembre 2009. Le deuxième plan a été préparé courant 2014 et a été adopté le 8 décembre 2015. La préparation du troisième plan s'est déroulée en 2020 et 2021, et ce dernier sera adopté lors de l'assemblée plénière de décembre 2021. Ce plan est réalisé par le groupe de coordination et les différents groupes de travail thématiques (eaux souterraines, eaux de surface, hydrologie, cartographie, pollutions accidentelles,…).

Par l'adoption de ce plan, les Etats et régions du district visent une meilleure coordination des objectifs et des mesures à prendre pour atteindre le bon état des masses d'eau de surface et souterraine. Pour ce faire et parvenir à une véritable coordination, un outil a été développé: des fiches pour les masses d'eau transfrontalières (eaux de surface et eaux souterraines). Celles-ci décrivent de manière claire et très détaillée les approches et évaluations faites par les différentes délégations, et forment ainsi un outil de travail très pertinent pour élaborer les étapes suivantes de la coordination (objectifs, mesures, dérogations). Ces fiches sont actualisées sur base régulière. Leur format a été retravaillé en 2020 pour plus de clarté et d'efficience, et leurs données actualisées pour le troisième plan faîtier.

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
8.1.1	Rédaction coordonnée et concertée du plan faîtier	CIE	2021
8.1.2	Coordination et partage d'informations entre les Etats membres du DHI de l'Escaut	CIE	En continu

Budget estimé

Aucun budget spécifique n'est nécessaire à la mise en œuvre de cette mesure.

Disponibilité en ressources humaines



Mesure n°	M 8.2	Assurer une coordination interrégionale pour la gestion des masses d'eau transrégionales

Objet

Une coordination régulière et systématique interne à la Belgique en matière de politique de l'eau est nécessaire et d'ailleurs requise par l'Union européenne lorsqu'il s'agit de rendre des comptes en tant qu'Etat membre. Cette coordination se fait dans le cadre du Comité de coordination de la politique internationale de l'environnement (CCPIE), un organe de concertation établi en application de l'Accord de coopération du 5 avril 1995 entre l'Etat fédéral, la Région flamande, la Région wallonne et la Région de Bruxelles-Capitale relatif à la politique internationale de l'environnement. De manière particulière, un "Groupe directeur eau" au sein du CCPIE assure la coordination pour l'application de la directive cadre eau et des directives connexes.

Des structures de coordination plus opérationnelles ont été mises sur pied ces dernières années afin de renforcer la coordination au niveau local cette fois. Ces structures sont dénommées par leurs anagrammes en néerlandais « GOW » et « IWP » pour Grensoverschijdend Wateroverleg et Gebiedsgericht *ad hoc* Integraalwaterprojecten.

Aussi, la coordination intra-belge sur la thématique de l'eau s'est vu renforcée par la mise en œuvre du

projet LIFE Belini (BELgian INItiative for making a leap forward towards good status) qui vise à améliorer la qualité de l'eau des bassins de la Senne, de la Dyle et du Démer.

Pour le Canal qui est géré par le Port de Bruxelles en tant que voie navigable, la coordination interrégionale existante entre les différents gestionnaires des voies hydrauliques doit se poursuivre et se pencher notamment sur des sujets tels que ceux visés par l'Axe 5 de ce programme de mesures, à savoir la prévention des risques d'inondation et des impacts liés aux épisodes de sécheresse.

A travers ces différentes structures et le projet LIFE Belini, la Région de Bruxelles-Capitale souhaite continuer à entretenir et à renforcer l'échange d'information en toute transparence avec les autres régions.

Motivation

- Coordination entre entités belges (CCPIE)

En Belgique, les compétences en matière d'environnement sont réparties entre l'Autorité fédérale et les trois régions. Les régions sont notamment compétentes pour l'aménagement du territoire, la protection et la conservation de la nature ainsi que la protection de l'environnement dans son ensemble. Cette dernière compétence est très large et englobe la protection des sols, des eaux et de l'air, de même que la lutte contre le bruit. La politique des déchets, la production et la distribution d'eau et le contrôle des activités industrielles sont des matières qui relèvent également des compétences des régions. L'Autorité fédérale est quant à elle compétente pour les normes de produits, la protection contre les radiations ionisantes - en ce compris les déchets radioactifs -, le transit des déchets, l'importation, l'exportation et le transit des espèces végétales non indigènes ainsi que des espèces animales non indigènes et leurs dépouilles, et la protection du milieu marin.

Les différentes entités veillent à la mise en œuvre des accords internationaux relatifs à l'environnement dans les matières pour lesquelles elles sont compétentes. Elles doivent par conséquent être étroitement impliquées dans la préparation des positions belges en matière de politique internationale. L'environnement étant une matière très spécifique, l'Autorité fédérale et les trois régions ont conclu en date du 5 avril 1995 un accord de coopération distinct sur la politique internationale de l'environnement. Cet accord est né du constat suivant : « *les activités des nombreuses organisations internationales qui s'occupent d'environnement sont à ce point complexes à la lumière de la répartition des compétences en Belgique qu'une coordination préalable est nécessaire pour pouvoir parler d'une seule voix lors de*

négociations internationales ». C'est la raison pour laquelle cet accord a mis en place un comité, le comité de coordination de la politique internationale de l'environnement, en abrégé le CCPIE.[304]

Un Groupe Directeur, créé au sein du CCPIE, est dédié à la politique internationale de l'eau : le Groupe Directeur Eau. Ce groupe de travail se réunit au moins deux fois par an et constitue la plateforme formelle où les différentes entités de l'Etat fédéral de Belgique se concertent en matière de politique de l'eau, et en particulier concernant la mise en œuvre de la Directive Cadre Eau et de la législation européenne dans le secteur de l'eau (inondations, normes de qualité environnementale,…). Elle peut également organiser des groupes *ad hoc* plus spécifiques sur certaines thématiques en fonction des nécessités.

- Collaboration transfrontière locale ('GOW')

Les GOW apportent une dimension supplémentaire et plus opérationnelle à la motivation et l'intérêt de la coordination entre entités belges. Les GOW et IWP veulent favoriser la coordination réelle sur le terrain, avec l'aide des Contrats de rivières wallons et des « bekkenbesturen » en Flandre, en vue d'améliorer la qualité des eaux des cours d'eau non navigables et d'assurer une meilleure gestion des aspects quantitatifs (e.g. aspects relatifs aux inondations), en vue d'atteindre les objectifs de la DCE et de la Directive Inondations.

Les réunions des GOW ont lieu en moyenne une à deux fois par an. La présidence est prévue comme tournante et assurée dès lors à tour de rôle par la Flandre et la Wallonie. Les IWP rapportent à leur GOW respectif par sous-bassin ; la GOW décide aussi de la fréquence des réunions IWP et des autres modalités de fonctionnement des IWP. La Région bruxelloise s'engage à participer à ces réunions lorsque la thématique à l'ordre du jour la touche directement ou indirectement, ainsi qu'à tirer avantage au mieux de ces structures en y proposant des sujets à mettre à l'ordre du jour qui méritent concertation au niveau local.

- LIFE Belini

Le projet LIFE Belini concerne le district hydrographique international de l'Escaut. Dans cette région, la densité de population est l'une des plus élevées d'Europe. Le système d'approvisionnement en eau est par conséquent soumis à une pression importante. Toute la zone du projet est exposée à des risques d'inondation. Les eaux de surface et les eaux souterraines y sont gravement affectées par l'industrie, et par les intrants agricoles. Il est dès lors difficile d'en garantir la bonne qualité.

En plus de contribuer à un nouvel espace d'échanges et de collaboration, BELINI prévoit un large éventail de mesures qui permettront non seulement d'améliorer la qualité de l'eau, mais également la biodiversité et à la gestion du risque d'inondation.

La Commission européenne investira au total 10 millions d'euros sur une période de 10 ans en Flandre, Wallonie, et Bruxelles dont 2,4 millions, pour Bruxelles Environnement (et au total 2,7 millions d'euros pour la Région de Bruxelles-Capitale).

L'objectif principal du projet pour Bruxelles, au-delà de l'intensification de la collaboration entre régions, est l'amélioration de la qualité de la Senne en diminuant les pollutions émises par les déversoirs d'orage, en caractérisant la pollution charriée dans les eaux de ruissellement de voiries et de toitures, en améliorant l'attractivité de la Senne pour les poissons, la qualité de ses berges sur certains tronçons à ciel ouvert, et en la remettant à ciel ouvert là où c'est possible.

Le projet se terminant en 2026, l'objectif de la RBC est de respecter ses engagements d'ici la fin de la période concernée. En outre, les réunions qui se déroulent dans le cadre de ce projet sur base régulière permettent un échange intéressant avec les autres Régions, notamment en matière de bonnes pratiques, de données, et de retours sur expérience ; ce que la RBC souhaite continuer à entretenir au mieux.

- Discussion entre gestionnaires de voies navigables concernant le Canal

S'agissant spécifiquement de la voie navigable du Canal, une concertation interrégionale entre gestionnaires des voies hydrauliques existe (IOW en néerlandais pour « Intergewestelijk Overleg Waterwegen »). Le Port de Bruxelles participe aux commissions II et IV pour le Canal Charleroi–Bruxelles–Anvers où sont discutés tous les aspects de gestion commune (stratégiques et opérationnels) : heures de service, gestion des œuvres d'art, travaux d'entretien et de dragage planifiés

[304] https://www.health.belgium.be/fr/ccpie-comite-de-coordination-de-la-politique-internationale-de-lenvironnement

avec blocage du canal, la gestion de l'eau, la sécheresse, les précipitations excessives et leur écoulement, la gestion des déchets, la hauteur libre des ponts, etc. Concernant la régulation du niveau d'eau dans le Canal, les éclusiers du Port de Bruxelles sont en contact avec ceux de l'écluse de Ruisbroek (amont) et l'écluse de Zemst (aval) afin de se coordonner dans la régulation des niveaux d'eau, sachant que l'écluse en aval est responsable du niveau du bief en amont. Une collaboration existe également avec les autres régions concernant le signalement de travaux, de problèmes techniques ou d'arrêts de la navigation.

Objectifs

- Assurer la concertation entre les différentes entités de l'Etat fédéral de Belgique en matière de politique de l'eau, et en particulier au niveau de la mise en œuvre de la Directive Cadre Eau et de la directive « inondation » ;
- Collaborer de manière opérationnelle au niveau local avec les partenaires concernés pour le sous-bassin de la Senne ;
- Améliorer de manière pérenne la collaboration entre Régions sur la période du projet LIFE Belini et au-delà, en plus de réaliser les actions nécessaires à une meilleure qualité de l'eau des cours d'eau, de la biodiversité et de la gestion du risque d'inondation sur le territoire bruxellois, consentis dans le cadre du projet.
- Poursuivre les échanges interrégionaux menant à une gestion coordonnée des voies navigables, notamment en période de sécheresse au niveau des écluses.

Pilotes

Bruxelles Environnement, de par sa participation aux réunions de la CCPIE, aux GOW et en tant que partenaire dans la mise en œuvre du projet LIFE Belini.

Le Port de Bruxelles, pour la coordination interrégionale entre les différents gestionnaires des voies hydrauliques.

Mise en Œuvre

Durant la période 2022-2027, en plus de ces tâches fondamentales, les efforts se concentreront pour la Région bruxelloise sur la coordination de la mise en œuvre des directives européennes en matière d'eau, à commencer par l'application coordonnée de ce Plan de gestion de l'eau et l'élaboration du prochain plan.

Les réunions des GOW auront lieu une à deux fois par an. Celles-ci continueront à s'organiser de manière régulière afin d'appliquer et de coordonner localement la mise en œuvre des plans de gestion des Parties concernées et dès qu'une de ces Parties soumet un sujet spécifique qui nécessite une concertation opérationnelle.

Au niveau du projet LIFE Belini, comme évoqué déjà dans le plan de gestion précédent, les activités et actions proposées dans le cadre de ce projet seront effectuées en collaboration étroite avec les activités du CCPIE - Groupe Directeur Eau. Elles sont déjà bien avancées voire terminées pour certaines en ce qui concerne le territoire de la Région et devront pour celles qu'il reste à initier être finalisées pour fin 2026.

Enfin, comme évoqué dans la partie concernant la coordination internationale à l'échelle du DHI de l'Escaut, les fiches transfrontalières (ou transrégionales) par masse d'eau (eaux de surface et eaux souterraines) constituent, bien qu'élaborées dans un autre cadre que ceux susmentionnés ici, un outil de travail également pertinent à l'échelle nationale pour décrire et mettre en évidence les différentes approches qui, par la suite, feront l'objet d'une coordination plus poussée en fonction des nécessités.

Le Port de Bruxelles restera attentif et prendra part aux décisions qui concernent une gestion coordonnée du Canal (Charleroi-Bruxelles et Bruxelles-Escaut (Willebroek)).

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
8.2.1	Participer aux réunions CCPIE	BE	2x/an sur 2022-2027

8.2.2	Participer à la concertation transfrontière au niveau local ('GOW') (+- 1/an)	BE	1x/an sur 2022-2027
8.2.3	Mener à terme les actions bruxelloises inscrites dans le projet inter-régional LIFE Belini d'ici fin 2026	BE	2022-2026
8.2.4	Faciliter l'échange d'informations et en améliorer la transparence	BE	2022-2027
8.2.5	Poursuivre les échanges interrégionaux menant à une gestion coordonnée des voies navigables	Port de Bruxelles	2022-2027

Budget estimé

Aucun budget spécifique n'est nécessaire à la mise en œuvre de cette mesure.

Disponibilité en ressources humaines



Mesure n°	M 8.3	Assurer une gestion de l'eau cohérente et coordonnée au sein de la Région de Bruxelles-Capitale (coordination intrarégionale)

Objet

Cette mesure reprend les activités et les développements de la Plateforme des opérateurs de l'eau de la Région de Bruxelles-Capitale (institué par l'arrêté du 24 avril 2014).

Cette Plateforme a pour mission d'assurer la préparation, la planification opérationnelle et le suivi de la politique de l'eau en même temps que d'en coordonner la mise en œuvre par les différents opérateurs et acteurs.

Motivation

La multiplicité des acteurs publics en présence et l'imbrication de leurs compétences dans la gestion de l'eau nécessite une coordination forte et cohérente.

En Région de Bruxelles-Capitale, le cycle (anthropique) de l'eau est « géré de façon globale et intégrée par le secteur public » conformément à l'article 2 de l'ordonnance du 20 octobre 2006 établissant un cadre pour la politique de l'eau (OCE), qui dispose que « les services de l'eau sont d'intérêt général ».

L'autorité compétente et responsable de la mise en œuvre de la politique de l'eau sur le territoire de la Région bruxelloise est le Gouvernement.

Les opérateurs désignés pour assurer les missions de services publics de distribution et assainissement de l'eau en RBC sont :

- VIVAQUA (production et transport d'eau potable, stockage et traitement de cette eau et gestion opérationnelle) ;
- HYDRIA (égouttage régional (collecteurs) et gestion des installations régionales d'épuration des eaux) ;

Bruxelles Environnement assure quant à elle notamment la gestion opérationnelle des cours d'eau et étangs, et aspects qualitatifs des eaux de surface et qualitatifs et quantitatifs des eaux souterraines.

Au côté de ces acteurs, il existe un grand nombre d'acteurs qui sont susceptibles de jouer un rôle actif dans la mise en œuvre de la politique de l'eau à Bruxelles, que ce soit au niveau de la gestion ou via des projets spécifiques :

- Le Port de Bruxelles, pour la gestion spécifique du Canal ;
- Les 19 communes de la Région de Bruxelles-Capitale (délivrance de permis, de primes,..) ;
- L'Institut d'Encouragement de la Recherche Scientifique et de l'Innovation de Bruxelles (INNOVIRIS) ;
- Urban Brussels ;
- Bruxelles Mobilité ;
- Bruxelles Pouvoirs Locaux – Administration des Pouvoirs Locaux ;
- CityDev ;
- STIB – Société Des Transports Intercommunaux De Bruxelles ;
- SIAMU – Service d'Incendie et d'Aide Médicale Urgente ;
- Infrabel ;
- Bruxelles Prévention et Sécurité
- Brugel
- …

Il existe également d'autres organismes actifs - de près ou de loin - dans la gestion des cycles de l'eau tels que les associations, les entreprises, les auto-producteurs, les experts scientifiques ou académique.

L'atteinte des objectifs fixés dans ce PGE dépendra de la capacité à organiser en bonne intelligence et en toute transparence le travail des divers opérateurs et acteurs ainsi que d'autres personnes morales intervenantes.

C’est pour répondre à ce défi que la Plateforme des opérateurs de l’eau est mise en place depuis 2014 (par un arrêté du Gouvernement). La Plateforme de coordination, dont le secrétariat est assuré par Bruxelles Environnement, constitue un lieu d’échange d’informations privilégié et l’interlocuteur de premier ordre pour le Ministre du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale en charge de la Politique de l’Eau.

Plusieurs groupes de travail thématiques et par bassins versants font également partie de la Plateforme. Ceux-ci sont amenés à évoluer en fonction des nécessités immédiates de la mise en œuvre de la politique de l’eau.

Objectifs

Assurer la coordination de la mise en œuvre de la politique de l’eau par les différents opérateurs et acteurs de l’eau au travers du PGE et de son programme de mesure.

Pilote

La Plateforme des opérateurs de l’eau, dont le secrétariat est BE.

Mise en Œuvre

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
8.3.1	Coordonner les missions de service public des opérateurs et acteurs dans la mise en œuvre de la politique de l’eau.	Plateforme des opérateurs de l’eau	2022-2027
8.3.2	Renforcer la coordination thématique au sein de groupes de travail *ad hoc* créés dans le cadre de la Plateforme de coordination.	Plateforme des opérateurs de l’eau	2022-2027
8.3.3	Renforcer la coordination par bassin versant au sein de groupes de travail *ad hoc* créés dans le cadre de la Plateforme de coordination.	Plateforme des opérateurs de l’eau	2022-2027
8.3.4	Renforcer la coordination et l’échange entre les différents groupes de travail thématiques et par bassin versant avec les acteurs de l’eau (administrations régionales, associations, monde académique et de la recherche, etc.).	Plateforme des opérateurs de l’eau	2022-2027
8.3.5	Faciliter l'échange d'informations en améliorant la transparence de la Plateforme de coordination et en intensifiant les échanges avec les autres acteurs régionaux concernés.	Plateforme des opérateurs de l’eau	2022-2027
8.3.6	Émettre des avis coordonnés dans le cadre de modifications réglementaires, sur des projets d’aménagement du territoire, le développement d’outils, de méthodes ayant un impact sur le secteur de l’eau. Mais également émettre des réponses coordonnées suite à des interpellations d’un ou plusieurs opérateurs de l’eau.	Plateforme des opérateurs de l’eau	2022-2027

8.3.7	Organiser des événements d'échanges de connaissance : - avec les associations et le monde académique (les rencontres bruxelloises de l'eau) ; - avec les professionnels (la journée mondiale de l'eau) - avec les citoyens (les journées bruxelloises de l'eau)	Plateforme des opérateurs de l'eau	2022-2027

Budget estimé

Etapes #	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
8.3.1	100 000€	100 000€	100 000€	100 000€	100 000€	100 000€	600. 000€
8.3.2							
8.3.3							
8.3.4							
8.3.5							
8.3.6							
8.3.7	100 000€	100 000€	100 000€	100 000€	100 000€	100 000€	600. 000€

Disponibilité en ressources humaines



Mesure n°	M 8.4	Encourager la participation d'acteurs bruxellois de l'eau aux associations européennes de l'eau

Objet

Cette mesure entend renforcer la mise en relation des acteurs de l'eau bruxellois avec d'autres acteurs – principalement européens – afin de s'enrichir d'expériences et de bonnes pratiques, en particulier sur la question de l'eau en milieu urbain.

Motivation

La plupart des acteurs bruxellois de l'eau, VIVAQUA, HYDRIA et AquaBru – Association des eaux de Bruxelles, sont membres de l'association « Aqua Publica Europea » qui regroupe 38 opérateurs et associations publiques européens. L'association Aqua Publica Europea défend l'idée que l'eau doit rester aux mains du secteur public suivant le précepte selon lequel la gestion publique de l'eau est le meilleur moyen de garantir un même service et un même produit à l'ensemble des citoyens au prix le plus juste. Pour ce faire, l'association prône une gestion "responsable, efficace, solidaire et durable" des ressources en eau au niveau européen. Outre la défense des intérêts de ses membres auprès des institutions européennes, l'association les encourage également à procéder à des échanges d'informations et d'expertise, ainsi qu'à l'étude de problèmes scientifiques, techniques, économiques ou administratifs se rapportant directement ou indirectement à la gestion de l'eau.

Par ailleurs, sans constituer un réseau en soi, il existe de plus en plus d'échanges de bonnes pratiques entre villes de différentes régions d'Europe et d'ailleurs. Ces échanges se passent sous la forme de colloques interdisciplinaires et ont trait à une problématique particulière au sujet de laquelle plusieurs villes viennent témoigner et se mettre en contact pour mettre en place d'éventuelles collaborations.

La Région dispose aussi d'une expérience de gestion de l'eau spécifique au milieu urbain (cf. M 8.5) qu'elle peut valoriser toujours davantage en participant aux réseaux d'information européens et internationaux. On citera aussi les réseaux d'acteurs EUREAU (www.eureau.org) et EURO-RIOB (Réseau International des Organismes de Bassin : https://www.riob.org/).

Sont membres de l'EUREAU, les représentants nationaux des producteurs / distributeurs / épurateurs. En Belgique, c'est Belgaqua qui est donc présente dans l'EUREAU. Sont membres de Belgaqua : les 3 fédérations régionales AQUAWAL, AQUABRU et AQUAFLANDERS dont sont membres les producteurs / distributeurs / épurateurs régionaux.

Pour AQUABRU (la Région bruxelloise a une structure différente des 2 autres régions en termes d'opérateurs), d'autres organismes « intéressés » dans le cycle de l'eau, sont également présents à côté de VIVAQUA et de HYDRIA. Bruxelles Environnement est un des membres importants de l'association AQUABRU et le Cabinet du ministre de l'Eau a également un représentant dans l'Association en tant qu'observateur. L'association a pour objet la mise en valeur, la sensibilisation et la promotion d'activités liées au cycle de l'eau, dans les domaines de la production, de la distribution, de l'assainissement et de l'épuration en ce compris la lutte contre les inondations.

Pour Aqua Publica Europea, toute société publique de production/distribution/épuration peut être membre. L'Association n'a pas pour vocation de gérer les réseaux hydrographiques (cf. rôle de la CIE – M 8.1), mais uniquement les aspects de production/distribution/épuration – raison de la présence de VIVAQUA, de HYDRIA et d'AQUABRU dans celle-ci.

Objectifs

La participation directe ou indirecte aux réseaux existants doit permettre des échanges de bonnes pratiques entre les différents acteurs de l'eau au niveau européen.

Pilote

AQUABRU, par l'entremise de son président Olivier Lagneau (VIVAQUA)

Mise en Œuvre

Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
8.4.1	Assurer l'organisation de séminaires/colloques sur les différentes thématiques de l'eau afin de permettre l'échange de bonnes pratiques et/ou de savoirs scientifiques.	Aquabru	2022-2027
8.4.2	Participer en tant qu'observateur ou orateur aux séminaires/colloques/forums sur les différentes thématiques de l'eau pour veiller à ce que la RBC reste parfaitement informée des bonnes pratiques et/ou savoirs scientifiques internationaux, ou veiller en tant qu'orateur à partager/informer sur les bonnes pratiques et/ou savoirs scientifiques développés au sein de la Région.	Aquabru BE	2022-2027
8.4.3	Valoriser toujours davantage l'expérience de la RBC en matière de gestion de l'eau spécifique au milieu urbain au travers de la participation aux séminaires/colloques/forums sur les différentes thématiques de l'eau.	Aquabru BE	2022-2027

Budget estimé

Cette mesure n'appelle pas de budget complémentaire ; les réunions de travail déjà organisées par AQUABRU, dont la journée d'études et l'Assemblée générale (avec une visite de terrain) le sont sur fonds propres.

Disponibilité en ressources humaines



Mesure n°	M 8.5	Assurer la mise en œuvre, la promotion et l'adéquation des outils et mécanismes de soutien et de sensibilisation liés à la gestion et à l'éduction à l'eau

Objet

Afin de mettre en œuvre les différents objectifs de gestion de la ressource eau sur l'ensemble du territoire bruxellois, il est nécessaire de mettre en place des mécanismes et des outils de promotion, d'accompagnement et de soutien financier : primes, subventions, labels, appel à projets, etc.

Un suivi continu de l'adéquation entre les mécanismes existants au niveau régional et communal et les besoins émanant des parties prenantes est essentiel pour la résilience de la région sur les questions eau.

En outre, cette mesure vise à permettre d'ouvrir la réflexion et la discussion entre organismes concernés, aussi souvent que nécessaire, par rapport à l'intérêt éventuel d'adaptation de ces mécanismes et outils, ou de développement de nouveaux.

Ces mécanismes sont à mettre en place (ou à maintenir) tant pour une mise en œuvre de la GIEP que pour des projets d'éducation à l'eau, et pour le développement de tous les projets eau.

L'ensemble des mécanismes de soutien peut viser les administrations publiques régionales et communales, les associations sans but lucratif mais également les particuliers et le monde professionnel.

Motivation

Plusieurs types de mécanismes et d'outils pourraient être mis en œuvre afin de soutenir les projets d'éducation et de gestion durable de l'eau :

1) Mécanismes financiers pour le développement de la GIEP : un soutien financier sous forme de subventions est alloué actuellement aux Communes qui mettent en œuvre des projets GIEP par le biais d'un appel à projets. Si l'accélération du processus de mise en œuvre doit être encouragée, il peut être utile de prévoir d'autres aides et outils. La réalisation de projets exemplaires, par les divers aménageurs du territoire, pourrait être motivée par un soutien financier (subventions ou primes) et/ou un label. La GIEP ne présente pas de retour sur investissement à titre individuel.

2) Mécanismes financiers à destination des ASBL : De manière générale, l'éducation à l'eau en passant par des promenades didactiques le long des cours d'eau, de la sensibilisation à la qualité de l'eau du robinet, de la connaissance sur le cycle de l'eau urbain, de la compréhension du fonctionnement des déversoirs d'orage, etc. doit être soutenue par la région. Il est nécessaire de permettre aux ASBL de mettre en place des projets divers sur l'éducation à l'eau.

3) Mécanismes financiers à destination des particuliers : Un certain nombre d'objectifs et d'enjeux qui sont les nôtres en Région de Bruxelles-Capitale nécessitent, dans leur réalisation et atteinte, l'adhésion des citoyens. Ceux-ci sont effectivement des acteurs clés et, plus particulièrement, dans la mise en œuvre de mesures non règlementaires. Un système de primes à destination des particuliers pourrait donc être mis en œuvre ainsi que l'introduction de la thématique eau dans l'appel à projets « Inspirons le Quartier » (proposé par Bruxelles Environnement en collaboration avec Bruxelles Propreté et Bruxelles Mobilité).

4) Mécanismes financiers à destination des professionnels : les métiers de l'eau sont vastes et vont continuer à évoluer pour intégrer les paradigmes de gestion durable de l'eau. Il est nécessaire de soutenir ce secteur pour garantir une mise en œuvre efficiente de la politique de l'eau.

Cette mesure a fait l'objet de discussions lors des ateliers de participation citoyenne.

Objectifs

Développer et harmoniser des mécanismes de soutien financier pour compenser l'absence de retour sur investissement direct de la mise en œuvre d'une gestion de l'eau durable.

Pilote

Bruxelles Environnement

Mise en Œuvre

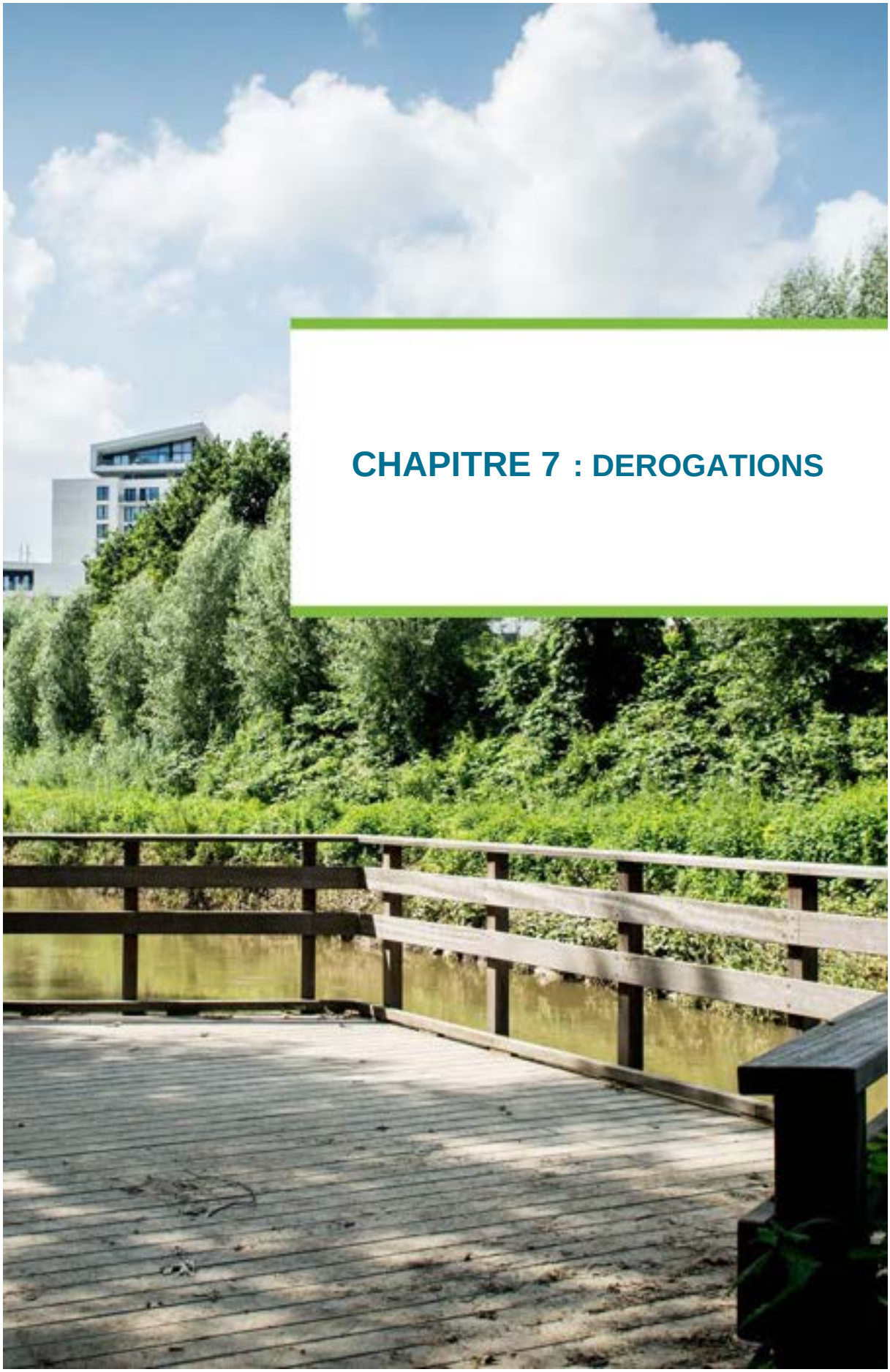
Etapes #	Description	Pilote (Organisme)	Calendrier Prévisionnel (Année)
8.5.1	Continuer l'« appel à projets » auprès des communes et CPAS bruxellois afin d'encourager prioritairement à réaliser des travaux d'aménagement « nature-based solutions » ou des études préalables. Les subsides ainsi octroyés sont de l'ordre de 400.000€/an pour les travaux et de 200.000€/an pour les études. *Les objectifs de l'appel à projets recouvrent également l'ensemble des mesures du PGE (donc lutte contre les inondations, utilisation rationnelle des ressources, etc.)* *A noter l'existence d'un soutien complémentaire de Bruxelles Mobilité aux communes, via appel à projet pour petits projets de déminéralisation.*	BE	2022-2027
8.5.2	Mettre en place ou étendre l'appel à projet • à d'autres institutions régionales (ex : STIB, BM,…) pour développer des projets « GIEP » d'aménagement du territoire ; • vers des acteurs privés pour développer des initiatives GIEP sur leurs parcelles. *Action à développer dans l'appel à projets « Inspirons le quartier ».*	BE	2024-2027
8.5.3	Introduire la thématique Eau dans l'appel à projets « Inspirons Le Quartier».	BE	2023-2027
8.5.4	Soutenir les Pouvoirs organisateurs des écoles pour des projets de déminéralisation et végétalisation via l'appel à projet 'Ré-création'.	BE	En cours (jusque 2024)
8.5.5	Evaluer l'opportunité d'octroyer des primes aux communes plutôt que des subventions, pour faciliter leurs actions positives.	BE	2024-2027
8.5.6	Promouvoir un label visant à encourager et valoriser les projets GiEP « exemplaires » dans le domaine public ou privé en RBC.	BE	2024-2027
8.5.7	Soutenir les mouvements citoyens et associatifs qui mettent en œuvre le PGE 2022-2027 et plus large (comme par exemple le soutien à l'éducation à l'eau sur la qualité de l'eau du robinet).	BE	2022-2027

8.5.8	Réaliser un diagnostic des mécanismes financiers existants au sein des institutions régionales et communales et assurer la promotion et diffusion large de cet existant via leurs canaux de communication, les différents canaux de communication de Bruxelles Environnement ainsi que ceux des autres organismes pour lesquels la thématique s'inscrit dans les missions quotidiennes (e.g. réseau habitat, Homegrade,…).	BE	2022-2027
8.5.9	Réaliser un diagnostic des besoins spécifiques identifiés (e.g. demandes récurrentes, manques, raisons derrière le fait que certains primes fonctionnements et d'autres moins, analyse des situations socio-économiques…).	BE	2022-2027
8.5.10	Mettre en place des primes ou des ajouts/extensions de champ d'application pour des primes existantes à destination des particuliers et des professionnels, avec les informations sur les étapes juridiques à établir et les couts liés à l'encadrement RH. *Cette mesure devra être accompagnée d'une réflexion sur la situation socio-économique du public-cible (locataire ou propriétaire par exemple).*	BE	2024-2027
8.5.11	Assurer l'actualisation régulière des informations disponibles sur les canaux de communication des instances délivrantes, les différents canaux de communication de Bruxelles Environnement ainsi que sur ceux des autres organismes pour lesquels la thématique s'inscrit dans les missions quotidiennes (e.g. réseau habitat, Homegrade,…).	BE	2022-2027

Budget estimé

Etapes #	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
8.5.1	800 000€	800 000€	800 000€	800 000€	800 000€	800 000€	4 800 000€
8.5.2			400 000€	400 000€	600 000€	600 000€	2 000 000€
8.5.3		100 000€	100 000€	100 000€	100 000€	100 000€	100 000€
8.5.4	4 500 000€						4 500 000€
8.5.5	Budget à équilibrer avec la M8.5.1						
8.5.6							
8.5.7	450 000€	450 000€	450 000€	450 000€	450 000€	450 000€	2 700 000€
8.5.8	20 000€						20 000€
8.5.9	20 000€						20 000€
8.5.10			50 000€	50 000€	50 000€	50 000€	200 000€
8.5.11							

Disponibilité en ressources humaines



CHAPITRE 7 : DEROGATIONS

Sur la base des informations collectées dans le cadre de l'élaboration de ce troisième Plan de gestion de l'eau, un certain nombre de décisions doivent être prises en ce qui concerne l'atteinte ou non des objectifs environnementaux pour chacune des masses d'eau de surface et souterraine du district hydrographique de l'Escaut situées sur le territoire bruxellois. Ces décisions concernent en définitive le niveau d'ambition du programme de mesures à mettre en œuvre dans le troisième cycle de planification (2022-2027) et qui doit – entre autres mais en priorité – contribué à améliorer l'état de toutes les masses d'eau.

L'application et le fondement des dérogations sont le résultat d'une interaction complexe entre le programme de mesures et les caractéristiques des masses d'eau. D'une part, il est nécessaire d'analyser les mesures proposées en termes de coûts, d'efficacité, de faisabilité ainsi que sur le temps qu'il est estimé nécessaire pour constater des résultats en termes d'amélioration des masses d'eau. D'autre part, il faut tenir compte de la situation propre à chaque masse d'eau (comme leurs conditions naturelles fortement perturbées sur le territoire régional et la distance qui reste à parcourir pour estimer combien de mesures sont nécessaires pour la rendre en bon état) afin de pouvoir se prononcer sur la nécessité d'appliquer des dérogations.

Au sens de la directive-cadre eau (article 4) et de l'ordonnance bruxelloise du 20 octobre 2006 (articles 61 à 64), plusieurs types de dérogation peuvent être sollicités dans l'hypothèse où une masse d'eau n'atteindrait pas l'objectif de bon état en 2027 :

- Solliciter un report dans le temps de l'échéance ;
- Déterminer des objectifs moins stricts propres à la masse d'eau ;
- Evoquer une détérioration temporaire ;
- Justifier le fait de ne pas avoir atteint le bon état de cette masse d'eau ou de ne pas avoir pu éviter une détérioration de son état est la conséquence de modification au niveau des caractéristiques physiques d'une masse d'eau de surface ou du niveau d'eau pour les eaux souterraines.

Ces différents motifs de dérogation aux objectifs environnementaux ne peuvent être invoqués que dans le strict respect de certaines conditions.

Ainsi, pour le report dans le temps, 3 conditions cumulatives doivent être respectées :

1. Un de ces trois motifs doit pouvoir être démontré :
   - les améliorations nécessaires ne peuvent, pour des raisons de faisabilité technique, être réalisées qu'en plusieurs étapes excédant les délais prescrits;
   - l'achèvement des améliorations nécessaires dans les délais prescrits serait exagérément coûteux;
   - les conditions naturelles ne permettent pas de réaliser les améliorations de l'état de la masse d'eau considérée dans les délais prescrits;
2. le plan de gestion de l'eau doit clairement indiquer pour quelles masses d'eau les objectifs environnementaux font l'objet d'un report, quel est ce report de temps et les motifs de celui-ci. Cette explication doit être accompagnée d'un résumé des mesures qui seront prises dans ce délai reporté en vue d'améliorer progressivement l'état de la/des masse(s) d'eau visée(s) ;
3. un report de l'échéance ne peut être sollicité que pour un maximum de deux mises à jour des plans de gestion de l'eau. Ce PGE 2022-2027 étant la 2ème mise à jour du premier plan adopté, il s'agit donc de la dernière fois que ce motif pourra être invoqué, à moins que les conditions naturelles d'une masse d'eau soient telles qu'il est impossible d'atteindre le bon état dans ce délai reporté.

L'approche retenue pour l'établissement des dérogations pour les masses d'eau bruxelloises est celle du « *state of play* », ce qui signifie qu'elles se fondent sur leur état avant la mise en œuvre de ce Plan plutôt que sur une prospection de ce que pourrait être leur état à la fin de ce 3ème cycle (« *forecast approach* »). Cette approche a été jugée plus conforme à la directive-cadre eau par la Commission européenne à l'occasion de son analyse de la pertinence de la législation européenne en matière d'eau[305]. L'analyse du risque de non-atteinte du bon état pour 2027 des masses d'eau de surface est en effet grandement dépendante d'éventuelles tendances observées à travers les programmes de surveillance de l'état (lesquelles démontrent une légère amélioration ou une stabilisation, plutôt qu'une nette amélioration de l'état des masses d'eau), mais également des normes à respecter (normes de

[305] https://ec.europa.eu/environment/water/fitness_check_of_the_eu_water_legislation/

qualité environnementales plus strictes en vertu de mise à jour de la directive 2008/105/CE, choix de normes physico-chimiques plus strictes pour soutenir le fonctionnement de l'écosystème, alignement sur les normes applicables en Flandre et en Wallonie ou protéger davantage une masse d'eau en raison de sa localisation — cf. situation de la Woluwe en zone Natura 2000).

De même, l'analyse du risque de non-atteinte du bon état chimique pour 2027 des masses d'eau souterraines via l'identification des tendances à partir des résultats des programmes de surveillance est influencée par :

- l'évolution des réseaux de surveillance (ajout ou abandon de sites de surveillance pour des raisons opérationnelles),
- l'élargissement des programmes de surveillance à de nouvelles substances polluantes,
- la prise en compte d'objectifs environnementaux nouveaux suite à l'ajout de paramètres à risque pour des polluants pertinents,
- l'impact des eaux souterraines sur les écosystèmes aquatiques associés et terrestres dépendants peut aussi influencer l'état de la masse d'eau souterraine concernée (sables du Bruxellien, dans ce cas précis),
- la fixation de valeur seuil plus stricte pour tenir compte du renforcement de normes établies au sein d'autres législations communautaires et régionales ou moins stricte qui tient compte de la pertinence des métabolites des substances actives de pesticides,
- et les critères de performances des méthodes analytiques conduisant tantôt à une meilleure quantification de la présence d'un polluant tantôt à une moins bonne quantification.

Comme exposé dans ce chapitre, les dérogations pour l'exécution d'un programme de mesures avec une vision maximaliste pour 2027 sont justifiées sur la base des arguments (ou une combinaison d'arguments) d'infaisabilité technique ou de conditions naturelles au niveau de la masse d'eau, et des coûts disproportionnés ou une « disproportionnalité » de ce programme de mesures.

7.1 PRESENTATION SYNTHETIQUE DE L'ANALYSE DE L'ECART PAR RAPPORT AUX OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX (« GAP ANALYSIS »)

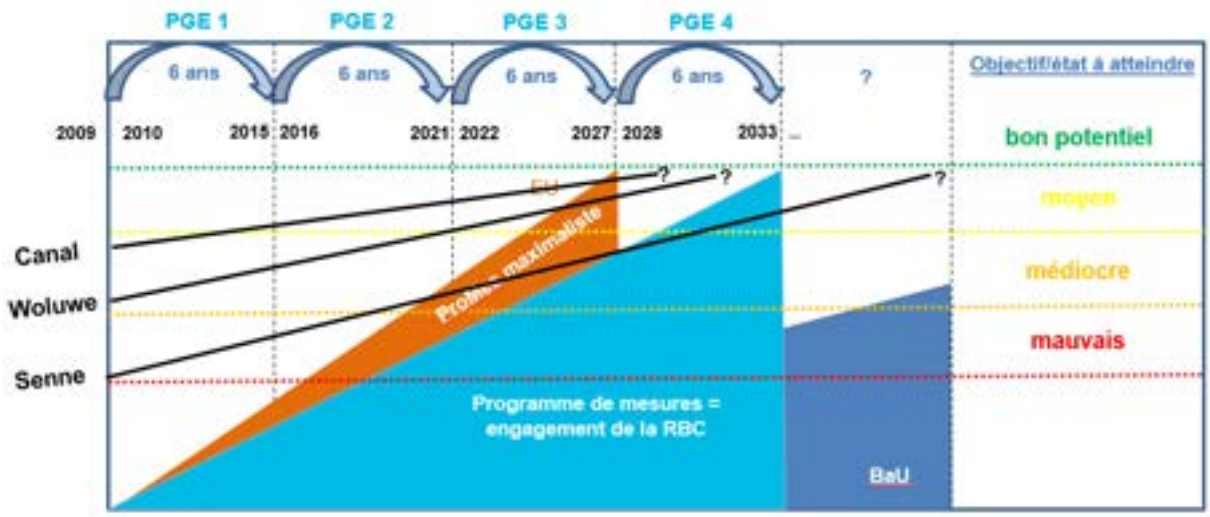
7.1.1 EAUX DE SURFACE

La conceptualisation graphique ci-dessous exprime — dans un ordre de grandeur relatif et de manière conceptuelle — l'écart qui subsiste entre le bon état des eaux de surface et l'objectif que la Région de Bruxelles-Capitale peut atteindre en mettant en œuvre les mesures proposées dans le chapitre 6 « Programme de mesures » en fonction d'un scénario de mise en œuvre déterminé : avec une vision maximaliste, une optique jugée efficace ou en ne prenant pas de mesures supplémentaires par rapport à ce qui est actuellement proposé (« business as usual » = BaU).

En effet, comme mentionné dans l'introduction de ce PGE, le Programme de mesure en est le moteur visant à réduire l'écart entre l'état actuel (évalué en 2016 et 2017) et l'objectif à atteindre – le bon état – pour 2027 s'agissant du troisième cycle des plans de gestion.

En fonction du scénario de mise en œuvre du Programme de mesures retenu, l'écart par rapport à l'objectif à atteindre sera différent.

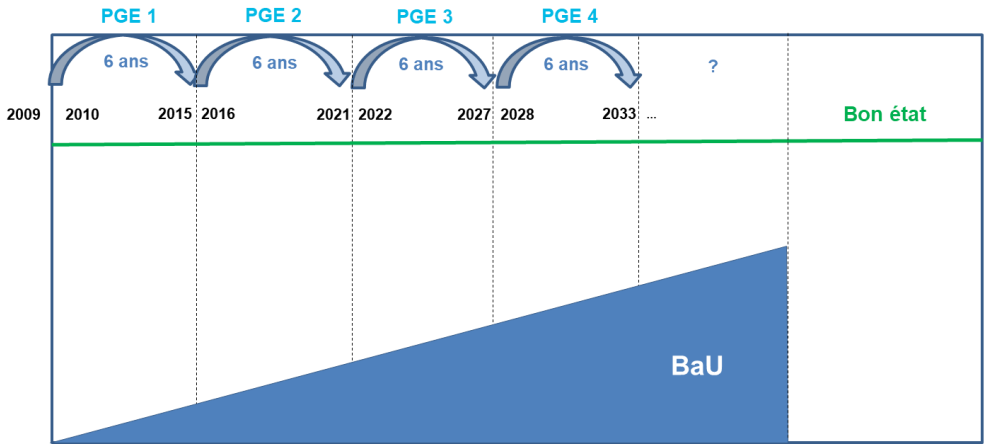
Figure 8.1 Écart qui subsiste entre le bon état et l'objectif que la Région de Bruxelles-Capitale peut atteindre selon le scénario de mise en œuvre du programme de mesures



Trois scénarios sont brièvement décrits ci-dessous pour illustrer ce propos.

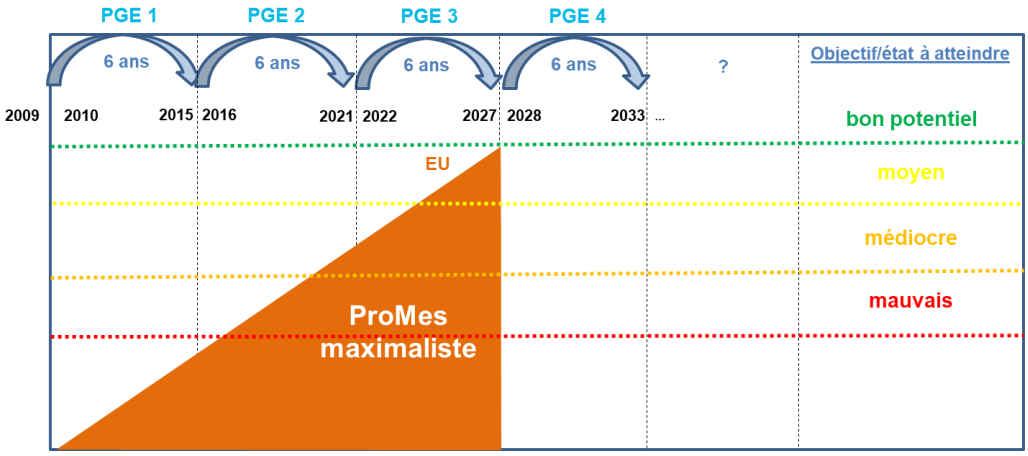
1. Le premier scénario est le scénario business as usual (BaU). Il s'agit d'un scénario minimaliste n'ayant pas d'autre ambition que celle de mettre en œuvre ce qui se fait déjà, c'est-à-dire ce qui a déjà était décidé et budgétisé. En suivant ce scénario, la prévision à l'horizon 2027 est que la tendance actuelle se poursuive : toutes les masses d'eau de surface resteraient en mauvais état comme l'illustre le schéma ci-dessous.

Figure 8.2 Écart dans le scénario « business as usual »



2. Le deuxième scénario est le scénario maximaliste évoqué et envisagé dans le chapitre 6.1.1. Il vise l'atteinte du bon état pour les 3 masses d'eau de surface et les 5 masses d'eau souterraine pour 2027. Il nécessite le déploiement d'investissements (financiers, en travaux, en ressources humaines…) considérables en 6 ans. Il suppose la mise en œuvre de l'entièreté du programme de mesures proposé (cf. Annexe 6), ainsi que d'autres actions qui auraient été prises à mesure que certaines lacunes dans les connaissances auraient été comblées (par exemple les sources de zinc dans la Senne et le Canal, les sources de fluoranthène et de phosphore dans la Woluwe, les sources des polluants chimiques omniprésents qui déclassent l'état chimique des eaux de surface (ex. PFOS, mercure…)). La réalisation de ce scénario paraît difficile et peu probable d'autant plus qu'il ne tient pas compte des éventuelles contraintes temporelles, techniques, foncières ou économiques susceptibles d'être rencontrés lors de la mise en œuvre des mesures. Il représente, de manière purement théorique, les mesures nécessaires pour atteindre les objectifs que la Région doit atteindre pour se conformer aux exigences de l'Union européenne

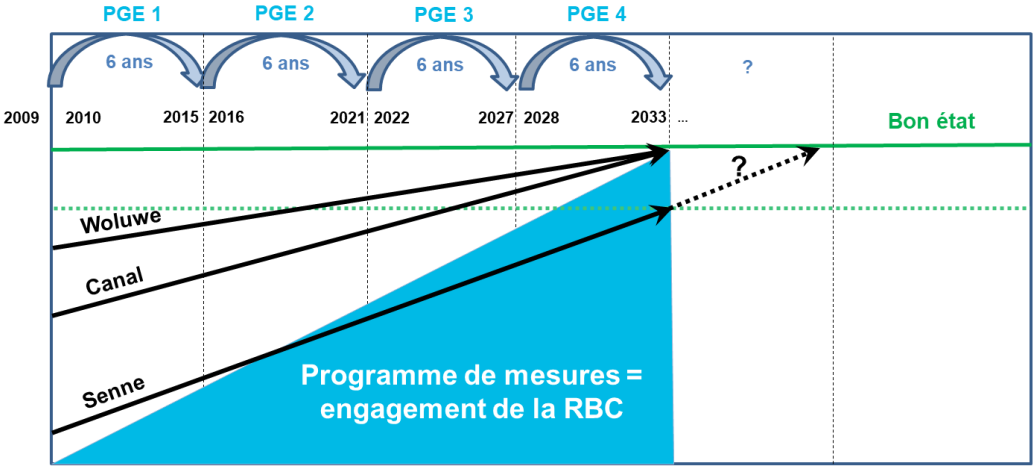
Figure 8.3 Comblement de l'écart grâce au scénario maximaliste



3. Le troisième scénario est un **scénario intermédiaire, également appelé efficace** (cf. *supra*, analyse coût-efficacité) et pouvant être mis en œuvre en tenant compte des contraintes techniques et financières inhérentes aux investissements et travaux nécessaires pour résorber l'écart**.** D'un point de vue temporel, ce scénario vise comme objectifs :

- Pour la Senne : une amélioration considérable de l'état d'ici à 2027 mais ne permettant pas d'atteindre le bon état avant 2033, avec pour cette échéance la possibilité d'étudier l'établissement d'objectifs environnementaux moins stricts que le bon état (en application de l'article 4.5 de la DCE).
- Pour le Canal : une amélioration considérable de l'état d'ici à 2027, avec en 2033 l'objectif de l'atteinte du bon état.
- Pour la Woluwe : une amélioration considérable de l'état d'ici à 2027, avec en 2033 l'objectif de l'atteinte du bon état.

Figure 8.4 Ecart subsistant dans le cadre de la mise en œuvre du scénario efficace dans l'optique d'une atteinte du bon état à l'horizon 2033



Il n'en demeure pas moins que les trois masses d'eau de surface situées en Région bruxelloise présentent actuellement un écart plus ou moins important, selon la masse d'eau, par rapport au bon état, et qu'il sera dès lors très difficile de le combler d'ici 2027 (cf. tableau sur l'état des masses d'eau ci-dessous, issu des conclusions du programme de surveillance mené pour les trois masses d'eau de surface).

De même, les leviers d'action pour lutter contre la pollution due aux substances omniprésentes sont limités dans le cadre de ce PGE (ex. : les pressions dues à la pollution atmosphérique, voir chapitre 2.2).

Tableau 7.1 Présentation synthétique de l'état des masses d'eau de surface (2016)

	Senne	Canal	Woluwe
	2016	2016	2016
État global	**Mauvais**	**Mauvais**	**Mauvais**
Potentiel écologique	**Mauvais**	**Moyen**	**Médiocre**
Qualité biologique	**Mauvais** 4 param. insuffisants : • macrophytes, • phytobenthos, • macro-invertébrés, • poissons	**Moyen** 3 param. Insuffisants : • phytobenthos, • macro-invertébrés, • poissons	**Médiocre** 3 param. Insuffisants : • phytobenthos, • macro-invertébrés, • poissons
Qualité Physico-chimique	**Mauvais** 11 param. Insuffisants : • DBO, • DCO, • Conductivité, • NO2, • Azote Kjeldahl, • NH4, • Ntot, • Oxygène dissous, • PO4, • Ptot, • Matière en suspension	**Moyen** 2 param. Insuffisants : • NO3, • Ntot	**Moyen** 1 param. Insuffisant : • Oxygène dissous
Polluants spécifiques du bassin versant (RBSP)	**Mauvais** 5 param. Insuffisants : • Zinc dissous, • Huiles minérales, • Acénaphtène, • Pyrène, • PCB	**Mauvais** 2 param. Insuffisants : • Zinc dissous • PCB	**Bon**
Qualité Hydromorphologique	**Mauvais** 3 param. Insuffisants : • lit mineur, • lit majeur, • berges	**Mauvais** 3 param. Insuffisants : • lit mineur, • lit majeur, • berges	**Médiocre** 2 param. Insuffisants : • lit mineur, • lit majeur
État chimique	**Mauvais**	**Mauvais**	**Mauvais**
Qualité chimique (avec les substances omniprésentes)	**Mauvais** 12 param. Insuffisants : • Anthracène, • Benzo(a)pyrène, • Cadmium et ses composés, • Dioxines et composés de type dioxine, • Fluoranthène, • Heptachlore et époxyde d'heptachlore, • Mercure et ses composés,	**Mauvais** 8 param. Insuffisants : • 1,2,5,6,9,10- HBCDD, • Benzo(a)pyrène, • Composés du tributylétain, • Fluoranthène, • Heptachlore et époxyde d'heptachlore, • PBDE, • PFOS,	**Mauvais** 3 param. Insuffisants : • Fluoranthène, • PFOS, • Mercure et ses composés

	• Nickel et ses composés, • Nonylphénols • PBDE, • PFOS, • Plomb et ses composés	• Plomb et ses composés	
Qualité chimique (sans les substances omniprésentes)	**Mauvais** 6 param. Insuffisants : • Anthracène, • Cadmium et ses composés, • Fluoranthène, • Nickel et ses composés, • Nonylphénols, • Plomb et ses composés	**Mauvais** 2 param. Insuffisants : • Fluoranthène, • Plomb et ses composés	**Mauvais** 1 param. Insuffisant : • Fluoranthène

Param. = paramètre(s). Paramètre « insuffisant » signifie ici que le paramètre en question n'atteint pas son objectif environnemental (il atteint une qualité mauvaise, médiocre ou moyenne).

Source : Bruxelles Environnement, 2021

7.1.2 EAUX SOUTERRAINES

La distance à parcourir pour restaurer le bon état des eaux souterraines est également grande.

Si quatre des cinq masses d'eau souterraine peuvent être qualifiées en bon état tant chimique que quantitatif à l'horizon 2027 et ne nécessitent pas d'être mentionnées dans ce chapitre, il en va autrement de la masse d'eau des Sables du Bruxellien en matière de qualité chimique. C'est le cas depuis le premier Plan de gestion de l'eau.

Sur base de la dernière analyse des résultats des programmes de surveillance portant sur la période de 2009 à 2018, cette masse d'eau a été caractérisée fin 2018 en état chimique médiocre et reste à risque de non-atteinte du bon état en 2027 en matière de nitrates.

L'identification des tendances à l'échelle de la masse d'eau des sables du Bruxellien a en effet mis en évidence une tendance à la baisse non significative (stable) pour les nitrates.

Les tableaux 7.2 et 7.3. ci-dessous présentent de manière synthétique l'état de la masse d'eau des sables du Bruxellien (2018) et les activités anthropiques qui ont été identifiées comme exerçant des pressions sur la masse d'eau pour le paramètre entraînant son déclassement en mauvais état.

Tableau 7.2 Présentation synthétique de l'état de la masse d'eau souterraine des sables du Bruxellien (2018)

	Sables du Bruxellien
Code de la masse d'eau	**BE_BR05**
Etat global (2018)	**Mauvais**
Etat quantitatif (2018)	**Bon**
Etat chimique (2018)	**Mauvais**
Paramètre déclassant	Nitrates

Comme l'indique le tableau ci-dessus, **seul le paramètre 'Nitrates' est actuellement déclassant** pour la masse d'eau des sables du Bruxellien.

Tableau 7.3 Identification des activités anthropiques exerçant des pressions qualitatives sur la masse d'eau des sables du Bruxellien

Masse d'eau souterraine	Sables du Bruxellien
Pression qualitative	
Rejets d'eaux usées domestiques: réseau de collecte des eaux usées vétuste, localement inexistant, population non raccordée au réseau de collecte d'eaux usées existant	Forte/ Nitrates
Activités agricoles urbaines liées à la fertilisation des espaces verts publics (parcs, …) et privés (jardins, centres récréatifs,…agriculture urbaine	Faible/ Nitrates
Activités agricoles ou assimilées (Stockage de fumier, Hébergements d'animaux, centre de compostage	Faible/ Nitrates
sols contaminés	Faible/ Nitrates
Intrusion d'eau de surface	Faible/ Nitrates

En raison de la caractérisation en mauvais état de la masse d'eau des sables du Bruxellien, du fait que la tendance à la baisse identifiée n'est pas significative et du fait du temps de réaction nécessaire à la masse d'eau souterraine pour que les mesures de prévention, de protection et de restauration mises en place depuis le premier Plan de gestion et/ou à mettre en œuvre dans le cadre de ce Plan produisent leurs effets sur l'amélioration de son état qualitatif, cette masse d'eau ne devrait pas voir son état amélioré de telle sorte qu'on puisse considérer qu'elle atteigne le bon état d'ici 2027 (quand bien même toutes les mesures du scénario efficace ou même maximaliste seraient mises en œuvre). L'écart avec le bon état de la masse d'eau n'est pas si important mais le temps de réponse du milieu explique qu'on ne puisse conclure à un écart résorbé dans les 10 années à venir. Pour cette masse d'eau, la différence de mise en œuvre du programme de mesures entre le scénario maximaliste et le scénario efficace réside dans le rythme de rénovation et d'extension du réseau d'égouttage au droit de la masse d'eau : dans le scénario maximaliste, 25% du réseau d'égouttage dont l'état de vétusté est avéré serait rénové en 6 ans, là où le scénario efficace en prévoit la rénovation de 1.1 % (soit 6.6% pour la période du PGE) selon le plan pluriannuel d'investissements de l'opérateur.

7.2 ANALYSE COÛT-EFFICACITÉ DU PROGRAMME DE MESURES

7.2.1 ESTIMATION DU COUT DE MISE EN ŒUVRE DU SCENARIO MAXIMALISTE ET DU SCENARIO EFFICACE

- Note méthodologique
  - ***Sélection des mesures***

L'évaluation des coûts ne peut se faire efficacement et raisonnablement sur l'ensemble du Programme de mesures. Une première sélection est opérée en ne prenant en compte que les mesures dont on estime qu'elles ont un impact direct sur l'amélioration de la qualité des masses d'eau de surface et souterraine (Axes 1 et 2 principalement, ainsi que les mesures de l'Axe 3 dont la mise en œuvre est du ressort du secteur de l'eau et les aménagements publics de la GiEP de l'Axe 5).

Dans cette logique, seules les mesures prévoyant des travaux et aménagements concrets ont été prises en compte, à l'exclusion donc des mesures et instruments de type « amélioration des connaissances » ou « surveillance » qui n'ont qu'un lien indirect avec l'état des masses d'eau et dont l'efficacité directe de la mesure/de l'instrument sur la qualité de l'eau est – en tant que telle – nulle. Par ailleurs, les coûts de ces mesures et instruments sont principalement déjà supportés par les pouvoirs publics et ne constituent dès lors pas un surcoût de mise en œuvre.

  - ***Estimation du coût des mesures sélectionnées***

Une fois cette sélection des mesures opérée, leurs coûts sont ensuite estimés sur base des données disponibles, par ordre de préférence :

- retour d'expérience au sein de la RBC et/ou plans d'investissement régionaux ;
- cas pratiques dans d'autres régions ou Etats membres ;

- avis d'experts

et adaptés, lorsque cela s'avère pertinent, au contexte de la Région bruxelloise[306].

Au sein de chaque mesure sélectionnée, l'estimation du coût et de l'efficacité porte, le cas échéant, sur les différents instruments/actions et alternatives qu'il est possible de mettre en œuvre pour réaliser la mesure en question. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il est proposé d'optimaliser certains déversoirs d'orage qui déversent des eaux usées dans la Senne, la mesure peut viser soit l'ensemble des déversoirs (scenario maximaliste) soit se concentrer uniquement sur ceux qui déversent le plus souvent et les plus gros volumes, causant une dégradation importante de la qualité de la rivière (scenario efficace).

Les coûts évalués sont la somme des coûts d'investissement et des coûts d'exploitation. Les besoins en études préalables (faisabilité,…) ne sont pas pris en compte dans ce calcul. Ces budgets, largement inférieurs aux coûts d'investissement et d'exploitation, diffèrent fort d'un projet à l'autre.

Les coûts d'investissement sont annualisés soit sur base de la durée de vie moyenne de l'infrastructure, du taux d'amortissement ou encore de la durée de remboursement de l'emprunt et d'un taux d'actualisation (généralement appliqué) de 4%. Les coûts d'exploitation étant estimés sur une base annuelle, ils n'ont pas lieu d'être actualisés.

Enfin, afin de tenir compte des nombreuses hypothèses et donc, d'un fort degré d'incertitude, notons que l'estimation est faite dans un (relativement) large intervalle {minimum ; maximum}.

Le tableau reprenant l'évaluation des coûts des mesures phares du Plan pour les scénarios « maximaliste » et « efficace » est consultable en annexe 6 de ce Plan.

De ce tableau, il ressort que, pour l'ensemble de la période sur laquelle porte le Plan – soit de 2022 à 2027 :

- la mise en œuvre des mesures retenues dans le scénario maximaliste aura un coût total compris entre 3.4 et 4.7 milliards €. Sur une base annuelle, et donc en tenant compte de l'actualisation des investissements consentis, cela représente un montant annuel compris entre 243 et 316 millions € ;
- en optant pour un scénario plus réaliste qui tienne compte des différentes contraintes techniques et économiques, soit le scénario « efficace », ces coûts sont moindres. On estime alors, le budget total à 730 millions €.

7.2.2 EVALUATION DE L'EFFICACITE DES SCENARIOS PROPOSES

- Note méthodologique
  - ***Sélection des mesures***

A ce stade de l'élaboration du Programme de mesures, une sélection des mesures doit être opérée. Elle porte quasi exclusivement sur les mesures de l'Axe 1 qui ont trait à la qualité des eaux de surface. Il est en effet plus difficile de se prononcer sur l'efficacité des mesures proposées pour améliorer la qualité des eaux souterraines (de l'Axe 2) dans la mesure où les effets de ces actions ne sont observables que sur le long terme et sont plus difficilement quantifiables. Néanmoins, pour les eaux souterraines – principalement pour la masse d'eau des sables du Bruxellien en raison de son mauvais état chimique –, une mesure jugée essentielle dans l'optique d'améliorer l'état de la masse d'eau (pour le paramètre 'nitrates') a été investiguée, à savoir les exfiltrations de polluants depuis les réseaux d'égouttage et de collecte des eaux usées. Cependant, sans disposer de données exactes quant aux quantités d'eaux usées qui s'infiltrent dans la nappe, ni de la concentration des effluents, partiellement filtrés, qui aboutissent dans la nappe, ni d'une cartographie précise localisant les exfiltrations, l'évaluation de l'efficacité des mesures pour les eaux souterraines n'a pas été possible.

S'agissant des mesures formulées dans les autres axes, l'analyse de leur efficacité n'apporterait pas de résultats concrets car ces mesures sont difficilement quantifiables individuellement et difficilement comparables entre elles. En outre, cette analyse présente un intérêt limité pour les mesures des autres axes puisqu'aucun objectif de résultat contraignant autre que pour les Axes 1 et 2 (le bon état) n'a été défini.

[306] Pour plus de détails sur l'estimation des coûts et sur l'analyse coût-efficacité, nous vous invitons à consulter l'annexe 6

- ***Sélection des paramètres***

On identifie les paramètres de qualité pertinents sur base de l'état des lieux des masses d'eau de surface (décrit dans le chapitre 2.2), en comparaison avec les objectifs de bon état et de réduction de la pollution due aux substances prioritaires assignés à ces masses d'eau (chapitre 4).

Dans ce cas, il s'agit, pour l'ensemble des 3 masses d'eau de surface :

- de métaux lourds (zinc, nickel, cadmium, mercure, plomb) ;
- des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) ;
- des huiles minérales ;
- des PCBs et des dioxines ;
- de pesticides ou précurseurs (heptachlore et époxyde, nonylphénols, tributyl-étain) ;
- de retardateurs de flamme (HBCDD, PBDE) ;
- d'autres polluants organiques (PFOS, DEHP) ;
- de paramètres physico-chimiques (azote et phosphore sous toutes leurs formes confondues, DBO, DCO, et matières en suspension, oxygène, conductivité) ;
- de paramètres hydromorphologiques (lit mineur, lit majeur, berges) ; et
- des paramètres biologiques (phytoplancton, phytobenthos, macrophytes, macro-invertébrés, poissons).

Pour une masse d'eau donnée, l'analyse de l'efficacité de chaque mesure ciblée est donc réalisée sur chacun des paramètres qui déclassent l'état de cette masse d'eau ou dont les concentrations augmentent dans ses sédiments. Ainsi, un lien est également établi entre chaque mesure et les paramètres de qualité qu'elle doit améliorer pour rapprocher la masse d'eau de ses objectifs.

- Définition des pressions, des forces motrices et estimation de la charge générée

On définit ensuite les pressions (eaux usées domestiques et non-domestiques (industrielles), etc.) et les forces motrices ('drivers') qui les génèrent (ménages, entreprises, etc.) pour les paramètres sélectionnés dans la masse d'eau en question, en considérant celles ayant les incidences les plus importantes.

Dans ce but, l'outil de modélisation WEISS est utilisé pour évaluer les charges polluantes pour chaque pression et force motrice. Il s'agit à ce stade de connaître les principaux ordres de grandeur permettant d'identifier les leviers d'action qui seraient les plus impactant. Nous procédons donc à une analyse quantitative.

Une description des principales pressions et incidences est détaillée dans le chapitre 2.2.

- ***Estimation de l'efficacité de la mesure***

Pour chacun des paramètres déclassant l'état ou augmentant dans les sédiments de la masse d'eau considérée, il est procédé à une analyse de l'efficacité des mesures ciblées sur la réduction des pressions et de leurs incidences, et ce principalement par « avis d'expert » sur base des connaissances préalables et d'hypothèses probables quant aux sources et cheminements des polluants vers les eaux de surface et aux comportements des différentes catégories de polluants identifiés (exemples : la matière organique et les nutriments arrivent principalement par les stations d'épuration (STEPs) (filières temps sec et temps pluie) et par les déversoirs dans la Senne ; les pesticides proviennent souvent en majorité de l'amont ; le PFOS serait assez bien abattu par un traitement au charbon actif au niveau des STEPs, etc.). L'analyse a aussi été complétée par des données supplémentaires telles que l'affinité qu'ont certains micro-polluants pour l'eau ou les sédiments (logKow).

L'évaluation de l'impact des mesures sur la réduction des pressions et incidences par masse d'eau a été réalisée par avis d'expert sur base semi-quantitative au moyen des fourchettes 0 (= vide) / + / ++ / +++ / ++++, correspondant respectivement à ± 0 % (négligeable) / < 3 % / 3-10 % / 10-25 % / > 25 % de réduction de la concentration absolue pour un polluant chimique (référence = « pristine » = 0 µg/L) ou d'amélioration vers un état naturel (valeurs de très bon état/potentiel maximum) pour un paramètre biologique, hydromorphologique ou physico-chimique. Cet exercice a été effectué au niveau des mesures les plus pertinentes des axes pris en considération dans l'analyse.

Les tableaux de l'annexe 7 présentent les résultats de l'analyse d'efficacité par masses d'eau (Senne, Canal, Woluwe). Comme le montre l'exemple ci-dessous, pour chaque mesure, un « rating » d'efficacité est assigné aux différents paramètres déclassant, ceux-ci étant regroupés par famille (métaux, HAP, physico-chimie,…)

		Senne								
		Métaux					HAP	Physico-chimie		…
Mesure	Description	Nickel	Zinc	Cadmium	Mercure	Plomb	HAP	N	P	…
M1.6	Assurer le raccordement effectif des points de rejet d'eaux usées domestiques et non domestiques vers le réseau d'égouttage	++	++	++	++	++	++	++	++	…

Bien que le choix a été fait d'une approche très « pragmatique », fondée sur une analyse semi-quantitative, l'évaluation du degré d'impact des mesures proposées a rendu possible le choix des mesures ('responses') qui permettront au mieux d'améliorer l'état de nos masses d'eau.

Cette liste de mesures sera, par la suite évaluée, à travers le prisme de l'analyse des coûts, c'est-à-dire l'estimation de l'effort économique nécessaire à leur mise en œuvre.

L'annexe 7 reprend l'estimation de l'efficacité des mesures sélectionnées. Il se dégage du tableau que les principales mesures auront un impact plus important sur la Senne que sur les autres masses d'eau, en particulier avec les investissements au niveau des déversoirs d'orage et de la gestion dynamique du réseau d'assainissement. Le fait que la Senne profite davantage des mesures est logique puisque des efforts considérables sont engagés pour combler l'écart à ses objectifs qui est plus grand que pour les autres masses d'eau.
Au niveau du Canal et de la Woluwe, les mesures ayant les plus forts impacts sont, respectivement, l'amélioration des berges et la remise à ciel ouvert.

7.2.3 ANALYSE COUT-EFFICACITE

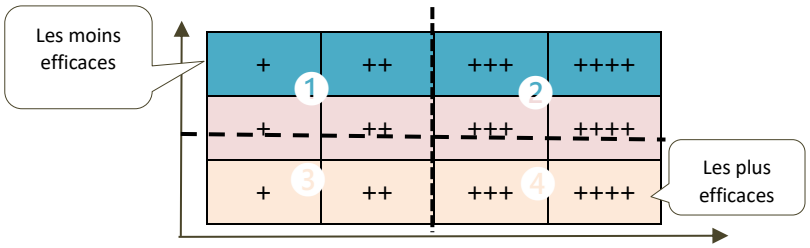
L'analyse des coûts est réalisée au niveau des actions de chaque mesure (étapes de mise en œuvre). Elle consiste en une projection budgétaire pluriannuelle des investissements et des coûts d'exploitation que la mise en œuvre de chaque action implique. Elle tient compte des contraintes techniques et financières ainsi que des capacités en ressources humaines de chaque organisme responsable de leur mise en oeuvre. Ces résultats qui s'inscrivent donc dans la perspective du scénario dit « efficace » sont ensuite consolidés au niveau de la mesure et envisagés par masse d'eau pour l'analyse coût-efficacité. Afin de présenter les résultats de manière claire et structurée, chaque mesure sera classée par catégorie de coût en fonction de l'effort financier qu'elle requiert : faible (≤1M€) / moyen (1M€< ≤10M€) / important (>10M€) en utilisant un code couleur spécifique comme présenté dans le tableau ci-dessous.

Budget des mesures		
Faible	Moyen	Important
≤1.000.000	1.000.000< - ≤10.000.000	> 10.000.000

Partant de l'estimation des coûts des mesures et de l'évaluation de leur efficacité, l'analyse coût-efficacité est réalisée en croisant les deux indicateurs pour chaque mesure et par masse d'eau.

Les mesures les plus efficaces seront celles qui auront un impact important sur les sources d'émissions et les pressions à faible coût, tandis que les plus onéreuses et dont l'impact sera minime seront les moins efficaces. Le tableau ci-dessous permet de résumer les différents cas de figure. Chaque combinaison coût/efficacité donne une indication quant à la pertinence de privilégier une mesure par rapport à une autre. La matrice coût-impact présentée ci-dessous, permet de catégoriser les mesures selon leur position sur les 4 cadrans.

Les mesures dont l'analyse coût bénéfice les place sur le cadran ❶ seront considérées comme peu efficaces et seront le plus souvent abandonnées ; celles situées sur le cadran ❹ auront le niveau d'efficacité le plus élevé. Les mesures du cadran ❸, quant à elles, seront sélectionnées pour leurs coûts peu élevés et seront combinées à d'autres dont l'impact est plus important. Enfin, les mesures du cadran ❷ feront l'objet d'un arbitrage compte tenu de leurs coûts élevés de mise en oeuvre; il s'agira de s'assurer que le « retour sur investissement » est suffisamment important.



Si on considère l'exemple présenté précédemment (mesure M 1.6) au travers du prisme de l'analyse coût-efficacité, il convient de considérer la mesure comme relativement efficace car elle permet de diminuer les pressions de manière relativement conséquente à un coût assez faible.

		Senne								
		Métaux					HAP	Physico-chimie		…
Mesure	Budget	Nickel	Zinc	Cadmium	Mercure	Plomb	HAP	N	P	…
M1.6	200.000	++	++	++	++	++	++	++	++	…

Les résultats de cette analyse constituent donc un **outil d'aide à la décision** permettant d'évaluer au mieux le programme de mesures proposé. Néanmoins, il est évident que d'autres critères entreront en ligne de compte lors de la sélection finale des mesures à mettre en œuvre, comme leur faisabilité et facilité d'exécution dans un contexte donné, le temps qu'elle nécessite ainsi que les priorités politiques. De plus, nous insistons sur le fait que cette analyse coût-efficacité repose sur un certain nombre d'hypothèses tant au niveau des projections budgétaires que de l'analyse d'efficacité et qu'il convient dès lors de ne pas tirer des conclusions trop hâtives et de rester prudents lors de la lecture de ces tableaux.

Même en faisant le choix du **scénario efficace** pour la mise en œuvre du Programme de mesures (cf. chapitre 6 et annexe 6), il subsistera encore un écart par rapport aux objectifs environnementaux à atteindre en 2027 pour les 3 masses d'eau de surface et pour une masse d'eau souterraine.

C'est la raison pour laquelle la Région de Bruxelles-Capitale formule certaines dérogations lui permettant de réaliser les objectifs fixés par la DCE de manière progressive par le biais d'un Programme de mesures ambitieux et qui tient davantage compte des contraintes techniques, temporelles et financières.

Ce Programme de mesures définitif (cf. chapitre 6), qui inclut des mesures complémentaires et supplémentaires telles que décrites précédemment, constitue donc l'engagement de la Région de Bruxelles-Capitale au regard de ses obligations à l'égard de l'Union européenne dans le domaine de l'eau.

7.3 DEROGATIONS : VERS UNE REALISATION PROGRESSIVE DES OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX

Conformément à la Directive Cadre Eau, toutes les masses d'eau de surface et souterraine devaient atteindre le bon état en 2015. Si tel n'est pas le cas après la mise en œuvre des deux PGE précédents, cet objectif peut être reporté à 2027.

Compte tenu de l'état actuel de certaines masses d'eau en Région de Bruxelles-Capitale (tel que détaillé dans le chapitre 5), et du constat posé selon lequel il subsistera un écart ('gap') entre l'état qu'il est possible d'atteindre en mettant en œuvre le scénario efficace du Programme de mesures et l'objectif de bon état de toutes les masses d'eau en 2027, il y a lieu de formuler des dérogations à cet objectif général moyennant certaines justifications, dans le respect de l'article 4.4 de la DCE.

Les arguments développés ci-après s'inscrivent dans la lignée de ceux qui avaient sous-tendu la demande de dérogations à l'occasion de l'adoption des deux précédents Plans de Gestion de l'Eau.

En marge de l'analyse coût-efficacité réalisée pour la sélection des mesures (cf. ci-dessus), il a été possible de déterminer que les coûts de mise en œuvre du scénario maximaliste étaient disproportionnés en raison de la charge qu'il fait peser sur les pouvoirs publics et la frange de la population bruxelloise. Comme cela est détaillé ci-après, la demande de dérogation de mise en œuvre du scénario maximaliste se justifie dès lors par ces coûts disproportionnés. Ensuite, partant du scénario efficace de mise en œuvre du Programme de mesures, il y a lieu de déroger aux objectifs environnementaux à atteindre à l'horizon 2027 pour les trois masses d'eau de surface (la Senne, le Canal et la Woluwe) et une masse d'eau souterraine (Sables du Bruxellien) en raison :

- de la faisabilité technique de certaines mesures dans le contexte bruxellois et dans les 6 années de mise en œuvre du PGE ; ou encore
- des conditions naturelles spécifiques aux masses d'eau ne leur permettant pas d'améliorer leur état dans ce laps de temps.
- Ces 3 motifs de dérogation sont explicités par masse d'eau faisant l'objet d'une dérogation dans les tableaux 7.3 et 7.4 ci-dessous.

7.3.1 MOTIFS DE DEROGATION AUX OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX

7.3.1.1 Coûts disproportionnés du scénario maximaliste

- ***Note méthodologique***

Pour indiquer que le Programme de mesures entraine des coûts disproportionnés, un cadre d'évaluation économique est nécessaire. Pour ce faire, nous avons décidé d'analyser la disponibilité des fonds quant au financement du programme de mesures. Il s'agit d'étudier les capacités budgétaires des différents acteurs économiques (ménages, entreprises, pouvoirs publics) et d'identifier comment leurs budgets financiers seront impactés par la mise en œuvre du Programme de mesures.

La méthodologie retenue pour cette analyse est la suivante :

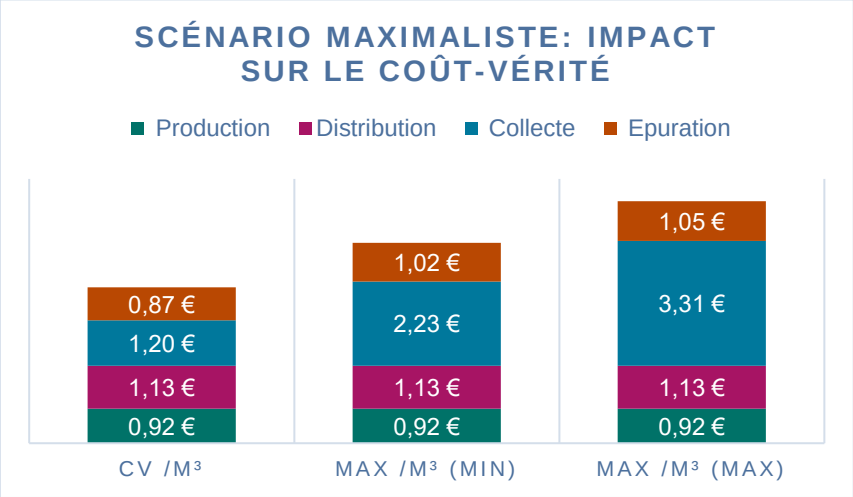
- Pour les secteurs privés, elle consiste à évaluer l'impact de l'augmentation de la charge économique, en cas de taux de recouvrement des coûts de 100%, sur le revenu net imposable moyen d'un déclarant en RBC pour les ménages ; et sur la valeur ajoutée (VA) pour les entreprises, pour l'année de référence 2018.
- Pour le secteur public, on évalue l'augmentation de la charge économique sur les dépenses publiques régionales réalisées en 2018 et destinées au financement du secteur de l'eau et de l'environnement en général.

- ***Résultats***

En 2018, la consommation moyenne par habitant est de ± 35 m³/an et la facture moyenne s'élève à 126€[307]/an. La mise en place des mesures phares du scénario maximaliste incluant notamment la rénovation totale de l'ensemble des tronçons du réseau d'égouttage en mauvais état ainsi que son extension dans les 6 ans à venir; des travaux importants de transformation des déversoirs d'orage et

[307] Le tarif moyen du m³ pour une consommation annuelle de 35 m³ /personne est de 3.60€ (rapport d'activité 2018 VIVAQUA)

les investissements nécessaires pour améliorer les capacités épuratoires de la STEP Nord impliquerait une augmentation du prix de l'eau entre +1.19 € et + 2.30€ /m³ par rapport au coût-vérité estimé pour l'année 2018 (4.13 €)[308], soit une augmentation conséquente estimée entre 29% et 56% dans la perspective d'une couverture à 100% du coût-vérité par les tarifs.



En RBC, l'impact d'une telle augmentation sera plus fort sur le secteur domestique dans la mesure où il constitue le plus grand contributeur (55% des revenus de l'opérateur).

En ce qui concerne l'impact sur les ménages, l'impact reste relativement raisonnable par rapport au revenu moyen bruxellois (14.668 €/hab/an en 2018[309]). En effet, comme le montre le tableau ci-dessous, ce sont les ménages appartenant au premier quartile qui subiront l'impact le plus important. Rappelons, à ce stade, que « l'OCDE retient le seuil de 3% du revenu disponible consacré aux factures d'eau pour définir le concept d'accessibilité de l'eau »[310]. Plus un ménage se rapproche de ce seuil, plus il est susceptible d'être en situation de précarité hydrique, raison pour laquelle nous considérons que l'augmentation projetée des tarifs pourraient être préjudiciables à tout un pan de la population bruxelloise.

	2018			Scénario maximaliste	
	Dépenses moyennes par ménage et par an pour l'eau de distribution et la collecte des eaux usées (€)	Revenu réel moyen par groupe de revenus selon les quartiles	% des dépenses liées à l'eau par rapport aux revenus moyens disponibles	Min	Max
Revenus inférieurs au quartile 25	238	13.851	1,72%	2,21%	2,67%
Revenus entre quartile 25 et quartile 50	307	23.596	1,30%	1,67%	2,02%
Revenus entre quartile 50 et quartile 75	333	38.955	0,85%	1,10%	1,33%
Revenus supérieurs au quartile 75	382	81.207	0,47%	0,60%	0,73%

[308] Dans cette projection, il est considéré que les coûts de production et de distribution ne subissent aucune variation par rapport au coût-vérité de 2018
[309] Sources : Statbel : Statistiques fiscales par commune en 2018
[310] OECD (2003), Problèmes sociaux liés à la distribution et à la tarification de l'eau, OECD Publishing, Paris

Cette analyse réalisée sur base des statistiques « Statbel »[311] disponibles pour l'année de référence 2018 consiste à mesurer le poids de la facture d'eau sur les revenus disponibles des ménages. Elle montre que la part de dépenses liées à la facture d'eau s'élève à 1.72% pour les revenus du premier quartile (dont le revenu moyen s'élève à 13.851€). Ce pourcentage est plus élevé si on se réfère à la définition de l'indicateur de précarité hydrique reprise dans le « baromètre de la précarité hydrique » de la Fondation Roi Baudouin[312] qui envisage les revenus disponibles déduction faite du coût du logement. En effet, il passe à 2.55% et l'augmentation projetée dans le scénario « maximaliste » révèle un impact plus important comme le montre le tableau ci-dessous.

	2018			Scénario maximalise		
	Dépenses moyennes par ménage et par an pour l'eau de distribution et la collecte des eaux usées (€)	Dépenses moyennes par ménage et par an pour le logement (€)	Revenu réel moyen par groupe de revenus selon les quartiles	% des dépenses liées à l'eau par rapport aux revenus moyens disponibles	Min	Max
Revenus inférieurs au quartile 25	238	4.513	13.851	2,55%	3,28%	3,96%

Une analyse plus pointue sur les ménages des deux premiers déciles laisserait apparaître des résultats encore plus défavorables pour les personnes les plus vulnérables[313]. Notons enfin que selon le baromètre de la précarité hydrique, 20.9 % des ménages bruxellois étaient en précarité hydrique en 2018. En conclusion, quoi que jugé raisonnable pour les ménages dont les revenus sont >20.000€, l'impact est relativement conséquent pour les ménages à plus bas revenus qui pourraient entrer en situation de précarité hydrique.

En ce qui concerne la disponibilité des fonds de la part des entreprises, on constate que la charge supplémentaire de la mise en œuvre du Programme de mesures a un impact relativement faible sur leur valeur ajoutée. Le tableau ci-dessous analyse la part des dépenses liées à la facture de l'eau par rapport à la valeur ajoutée des entreprises bruxelloises[314] pour l'année de référence 2018, ainsi que son évolution dans la perspective du scénario maximaliste.

	2018	Maximaliste	
		Min	Max
Facture d'eau (en M€)	84	108,36	130,93
Valeur ajoutée (en M€)	74.861	74.861	74.861
% des dépenses liées à l'eau par rapport à la valeur ajouté	**0,11%**	**0,14%**	**0,17%**

Les coûts des mesures dans les scénarios étudiés ont un impact à la fois sur les tarifs et donc, comme nous l'avons vu, sur les secteurs domestique (ménage) et non-domestique (entreprises), mais également sur les finances publiques dans la mesure où plusieurs mesures du Plan sont directement à charge des institutions publiques responsables de leur mise en œuvre. Il s'agit des mesures visant directement l'amélioration de l'état des masses d'eau et qui ne sont pas prises en compte dans la détermination du coût-vérité, dont le recouvrement se fait via les tarifs[315].

[311] Source : Statbel, « Enquête sur le budget des ménages en 2018 » : https://statbel.fgov.be/fr/themes/menages/budget-des-menages#panel-12
[312] Baromètre de la précarité énergétique et hydrique 2020, p. 48, Fondation Roi Baudoin : https://media.kbs-frb.be/fr/media/7708/20200323NT.pdf
[313] Les informations statistiques de Statbel sur les dépenses des ménages en RBC ne sont disponibles que par quartile pour l'année de référence étudiée
[314] Source : Ibsa, «Mini-Bru : La région Bruxelles Capitale en chiffres 2021 » : https://ibsa.brussels/sites/default/files/publication/documents/PerspectiveBrussels-Mini-Bru_2021-FR.pdf
[315] Cf. notions de « coût-vérité de l'eau » et de « services liés à l'utilisation de l'eau » dans le chapitre 2.3 de ce Plan.

Selon le scénario maximaliste, le montant de ces mesures supportées par les pouvoirs publics s'élèveraient entre 1.2 et 1.35 milliard €, ce qui, sur une base annuelle, donne des dépenses estimées entre 70 et 78 millions €. Il s'agit d'une augmentation très conséquente des dépenses publiques pour les institutions impliquées au regard des budgets qui leur sont alloués actuellement annuellement. Une part importante de ces coûts concerne les investissements conséquents en matière de mise en œuvre de la GiEP dans l'espace public.

De plus, comme nous l'avons mentionné dans la partie de l'analyse économique (chapitre 2.3), il est à noter que les pouvoirs publics interviennent également en partie dans le recouvrement des coûts liés à la gestion de l'eau : le service d'épuration est en effet partiellement subsidié au niveau régional. L'augmentation potentielle des tarifs impliquerait également une contribution supplémentaire des pouvoirs publics pour lutter contre le phénomène de précarité hydrique auprès des usagers les plus précaires.

- ***Conclusion***

Sur base des données observées ci-dessus, il apparaît que :

- le scénario maximaliste, assurant théoriquement un bon état des masses d'eau pour 2027, occasionne des coûts disproportionnés au regard de la disponibilité des fonds, aussi bien pour les ménages (et à plus forte raison pour ceux en situation de précarité hydrique) que pour les institutions publiques régionales. Un tel scénario est donc difficilement envisageable ;
- le scénario efficace, quant à lui, est envisageable pour le secteur privé mais reste important pour les pouvoirs publics.

Il faut également tenir compte des éléments suivants :

1. Les données analysées dans le présent chapitre se concentrent uniquement sur les mesures liées à des investissements en rapport direct avec l'amélioration de la qualité des masses d'eau (Axes 1 et 2 et dans une moindre mesure Axes 3 et 5 pour les investissements publics de la « GiEP ») en tant qu'objectif principal de la DCE. Il s'agit des mesures pour lesquelles nous avons pu évaluer le degré d'efficacité par rapport à la diminution des pressions exercées sur les masses d'eau. Les besoins en études préalables ou autres instruments de type surveillance (monitoring), juridique (cadre légal et réglementaire), sensibilisation (campagnes d'information) qui nécessiteront indirectement d'autres investissements et qui influenceront eux aussi la qualité de l'eau sans pour autant avoir un impact significatif à court terme n'ont pas été pris en considération dans cette analyse.

2. L'ensemble des mesures figurant dans les autres axes du Programme de mesures ne sont pas prises en compte dans ce chapitre puisqu'elles n'influencent pas (directement) la qualité des masses d'eau. La mise en œuvre de ces mesures devrait avoir une incidence assez limitée sur la facture des consommateurs et affectera plus particulièrement les dépenses publiques.

Au-delà du critère de coûts disproportionnés, en fonction de la masse d'eau considérée et des efforts (budgétaires, humains, techniques,…) à consentir, d'autres motifs justifient que la Région de Bruxelles-Capitale sollicite une dérogation aux objectifs environnementaux pour ses 3 masses d'eau de surface et une masse d'eau souterraine. Ces motifs sont exposés dans les 4 tableaux ci-dessous.

Tableau 7.4 Tableau des dérogations aux objectifs environnementaux demandées et motifs invoqués pour les masses d'eau de surface

					Motifs invoqués et justification		
Masse d'eau de surface	Objectif	Bon état atteint en 2021 ?	Bon état attendu en 2027 ?	Dérogation demandée	Coûts disproportionnés	Infaisabilité technique	Conditions naturelles
SENNE	bon potentiel écologique	non	non	report d'échéance à 2033	**Oui** : les mesures d'amélioration hydromorphologique de la Senne (M 1.1 à M 1.4) ainsi que celles liées à la mise en place de la GiEP dans l'espace public (M 5.4) – dans leur mise en œuvre maximaliste – engendrent des coûts que ne peuvent supporter les pouvoirs publics (budgets de Bruxelles Environnement pour les aménagements extraordinaires du Maillage bleu et de Bruxelles Mobilité pour l'aménagement des voiries). Par ailleurs, toujours suivant une mise en œuvre maximaliste du programme de mesures, les mesures visant l'adaptation du réseau d'assainissement, en ce compris l'épuration des eaux résiduaires urbaines (M 1.8 à 1.12) engendrent une augmentation de la facture d'eau difficilement supportable par les ménages, à commencer par le public le plus précaire	**Oui** : la mise en œuvre des mesures-clés jugées nécessaires pour amener la Senne au bon état requiert nécessairement plus de 6 ans, dépassant l'échéance de 2027. Sont ici visées les mesures suivantes: - M 1.12 (**améliorer le rendement épuratoire des stations d'épuration** (STEP) pour améliorer la qualité physico-chimique soutenant la qualité biologique. Comme détaillé dans la mise en œuvre de cette mesure qui vise spécifiquement la STEP Nord, elle implique une succession d'étapes ne pouvant être réalisées en parallèle, dont une étude de faisabilité (2022-2023), une étude projet (2023-2025), l'obtention des permis et des avis (2024-2025), le lancement d'une procédure de marché public (2026) et la réalisation des travaux tout en maintenant le fonctionnement de la STEP (2027-2030). Par ailleurs, la situation contractuelle de l'opérateur vis-à-vis de l'exploitant de la STEP Nord ne permet pas des investissements dans le cadre de ce Plan. - M 1.1 (**remettre à ciel ouvert le réseau hydrographique**) et M 1.2 (**améliorer la qualité des berges et du lit des eaux de surface**) pour améliorer la qualité hydromorphologique soutenant la qualité biologique : il s'agit de chantiers lourds étant donné les altérations hydromorphologiques majeures et les contraintes foncières importantes. Succession d'étapes ne pouvant être réalisées en parallèle, dont études de faisabilité, études projet, obtention du foncier, des permis et des avis, procédures de marché public, réalisation des travaux (ceux-ci nécessitant régulièrement plusieurs années) - Mesures relatives à la **gestion intégrée des eaux pluviales** (Axe 5 du Programme de Mesures, en particulier les mesures M 5.4 et M 5.7 mettant en oeuvre celle-ci et temporisant les eaux pluviales) pour réduire les chutes d'oxygène associées aux surverses par les déversoirs d'orage : ces mesures s'inscrivent sur le très long terme en améliorant progressivement la gestion des eaux pluviales sur toutes les parcelles du territoire de la Région, tant publiques que privées. Les résultats de cette politique ne seront visibles qu'au-delà de la période de ce Plan. - M 1.9 (**gestion dynamique du réseau d'assainissement**) pour réduire les chutes d'oxygène associées aux surverses du réseau d'assainissement: succession d'étapes pour chaque sous-bassin versant ne pouvant être réalisées en parallèle, dont l'acquisition de données de fonctionnement du réseau, la modélisation du réseau, l'installation d'ouvrages de régulation du réseau, les optimisations et tests du fonctionnement du réseau	**Oui** : à la suite de la mise en œuvre des mesures-clés citées ci-contre, un délai de restauration écologique est nécessaire pour permettre la recolonisation biologique naturelle progressive par les organismes aquatiques et la stabilisation de l'écosystème, plusieurs années pouvant s'avérer nécessaires étant donné l'écart au bon potentiel écologique (comme suite à la mise en fonction et le raccordement progressif des STEPs bruxelloises en 2000 et 2007, résultant en un retour des poissons observé seulement en 2016).

	bon état chimique	non	non	report d'échéance à 2033	Comme pour l'amélioration du potentiel écologique de la Senne, les mesures visant l'adaptation du réseau d'assainissement, en ce compris l'épuration des eaux résiduaires urbaines (M 1.8 à 1.12) sont de nature à en améliorer l'état chimique mais engendrent ici aussi une augmentation de la facture d'eau difficilement supportable par les ménages, à commencer par le public le plus précaire.	**Oui** : la mise en œuvre de mesures-clefs requiert plus de 6 ans, dépassant l'échéance de 2027. En particulier les mesures suivantes : - M 1.12 (**améliorer le rendement épuratoire des STEPs**) pour améliorer le traitement des micropolluants et ainsi réduire la pollution chimique de la colonne d'eau, du biote et des sédiments : succession d'étapes ne pouvant être réalisées en parallèle, dont une étude de faisabilité (2022-2023), une étude projet (2023-2025), l'obtention des permis et des avis (2024-2025), la procédure de marché public (2026) et la réalisation des travaux en maintenant le fonctionnement de la STEP (2027-2030) - Mesures relatives à la **gestion intégrée des eaux pluviales** (Axe 5 du Programme de Mesures, en particulier les mesures M 5.4 et M 5.7 mettant en oeuvre celle-ci et temporisant les eaux pluviales) pour réduire la pollution chimique associée aux eaux de ruissellement : ces mesures s'inscrivent sur le très long terme en améliorant progressivement la gestion des eaux pluviales sur toutes les parcelles du territoire de la Région, tant publiques que privées - M 1.9 **(gestion dynamique du réseau d'assainissement**) pour réduire la pollution chimique associée aux surverses : succession d'étapes pour chaque sous-bassin versant ne pouvant être réalisées en parallèle et demandant des tests au moyen de projets pilotes, dont l'acquisition de données de fonctionnement du réseau, la modélisation du réseau, l'installation d'ouvrages de régulation du réseau, les optimisations et tests du fonctionnement du réseau - M 1.20 (**actions ciblées contre certains polluants**) pour réduire la pollution chimique des eaux de surface : des investigations doivent être menées sur les sources et cheminements complexes de certains polluants méconnus afin d'identifier les leviers d'action, avant de les mettre en oeuvre en collaboration avec les différents niveaux de pouvoir concernés. Parmi ces leviers, la limitation à la source des paramètres problématiques apparait *a priori* être la piste à privilégier…	**Oui**: certains polluants chimiques qualifiés d'omniprésents (dont les HAPs, les dioxines, l'(époxyde d')heptachlore, le mercure, les PBDE et le PFOS qui déclassent l'état chimique) requièrent de nombreuses années pour que leur concentration diminue significativement dans un écosystème (colonne d'eau, sédiments, biote) en raison de leur haute persistance dans l'environnement, malgré la mise en oeuvre de mesures ciblées (réduction voire suppression des émissions, curage des sédiments, etc.).

Masse d'eau de surface	Objectif	Bon état atteint en 2021 ?	Bon état attendu en 2027 ?	Dérogation demandée	Motifs invoqués et justification		
					Coûts disproportionnés	Infaisabilité technique	Conditions naturelles
WOLUWE	bon potentiel écologique	non	non	report d'échéance à 2033	**Oui** : les mesures d'amélioration hydromorphologique de la Woluwe (M 1.1 à M 1.4) engendrent – dans leur mise en œuvre maximaliste – des coûts que ne peuvent supporter les pouvoirs publics (budget de Bruxelles Environnement pour les aménagements extraordinaires du Maillage bleu)	**Oui** : la mise en œuvre de mesures-clés requiert plus de 6 ans, dépassant l'échéance de 2027. En particulier les mesures : - M 1.1 (**remettre à ciel ouvert le réseau hydrographique**) et M1.2 (**améliorer la qualité des berges et du lit des eaux de surface**) pour améliorer la qualité hydromorphologique soutenant la qualité biologique : il s'agit de chantiers lourds étant donné les altérations hydromorphologiques majeures et les contraintes foncières importantes, auxquelles s'ajoutent les contraintes liées à la préservation de la nature vu la situation en zone protégée. Succession d'étapes ne pouvant être réalisées en parallèle, dont études de faisabilité, études projet, obtention du foncier, des permis et des avis, procédures de marché public, réalisation des travaux - M 1.3 (**supprimer les obstacles à la migration**) pour restaurer la continuité écologique soutenant la qualité biologique : il s'agit de chantiers lourds étant donné les altérations hydromorphologiques majeures et les contraintes foncières importantes, auxquelles s'ajoutent les contraintes liées à la préservation de la nature vu la situation en zone protégée. Succession d'étapes ne pouvant être réalisées en parallèle, dont études de faisabilité, études projet, obtention des permis et des avis, procédures de marché public, réalisation des travaux - M 1.27 (**reconnexion du réseau hydrographique**) pour renforcer le débit de base et améliorer la résilience du cours d'eau : il s'agit de chantiers lourds étant donné les altérations hydromorphologiques majeures et les contraintes foncières importantes, auxquelles s'ajoutent les contraintes liées à la préservation de la nature vu la situation en zone protégée. Succession d'étapes ne pouvant être réalisées en parallèle, dont études de faisabilité, études projet, obtention du foncier, des permis et des avis, procédures de marché public, réalisation des travaux (ceux-ci nécessitant régulièrement plusieurs années)	**Oui** : à la suite de la mise en œuvre des mesures-clés citées ci-contre, un délai de restauration écologique est nécessaire pour permettre la recolonisation biologique naturelle progressive par les organismes aquatiques et la stabilisation de l'écosystème, plusieurs années pouvant s'avérer nécessaires étant donné l'écart au bon potentiel écologique
	bon état chimique	non	non	report d'échéance à 2033	**Non :** les mesures liées aux déversoirs d'orage sont moins prégnantes que pour la Senne et le Canal et n'engendrent, de ce fait, pas de surcoût disproportionné au niveau des coûts d'assainissement répercutés sur les tarifs.	**Oui** : la mise en œuvre de mesures-clés requiert plus de 6 ans, dépassant l'échéance de 2027. En particulier les mesures relatives à la **gestion intégrée des eaux pluviales** (Axe 5 du Programme de Mesures, en particulier les mesures M 5.4 et M 5.7 mettant en oeuvre celle-ci et temporisant les eaux pluviales) pour réduire la pollution chimique associée aux eaux de ruissellement : ces mesures s'inscrivent sur le très long terme en améliorant progressivement la gestion des eaux pluviales sur toutes les parcelles du territoire de la Région, tant publiques que privées. Dans le bassin versant de la Woluwe, ce type de mesures est essentiel pour diminuer la fréquence des déversements d'eau usée dans la masse d'eau vu l'imbrication directe du réseau d'assainissement avec le réseau hydrographique. Par ailleurs, pour la mise en œuvre de la mesure M 1.20 (**actions ciblées contre certains polluants**) visant à réduire la pollution chimique et physico-chimique des eaux de surface, des investigations doivent être menées sur les sources et cheminements complexes de certains polluants méconnus (principalement le phosphore pour la Woluwe) afin d'identifier les leviers d'action à mettre en oeuvre en collaboration avec les différents niveaux de pouvoir concernés. Parmi ces leviers, la limitation à la source des paramètres problématiques apparait *a priori* être la piste à privilégier…	**Oui** : certains polluants chimiques qualifiés d'omniprésents (dont le mercure et le PFOS qui déclassent l'état chimique) requièrent de nombreuses années pour que leur concentration diminue significativement dans un écosystème (colonne d'eau, sédiments, biote) en raison de leur haute persistance dans l'environnement, et ce, malgré la mise en oeuvre de mesures ciblées (réduction voire suppression des émissions, curage des sédiments, etc.).

Masse d'eau de surface	Objectif	Bon état atteint en 2021 ?	Bon état attendu en 2027 ?	Dérogation demandée	Motifs invoqués et justification		
					Coûts disproportionnés	Infaisabilité technique	Conditions naturelles
CANAL	bon potentiel écologique	non	non	report d'échéance à 2033	**Non :** la mesure M 1.2 – quoique présentant des coûts élevés de mise en œuvre – ne constitue pas des coûts disproportionnés et pourrait être assurée par l'organisme public en charge de la gestion du Canal. Elle présente, néanmoins, une très grande complexité de mise en œuvre (cf. ci-contre)	**Oui**: la mise en œuvre de mesures-clés requiert plus de 6 ans, dépassant l'échéance de 2027. En particulier les mesures : - M1.2 (**améliorer la qualité des berges des eaux de surface**) pour améliorer la qualité hydromorphologique soutenant la qualité biologique : il s'agit de chantiers complexes étant donné l'hydromorphologie très artificielle et les contraintes foncières et de conflit d'usage (navigation,…) importantes. Par ailleurs, cette mesure doit se concrétiser par une succession d'étapes ne pouvant être réalisées en parallèle et demandant des tests au moyen de projets pilotes, dont études de faisabilité, études projet, des permis et des avis, procédures de marché public, réalisation des travaux - Mesures relatives à la **gestion intégrée des eaux pluviales spécifiquement à proximité du domaine portuaire** (Axe 5 du Programme de Mesures, en particulier les mesures M 5.4 et M 5.7 mettant en oeuvre celle-ci et temporisant les eaux pluviales) pour réduire les chutes d'oxygène associées aux surverses : ces mesures s'inscrivent sur le très long terme en améliorant progressivement la gestion des eaux pluviales sur toutes les parcelles du territoire de la Région, tant publiques que privées - M1.9 (**gestion dynamique du réseau d'assainissement**) pour réduire les chutes d'oxygène associées aux surverses : succession d'étapes pour chaque sous-bassin versant ne pouvant être réalisées en parallèle et demandant des tests au moyen de projets pilotes, dont l'acquisition de données de fonctionnement du réseau, la modélisation du réseau, l'installation d'ouvrages de régulation du réseau, les optimisations et tests du fonctionnement du réseau	**Non**
	bon état chimique	non	non	report d'échéance à 2033	**Oui:** la mesure M 1.18 qui prévoit le dragage et permettrait de diminuer la pression de nombreuses substances (polluants historiques notamment HAP, PCB et métaux lourds) entraîne des dépenses conséquentes – dans une mise en œuvre maximaliste – au regard du budget dont dispose l'organisme public en charge de la gestion du Canal	**Oui** : la mise en œuvre de mesures-clés requiert plus de 6 ans, dépassant l'échéance de 2027. En particulier les mesures : - Mesures relatives à la **gestion intégrée des eaux pluviales** (Axe 5 du Programme de Mesures, en particulier les mesures M 5.4 et M 5.7 mettant en oeuvre celle-ci et temporisant les eaux pluviales) pour réduire la pollution chimique associée aux eaux de ruissellement : ces mesures s'inscrivent sur le très long terme en améliorant progressivement la gestion des eaux pluviales sur toutes les parcelles du territoire de la Région, tant publiques que privées - M 1.9 (**gestion dynamique du réseau d'assainissement**) pour réduire la pollution chimique associée aux surverses : succession d'étapes pour chaque sous-bassin versant ne pouvant être réalisées en parallèle et demandant des tests au moyen de projets pilotes, dont l'acquisition de données de fonctionnement du réseau, la modélisation du réseau, l'installation d'ouvrages de régulation du réseau, les optimisations et tests du fonctionnement du réseau - M 1.20 (**actions ciblées contre certains polluants**) pour réduire la pollution chimique des eaux de surface : des investigations doivent être menées sur les sources et cheminements complexes de certains polluants méconnus afin d'identifier les leviers d'action, avant de les mettre en oeuvre en collaboration avec les différents niveaux de pouvoir concernés. Comme mentionné pour les deux autres masses d'eau, les mesures d'interdiction à la source des paramètres problématiques ou de développement d'alternatives apparaissent *a priori* être les pistes à privilégier…	**Oui**: certains polluants chimiques qualifiés d'omniprésents (dont les HAPs, l'(époxyde d')heptachlore, les PBDE, le PFOS, le tributyl-étain et le HBCDD qui déclassent l'état chimique) requièrent de nombreuses années pour que leur concentration diminue significativement dans un écosystème (colonne d'eau, sédiments, biote) en raison de leur haute persistance dans l'environnement, malgré la mise en oeuvre de mesures ciblées (réduction voire suppression des émissions, curage des sédiments, etc.).

Tableau 7.5 Tableau de la dérogation aux objectifs environnementaux sollicitée et motifs invoqués pour la masse d'eau souterraine en mauvais état

Masse d'eau souterraine	Objectif	Bon état atteint en 2021 ?	Bon état attendu en 2027 ?	Dérogation demandée	Motifs invoqués et justification		
					Coûts disproportionnés	Infaisabilité technique	Conditions naturelles
SABLES DU BRUXELLIEN	bon état chimique	non	non	report d'échéance à 2033	Oui : la mesure M 2.3 prévoit la rénovation totale des tronçons du réseau d'égouttage vétustes et fortement dégradés ainsi que son extension sur plusieurs km. Elle implique des investissements structurels très lourds entrainant une augmentation de l'endettement de l'opérateur en charge de ce réseau et une hausse des tarifs non négligeable notamment pour les usagers les plus vulnérables. En effet, l'inspection du réseau d'égouttage indique que près de 25 % des infrastructures nécessitent des travaux de réhabilitation urgents, soit 475 km de tronçons à rénover pour un montant estimé entre 1.187,5 et 1.662,5 M€. A cela, s'ajoutent les coûts pour les travaux d'extension du réseau estimés entre 125 et 175 M€. Ces coûts sont d'autant plus disproportionnés que les bénéfices attendus sur la qualité de la masse d'eau du Bruxellien seront observables sur le long terme (cf. conditions naturelles). De plus, il est à noter que les derniers plans pluriannuels d'investissement de l'opérateur indiquent que les objectifs de rénovation du réseau se limitent à 1.1% par an (soit 20.9 km/an) compte tenu de contingences à la fois techniques (cf.	Oui : la mise en œuvre de mesures-clés requiert plus de 6 ans, dépassant l'échéance de 2027. Le paramètre déclassant concerné par la demande de dérogation est les nitrates. Des études portant sur l'identification des sources majeures responsables de l'apport en nitrates dans les eaux souterraines en Région bruxelloise ont pu être réalisées lors du précédent Plan. Des analyses statistiques multivariées de facteurs explicatifs de la pollution nitrique combinées à des analyses isotopiques de l'azote et de l'oxygène ont pu mettre en évidence des origines variables de la pollution, les eaux usées domestiques s'infiltrant à travers un réseau d'égouttage vétuste ont été considérées comme étant le facteur prépondérant de pression pouvant être responsable de la pollution nitrique de la masse d'eau des Sables du Bruxellien. Le programme de mesures bruxellois comporte les deux mesures spécifiques pour améliorer l'état de la masse d'eau pour ce paramètre « nitrates » (M 2.3 : Rénover et étendre le réseau d'assainissement afin de réduire les concentrations en nitrates d'origine non agricole et M 2.4 : Contraindre le raccordement au réseau d'égouttage existant ou à l'installation d'un système d'épuration individuelle dans les zones non égouttées et renforcer le contrôle de ces obligations) mais force est de constater qu'il s'agit d'actions impliquant un délai de mise en œuvre excédant la durée d'un PGDH et même de plusieurs cycles de planification. Un taux de rénovation supérieur à 1,1% n'est pas envisageable en raison notamment des contraintes que ce type de travaux fait peser en termes de mobilité dans le Région urbanisée de Bruxelles-Capitale.	Oui : il convient de tenir compte des contraintes liées au temps de réaction nécessaire à cette masse d'eau pour que les mesures de prévention, de protection et de restauration mises en œuvre produisent leur effet sur l'amélioration de son état qualitatif. Ainsi, même si toutes les pressions d'origine anthropique étaient supprimées sur la masse d'eau, l'état qualitatif ne s'améliorerait que très lentement en raison de la lenteur et de la complexité des processus de migration des polluants (essentiellement les nitrates) historiques et actuels, présents dans les sols et la zone non saturée. Par ailleurs, le renouvellement des ressources en eau souterraine est également très lent. Le temps de transfert pour les nitrates dans la masse d'eau des sables Bruxellien est de l'ordre de 0,5 à 1 mètre/an. Vu la profondeur moyenne de la masse d'eau du Bruxellien estimée à 20 mètres de profondeur, à l'échelle de la masse d'eau, on peut estimer à minimum 15 ans le temps de transfert des nitrates dans la masse d'eau. De nombreux facteurs interviennent de façon déterminante dans le temps de réaction de la masse d'eau qui ne permettent pas d'estimer de façon précise le délai pouvant s'écouler entre la réalisation effective des mesures et le constat en termes d'amélioration d'état de la masse d'eau. Ainsi, les paramètres des sols tels que l'épaisseur, la texture, la présence de matière organique, l'occupation de la surface (espaces

					infaisabilité technique) et de capacité d'endettement.		verts, forêt, zone urbanisée…) et les caractéristiques de la zone non saturée telles que l'épaisseur, la présence d'un niveau imperméable, la présence de singularités (lentilles sableuses ou argileuses, affleurements…) jouent un rôle fondamental vis-à-vis du transfert des polluants vers l'aquifère. Ces paramètres sont très hétérogènes à l'échelle de la masse d'eau et leur connaissance reste actuellement très approximative. L'estimation du report de délai sollicité est donc basée sur : • l'étude de la caractérisation de la masse d'eau du Bruxellien réalisée fin 2018 • l'analyse des résultats des programmes de surveillance, • l'évolution des tendances, • les analyses d'experts en la matière. Vu les connaissances actuelles relatives à la profondeur moyenne de la masse d'eau du Bruxellien, le type et l'épaisseur des sols et de la zone non saturée, les processus d'écoulement des eaux souterraines, le temps de transfert des nitrates, l'intensité de la dégradation de la masse d'eau (superficie dégradée, l'écart observé par rapport aux normes de qualité et son usage qui est destiné à la consommation humaine…), le report de délai ne peut être inférieur à une durée de l'ordre de 10 à 20 ans soit pas avant 2033 pour atteindre l'objectif de bon état qualitatif.
	bon état quantitatif	oui	oui				

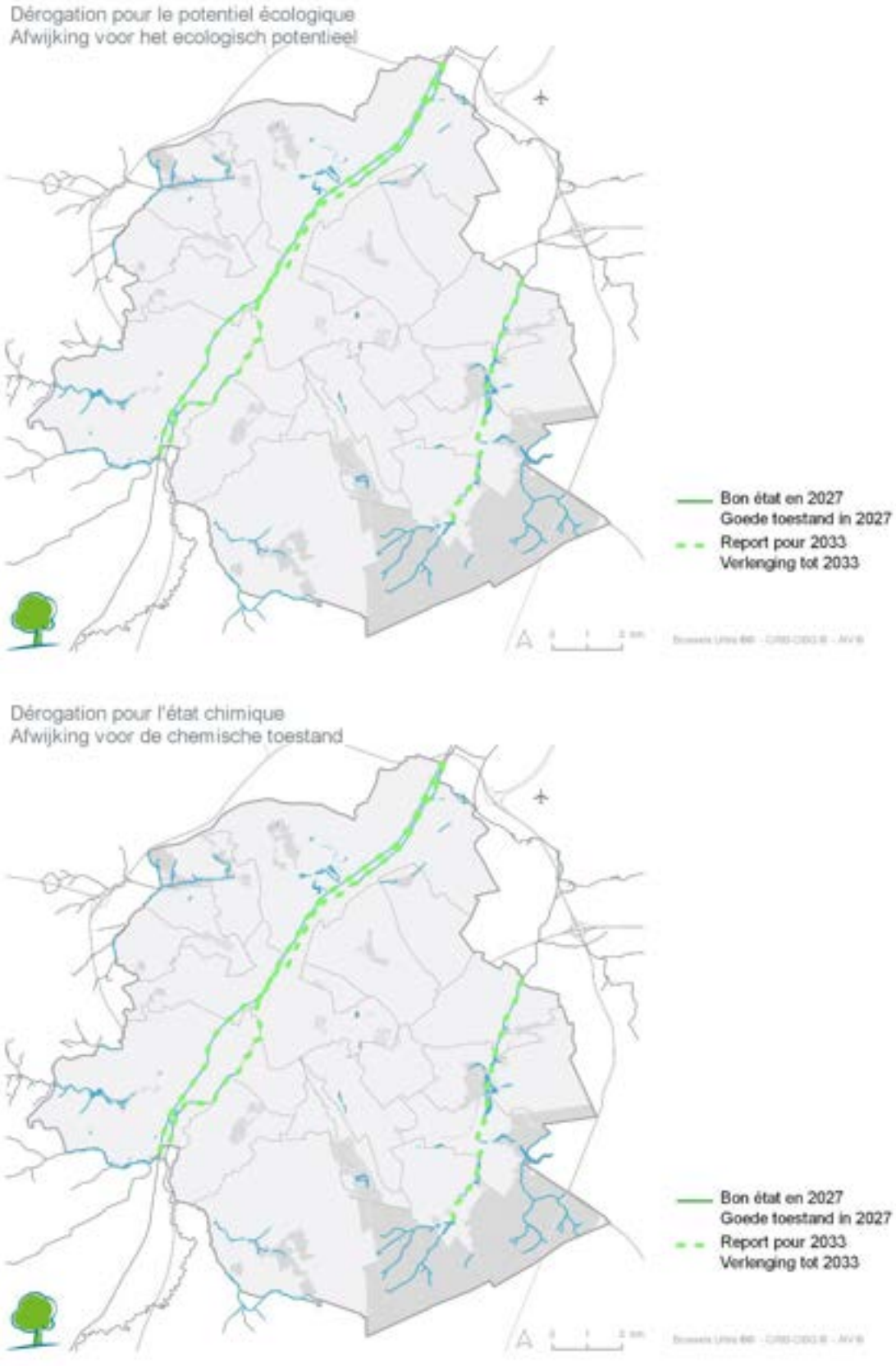
En raison des motifs évoqués dans les tableaux ci-avant, il apparaît techniquement impossible d'aller au-delà de ce que prévoit les mesures retenues dans le scénario efficace au cours des 6 prochaines années et d'atteindre les objectifs de bon état des masses d'eau à l'horizon 2027.

Au regard de ces contraintes financières, techniques et naturelles se posent les questions de savoir :

- dans quel délai pouvons-nous raisonnablement espérer atteindre le bon état de toutes les masses d'eau ?
- Quel niveau d'ambition du Programme de mesures souhaite-t-on ?

La réponse à ces questions débouche sur la sollicitation de report dans le temps des objectifs environnementaux comme repris dans les tableaux 7.3 et 7.4 et des cartes 7.1 et 7.2, ainsi que sur la formulation d'un Programme de mesures qui se veut avant tout réaliste au regard de la situation de la RBC et qui entend mener celle-ci au respect de ses engagements européens de manière progressive et conformément à ce permet la directive-cadre eau.

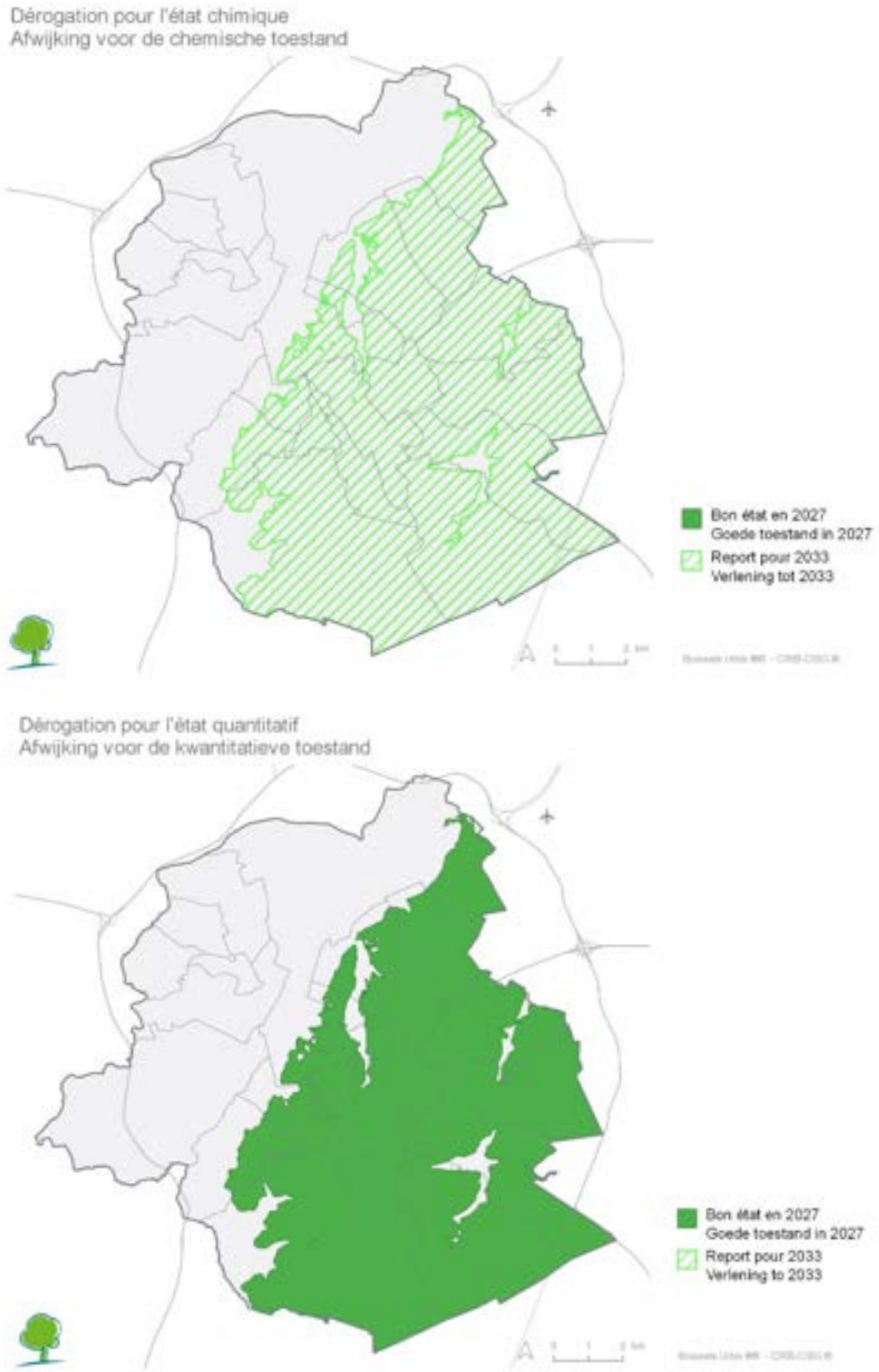
Carte 7.1 Représentation cartographique de la demande de dérogations aux objectifs environnementaux de la Directive-Cadre Eau pour les trois masses d'eau de surface de la Région de Bruxelles-Capitale.





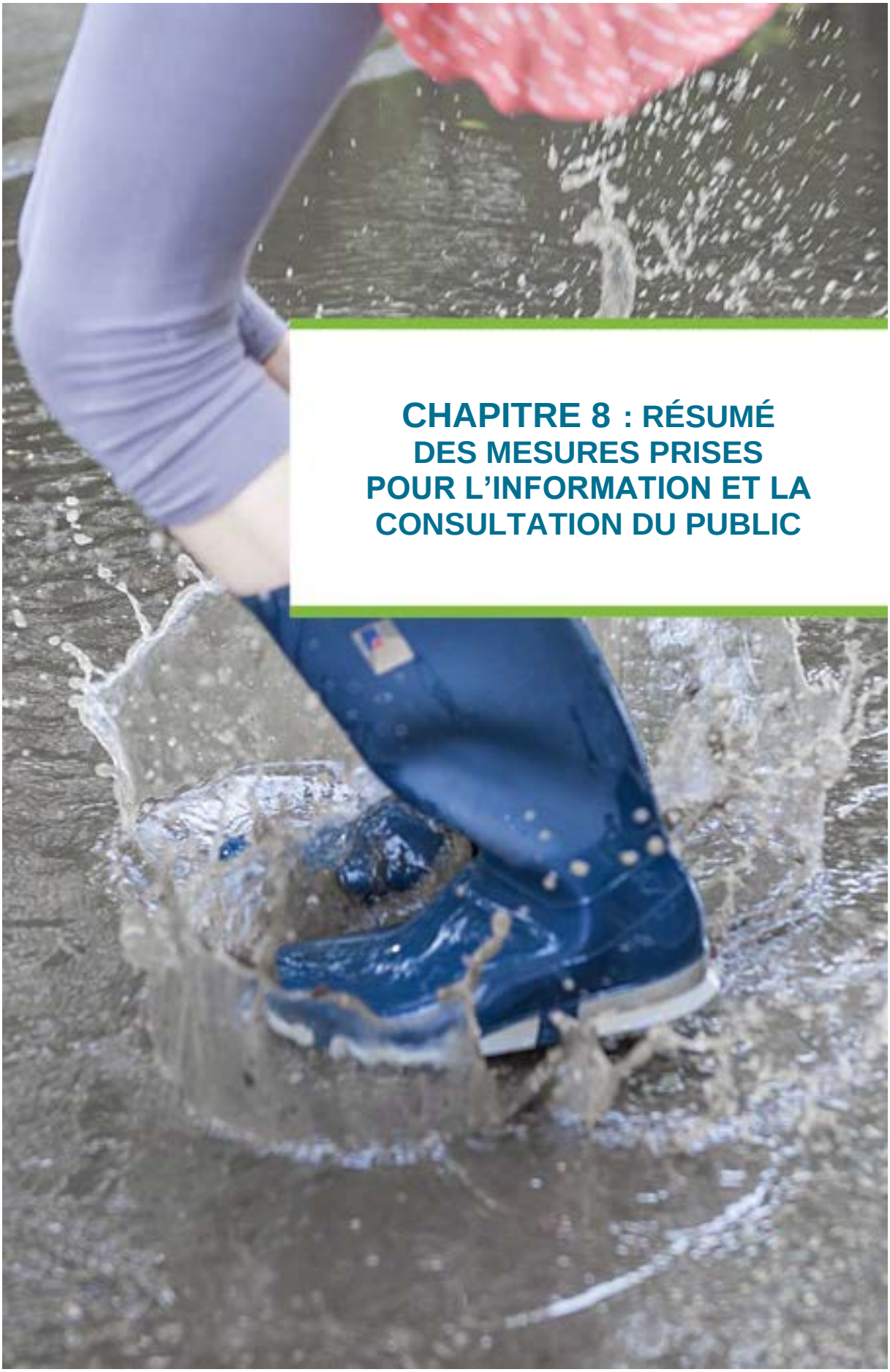
Source : Bruxelles Environnement, 2021

Carte 7.2 Représentation cartographique de la demande de dérogation aux objectifs environnementaux de la Directive-Cadre Eau pour la masse d'eau souterraine des sables du Bruxellien





Source : Bruxelles Environnement, 2021



CHAPITRE 8 : RÉSUMÉ DES MESURES PRISES POUR L'INFORMATION ET LA CONSULTATION DU PUBLIC

NB : une partie de ce chapitre sera modifié pour rendre compte de l'enquête publique qui suivra l'adoption du Plan en 2ème lecture….

détailler le plan comm' fait à l'appui de l'EP (lorsque connu)

Affiches, spot tv, encarts presse…

Face aux changements sociétaux qui sont en train de s'opérer (crises successives sur des sujets sociaux, économiques et environnementaux), il n'est plus possible d'aborder le sujet de l'eau en silo. Les citoyennes sont de plus en plus en demande d'être associées à la définition des projets et à la gestion des services publics. Nous sommes aujourd'hui devant la nécessité de décloisonner les politiques et de mettre certains enjeux en perspective.

En outre, le processus « Better regulation » entamé par l'Union européenne vise à améliorer la qualité et la légitimité des instruments de politique publique. La mise en œuvre de cette démarche au sein de la région bruxelloise est un enjeu important.

L'élaboration du troisième cycle du Plan de Gestion de l'Eau a été l'opportunité d'aller un cran plus loin sur les questions de gouvernance (comment faire ensemble) et de participation citoyenne (voire de responsabilisation et d'appropriation de ses enjeux).

CONSULTATION PUBLIQUE SUR LES « QUESTIONS IMPORTANTES » QUI SE POSENT EN MATIERE DE POLITIQUE DE L'EAU EN REGION DE BRUXELLES-CAPITALE, DE MARS A AOUT 2019

La première mesure mise en place dans le cadre de l'élaboration de ce Plan fut une consultation publique sur les questions importantes s'est tenue au printemps et à l'été 2019. Durant cette période, le monde associatif bruxellois actif dans le domaine de l'eau a donné le premier coup d'envoi.

Une première soirée d'information a eu lieu le 26 juin 2019, organisée à l'initiative de l'association Coordination Senne. Elle a permis de présenter les grands enjeux sur lesquels la Région de Bruxelles-Capitale entendait consacrer ses efforts pour la période 2022-2027. Plusieurs intervenants (dont Bruxelles Environnement) se sont succédé pour partager brièvement leurs idées, projets ou souhaits sur l'eau à Bruxelles. Après ces présentations abordant des thématiques diverses autour de l'eau, un échange a pu se faire entre les intervenants et le public présent.

Pour plus d'informations, vous pouvez consulter la page internet consacrée à l'événement, reprenant les photos et exposés présentés lors de cette soirée.

Une seconde soirée de réflexion collective autour du PGE 2022-2027 a été mise en place à l'initiative de l'asbl des Etats Généraux de l'Eau à Bruxelles le 26 août 2021. Cette soirée a fait aboutir un document de contributions et de pistes de réflexions sur les sujets suivants :

- Climat, paysage et nature : restaurer le cycle de l'eau ;
- Climat et gestion rationnelle de l'eau : réduire la consommation d'eau potable ;
- Approche qualitative : épurer & lutter contre la pollution ;
- Justice sociale et précarité : ne laisser personne de côté
- Fiscalité et économie : limiter les coûts et générer de l'emploi ;
- Expérimenter et co-créer de nouvelles formes de gouvernance en commun.

Pour plus d'informations, cliquez ici.

Des avis écrits ont été envoyés à Bruxelles Environnement. Une synthèse de ces avis et la manière dont ils ont été traités figurent en annexe 1 de ce Plan. Le nuage de mots suivant donne un aperçu des préoccupations les plus fréquentes :



En conclusion, cette période de consultation a donc été ponctuée par deux moments d'interactions et la récolte de plusieurs avis orientant l'élaboration de ce Plan et de son programme de mesures.

MISE EN PLACE D'UN PROCESSUS DE PARTICIPATION CITOYENNE

Pour améliorer l'assise du Plan de Gestion de l'Eau 2022-2027 et monter d'un cran l'implication des citoyen.ne.s (et autres parties prenantes), Bruxelles Environnement – en collaboration avec les opérateurs de l'eau – a souhaité mettre en place un processus participatif pour son élaboration, en amont de l'enquête publique. L'objectif sous-jacent étant de susciter des engagements pour l'amélioration de la gestion de l'eau en région bruxelloise.

Pour mener à bien ce processus, Bruxelles Environnement s'est attaché les services du bureau d'accompagnement et de conseil en développement durable « Ecores ».

Une campagne de communication a été menée. Cliquez ici pour accéder à la vidéo de promotion.

Au total, ce sont trois ateliers qui ont été mis en place pour susciter la réaction des citoyen.ne.s sur des sujets ciblés de la thématique de l'eau :

- 1er atelier / 26 novembre 2020 / la résilience de la Région face au changement climatique ;
- 2ème atelier / 25 février 2020 / la question du prix de l'eau ;
- 3ème atelier / 27 avril 2021 / analyse et discussion sur des projets mettant en avant l'eau dans le cadre de vie (27/04/2021)

Un atelier a également été mis en place à l'occasion de la journée mondiale de l'eau le 22 mars 2021. Cette journée (en vidéoconférence) a permis la rencontre des professionnels de l'eau en région bruxelloise. La journée a été ponctuée par des interventions d'experts sur les concepts de valorisation de la/les ressources eau (pluie, nappe, eau grise, etc.) et sur les technologies qui contribuent à la gestion optimale de l'eau.

Les contributions des différents ateliers sont disponibles sur le site de Bruxelles Environnement, ainsi que les vidéos des ateliers (ceux-ci ayant été organisés en période de confinement, nous avons pu les enregistrer). Pour plus d'informations, cliquez ici.

Afin de clôturer ce processus de participation, un événement pour informer les participants de l'intégration de leurs remarques, suggestions et idées dans le prochain PGE a été organisé en marge de l'enquête publique.

L'annexe 8 du présent Plan reprend les différents avis récoltés durant ce processus participatif et le traitement qui a été opéré pour les intégrer aux mesures à mettre en œuvre durant la période 2022-2027.

ENQUETE PUBLIQUE, DU 1ER NOVEMBRE 2022 AU 30 AVRIL 2023:

En cours d'élaboration du Plan et avant son adoption définitive par le Gouvernement, une enquête publique de six mois a été organisée par la Région de Bruxelles-Capitale, avec le relais des 19 communes.

En appui de cette enquête publique, un résumé non technique a été édité. Il présente de manière synthétique et vulgarisée les grands enjeux du Plan et les actions qu'entend mettre en place la Région de Bruxelles-Capitale au cours des six prochaines années.

Les différents documents accompagnant le projet de PGE (résumé non technique, rapport sur les incidences environnementales du programme de mesures, annexes techniques) étaient consultables auprès de chaque administration communale et au siège de Bruxelles Environnement tous les mardis et jeudis de 10h à 12h, ainsi qu'en permanence durant l'enquête publique sur le site internet :

www.environnement.brussels/planeau.

Les avis, réclamations et commentaires pouvaient être adressés à Bruxelles Environnement de manière libre (par courrier ou e-mail) ou par le biais d'un formulaire en ligne sur le site internet de l'administration bruxelloise de l'environnement.

Au total, XX avis ont été remis officiellement, principalement par des personnes morales actives dans la gestion de l'eau ou la protection de l'environnement (communes, acteurs de l'eau, associations et comités de quartier) et le formulaire web a été rempli par XX particuliers.

La manière dont ils ont été traités apparait en préambule dans les considérants de l'arrêté du Gouvernement approuvant ce Plan de Gestion de l'eau de la Région de Bruxelles-Capitale pour la période 2022-2027.

GLOSSAIRE

Terme	Définition
Aquifère	une ou plusieurs couches géologiques d'une porosité et perméabilité suffisantes pour permettre soit un courant significatif d'eau souterraine, soit le captage de quantités importantes d'eau souterraine.
Anthropique	qui résulte de l'activité humaine (cf. chapitre 2.2 sur les pressions)
Assainissement	ensemble des techniques de collecte des eaux résiduaires urbaines et de leur traitement avant rejet dans le milieu naturel. Le réseau d'assainissement est composé des égouts, des collecteurs et des deux stations d'épuration régionales).
Bassin versant (effectif)	Un bassin versant est une aire délimitée par des lignes de partage des eaux, à l'intérieur de laquelle toutes les eaux précipitées alimentent un même exutoire (qu'on se fixe parmi les éléments du réseau hydrographique). Une ligne de partage des eaux se confond très souvent avec une ligne de crête. Chaque bassin versant se subdivise en un certain nombre de bassins élémentaires (parfois appelés « sous-bassin versant ») correspondant à la surface d'alimentation des affluents se jetant dans l'élément du réseau hydrographique choisi. On parle de bassin versant effectif lorsqu'il existe des réseaux d'écoulement agissant en parallèle (c'est le cas du réseau d'eau de surface et du réseau d'égouttage qui évacuent chacun une partie des eaux de ruissellement) et que l'on s'intéresse à la surface connectée à l'un des réseaux uniquement. L'Ordonnance cadre eau définit le bassin versant comme « toute zone dans laquelle toutes les eaux de ruissellement convergent à travers un réseau de rivières, de fleuves et éventuellement de lacs vers un point particulier d'un cours d'eau (normalement un lac ou un confluent) ». (cf. carte 2.7 du chapitre 2.1)
Bassin d'orage	ou bassin de rétention : ouvrage destiné à contenir le surplus d'eaux de pluie et de ruissellement généré par l'urbanisation ou l'aménagement d'un site en fonction d'un débit d'évacuation régulé vers un exutoire ; l'exutoire pouvant être le réseau d'égouttage, le réseau hydrographique ou un système d'infiltration. Ces bassins d'orage ont un rôle de tamponnage, d'écrêtement des eaux pluviales. Il en existe de plusieurs sortes : - le bassin sec à ciel ouvert, - le bassin enterré (ouvrage de stockage souterrain, qui se vidange complètement suite à l'épisode pluvieux) - le bassin en eau (plan d'eau permanent dans lequel sont déversées les eaux de pluie et de ruissellement collectées au cours de l'épisode pluvieux). Les bassins d'orage gérés par les opérateurs de l'eau sont aussi appelés « stockage-tampons des eaux résiduaires urbaines » en ce qu'ils stockent les eaux de ruissellement issues des précipitations en même temps que les eaux usées du réseau d'égouttage pour les tamponner et le restituer à débit limité dans le réseau d'assainissement.
Biote	Il s'agit d'une matrice ou compartiment de l'environnement aquatique dans laquelle on peut déterminer la présence de polluants et en quantifier les concentrations. Obligatoire dans l'évaluation de l'état chimique des masses d'eau de surface, certains polluants sont ainsi recherchés et quantifiés dans les tissus des organismes aquatiques, souvent les poissons, mollusques et parfois les crustacés.

Bon état d'une masse d'eau	Le bon état d'une masse d'eau de surface est atteint lorsque son état écologique et son état chimique sont au moins « bons » au sens de la Directive 2000/60/CE. Le bon état d'une masse d'eau souterraine est atteint lorsque son état quantitatif et son état chimique sont au moins « bons » au sens de la Directive 2000/60/CE.
Collecteur	Conduite principale du réseau d'égouttage (voir aussi « émissaire »)
Consommation d'eau à usage domestique	Consommation d'eau assimilable à une consommation domestique, peu importe le lieu de consommation
Consommation d'eau domestique	Consommation d'eau par les ménages sur leur lieu d'habitation
Consommation d'eau non-domestique	Consommation d'eau à des fins/usages autres que domestiques
Coûts environnementaux	Coûts des dommages causés à l'environnement par les activités humaines. Des exemples de dommages à l'environnement sont notamment la dégradation des écosystèmes, l'appauvrissement des ressources aquatiques, l'eutrophisation, l'assèchement de zones humides et la perte de diversité biologique,.. Au sens de la DCE, ces coûts doivent être répercutés dans le prix de l'eau dans la mesure du possible, en tenant compte du principe de pollueur-payeur.
Critères d'évaluation de l'état des eaux souterraines	En ce qui concerne l'état chimique, ils correspondent à des normes et des valeurs seuils fixées pour les polluants à risque pour les eaux souterraines sur base desquels est évalué leur état chimique. Le critère pour l'estimation de l'état quantitatif des masses d'eau se base sur le suivi du niveau piézométrique (niveau d'eau) des nappes à l'équilibre.
Crue	Une crue est une augmentation importante du débit et de la hauteur d'eau d'un cours d'eau à la suite d'évènements pluvieux importants et qui provoque l'inondation (de type fluvial, cf. chapitre 2.4) de zones plus ou moins éloignées des rives, situées en zone inondable.
DBO - Demande biochimique en oxygène	Consommation en oxygène nécessaire à la dégradation biochimique des matières organiques. Les résultats sont exprimés en milligrammes d'oxygène par litre d'eau consommés en un certain nombre de jours (souvent 5 : DBO5)
DCE	Directive Cadre Eau ; Directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau
DCO - Demande chimique en oxygène	Consommation en oxygène par les oxydants chimiques forts pour oxyder les substances organiques et minérales de l'eau. Elle permet d'évaluer la charge polluante des eaux usées. Les résultats sont exprimés en milligramme d'oxygène par litre d'eau.
DEHP	Di(2-éthylhexyl) phtalate, un phtalate présent dans les plastiques (PVC). Il s'agit d'une substance prioritaire au sens de la directive 2008/105/CE fixant les normes de qualité environnementale dans les eaux de surface.
Déversoir d'orage	Ouvrage utilisé sur le réseau d'évacuation des eaux des agglomérations possédant un réseau unitaire. Il s'agit de « trop-plein » du réseau d'égouttage qui permettent de rejeter une partie des eaux résiduaires urbaines dans le milieu naturel ou dans un bassin de rétention, sans passer par la station d'épuration. Ils diminuent le risque de refoulement du réseau d'égouttage.
District hydrographique	Zone terrestre et maritime, composée d'un ou plusieurs bassins hydrographiques ainsi que des eaux souterraines et eaux côtières

	associées, identifiée comme principale unité aux fins de la gestion d'un bassin hydrographique
Eau claire parasite	Une eau parasite est une eau qui transite dans un réseau d'assainissement non conçu pour la recevoir. Ce terme est utilisé pour désigner une eau claire (généralement très peu polluée), introduite dans un système d'assainissement unitaire.
Eaux de surface	Les eaux intérieures, à l'exception des eaux souterraines, les eaux de transition et les eaux côtières, sauf en ce qui concerne leur état chimique, pour lequel les eaux territoriales sont également incluses. En définitive, il s'agit des cours d'eau et étangs que comporte la Région de Bruxelles-Capitale
Eaux souterraines	Toutes les eaux se trouvant sous la surface du sol dans la zone de saturation et en contact direct avec le sol ou le sous-sol
Eaux usées	Les eaux altérées par l'activité humaine, après leur utilisation à des fins domestiques ou non-domestiques
Eaux résiduaires urbaines	Terme générique désignant toutes les eaux présentes dans le réseau public d'assainissement, soit les eaux usées et les eaux de ruissellement
Effluent	Désigne la plupart du temps les eaux usées domestiques et eaux résiduaires urbaines après traitement au sein des stations d'épuration. Les effluents sont ainsi rejetés dans le milieu naturel. En Région de Bruxelles-Capitale, les effluents des deux stations d'épuration (sud et nord) sont rejetés dans la Senne.
Emissaire	Un émissaire est une canalisation de gros diamètre qui collecte des eaux usées provenant des collecteurs pour les amener vers une station d'épuration
Equivalent-habitant	en abrégé « EH », unité de charge polluante représentant la charge organique biodégradable ayant une demande biologique d'oxygène en 5 jours (DBO5) de 60 grammes par jour. Il s'agit de la quantité de matières polluantes réputée être produite quotidiennement par une personne
Etiage	Niveau de débit le plus faible atteint par un cours d'eau au cours du cycle annuel
Eutrophisation	Enrichissement des eaux de surface (cours d'eau et étangs) en éléments nutritifs, essentiellement des composés du phosphore et de l'azote, entraînant la prolifération excessive des végétaux.
Fond géochimique	Concentration naturelle résultant de la présence d'éléments minéraux dans les eaux souterraines provenant de la dissolution à leur contact des éléments minéraux contenus dans les formations géologiques.
Gestion intégrée des eaux pluviales	Ensemble des techniques d'aménagement et d'ouvrages qui participent à la restauration du cycle naturel de l'eau par une gestion au plus proche de l'endroit où l'eau de pluie tombe. Ce type de gestion *in situ* consiste à utiliser les espaces urbains et les éléments bâtis pour leur donner une fonction supplémentaire, celle de gérer les eaux pluviales à la source. Les ouvrages sont préférentiellement végétalisés, ce qui participe à l'amélioration du cadre de vie, la lutte contre les îlots de chaleur, la gestion des pollutions,... Ces techniques visent à se passer du recours aux canalisations et n'impliquent normalement pas de connexion à un réseau.
Géothermie en système fermé (sondes géothermiques)	Technique de géothermie consistant à exploiter la chaleur du sous-sol, généralement saturé en eau, par un « système fermé », qui utilise des sondes géothermiques verticales (boucles continues) implantées dans le

	sous-sol. En profondeur, un transfert de chaleur se fait par un échange thermique entre le sous-sol saturé en eau et le fluide caloporteur contenu dans les sondes. Ce fluide remonte ensuite et cède ses calories par l'action d'une pompe à chaleur. En géothermie très basse température (applicable en région bruxelloise), un compresseur suivi d'un échangeur de chaleur permettent alors d'augmenter la température et de la diffuser dans le bâtiment. Le fluide appauvri en calories (donc plus froid) est ensuite réinjecté dans le sous-sol via la sonde.
Géothermie en système ouvert (ou Hydrothermie)	technique de géothermie constituée d'un puits captant directement l'eau d'un aquifère. En géothermie très basse température (applicable en région bruxelloise), celle-ci remonte ensuite et cède ses calories par l'action d'une pompe à chaleur. Un compresseur suivi d'un échangeur de chaleur permettent alors d'augmenter la température et de la diffuser dans le bâtiment. L'eau captée appauvrie en calories (donc plus froide) passe alors par un détendeur avant d'être réinjectée dans l'aquifère via un puits de réinjection.
Hydrogéologie	Science qui étudie les eaux souterraines
Hydromorphologie	Etude de la morphologie et des caractéristiques physiques des cours d'eau, plus particulièrement l'évolution des profils en long et en travers constituées de la largeur du lit, sa profondeur, sa pente, la nature des berges, la forme des méandres, etc..
Influent	Désigne les eaux usées (domestiques ou non) et résiduaires urbaines qui sont collectées et amenées vers les stations d'épuration où elles seront traitées avant rejet dans le milieu naturel.
Inondation (aléa)	Un aléa naturel est la possibilité qu'un phénomène naturel physique relativement brutal menace ou affecte une zone donnée. L'aléa d'inondation est donc la possibilité que des surfaces soient submergées par de l'eau alors qu'elles ne le sont pas en temps normal.
Inondation (risque)	Le "risque d'inondation" est la combinaison de la probabilité d'une inondation et des conséquences négatives potentielles pour la santé humaine, l'environnement, le patrimoine culturel et l'activité économique associées à une inondation (article 3 de l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 24 septembre 2010)
Lit majeur	L'espace, occupé temporairement par les eaux débordantes, situé entre le lit mineur et la limite de la plus grande crue historique répertoriée (synonyme : plaine inondable).
Lit mineur	Tout l'espace occupé, en permanence ou temporairement, par un cours d'eau. Il est délimité par l'espace compris entre les berges.
Limite de détection	Signal de sortie ou la valeur de concentration au-delà desquels il est permis d'affirmer avec un certain degré de confiance qu'un échantillon est différent d'un échantillon témoin ne contenant pas l'analyte concerné.
Limite de quantification	Multiple donné de la limite de détection pour une concentration de l'analyte qui peut raisonnablement être déterminée avec un degré d'exactitude et de précision acceptable. La limite de quantification peut être calculée à l'aide d'un étalon ou d'un échantillon approprié, et peut être obtenue à partir du point le plus bas sur la courbe d'étalonnage, à l'exclusion du témoin.
Lithologie	Nature des roches constituant une formation géologique.
Lixiviat	(ou percolat) liquide résiduel qui provient de la percolation de l'eau et de liquides à travers un matériau, une zone de stockage de déchets ou un sol contaminé par des polluants.

Maillage Bleu	Cette notion englobe l'ensemble du réseau hydrographique situé en Région de Bruxelles-Capitale. Pour plus de détails, voyez le chapitre 2.1 ainsi que l'introduction du Programme de mesures.
Masse d'eau	Une partie distincte et significative des eaux de surface telles qu'un lac, un réservoir, une rivière, un fleuve ou un canal, une partie de rivière, de fleuve ou de canal, une eau de transition ou une portion d'eaux côtières, ou un volume distinct d'eau souterraine à l'intérieur d'un ou plusieurs aquifères
Matrice	Un milieu de l'environnement aquatique, à savoir l'eau, les sédiments ou le biote
Modélisation hydrogéologique (numérique)	Méthode de représentation numérique des flux d'eau souterraine au sein des aquifères par le biais d'un logiciel spécialisé. La modélisation permet de simuler en 3D des scénarii afin de prévoir une situation future telle que l'impact d'un phénomène climatique ou d'une action anthropique sur la piézométrie, la migration d'une substance chimique dissoute ou d'un flux de chaleur.
Nappe captive	Volume d'eau souterraine généralement à une pression supérieure à la pression atmosphérique car isolée de la surface du sol par une formation géologique imperméable. Une nappe peut présenter une partie libre et une partie captive. Les nappes captives sont souvent profondes.
Nappe libre	Volume d'eau souterraine dont la surface est libre c'est-à-dire à la pression atmosphérique. Leur surface fluctue donc sans contrainte. Ces nappes sont souvent peu profondes.
Opérateurs de l'eau	personnes morales chargées d'assurer une ou plusieurs missions de service public dans le domaine de l'eau en vertu de l'article 17 de l'Ordonnance du 20 octobre 2006.
Pertuis	en Région de Bruxelles-Capitale, le mot 'pertuis' désigne un tunnel souterrain (ouvrage de génie civil) destiné à voûter un cours d'eau. Le plus connu est le pertuis de la Senne, aussi appelé « voûtement de la Senne ». En raison du caractère imbriqué du réseau hydrographique avec le réseau de collecte des eaux usées, certains pertuis sont englobés par un collecteur.
PFOS	L'acide perfluorooctanesulfonique est un tensioactif fluoré de formule chimique $C_8F_{17}SO_3H$. C'est un perturbateur endocrinien et un polluant inscrit à l'Annexe B de la Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistant
Piézométrie	altitude du sommet d'une nappe aquifère mesurée depuis la surface du sol ou depuis le niveau de la mer (altitude zéro absolue)
Pression	Dans le cadre de ce Plan de gestion, ce terme désigne l'action directe exercée par une activité humaine sur une masse d'eau, à l'endroit où elle a lieu, par exemple un prélèvement d'eau, un rejet d'eaux usées, une modification de la morphologie d'un cours d'eau,… On distingue les pressions ponctuelles, exercées en un point précis et identifiable d'un territoire donné (par exemple le point de rejet d'un égout dans un cours d'eau), et les pressions diffuses, dues à de multiples rejets de polluants dans le temps et dans l'espace (par exemple, les nitrates d'origine agricole non utilisés par les plantes cultivées et qui s'infiltrent en profondeur en polluant les nappes d'eau souterraine). La conséquence de cette pression sur l'état des masses d'eau est l'incidence ou l'impact.
Réseau d'égout unitaire	On dit que le système d'égout est unitaire quand les eaux de pluie (venant des gouttières et des avaloirs) et les eaux usées (toilettes,

	ménagères, industrielles, nettoyage de voirie, fontaines, etc.) sont évacuées ensemble dans les mêmes canalisations.
Réseau de collecte	Autre terme employé pour désigner le réseau public d'assainissement collectif, réseau d'égouttage.
Secteur primaire	Ensemble des activités dont la finalité consiste en une exploitation des ressources naturelles : agriculture, pêche, forêts, mines, gisements.
Secteur secondaire	Ensemble des activités consistant en une transformation plus ou moins élaborée des matières premières (industries manufacturières, construction).
Secteur tertiaire	Vaste champ d'activités qui va du commerce à l'administration, en passant par les transports, les activités financières et immobilières, les services aux entreprises et services aux particuliers, l'éducation, la santé et l'action sociale.
Standstill (principe de)	(ou principe de non-régression) l'obligation de garantir au moins le même niveau de protection que la législation (communautaire, national ou régional) actuellement en vigueur.
Stratigraphie	Description des strates, ou couches de terrain, qui constituent l'écorce terrestre dans le but de reconstituer l'histoire de celle-ci. (En s'appuyant sur les principes fondamentaux de continuité et de superposition, elle permet de reconstituer la chronologie relative des événements au cours des temps géologiques.)
Substances dangereuses	les substances ou groupes de substances qui sont toxiques, persistantes et bioaccumulables, et autres substances ou groupes de substances qui sont considérées, à un degré équivalent, comme sujettes à caution.
Substances prioritaires	substances sélectionnées parmi celles qui présentent un risque significatif pour ou via l'environnement. La liste des substances prioritaires, mentionnée dans la décision 2455/2001/CE du Parlement européen et du Conseil du 20 novembre 2001, comprenant initialement 33 substances ou groupes de substances. Au sein de cette liste, 13 substances sont identifiées comme dangereuses prioritaires et 20 sont identifiées comme prioritaires. La directive 2013/39/UE a ajouté 12 nouvelles substances prioritaires à l'annexe X de la directive-cadre eau.
Substance ubiquiste ou omniprésente	Il s'agit de substances PBT : persistent, bioaccumulable et toxique. Certaines de ces substances de par leur mode de transport par voie aérienne sur des longues distances, vont se retrouver quasi partout en Europe, même dans des lieux très éloignés des activités humaines. Souvent leurs sources sont historiques/anciennes, il est difficile de proposer des nouvelles mesures pour en réduire la présence dans l'environnement.
Surverse	Évacuation par débordement à la partie supérieure d'un ouvrage (cf. aussi 'déversoir')
Talweg	Un talweg correspond à la ligne qui rejoint les points les plus bas d'une vallée
Topographie	Altitudes en fonction du niveau de la mer, relief et forme d'un lieu
Zone de suintement	Zone de source où l'émergence de la nappe phréatique se fait de manière moins ponctuelle et moins soudaine, caractérisée par une surface de contact plus grande et la présence d'écoulements d'eau très diffus d'un débit limité non mesurable.
Zone protégée	zone nécessitant une protection spéciale dans le cadre d'une législation communautaire spécifique concernant la protection des eaux de surface et des eaux souterraines ou la conservation des habitats et des espèces directement dépendants de l'eau (directive 2000/60/CE, article 6).

ACRONYMES

AGRBC	Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale
BE	Bruxelles Environnement
BREF	EU Best Available Techniques reference documents, documents de référence sur les meilleurs techniques disponibles
CIE	Commission internationale de l'Escaut
CP	Charge polluante
CV	Coût-vérité de l'eau
DBO	Demande biologique en oxygène
DCE	Directive cadre eau
DCO	Demande chimique en oxygène
DEHP	Di(2-éthylhexyl) phtalate
DHI	District hydrographique international
EH	Equivalent-habitant
EQR	« Ecological Quality Ratio » ou ratio de qualité écologique (RQE)
ETBE	Ethyl tertio butyl éther
GIEC	Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat
GiEP	Gestion intégrée des eaux pluviales
GWDTE	Ecosystèmes terrestres dépendant de l'eau souterraine *(Groundwater dependant terrestrial ecosystem)*
HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
ICU	Ilot de chaleur urbain (UHI en anglais pour *Urban heat island*)
IED	Industrial emission directive ou directive sur les émissions industrielles
IRM	Institut Royal Météorologique
MEP	« Maximum Ecological Potential » ou potentiel écologique maximal
MES	Matières en suspension
MTBE	Méthyl tert-butyl éther
MTD	Meilleurs techniques disponibles
NQE	Norme de qualité environnementale
NQE-CMA	Norme de qualité environnementale exprimée en concentration maximale admissible
NQE-MA	Norme de qualité environnementale exprimée en moyenne annuelle
OCE	Ordonnance cadre eau du 20 octobre 2006
OO	Objectif opérationnel
OS	Objectif stratégique
PBT	Substances **p**ersistantes, ayant tendance à **b**ioaccumuler et **t**oxiques
PCB	polychlorobiphényles

PE	permis d'environnement
PFOS	Acide perfluorooctanesulfonique
PGE	Plan de Gestion de l'Eau
PGRI	Plan de Gestion des Risques d'Inondation
PRAS	Plan régional d'affectation du sol
PRTR	Pollutant Release and Transfer Register ou Registre européen des rejets et transferts de polluants
RBC	Région de Bruxelles-Capitale
RRU	Règlement régional d'urbanisme
SBGE	Société Bruxelloise de Gestion de l'Eau (dorénavant « HYDRIA »)
SPRB	Service public régional de Bruxelles
SIGASS	Système d'Information Géographique ASSainissement : cartographie dynamique du réseau d'assainissement
STEP	Station d'épuration
VITO	Vlaams Instelling voor Technologisch Onderzoek, Institut flamand de recherche technologique
VMM	Vlaams Milieumaatschappij
WEISS	Water Emission Inventory Support System
ZSC	Zone Spéciale de Conservation (Natura 2000)

Rédaction :

Bruxelles Environnement, Département Eau en collaboration avec HYDRIA, le Port de Bruxelles et Vivaqua.

Chapitres 1 à 5 :

Mathieu Agniel, Michaël Antoine, Elise Beke, Martin Binon, Anne-Claire Dewez, Loïc Dohet, Pietro Fragapane, Camille Gaulier, Audrey Marescaux, François Mayer, Arlette Liétar, Alice Thienpont

Réalisation des cartes établies par Bruxelles Environnement :

Elise Beke

Réalisation du rapport sur les incidences environnement du Programme de mesures

P-Y Ancion, sa STRATEC

Coordination technique des différentes versions :

Martin Binon

Coordination générale :

Martin Binon, Valérie Stoop, Alice Thienpont, sous la responsabilité de Benoit Willocx (Chef de la Division Autorisations et Partenariats)

INFO

bruxelles environnement .brussels

02 775 75 75 · ENVIRONNEMENT.BRUSSELS

Photo de couverture : © Xavier Claes

Photos d'illustration des chapitres : © Xavier Claes, Bénédicte Maindiaux, Bruxelles Environnement

Dépôt légal : D/2022/5762/01

Editeurs responsables :

B. Dewulf & B. Willocx

Bruxelles Environnement, Avenue du Port, 86c, 1000 Bruxelles