Formation Bâtiment Durable

Économie circulaire : Gestion de chantier

Automne 2023

Outils et initiatives utiles pour la gestion de chantiers circulaires

Anne-Laure MAERCKX

bruxelles environnement leefmilieu brussel .brussels

Sur base d'une présentation conçue par Cenergie

OBJECTIFS DE LA PRÉSENTATION

- Fournir des outils pertinents (fiches, logiciels…) sur les différentes thématiques de l'économie circulaire applicables au chantier

GESTION DURABLE DU CHANTIER ET CERTIFICATIONS

OUTILS PAR THÉMATIQUES

- Gestion des nuisances
- Gestion des ressources matérielles
- Gestion des ressources humaines
- Gestion des ressources énergétiques
- Gestion logistique
- Importance de la communication

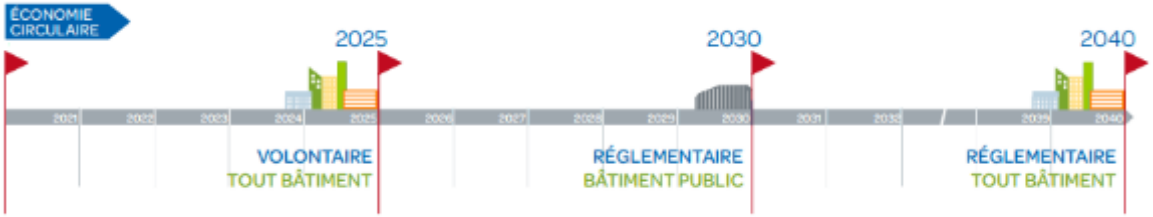
Feuille de route des acteurs de la construction à Bruxelles vers une économie circulaire

be circular be.brussels

bruxelles environnement .brussels

Présentation des objectifs

- À 2025
- À 2030
- À 2040



Objectifs généraux (PREC – Plan Régional Énergie Climat)

Objectifs stratégiques pour la construction

- Intégrer la circularité dans la programmation du territoire
- Stimuler / accompagner la demande (maîtres d'ouvrage)
- Stimuler / accompagner l'offre (professionnels)
- Developper des filières de matériaux de réemploi
- Préparer / créer un cadre logistique favorable
- Préparer / créer un cadre réglementaire favorable

Sensibiliser les maîtres de l'ouvrage privés et publics

JALON 2022

Les maîtres de l'ouvrage privés sont sensibilisés à l'économie circulaire

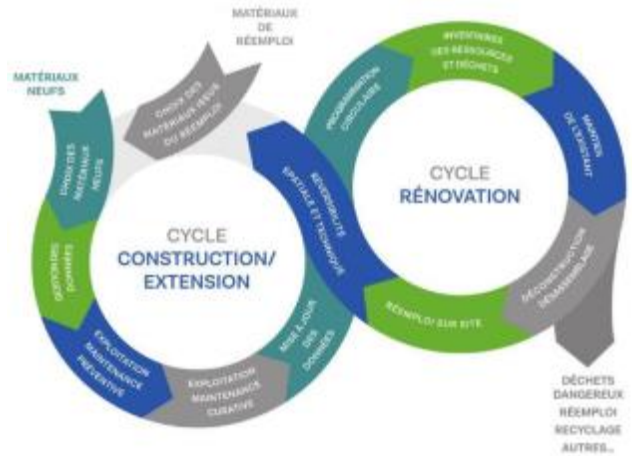
ACTION → Sensibiliser / informer les particuliers et les copropriétés à l'économie circulaire (conservation, entretien, réparation, réemploi, réversibilité) *(en cours)*

GESTION DURABLES DES CHANTIERS

VADÉMÉCUM BÂTIMENT CIRCULAIRE

be circular
be.brussels

Dossier : limiter les impacts du chantier



OBJECTIF

PRINCIPES GENERAUX

INSPIRATIONS POUR DES CLAUSES POTENTIELLES POUR UN CAHIER DES CHARGES

- Au besoin, préciser et lancer un marché d'assistance à maitrise d'ouvrage pour la définition d'un programme en meilleure adéquation avec les qualités spatiales du bâtiment projeté.
- Attribuer des points supplémentaires aux offres qui proposent :
  - Des objectifs d'écoconception ;
  - Une conception multi-usage avec une vision long terme du bâtiment ;
  - Des techniques et des assemblages réversibles

EXEMPLES

POUR ALLER PLUS LOIN

Source : https://www.guidebatimentdurable.brussels/servlet/Repository/vademecum-batiment-circulaire.pdf?ID=79147&saveFile=true&saveFile=true

CERTICATIONS ET OUTILS DE MESURE

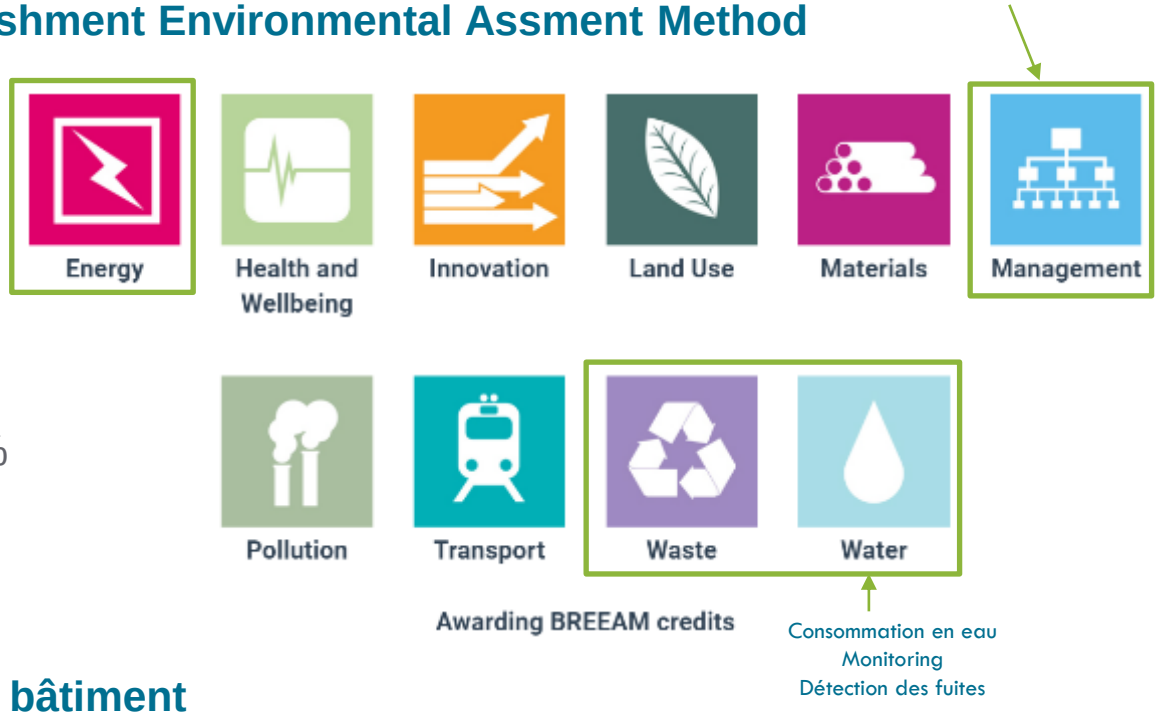
BREEAM

MAN 02 – pratiques de construction responsable
MAN 03 : Impact du chantier

Building Research Establishment Environmental Assment Method

- 10 critères

- 112 credits
- Note globale
  - De passable <30%
  - À exceptionnel >85%



Source : https://www.breeam.com/discover/how-breeam-certification-works/

Notation global du projet / bâtiment

CERTICATIONS ET OUTILS DE MESURE

HQE

- 14 cibles environnementales

- 3 niveaux de performances

- Prérequis (3 cibles)
- Performant (4 cibles)
- Très performant (7 cibles)

Pas un score global mais cibles étudiées

Exigence centrées sur le respect de la planète

Exigence centrées sur le respect de l'homme

ENERGIE	Energie
ENVIRONNEMENT	Site
	Composants
	Chantier
	Eau
	Déchets
	Entretien - Maintenance
CONFORT	Hygrothermique
	Acoustique
	Visuel
	Olfactif
SANTE	Qualité des espaces
	Qualité de l'air
	Qualité sanitaire de l'eau

Exemple d'évaluation cible 4

CIBLE 4	EVALUATION
PR	Respect des PRE-REQUIS
PERFORMANT	Respect des PRE-REQUIS **ET** ≥ 30% des points APPLICABLES Dont 5 POINTS sur la préoccupation 4.2.1
TRES PERFORMANT	Respect des PRE-REQUIS **ET** ≥ 50% des points APPLICABLES Dont 5 POINTS sur la préoccupation 4.2.1

Affichage de la performance

Source : https://www.behqe.com/documents/download/251

CERTICATIONS ET OUTILS DE MESURE

GRO

- Applicable à tous les projects (fonction, échelle)
- Pas de certification
- Outil de mesure
- Approche intégrée pendant la conception, l'exécution et la gestion

PEOPLE – chaque personne compte

- Des bâtiments confortables pour l'utilisateur
- Des bâtiments accessibles et utilisables par tous
- Le respect et la conservation du patrimoine de valeur
- Des bâtiments fonctionnels, sûrs et de qualité
- Créer une valeur partagée (shared value)

PLANET – notre écosystème protégé

- Une destruction minimale et une conservation maximale de la valeur en :
  - Limitant l'utilisation des matières premières
  - Fermant autant que possible les circuits techniques et biologiques
- Limitant l'impact négatif sur l'environnement, stimulant l'influence

PROFIT – fusion des intérêts

- Des bâtiments axés vers l'avenir, adaptables aux changements
- Des projets pour une longue durée de vie
- Des bâtiments qui sont à long terme abordables et faciles à gérer
- Intégration de nouveaux modèles commerciaux circulaires

12 cibles de l'ONU

Source : GRO – manuel utilisateur
https://do.vlaanderen.be/download-gro-0

CERTICATIONS ET OUTILS DE MESURE

GRO

36 Critères (Site et bâtiment)

Niveau de prestation :

- Excellent
- Mieux
- Bien > exigence minimale

Fiches de syntheses (bâtiment et site)

CRITÈRES SITE

MOB 1	En transports en commun
MOB 2	À vélo
MOB 3	À pied
MOB 4	En voiture ou à moto
MA 1	Qualité spatiale
MA 2	Utilisation du sol et de l'espace
MA 3	Attractivité des environs
MIL 1	Risque d'inondation
MIL 2	Qualité de l'air extérieur
MIL 3	Bruit extérieur

CRITÈRES DE BÂTIMENTS

Climate responsive design

PEOPLE	BIN 1	Acoustique
	BIN 2	Confort thermique
	BIN 3	Qualité de l'air intérieur
	BIN 4	Confort visuel
	SOC 1	Valeur patrimoniale
	SOC 2	Conceptions sécurisées
	SOC 3	Accessibilité intégrale
	GEB 1	Influence de l'utilisateur
PLANET	ENE 1	Prestations énergétiques
	ENE 2	Énergies renouvelables
	ENE 3	Installations et appareils peu consommateurs d'énergie
	MAT 1	Conservation des matières premières
	MAT 2	Choix des matériaux
	MAT 3	Passeport matériaux
	WAT 1	Limitation de la consommation d'eau
	WAT 2	Réutilisation de l'eau
	WAT 3	Évacuation des eaux
	OMG 1	Biodiversité
	OMG 2	Impact sur l'environnement
	OMG 3	Gestion de chantier durable
PROFIT	LCC 1	Conceptions qui facilitent la maintenance et la réparation
	LCC 2	Conceptions qui facilitent l'entretien
	LCC 3	Consommation d'énergie
	TOE 1	Conception circulaire (actuelle et future)
	TOE 2	Utilisation par des tiers
	BEH 1	Monitoring énergétique

Source : GRO – manuel utilisateur
https://do.vlaanderen.be/download-gro-0

CERTICATIONS ET OUTILS DE MESURE

DGNB

DGNB
Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen
German Sustainable Building Council

3 niveaux de certifications

- Bronze (50%)
- Silver (>65%)
- Gold (>89%)

Sources : https://www.dgnb-navigator.de/

Sources : https://blog.dgnb.de/en/sustainable-building/

GESTION DURABLE DU CHANTIER ET CERTIFICATIONS

OUTILS PAR THÉMATIQUES

- **Gestion des nuisances**
- Gestion des ressources matérielles
- Gestion des ressources humaines
- Gestion des ressources énergétiques
- Gestion logistique
- Importance de la communication

GESTION DES NUISANCES

Guide bâtiment durable

GUIDE BÂTIMENT DURABLE .brussels

Dossier : Limiter les impacts du chantier

MAN

Dispositif | Limitation de l'impact du chantier sur la biodiversité

Dispositif | Limitation des nuisances sonores du chantier

Dispositif | Limitation de la pollution du sol, du sous-sol et de l'eau sur chantier

Dispositif | Limitation de la pollution de l'air sur chantier

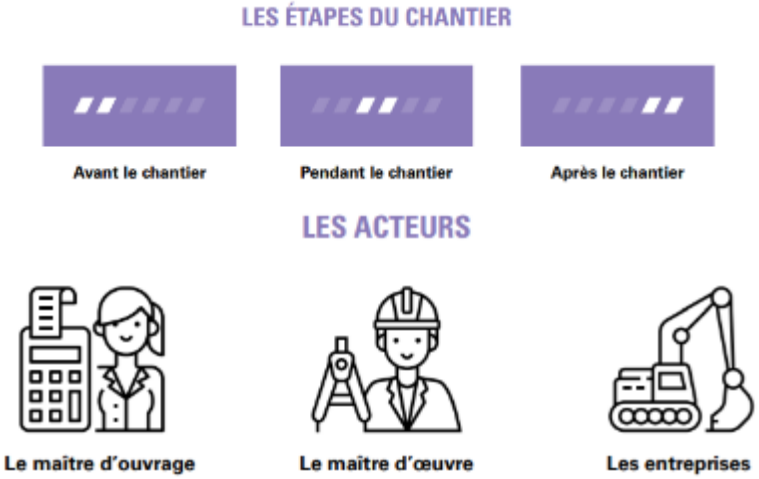
Dispositif | Limitation des nuisances visuelles du chantier

Dispositif | Limitation des nuisances liées au trafic du chantier

GESTION DES NUISANCES

Outils de la métropole Lyonnaise

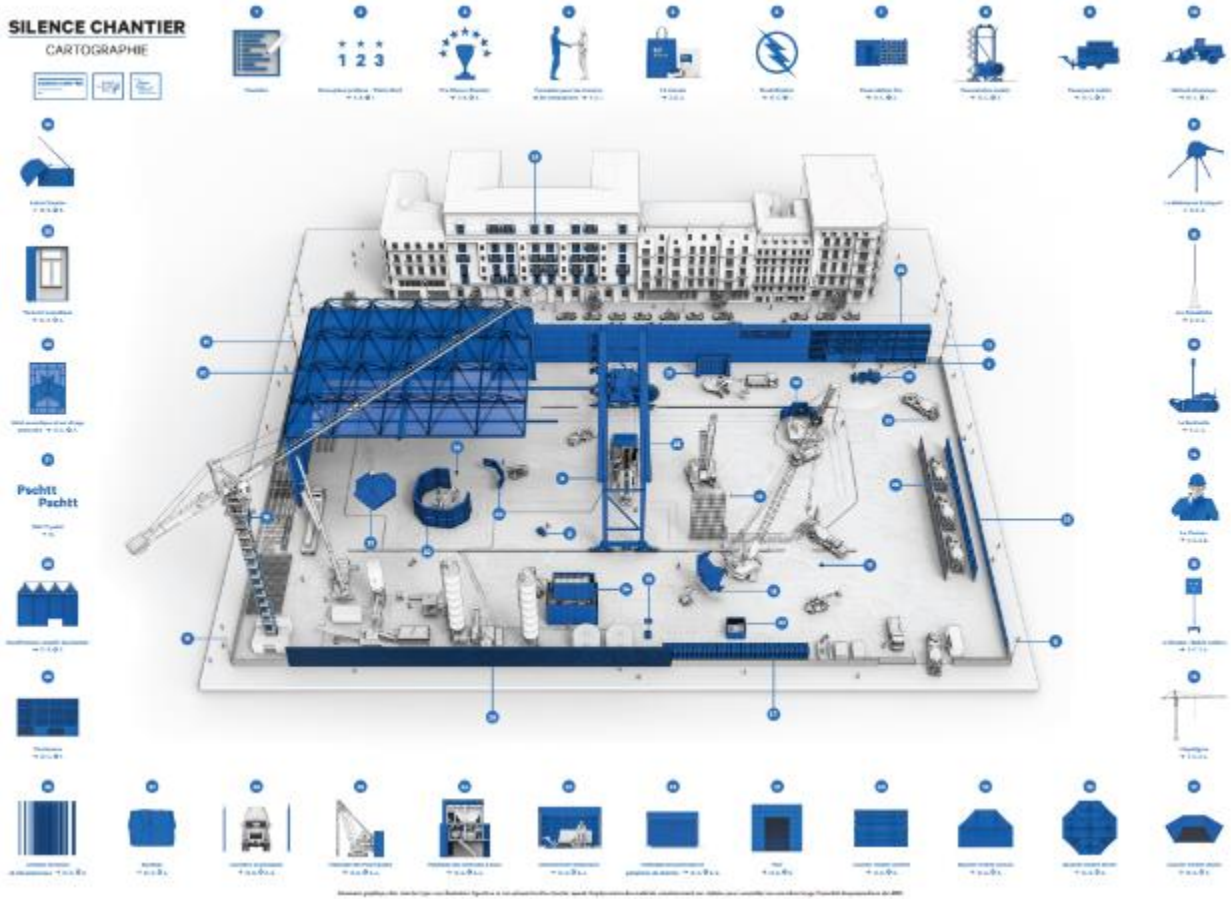
- 8 guides thématiques :
  - Guide accessibilité et desserte
  - Guide déchets de chantier
  - Guide pollution des sols et de la nappe phréatique
  - **Guide qualité de l'air**
  - **Guide acoustique et nuisances sonores**
  - **Guide Faune et Flore**
  - **Guide espèces invasives**
  - Guide Ambroisie



Chantier à faible nuisance sonore

Livre blanc : silence chantier

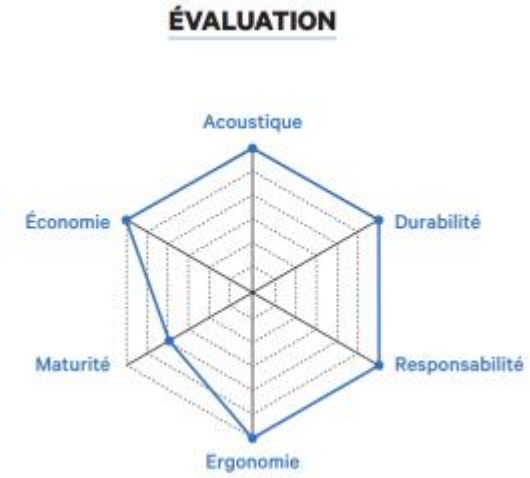
LIVRE BLANC SILENCE CHAN-TIER



Sources : https://media-mediatheque.societedugrandparis.fr/medias/domain1/media675/99991-a9h7rbjxpg.pdf

GESTION DES NUISANCES

Chantier à faible nuisance sonore



Livre blanc : silence chantier

Boîte à outils pour limiter les nuisances sonores des travaux publics

- **Check list pour un chantier silencieux**
- **Bruit de chantier – entrée en matière**
  - Réglementations (françaises)
- **Méthodes et solutions transversales**
  - Bonnes pratiques
  - Pistes de développement
    - Evolution contractuelles
    - Labels
    - Modélisation, BIM
  - Monitoring
  - Communication, médiation
- **Méthodes et solution pendant le chantier**
  - Bonnes pratiques
  - Solutions existantes
  - Solutions innovantes à développer
- **Études**

Sources : https://media-mediatheque.societedugrandparis.fr/medias/domain1/media675/99991-a9h7rbjxpg.pdf

GESTION DURABLE DU CHANTIER ET CERTIFICATIONS

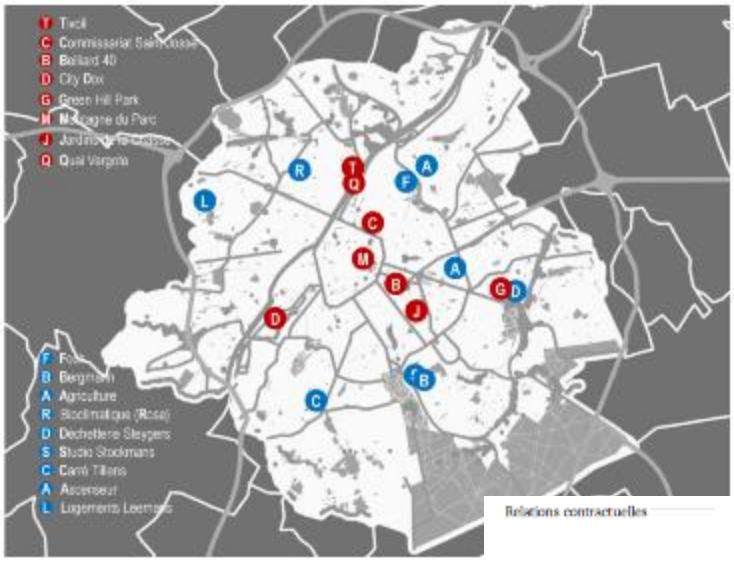
OUTILS PAR THÉMATIQUES

- Gestion des nuisances
- **Gestion des ressources matérielles**
- Gestion des ressources humaines
- Gestion des ressources énergétiques
- Gestion logistique
- Importance de la communication

GESTION DES RESSOURCES MATERIELLES

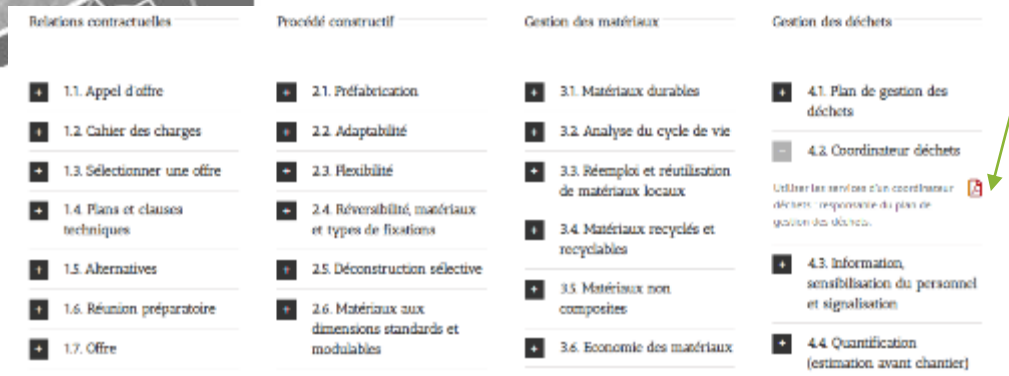
CPDB : Chantiers pilotes de gestion innovante des déchets de construction

https://www.cpdb.brussels/



17 projets
Construction et renovations
Grands chantiers > projets mixtes logement et service
Petits chantiers > logements

Fiches spécifiques du CTSC



Relations contractuelles	Procédé constructif	Gestion des matériaux	Gestion des déchets
1.1. Appel d'offre	2.1. Préfabrication	3.1. Matériaux durables	4.1. Plan de gestion des déchets
1.2. Cahier des charges	2.2. Adaptabilité	3.2. Analyse du cycle de vie	4.2. Coordinateur déchets
1.3. Sélectionner une offre	2.3. Flexibilité	3.3. Réemploi et réutilisation de matériaux locaux	Utiliser les services d'un coordinateur déchets responsable du plan de gestion des déchets.
1.4. Plans et clauses techniques	2.4. Réversibilité, matériaux et types de fixations	3.4. Matériaux recyclés et recyclables	4.3. Information, sensibilisation du personnel et signalisation
1.5. Alternatives	2.5. Déconstruction sélective	3.5. Matériaux non composites	4.4. Quantification (estimation avant chantier)
1.6. Réunion préparatoire	2.6. Matériaux aux dimensions standards et modulables	3.6. Economie des matériaux	
1.7. Offre			

GESTION DES RESSOURCES MATERIELLES

Rotor

Vademecum pour le réemploi-hors site

- http://rotordb.org/sites/default/files/2019-06/Vademecum_extraire_les_materiaux_reutilisables-

Étape 2 : S'investir au niveau adéquat (route A, route B ou aucune route)

Au terme du diagnostic posé à l'étape 1, vous êtes confronté à trois cas de figure, desquels découlent trois attitudes possibles.

Diagnostic positif

Des repreneurs sont intéressés par vos matériaux.

Route A

Vous lancez une **procédure *ad hoc* consacrée au réemploi.**

Quand ? Le plus tôt possible **avant** le marché public de travaux (*) et, si nécessaire, **en parallèle** de celui-ci.

- Un marché public de services **route A.1.**
- Une vente **route A.2.**
- Une donation **route A.3.**

Quelle procédure ? Voir **étape 3**

Diagnostic positif mais il n'est pas envisageable d'organiser une procédure *ad hoc*

Par exemple : les repreneurs sont uniquement intéressés d'acheter les matériaux dans un état déjà démontés auprès du démolisseur; vous ne disposez pas des ressources suffisantes pour organiser une procédure spécifique; etc.

Route B

Vous **encouragez le démolisseur ou l'entrepreneur** à privilégier le réemploi.

Quand ? **Pendant** le marché public de travaux.
Comment ? Reportez-vous aux documents-types téléchargeables à la p. 26.

- **route B**

Récapitulatif de la route A.2. : Vente

Outils / Annexes / templates disponibles

Étape 1. Préparer la vente		
a) Dresser un inventaire		
→ *Vous-mêmes*	1	Inventaire à compléter
	2	Exemple d'inventaire complété et prêt à être publié
	3	Comment dresser un inventaire ?
→ *Ou via l'auteur de projet*	4	Charger l'auteur de projet de dresser l'inventaire
b) Coordonner la vente avec le marché public de travaux	A.01.	Coordonner la vente avec le marché public de travaux
c) Préparer l'avis de vente	A.2.1.	Avis de vente

Source : http://rotordb.org/sites/default/files/2019-06/Vademecum_extraire_les_materiaux_reutilisables-Rotor.pdf

GESTION DES RESSOURCES MATERIELLES

Opalis

OPALIS

Recherche de matériaux de réemploi

- Par fournisseurs
- Par matériaux

Matériaux

Abords et voiries
- Pavés, bordures et klinkers
- Dallage en pierre

Gros-œuvre
- Poutres et poteaux en bois
- Structure acier
- Hangars, serres et granges
- Briques

Menuiseries
- Châssis de fenêtres
- Portes
- Escaliers

Équipements
- Sanitaires
- Installations techniques
- Radiateurs
- Luminaires
- Ferronneries / Serureries

Décoration
- Antiquités architecturales
- Cheminées

Enveloppe
- Isolants
- Tuiles, ardoises et couvre-murs

Gros-œuvre

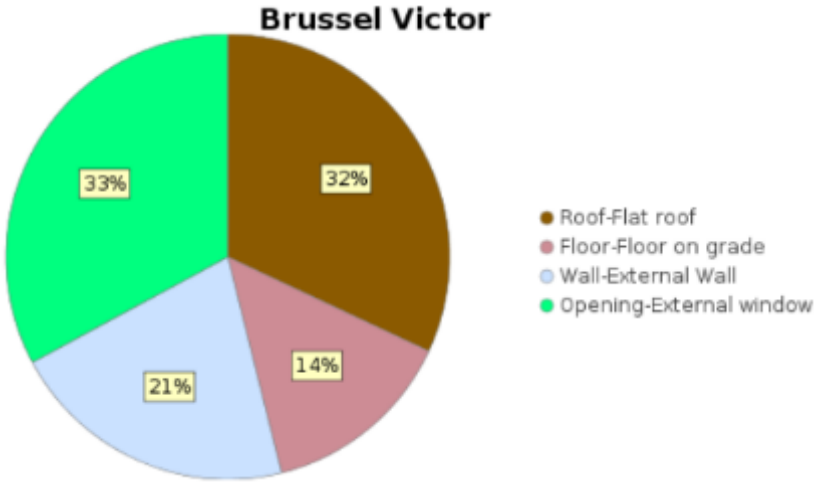
Poutres et poteaux en bois

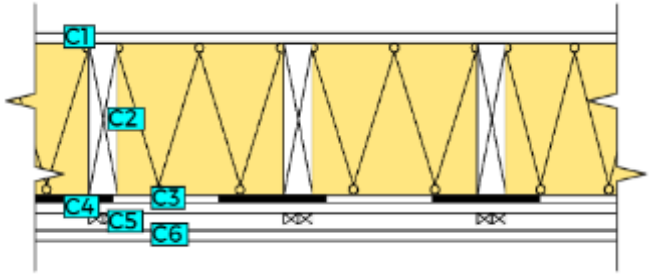
Structure acier

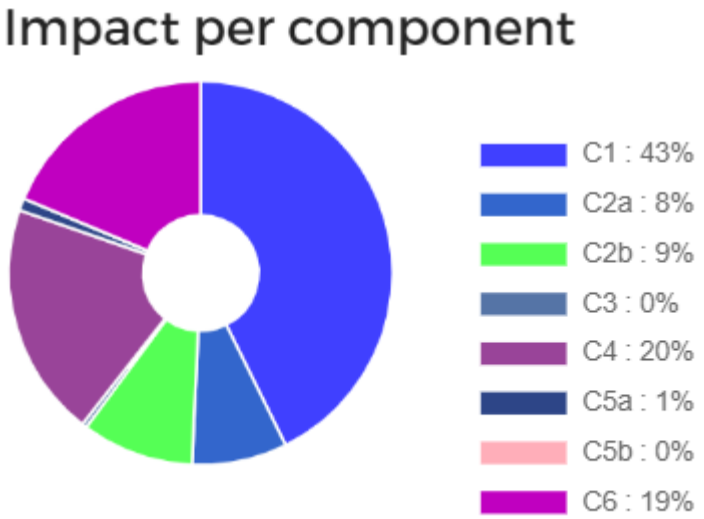
Source : https://opalis.eu/fr/materiaux

GESTION DES RESSOURCES MATERIELLES

TOTEM







- Comparaison possible par :
  - Matériaux
  - Structure
  - bâtiment

Source : https://www.totem-building.be/

GESTION DES RESSOURCES MATERIELLES

LE BATI BRUXELLOIS SOURCE DE NOUVEAUX MATERIAUX

BBSM

- https://www.bbsm.brussels/en/home/

Approche bottom up

Analyses typologies representative > échelle bruxelloise

Objectif final :

- Développement outil permettant d'anticiper, de planifier et donc de gérer et d'exploiter de manière efficace les ressources matérielles locales en RBC

- Analyse des filières existantes en RBC
- Enseignement du suivi des chantiers de demolition
- Cadre technique des matériaux de réemploi
- Fiche produit-application
- Concevoir la transition vers l'économie circulaire

Concevoir la transition vers l'économie circulaire

GESTION DES RESSOURCES MATERIELLES

FCRBE – Facilitating the Circulation of Reclaimed Building Elements

FCRBE

https://www.nweurope.eu/projects/project-search/fcrbe-facilitating-the-circulation-of-reclaimed-building-elements-in-northwestern-europe/#tab-2

GESTION DES RESSOURCES MATERIELLES

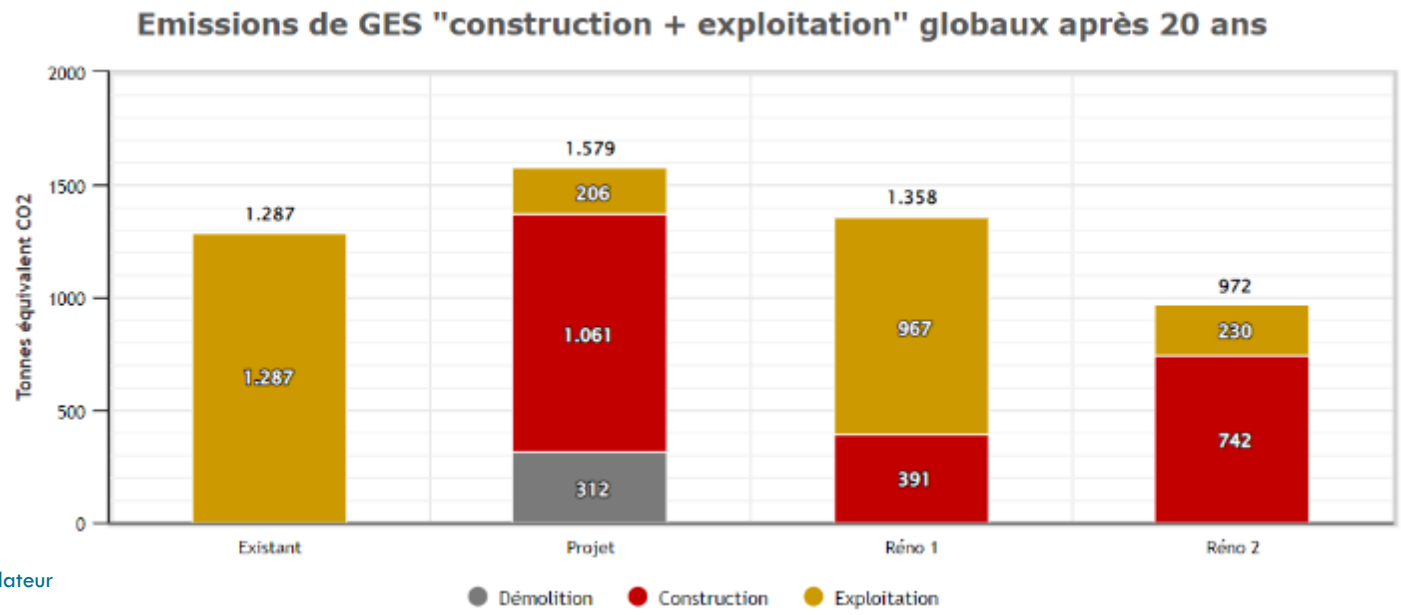
EcoRes

DÉMOLITION – RECONSTRUCTION

quelles conséquences sur l'environnement ?

RÉSUMÉ DES SAISIES

Fonction	Hypothèses existant		Hypothèses projet		
	Surfaces construites (m²)	Consommation (kWh/an)	Démolition (m²)	Surfaces construites (m²)	Consommation (kWh/an)
Bureau	1.000	387.250	1.000	1.000	62.000
Tertiaire	0	0		0	0
Logement	0	0		0	0



https://demolition-reconstruction.be/?Calculateur

https://demolition-reconstruction.be/IMG/pdf/200110_guide_de_l_utilisateur_ieb_17643_-2.pdf

GESTION DES RESSOURCES MATERIELLES

Démoclès

DÉMOCLÈS
Les clés de la démolition durable

Diagnostic produits, matériaux, équipements, déchets

https://democles.org/diagnostic-dechets/

- Grille d'inventaire du diagnostiqueur
- Tutoriels vidéos
- 20 fiches pratiques

Filières de valorisation

https://www.democles.org/trouvez-les-bonnes-filieres-de-valorisation/

- Par filière / par produit

GESTION DES RESSOURCES MATERIELLES

OPTIGEDE

OPTIGEDE
Centre de ressources
économie circulaire et déchets

Outils pour les maîtres d'ouvrage et les maîtres d'oeuvres

https://www.optigede.ademe.fr/dechets-batiment-outils-maitres-ouvrage

Outils pour les entreprises

https://www.optigede.ademe.fr/dechets-batiment-outils-entreprises

- Schéma d'Organisation de la Gestion et de l'Elimination des Déchets (SOGED)
- Guide d'estimation des quantités de déchets produits par l'entreprise
- Fiche sur les filières de valorisation des déchets du second oeuvres
- Localisation de collecteurs et installations de traitement

Pendant le chantier

- Améliorer l'organisation sur chantier
- Pictogrammes des déchets
- Modèle de bordereau de suivi des déchets non dangereux et inertes

Pour établir un bilan

- Tableau de calcul des coûts de la collecte, du transport et de l'élimination des déchets

GESTION DES RESSOURCES MATERIELLES

Passeports matériaux

Madaster

- Création de passeport d'immeubles et tous les matériaux et produits enregistrés
- Valeur circulaire (durée de vie et possibilités de réutilisation)
- Valeur financière (des matériaux et produits pouvant être désassemblés pour être réutilisés ou recycles)
- Opérationnel fin de l'année en Belgique

Passeports matériaux

BAMB

- https://www.bamb2020.eu/wp-content/uploads/2019/02/BAMB_MaterialsPassports_BestPractice.pdf

- Material Data
- Life Cycle Management
- Assement and Certifications
- Materials passport and the potentials of digitisation

MATERIALS PASSPORTS - BEST PRACTICE

Matthias Heinrich, Werner Lang

GESTION DES RESSOURCES MATERIELLES

Guide bâtiment durable

GUIDE BÂTIMENT DURABLE .brussels

Thème | Economie circulaire

Façade circulaire

Construire réversible et circulaire

Réemploi-réutilisation des matériaux de construction

Démontage de cabines de douche et accessoires

Démontage de lavabos et robinetterie

Démontage de meubles intégrés et cuisines

GESTION DURABLE DU CHANTIER ET CERTIFICATIONS

OUTILS PAR THÉMATIQUES

- Gestion des nuisances
- Gestion des ressources matérielles
- **Gestion des ressources humaines**
- Gestion des ressources énergétiques
- Gestion logistique
- Importance de la communication

GESTION DES RESSOURCES HUMAINES

LEAN MANAGEMENT

- Lean construction Institute
https://leanconstruction.org/

Lean Construction Institute
Transforming Design and Construction

Philosophie de travail :

- Améliorer l'organisation et l'efficacité
- Limitant les gaspillages (pertes de temps)

Fonctionnement

- Implication dès la conception : Bouwteam
- Formation des ouvriers
- Boîte à outils utiles

- Guide du bâtiment durable :

Solution | Lean construction

- https://www.guidebatimentdurable.brussels/fr/lean-construction.html?IDC=11061

- Formation bâtiment durable – Chantier en économie circulaire

Gestion de chantier : Lean et logistique optimisée
Olivier MAHIEU & Maxime STEISEL - CFE

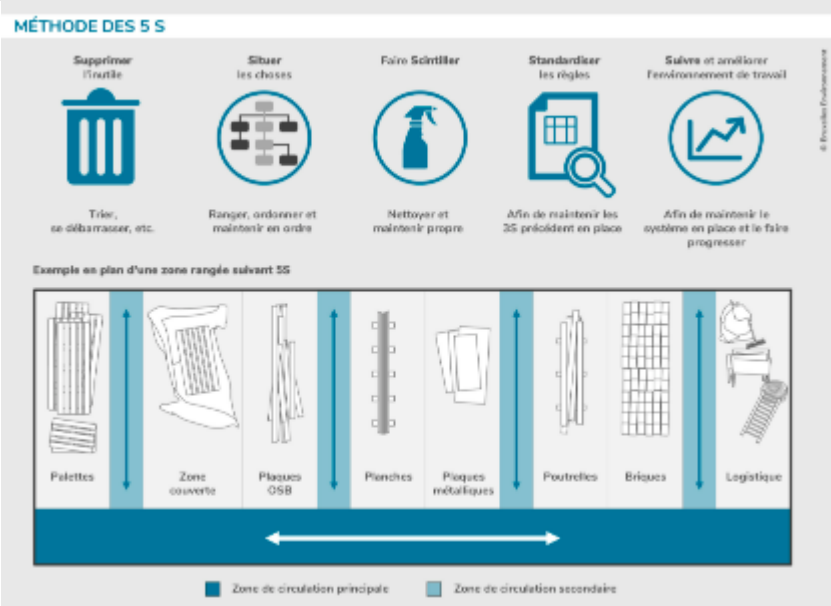
BPC

GESTION DES RESSOURCES HUMAINES

LEAN MANAGEMENT

- Outils spécifiques

- Last Planner® System



- Méthode des 5 S :
  - **S**upprimer l'inutile
  - **S**ituer les choses
  - Faire **S**cintiller
  - **S**tandardiser les règles
  - **S**uivre et améliorer l'environnement de travail

- Méthode des "5 pourquoi"
  - Remonter à la source du problème et traiter sa cause de manière durable

GESTION DURABLE DU CHANTIER ET CERTIFICATIONS

OUTILS PAR THÉMATIQUES

- Gestion des nuisances
- Gestion des ressources matérielles
- Gestion des ressources humaines
- **Gestion des ressources énergétiques**
- Gestion logistique
- Importance de la communication

GESTION DES RESSOURCES ENERGETIQUES

Solution : mesures pour économiser l'énergie et l'eau sur le chantier

- https://www.guidebatimentdurable.brussels/mesures-economiser-lenergie-leau-chantier

© maximult / Shutterstock.com

Economiser l'eau et l'énergie:

- Préfabrication
- Modes constructifs dit "secs"
- Organisation du chantier
  - Phasage
  - Zonage
  - Organisation
- Équipements de chantier
  - Récupération des eaux de pluies
  - Appareils à haut rendement et basse consommation
- Production d'énergie / récuperation d'eau sur place
- Cabanes de chantier économes

Cabane de chantier

© Konstructa

GESTION DES RESSOURCES ENERGETIQUES

Solution : mesures pour économiser l'énergie et l'eau sur le chantier

- https://www.guidebatimentdurable.brussels/mesures-economiser-lenergie-leau-chantier

Monitorer les consommations :

- Définir des objectifs
- Placer des compteurs
  - sur cabanes de chantier et engins et plus consommateurs
- Schéma de comptage
- Analyser les consommations
- Suivre le ratio (eau de pluie / eau courante)
- Sensibiliser et communiquer
- Monitoring relative au transports des biens

GESTION DURABLE DU CHANTIER ET CERTIFICATIONS

OUTILS PAR THÉMATIQUES

- Gestion des nuisances
- Gestion des ressources matérielles
- Gestion des ressources humaines
- Gestion des ressources énergétiques
- **Gestion logistique**
- Importance de la communication

GESTION LOGISTIQUE

https://bccc.brussels/fr/

https://www.tiqit.nl/

https://propergate.co/

https://www.teamoty.io/fr/logistics/

https://djinnylogistiek.nl/

https://glogic.nl/

GESTION DURABLE DU CHANTIER ET CERTIFICATIONS

OUTILS PAR THÉMATIQUES

- Gestion des nuisances
- Gestion des ressources matérielles
- Gestion des ressources humaines
- Gestion des ressources énergétiques
- Gestion logistique
- **Importance de la communication**

IMPORTANCE DE LA COMMUNICATION

Bouwteam

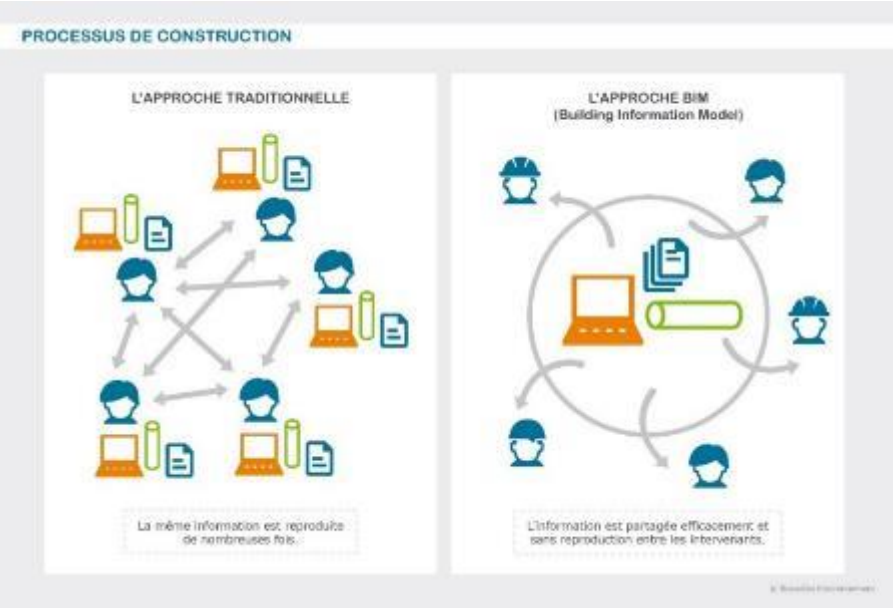
- Implication de tous les corps de métiers au plus tôt

Coordinateur environnemental

- Créer du lien entre les intervenants sur la thématique circulaire

Plateforme communication commune

- BIM
- Sharepoint…



https://www.guidebatimentdurable.brussels/

CONTACT

Anne-Laure MAERCKX

Consultant

+ 32 479 40 45 36

?

MERCI POUR VOTRE ATTENTION