

# FORMATION BÂTIMENT DURABLE

GESTION DES EAUX  
PLUVIALES SUR LA PARCELLE  
ET DANS L'ESPACE PUBLIC

PRINTEMPS 2022

## Méthodes de dimensionnement

Stéphan Truong

Facilitateur Eau

écorce  
INGÉNIERIE CONSULTANCE



bruxelles  
environnement  
leefmilieu  
brussel  
.brussels



- ▶ Comprendre les différentes méthodes de dimensionnement
  - Les hypothèses à prendre
  - Les paramètres influençant les résultats
- ▶ Savoir quand appliquer l'une ou l'autre méthode
- ▶ Appliquer les méthodes (ateliers J2/J3)



**MÉTHODE DES VOLUMES**

## MÉTHODE DES PLUIES



- ▶ Méthode simplifiée utilisée en **prédimensionnement**
- ▶ Permet d'évaluer les volumes à gérer en fonction d'une **pluie donnée**
  - Temps de retour (TR) fixé en fonction de la réglementation/ambition : 20 ans / 100 ans
  - Durée fixée arbitrairement : généralement 4h en milieu urbain
- ▶ Volume = Surface active (m<sup>2</sup>) \* pluie (mm/m<sup>2</sup>)
- ▶ Infiltration/évacuation à débit régulé non prises en compte dans les calculs



1<sup>er</sup> approche

● PLUIE DE 60 mm

# POURQUOI



Durée	Période de retour (années)											
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	75	100	200
10 min	7,7	11	13,5	15	16,1	17	17,8	19	19,9	21,8	23,1	26,6
20 min	11,1	15,9	19,5	21,7	23,3	24,6	25,7	27,5	28,9	31,5	33,5	38,5
30 min	13,1	19	23,4	26,1	28,1	29,6	31	33,1	34,8	38	40,4	46,5
1 h	16,2	22,7	27,6	30,6	32,7	34,5	35,9	38,2	40,1	43,6	46,2	52,8
2 h	19,4	26,8	32,3	35,6	38,1	40	41,6	44,2	46,3	50,2	53,1	60,5
3 h	21,6	29,7	35,7	39,3	42	44,1	45,9	48,7	51	55,3	58,4	66,5
6 h	26,1	34,4	40,5	44,2	46,9	49,1	50,9	53,8	56,1	60,4	63,7	71,8
12 h	31,8	41,7	49,1	53,5	56,7	59,3	61,4	64,9	67,6	72,8	76,6	86,2
1 d	39	50,5	58,7	63,6	67,2	70	72,3	76	78,9	84,4	88,4	98,5
2 d	49,6	63,4	73,1	78,8	82,8	86	88,6	92,8	96,1	102,2	106,6	117,5
3 d	52,9	67,6	77,8	83,7	87,9	91,2	93,9	98,2	101,6	107,7	112,2	123,1
4 d	57,6	73,3	84	90,2	94,6	98,1	100,9	105,3	108,8	115,2	119,7	130,9
5 d	65,4	82,4	93,9	100,6	105,3	108,9	111,9	116,6	120,3	127	131,8	143,6
7 d	75,4	93,8	106,2	113,3	118,2	122,1	125,2	130,2	134	141	146	158,1
10 d	89,8	110,7	124,6	132,4	137,9	142,1	145,6	151	155,2	162,8	168,2	181,2
15 d	108,8	133,2	149,1	158	164,3	169,1	172,9	179	183,7	192,2	198,1	212,4
20 d	126,7	155,2	173,6	183,9	191	196,4	200,9	207,8	213,1	222,6	229,3	245,2
25 d	135,2	165,5	184,9	195,7	203,1	208,8	213,4	220,6	226,1	236	242,9	259,3
30 d	157,9	190,3	211	222,4	230,3	236,3	241,2	248,7	254,5	264,9	272,1	289,2

### Statistiques des précipitations extrêmes – Commune de Uccle

Niveau de retour estimé pour une durée de précipitations [de 10 minutes à 30 jours]  
et une période de retour [de 2 à 200 années] - Unités : mm

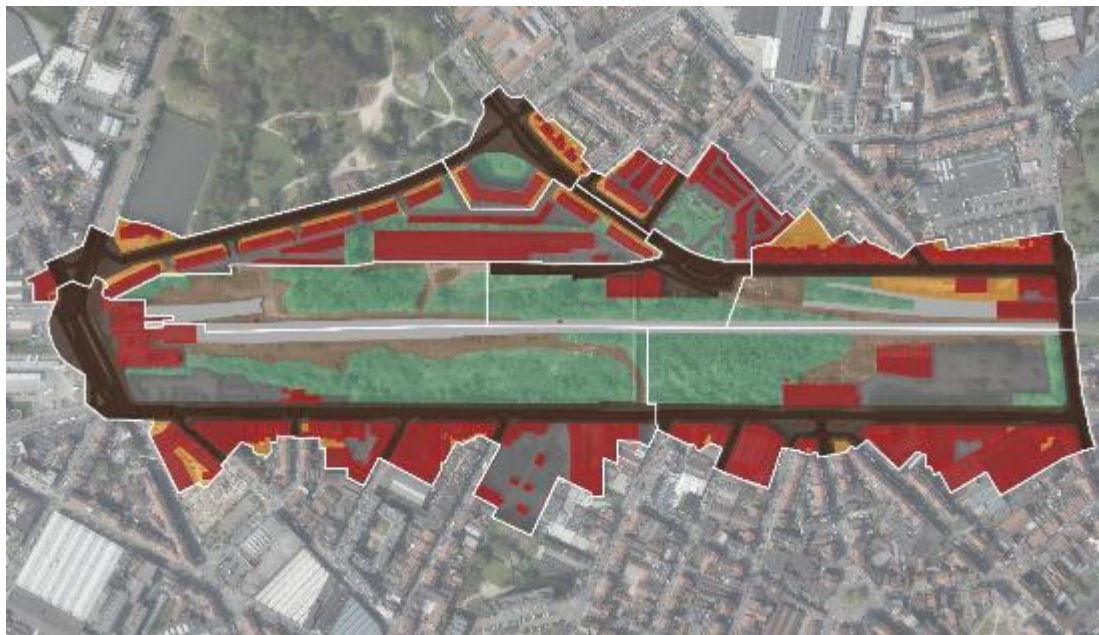
Source : IRM



## Site actuel

1<sup>er</sup> approche

● PLUIE DE 60 mm

**COMBIEN**

Situation actuelle

Volume à gérer de

9.800 m<sup>3</sup>

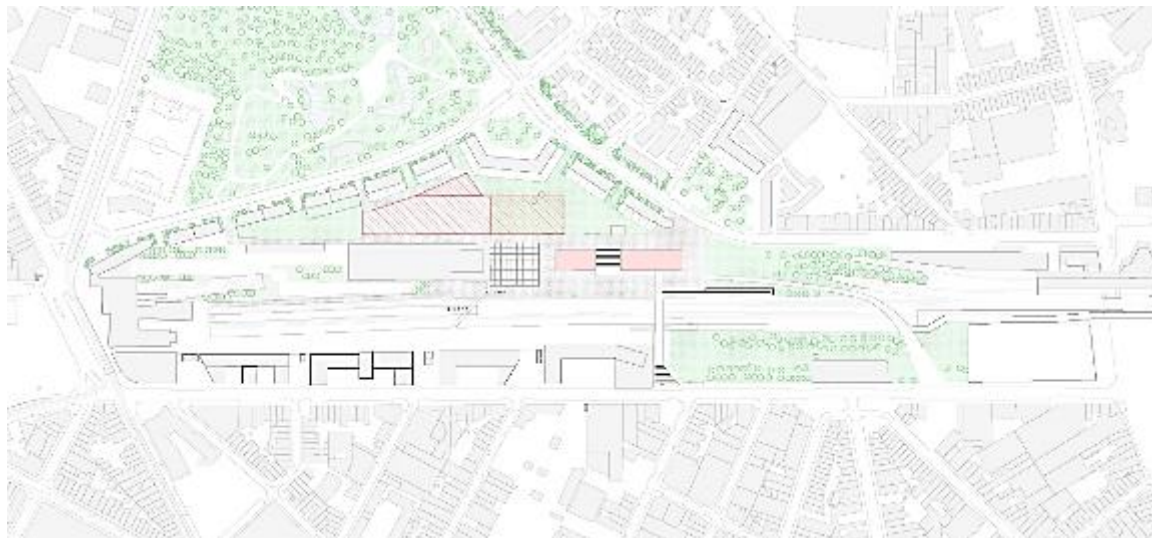
Volume à gérer de

0,12 m<sup>3</sup>par m<sup>2</sup> perméable

## Site projeté

1<sup>er</sup> approche

● PLUIE DE 60 mm



## COMBIEN

+20%

Situation projetée  
Volume à gérer de  
11.600 m<sup>3</sup>

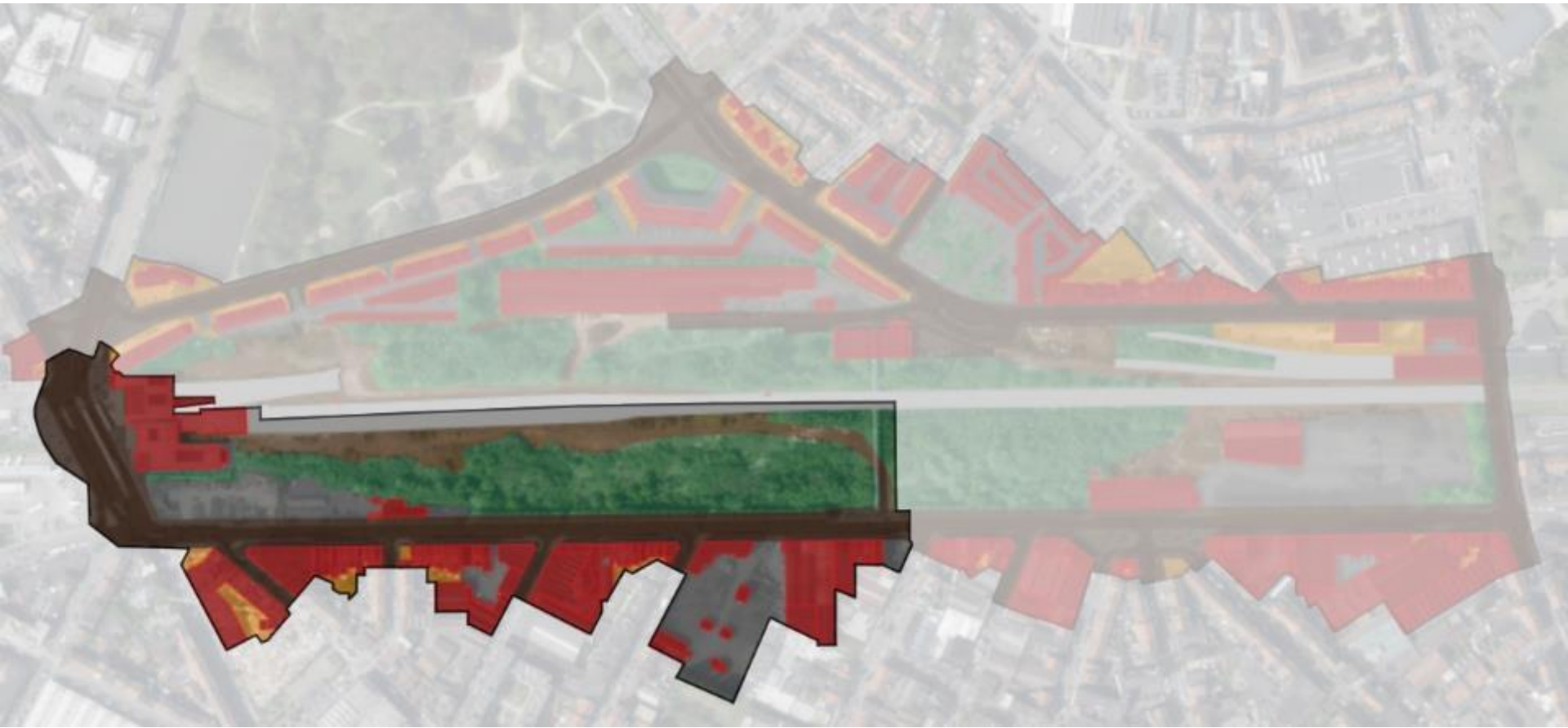
+50%

Volume à gérer de  
0,18 m<sup>3</sup>  
par m<sup>2</sup> perméable

⇒ L'augmentation de la surface active a un double impact sur les hauteurs d'eau à gérer

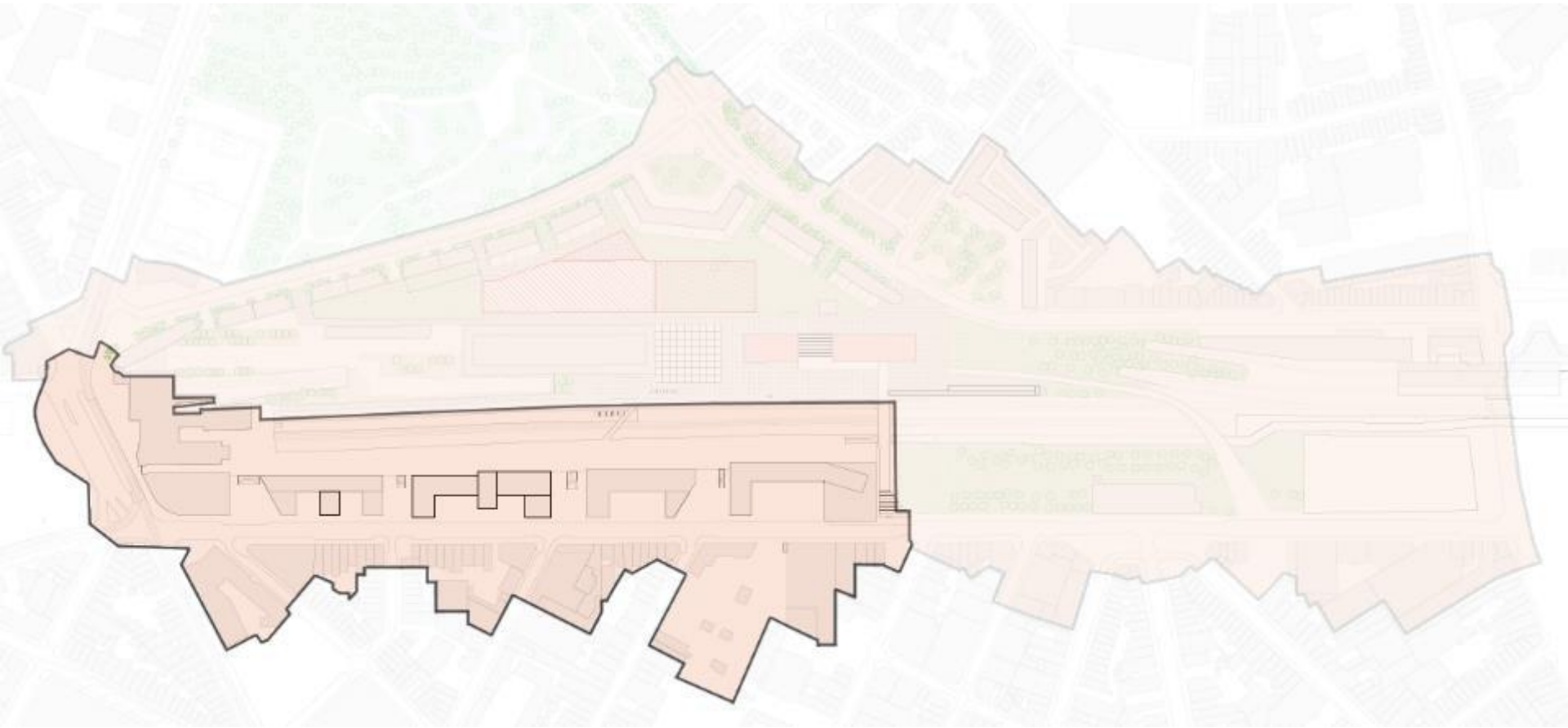


## Zonage





## Zonage



## Zonage

1<sup>er</sup> approche

● PLUIE DE 60 mm

**COMBIEN**

Surface totale : 7,8 ha

Surface active

Volume à gérer

Situation  
référence

4,9 ha

3.000 m<sup>3</sup>Situation  
projetée

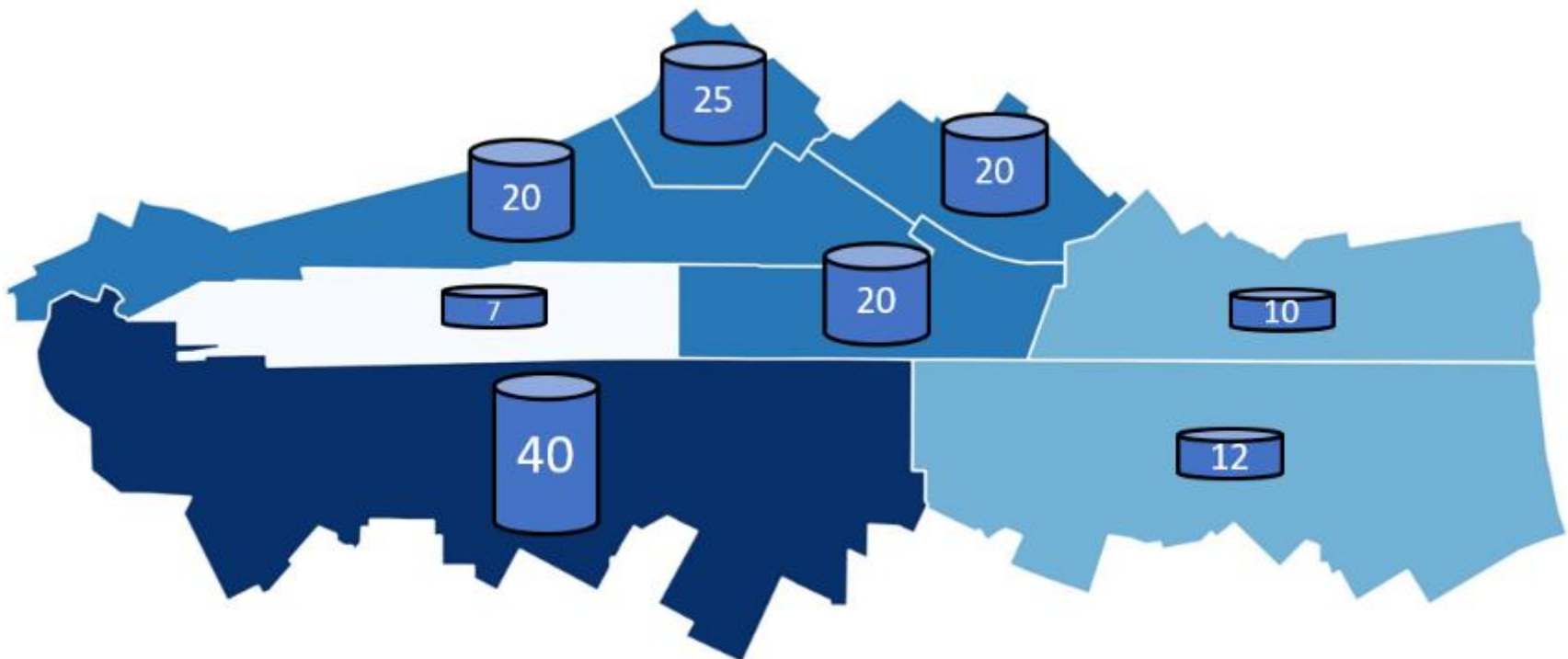
6,8 ha

4.000 m<sup>3</sup>

+ 35 %

Volume à gérer de  
**0,4 m<sup>3</sup>**  
par m<sup>2</sup> perméable

## Estimation des volumes à gérer en cm d'eau/m<sup>2</sup> de surface perméable



MÉTHODE DES VOLUMES

**MÉTHODE DES PLUIES**

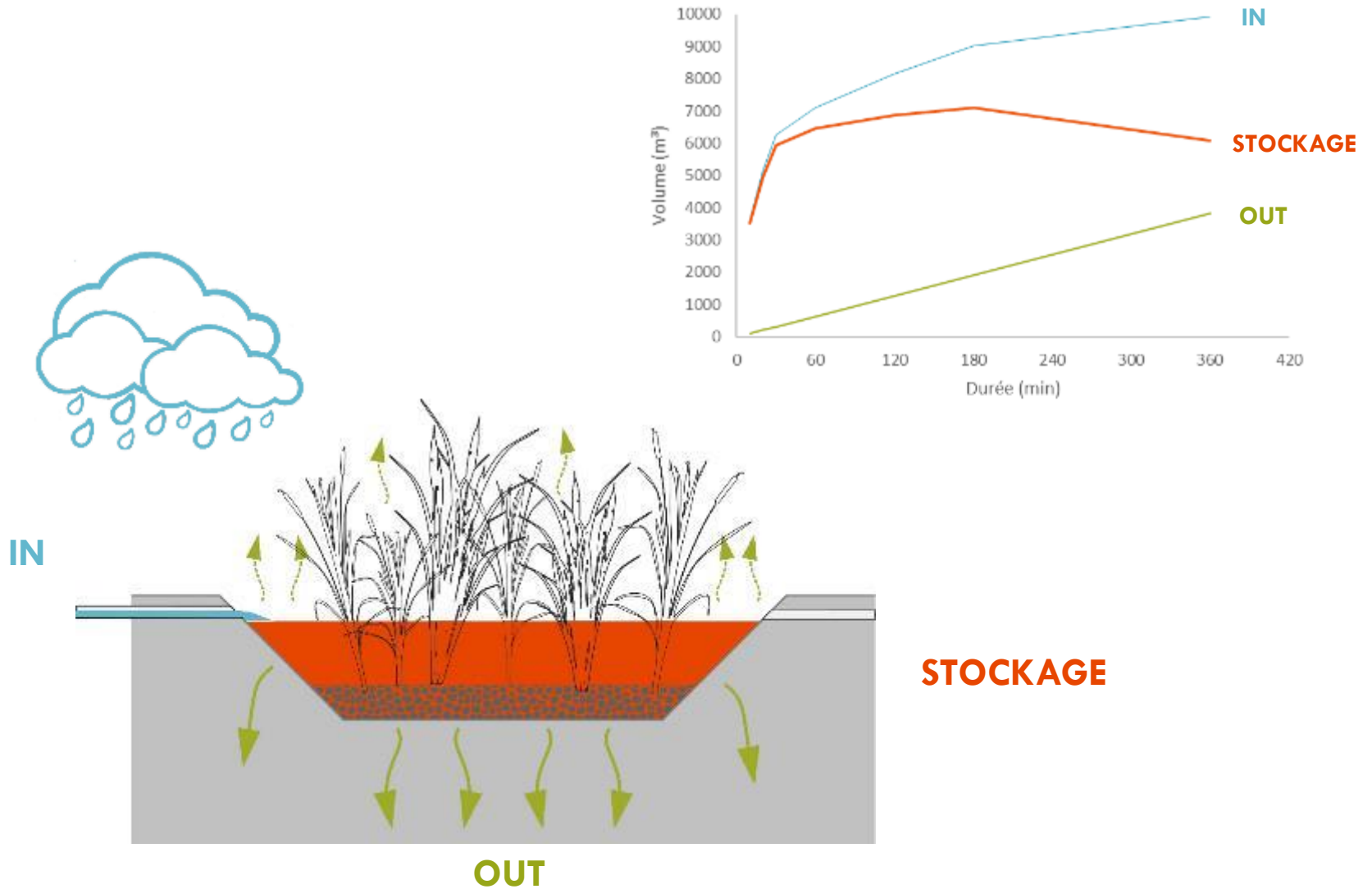


- ▶ Méthode détaillée utilisée en **dimensionnement**
- ▶ Permet d'évaluer les volumes à gérer sur base des **pluies statistiques**
  - TR (**T**emps de **R**etour) fixé en fonction de la réglementation/ambition : 20 ans / 100 ans

Il peut être intéressant d'évaluer les volumes engendrés pour différents temps de retour afin de pouvoir se représenter les surfaces qui sont sollicitées

- Durée problématique évaluée sur base de la méthode en fonction des caractéristiques du site
- ▶ Volume = Surface active (m<sup>2</sup>) \* pluie (mm/m<sup>2</sup>)
- ▶ Infiltration/évacuation à débit régulé prises en compte dans les calculs
- ▶ Méthode itérative !





## Ne pas sous-estimer le pouvoir de l'évapotranspiration !



Sur un suivi d'un des sites de l'Ecocampus (Parking + Nœud végétalisée) – Proj. MicroMegas

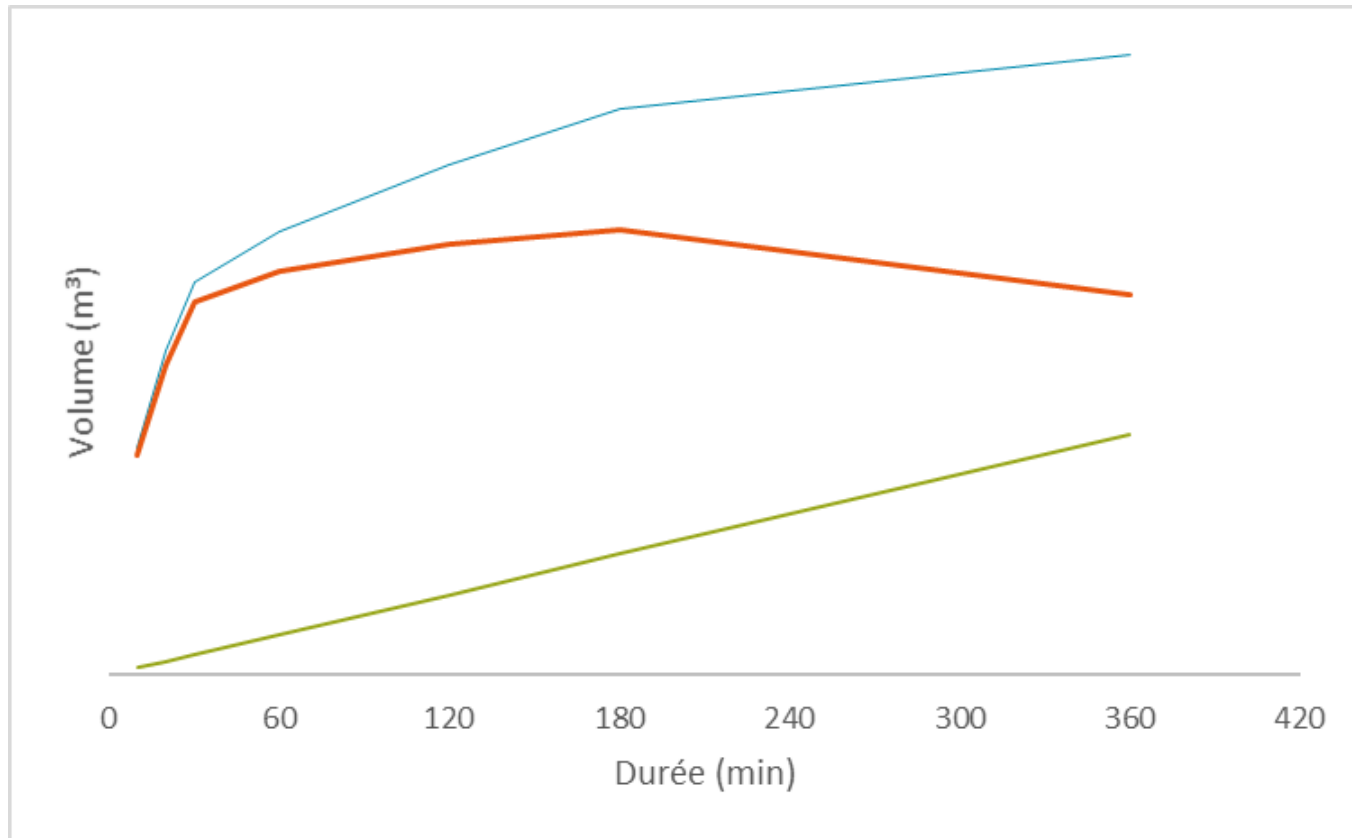
70% des pluies de HT<15mm présentent un volume sortant négligeable

Un comble pour un ouvrage étanché pour des raisons expérimentales !



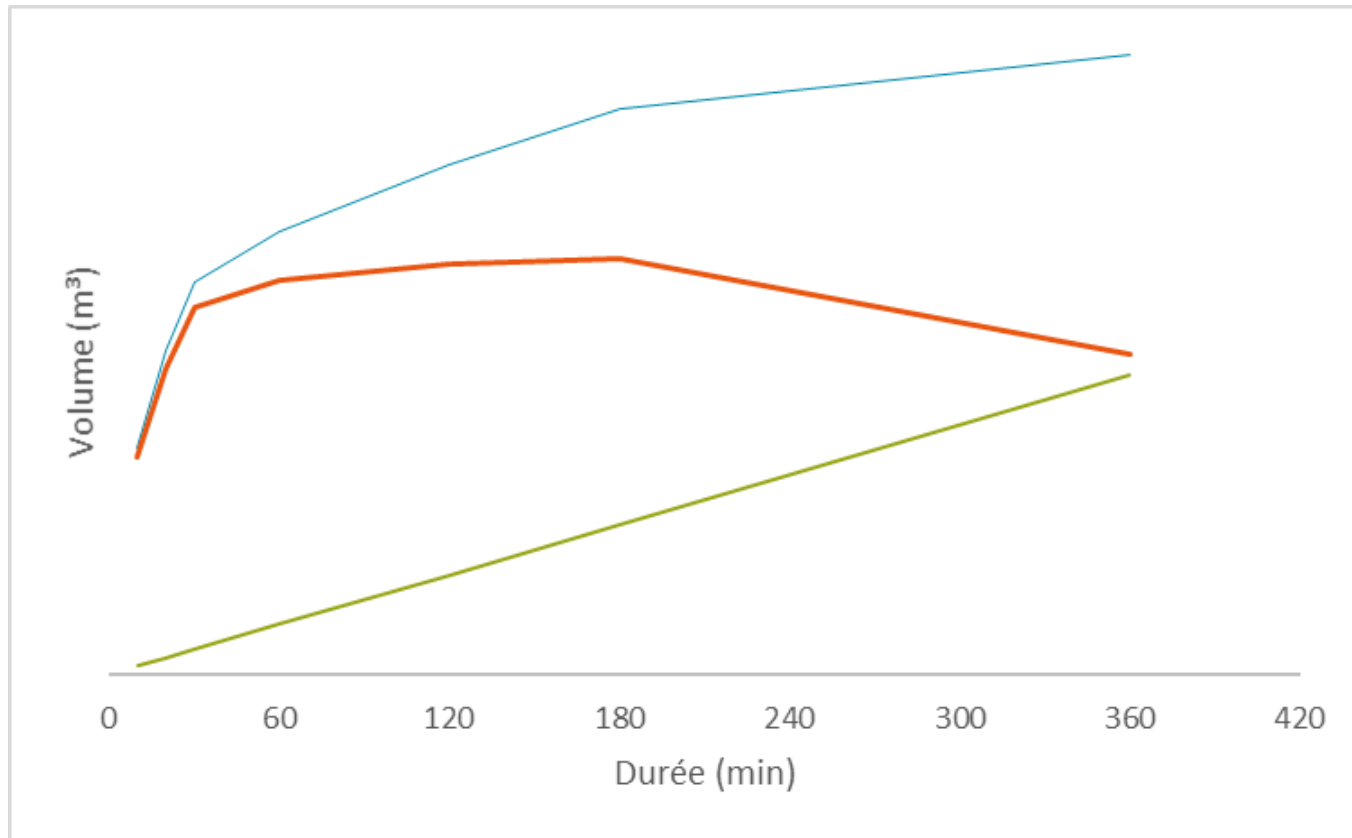
Source : INSA Lyon –  
laboratoire DEEP, OTHU,  
Ecole Universitaire de  
Recherche  
H2O'Lyon



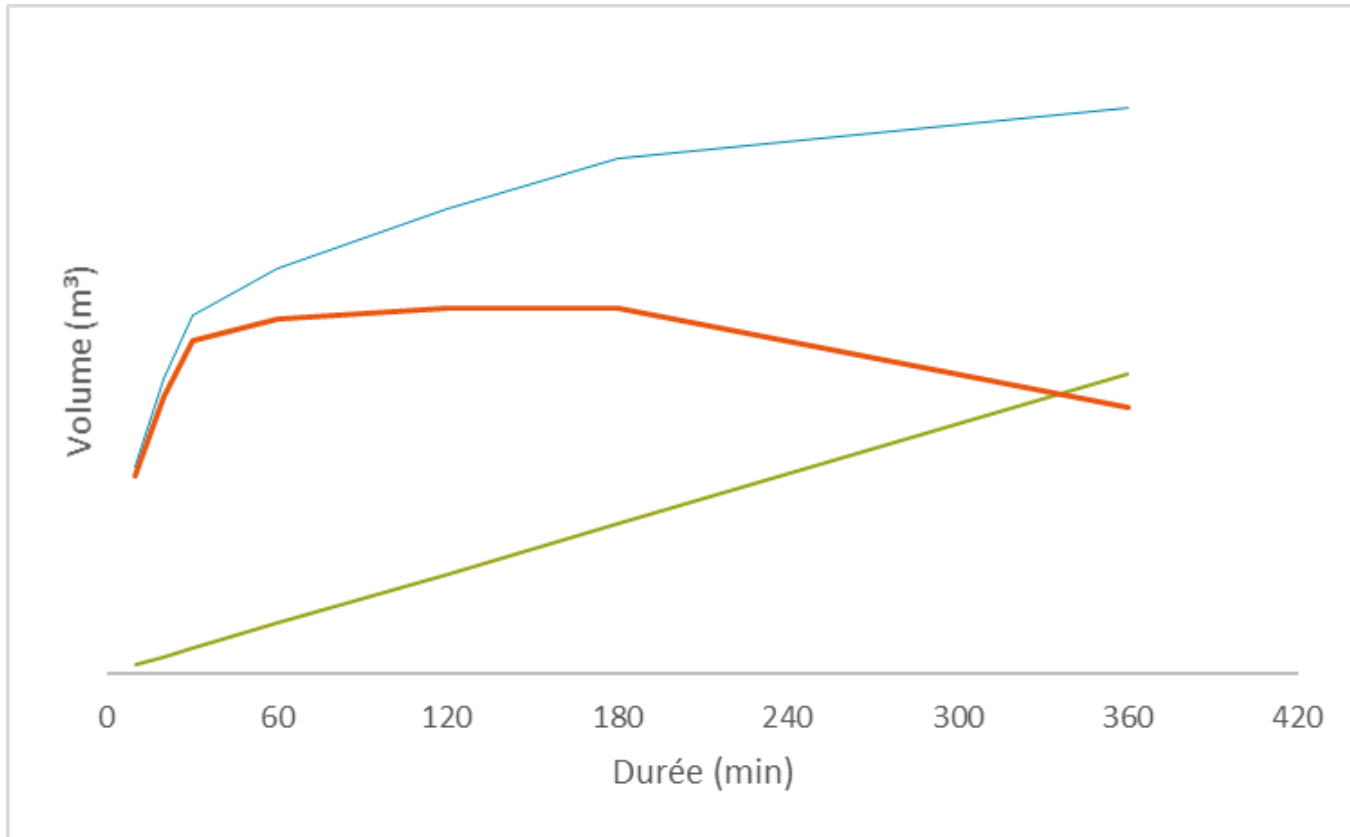




↗  $S_{inf}$    ↘  $V$



↘  $S_a$    ↘  $V$



## Dimensionnement

- ▶ Découpage en « mini » bassins versants et application de la méthode des pluies pour déterminer le volume de chaque ouvrage

⇒ **Choix des données pour une période de retour donnée**

[www.meteo.be/fr/climat/atlas-climatique/climat-dans-votre-commune](http://www.meteo.be/fr/climat/atlas-climatique/climat-dans-votre-commune)

⇒ **Calcul du débit unitaire = Quantité / (Durée x 60)**

Durée (minutes)	Quantité (mm)	Débit unitaire (l/s/m <sup>2</sup> )
10	15,9	0,027
20	22,8	0,019
30	27,6	0,015
60	31,9	0,009
120	37	0,005
180	41,1	0,004
360	46,2	0,002



## Dimensionnement

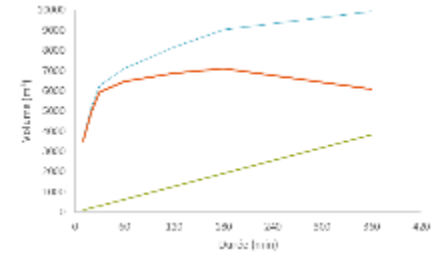
- Pour le « mini » bassin versant concerné,

- déterminer la surface active  $S_a$

⇒ **Calcul du débit total =  $S_a \times$  Débit unitaire**

- déterminer la surface d'infiltration  $S_{inf}$

⇒ **Calcul du débit d'infiltration (débit de fuite) =  $S_{inf} \times K_s$**



Durée (minutes)	Quantité (mm)	Débit unitaire (l/s/m <sup>2</sup> )	Débit total (l/s)	Débit de fuite (l/s)
10	15,9	0,027	386	26,1
20	22,8	0,019	277	26,1
30	27,6	0,015	224	26,1
60	31,9	0,009	129	26,1
120	37	0,005	75	26,1
180	41,1	0,004	55	26,1
360	46,2	0,002	31	26,1

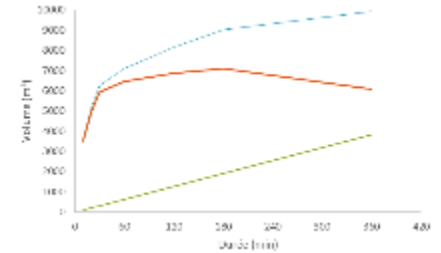


## Dimensionnement

⇒ **Calcul du volume tampon nécessaire =**

**(Débit total – Débit de fuite) x Durée x 60/1000**

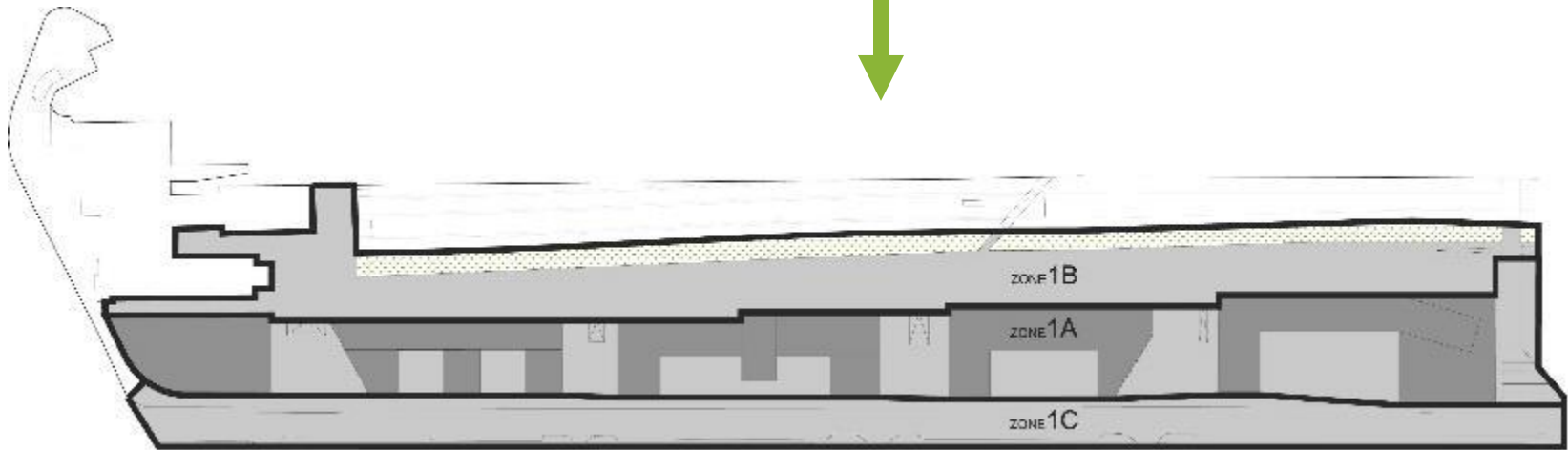
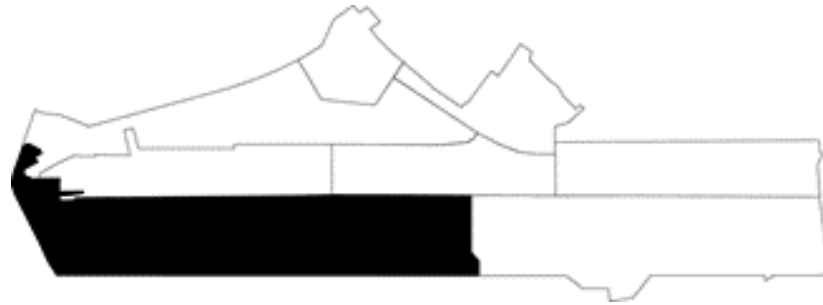
⇒ **Si la durée de pluie problématique est celle de 360 minutes, augmenter les surfaces d'infiltration !**



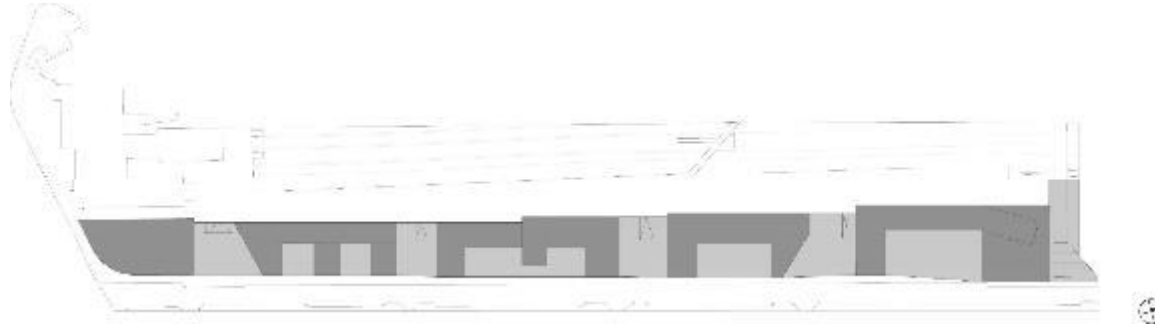
Durée (minutes)	Quantité (mm)	Débit unitaire (l/s/m²)	Débit total (l/s)	Débit de fuite (l/s)	Volume tampon (m³)
10	15,9	0,027	386	26,1	216
20	22,8	0,019	277	26,1	301
30	27,6	0,015	224	26,1	355
60	31,9	0,009	129	26,1	<b>371</b>
120	37	0,005	75	26,1	351
180	41,1	0,004	55	26,1	317
360	46,2	0,002	31	26,1	109



## Découpage en « mini » bassins versants



## Surface active et volumes à gérer



Bâtiments :  $\pm 9\,200\text{ m}^2$

Abords :  $\pm 7\,000\text{ m}^2$



Surface active =  $14\,580\text{ m}^2$



Volumes à gérer ( $\text{m}^3$ )

TR2	TR20	TR100
180	371	564



**x 2**



**x 1,5**





## Guide bâtiment durable

- ▶ [Dossier | Gérer les eaux pluviales sur la parcelle](#)

Dispositif | Revêtements perméables

Dispositif | Cheminements d'eau

Dispositif | Noues

Dispositif | Régulateur de débit

Dispositif | Toitures stockantes

Dispositif | Jardins de pluie

Dispositif | Citernes et bassins d'orage

Dispositif | Structures réservoirs

Dispositif | Bandes filtrantes

## Eaux de pluie, un atout pour l'espace public

- ▶ [http://document.environnement.brussels/opac\\_css/elecfile/STUD\\_EaudePluie\\_EspacePublic\\_FR.PDF](http://document.environnement.brussels/opac_css/elecfile/STUD_EaudePluie_EspacePublic_FR.PDF)

## Service Facilitateur EAU

- ▶ [facilitateur.eau@environnement.brussels](mailto:facilitateur.eau@environnement.brussels)





**Stéphan TRUONG**

Ingénieur projet – Facilitateur EAU

☎ + 32 4 226 91 60

✉ [facilitateur.eau@environnement.brussels](mailto:facilitateur.eau@environnement.brussels)



MERCI POUR VOTRE ATTENTION

