

FORMATION BÂTIMENT DURABLE

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

PRINTEMPS 2023

Méthodes de dimensionnement

Stéphane TRUONG

écorce
INGÉNIERIE & CONSULTANCE





- ▶ 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

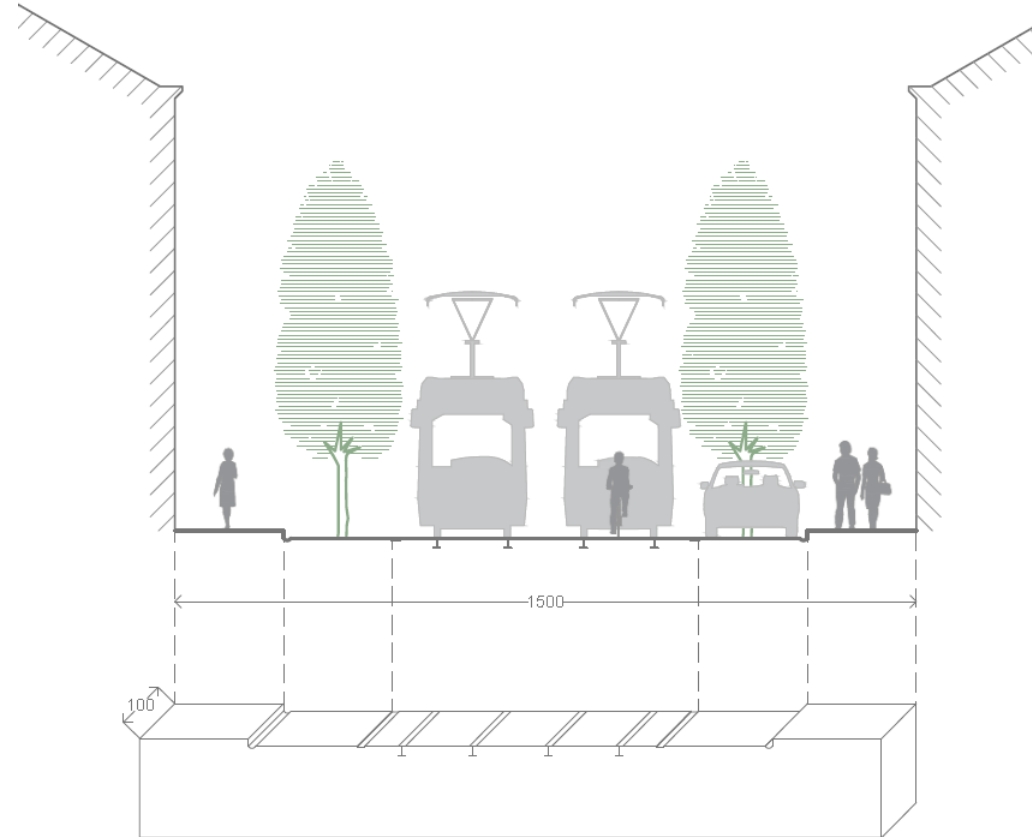
MÉTHODE DES PLUIES



- ▶ 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 (m²) * pluie (mm/m²)
- ▶ Infiltration/évacuation à débit régulé non prises en compte dans les calculs



EXEMPLE – NEERSTALLE



EXEMPLE – NEERSTALLE

1^{er} 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



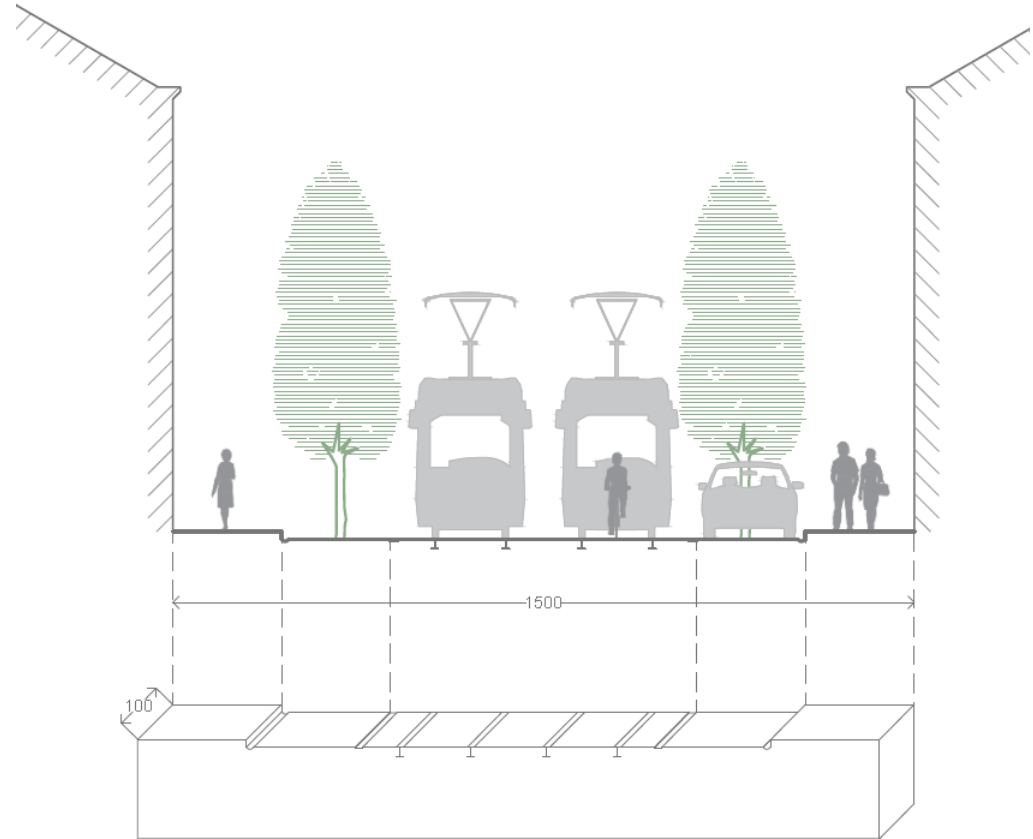
1^{er} approche

● PLUIE DE 60 mm

COMBIEN

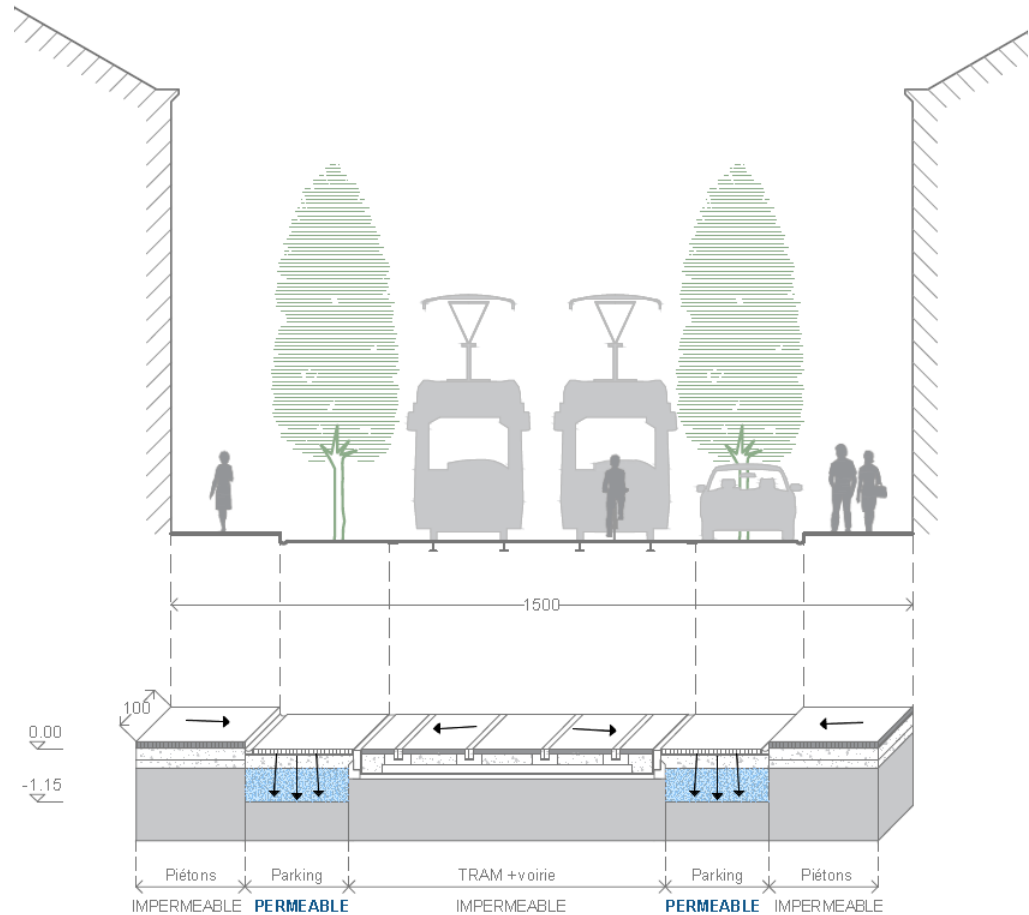
Volume à gérer de
1600 m³
Sur toute la zone d'étude

Volume à gérer de
0,9 m³
par mètre linéaire de voirie



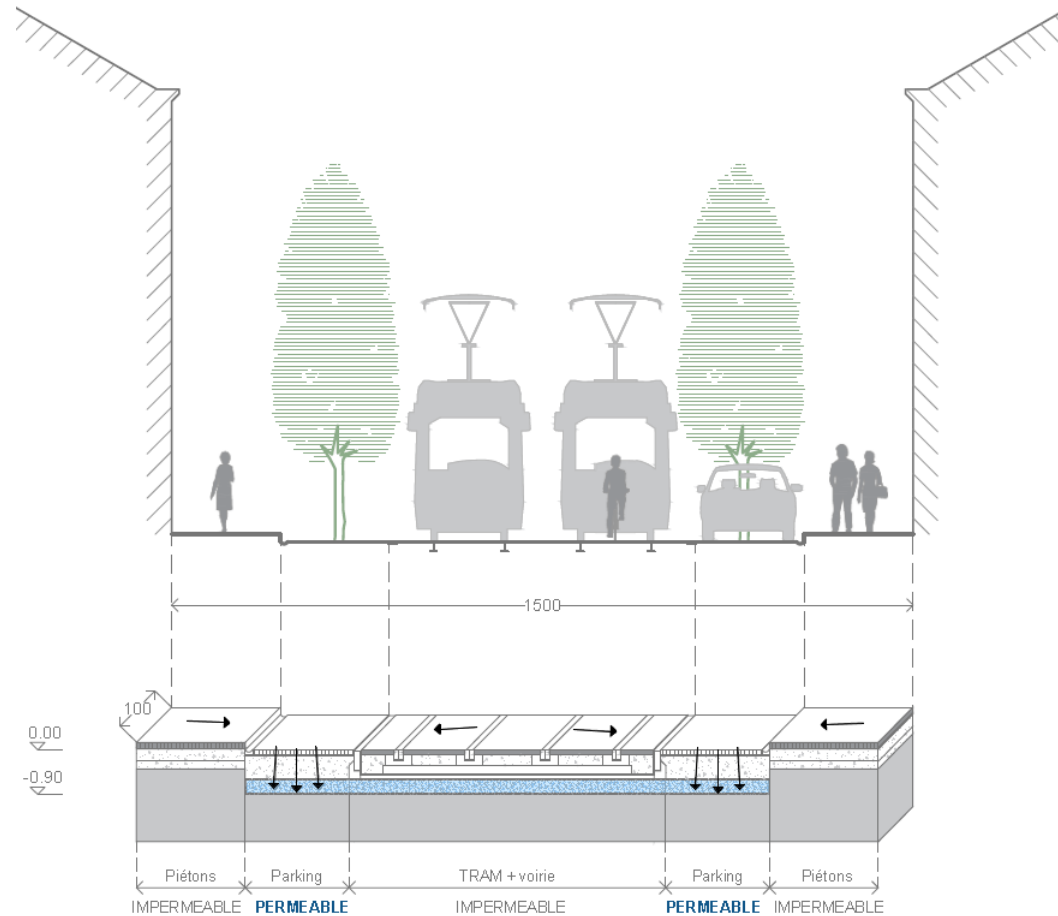
1^{er} approche

● PLUIE DE 60 mm

COMBIEN**EXEMPLE 1**2 massifs drainants de 75cm
(avec 30% de vide)

1^{er} approche

● PLUIE DE 60 mm

COMBIEN**EXEMPLE 2**1 massif drainant de 30cm
(avec 30% de vide)

1^{er} approche

● PLUIE DE 60 mm

COMBIEN

EXEMPLES

3. Jardin de pluie (25cm)
& terre arable (40cm)4. Jardin de pluie (15+40cm)
+ massif drainant (27cm)

1^{er} approche

● PLUIE DE 60 mm

COMBIEN

si on ajoute les bâtiments ?

Identification des toitures dont un
TD est visible en façade avant

LEGENDE

- TD raccordés à l'égout
- TD raccordés à la voirie

DATE DU RELEVÉ

Avril 2019



1^{er} approche

● PLUIE DE 60 mm

COMBIEN

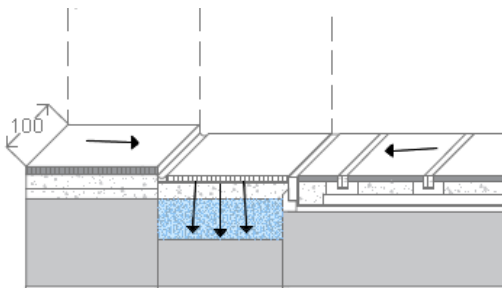
si on ajoute les bâtiments ?

	Caussée de Neerstalle	+ Bâtiments (Vavant - situation actuelle)	+ Bâtiments (Vavant - Estim. à terme)
Volume sur toute la zone d'étude	1 600 m ³	+272 m ³	+ 1 501 m ³
Volume par mètre linéaire de voirie	0,9 m ³	1,1 m ³	1,7 m ³
		+14%	+48%



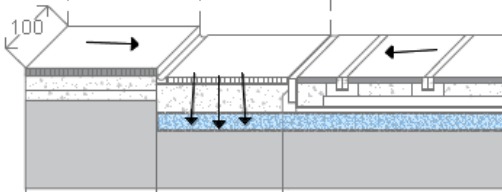
EXEMPLE – NEERSTALLE

EXEMPLE 1
2 massifs drainants de 75cm
(avec 30% de vide)



0.00
-1.15

EXEMPLE 2
1 massif drainant de 30cm
(avec 30% de vide)



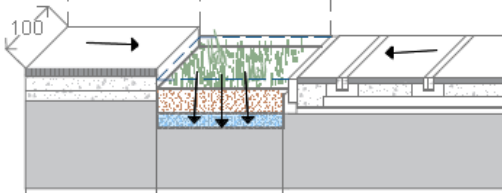
0.00
-0.90

EXEMPLE 3
Jardin de pluie (25cm)
& terre arable (40cm)



0.00
-0.70

EXEMPLE 4
Jardin de pluie (25+40cm)
+ massif drainant (27cm)



0.00
-0.85



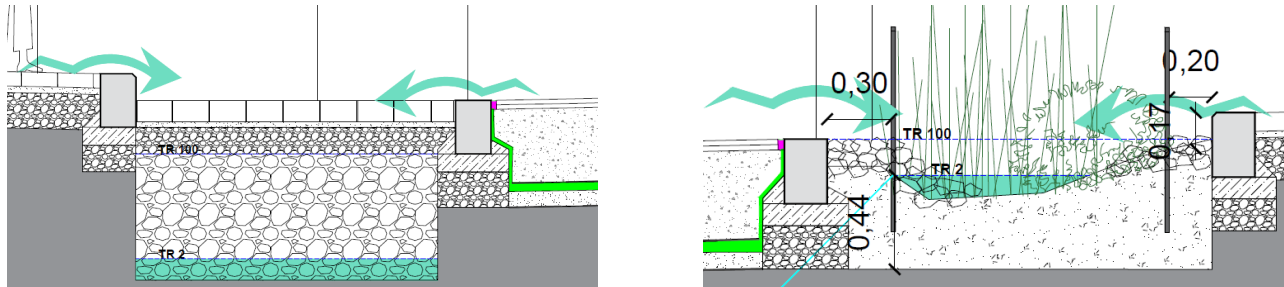
MÉTHODE DES VOLUMES

MÉTHODE DES PLUIES



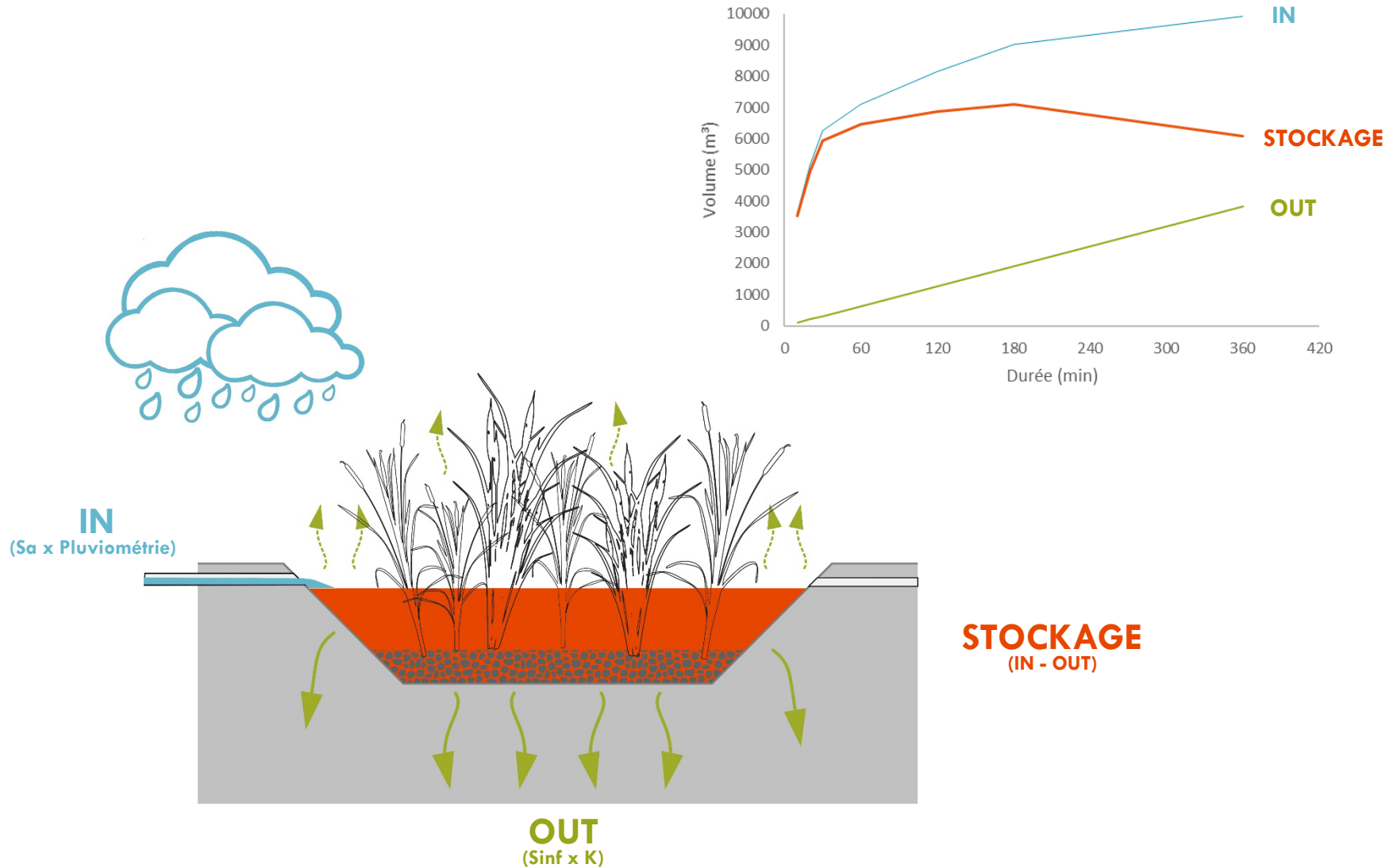
- ▶ Méthode détaillée utilisée en **dimensionnement**
- ▶ Permet d'évaluer les volumes à gérer sur base des **pluies statistiques**
 - TR (Temps de Retour) fixé en fonction de la réglementation/ambition : 20 ans / 100 ans

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



- Durée problématique évaluée sur base de la méthode en fonction des caractéristiques du site
- ▶ Volume = Surface active (m²) * pluie (mm/m²)
- ▶ 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 + Noue
végétalisée) – Proj. MicroMegas

70% des pluies de $HT < 15\text{mm}$
présentent un volume sortant
négligeable

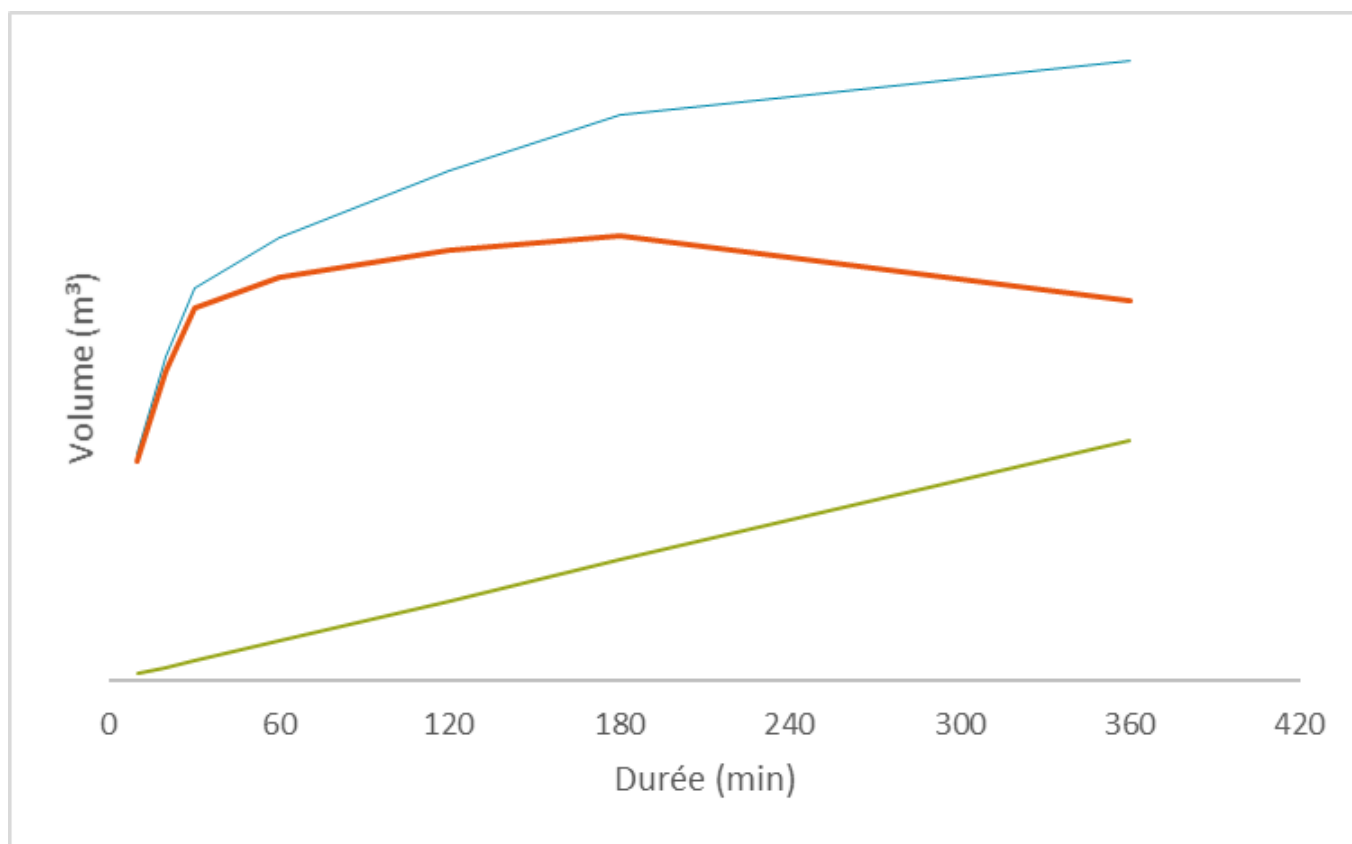
Un comble pour un ouvrage étanché
pour des raisons expérimentales !



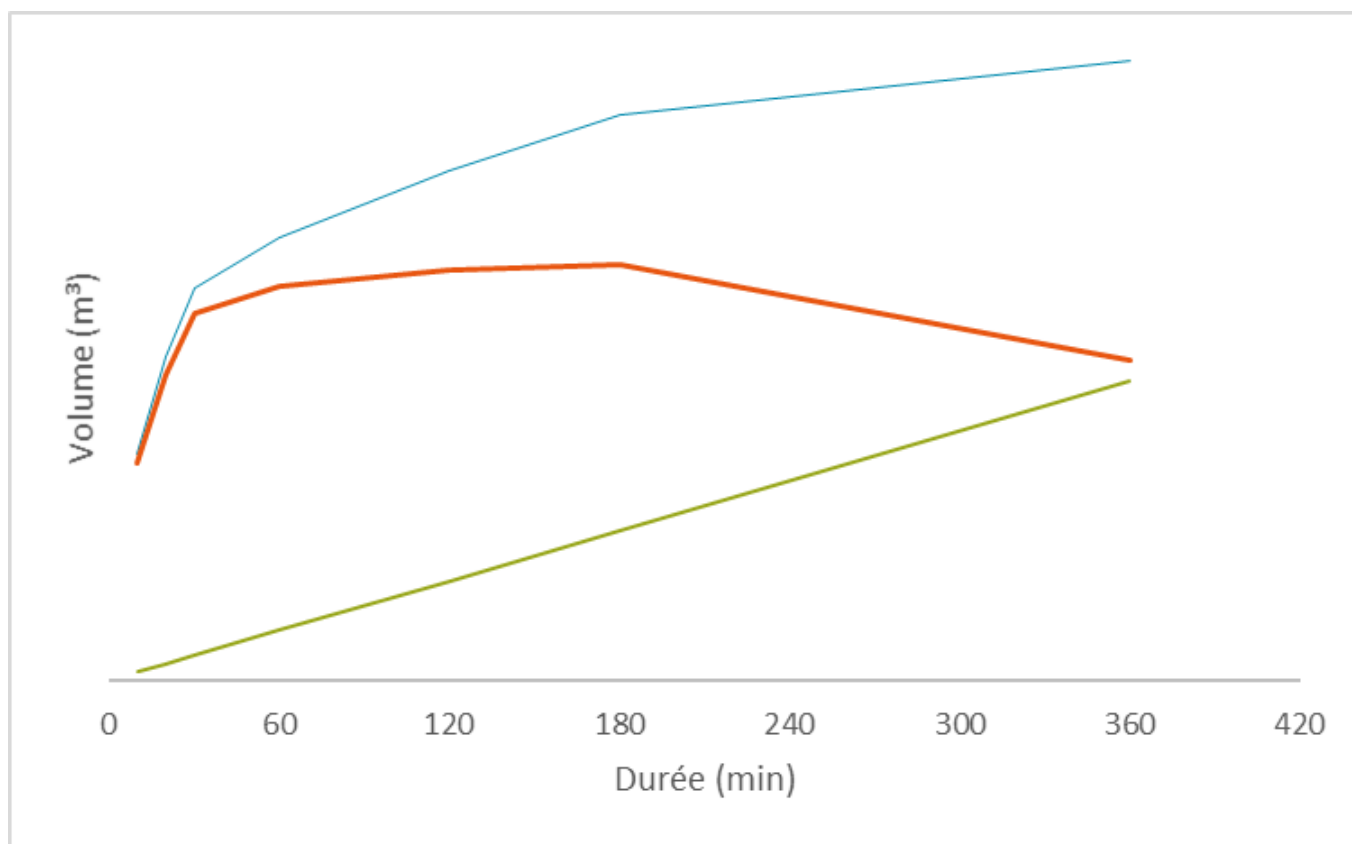
CRAIC

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

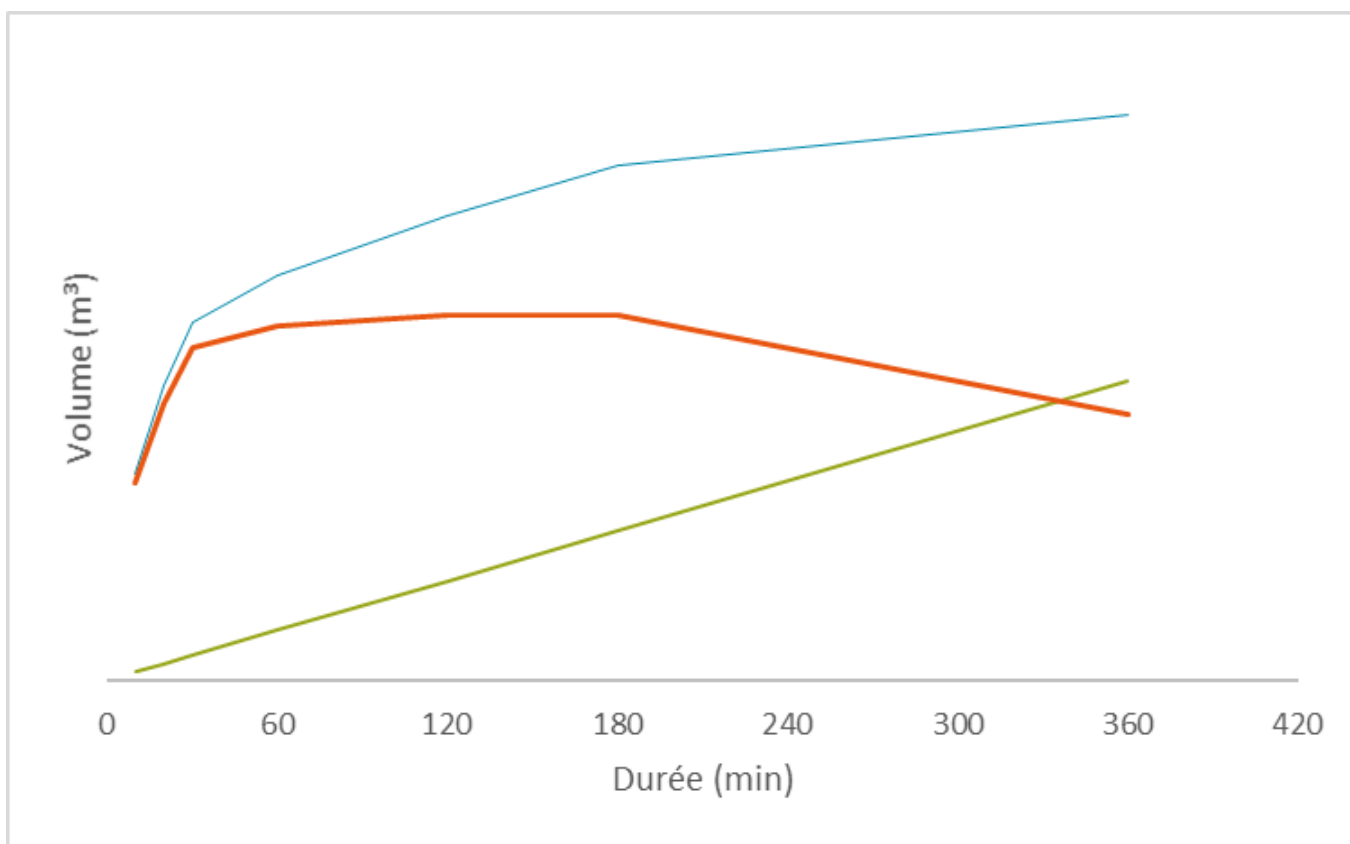




↗ S_{inf} ↘ V



↘ 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

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

Durée (minutes)	Quantité (mm)	Débit unitaire (l/s/m ²)
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

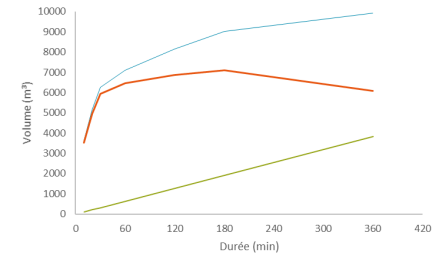
- Pour le « mini » bassin versant concerné,

- 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/m²)	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

IN

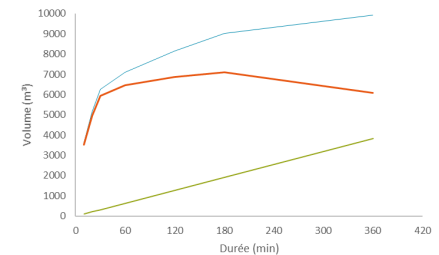
OUT



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	371
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

→ **Valeur MAX**
Représente la pluie la plus problématique

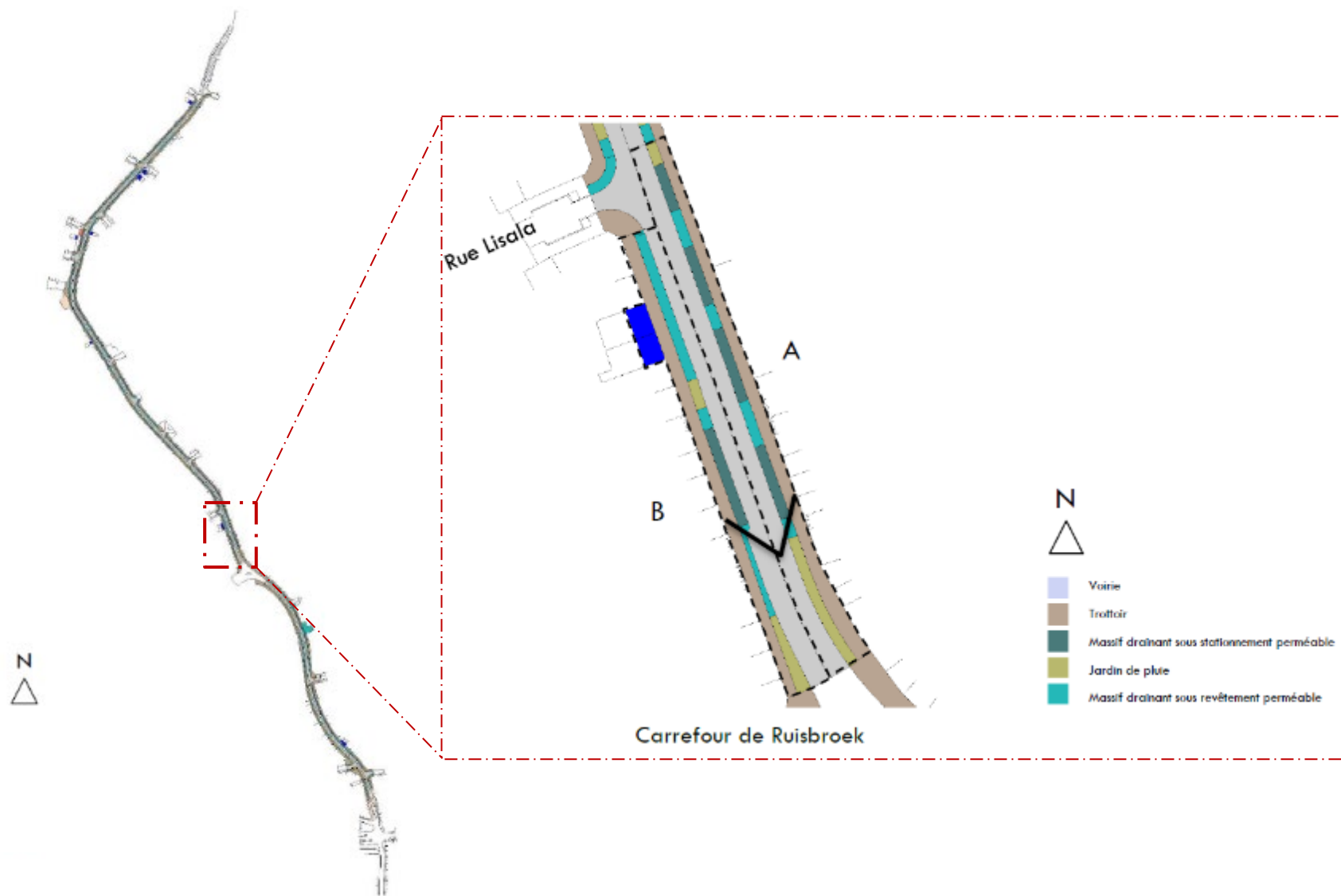
IN

OUT

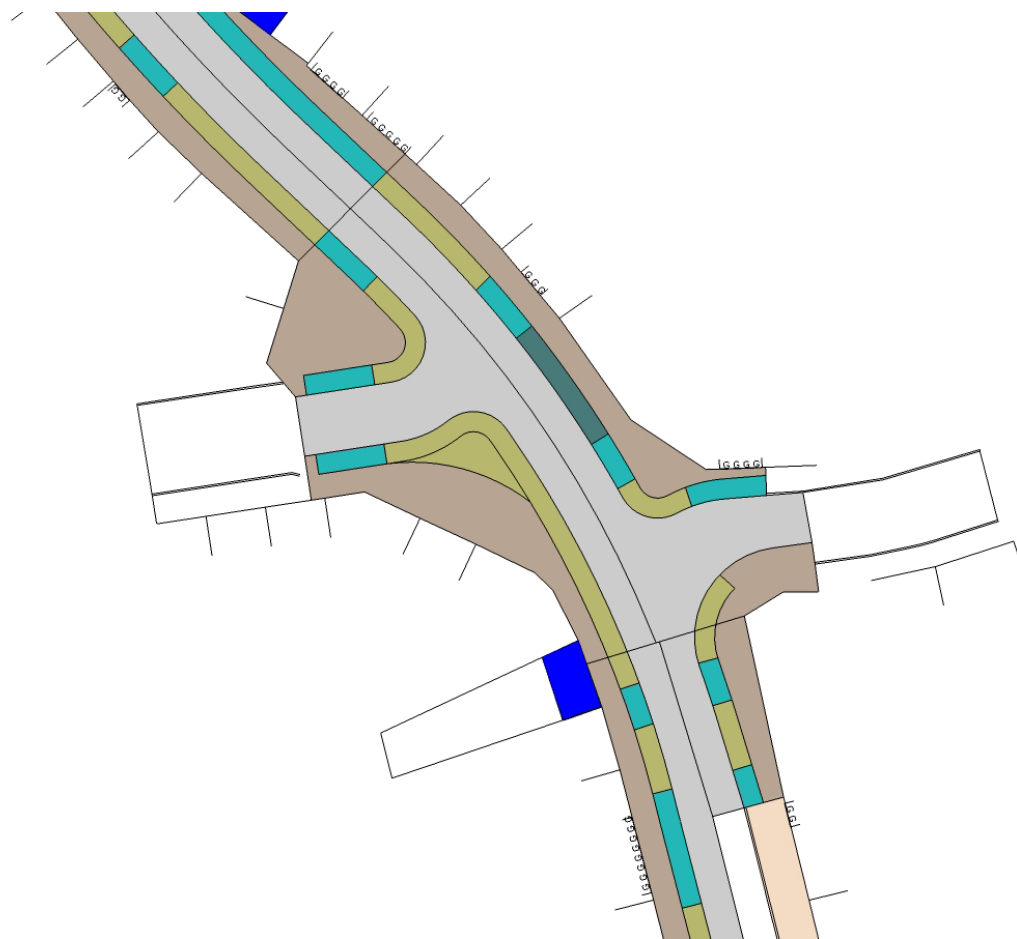
STOCKAGE



EXEMPLE – NEERSTALLE



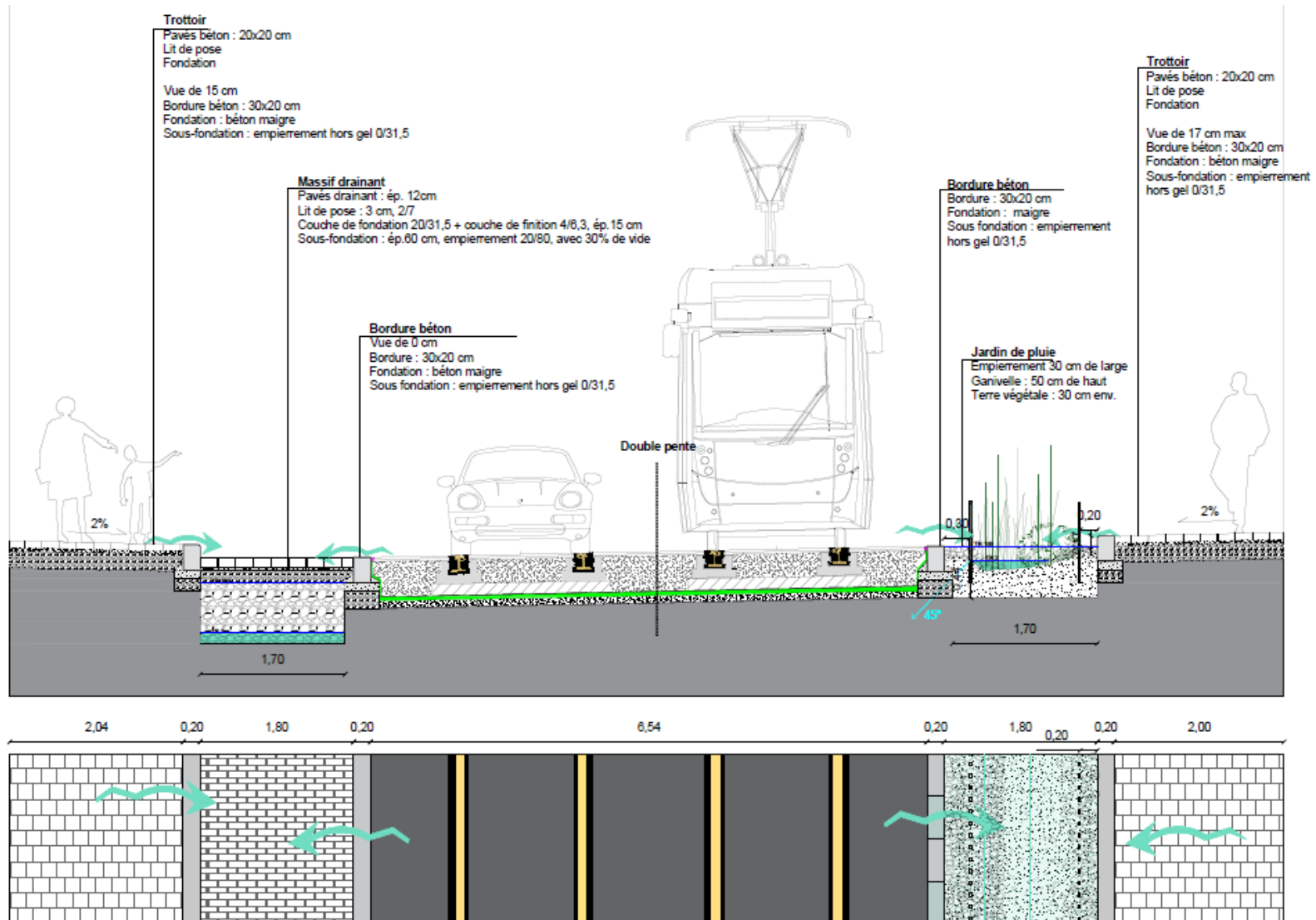
Zonage !



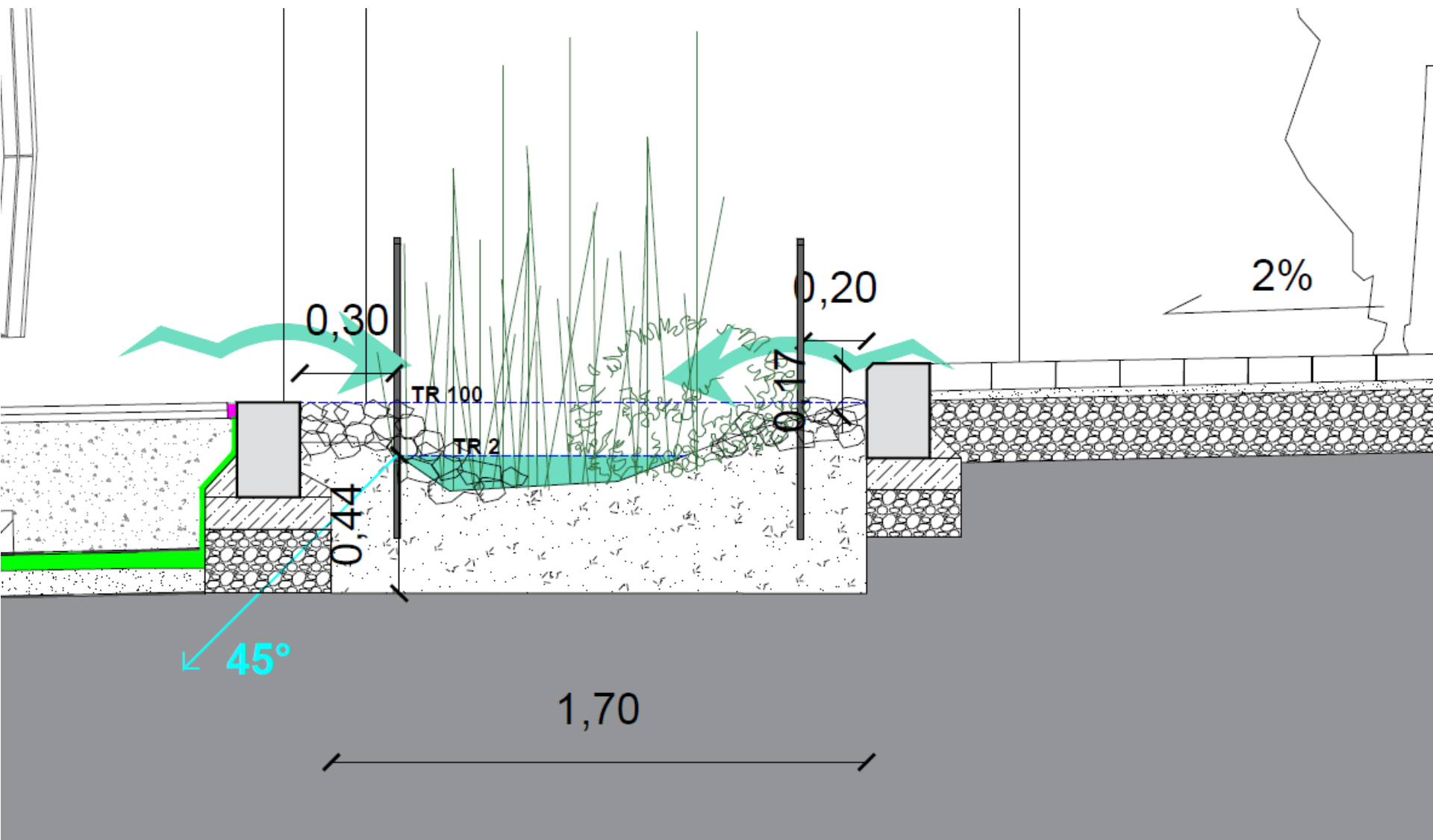
- Voirie
- Trottoir sans massif drainant
- Stationnement avec massif drainant
- Jardin de pluie
- Trottoir avec massif drainant
- Toiture

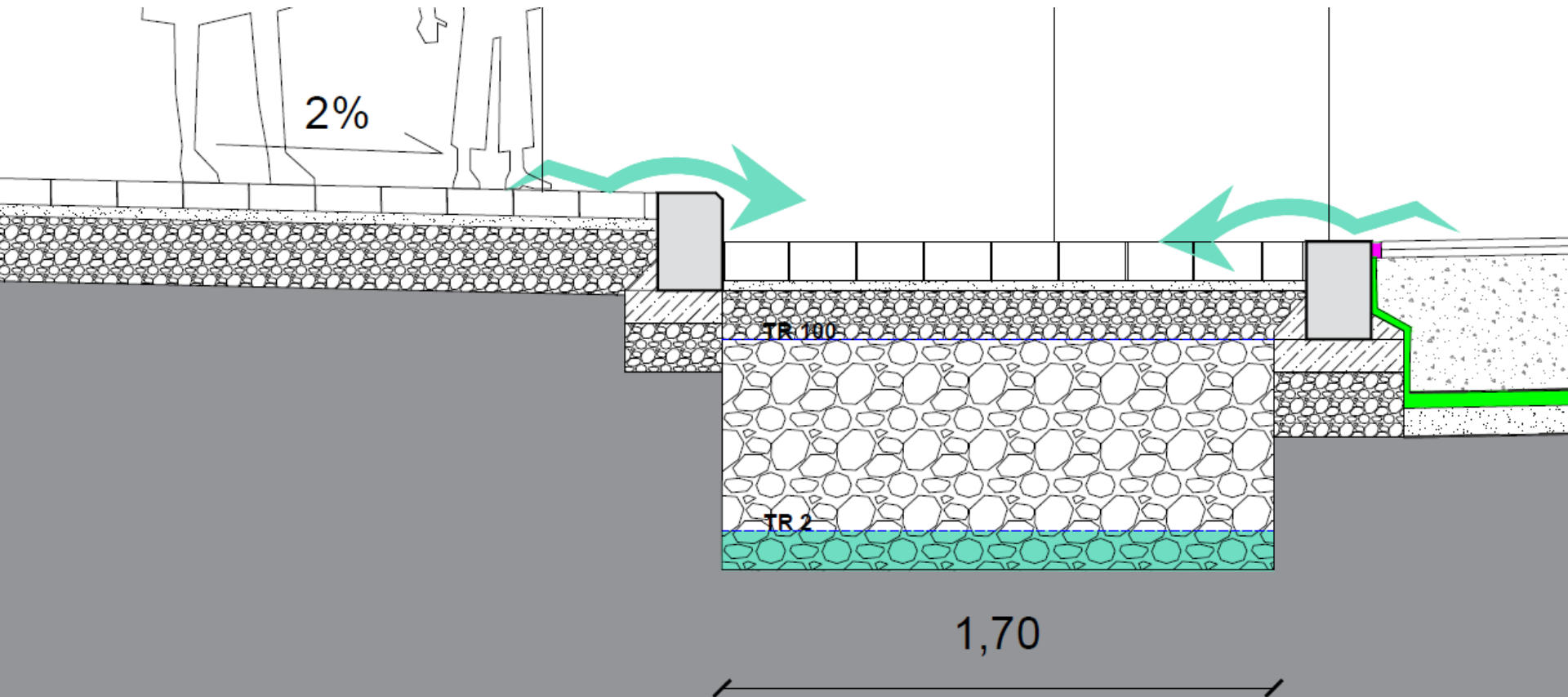


EXEMPLE – NEERSTALLE



EXEMPLE – NEERSTALLE







Calculateur « Parcelle »

Le « Calculateur Parcelle (.xlsx) » est un outil qui vous permet de calculer certains paramètres des aménagements « Eaux pluviales » que vous avez prévus sur votre projet. À savoir :

- ▶ le volume d'eau à tamponner, c'est-à-dire à stocker dans l'aménagement pour un orage très important, avant son infiltration dans le sol,
- ▶ la hauteur d'eau que ce volume peut représenter dans cet aménagement,
- ▶ le temps de vidange, c'est-à-dire le temps d'infiltration totale, lorsque l'aménagement est rempli.

Il a été développé à destination des demandeurs de Permis d'Environnement et reprend la méthode des pluies sur base d'une pluie centennale.

⇒ Voir la page « Gérer les eaux de pluie : vos obligations »

⇒ Cet outil sera utilisé lors des ateliers



Stéphan TRUONG

Ingénieur projet – Facilitateur EAU

☎ + 32 4 226 91 60

✉ facilitateur.eau@environnement.brussels

écoRce
INGÉNIERIE & CONSULTANCE



MERCI POUR VOTRE ATTENTION

