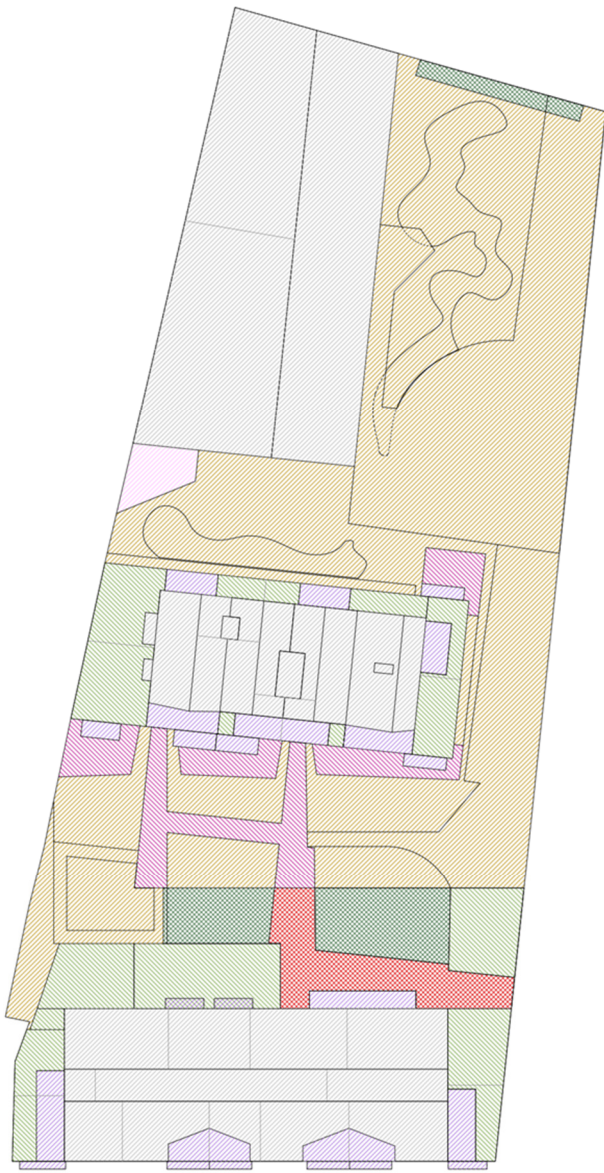


1 GESTION DE L'EAU

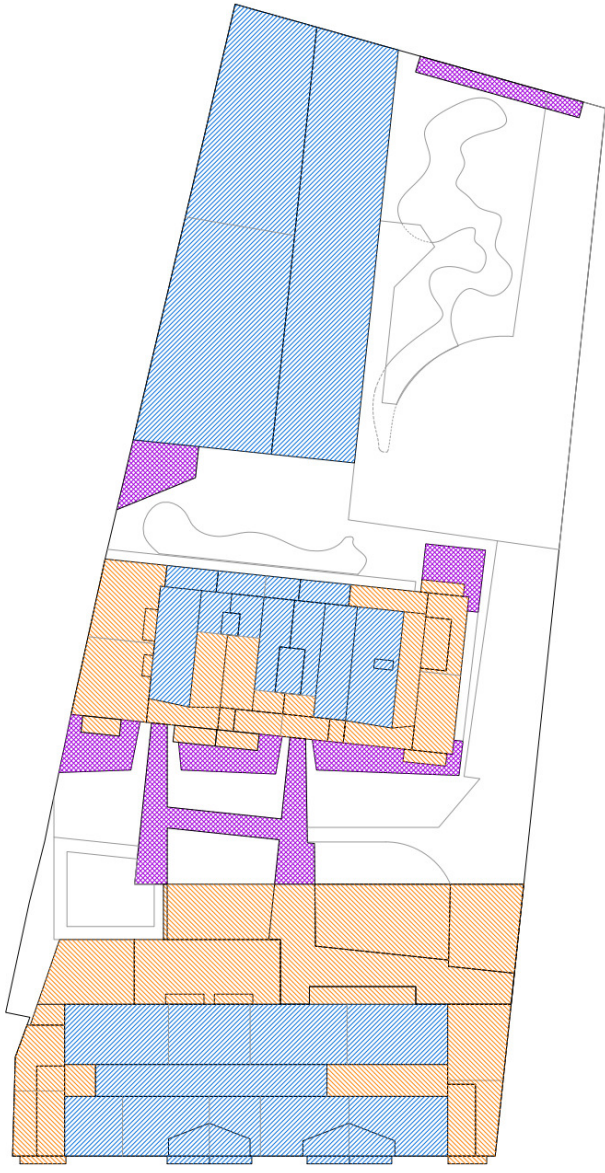
1.1 GESTION DE L'EAU DE PLUIE LA PARCELLE

TYPE DE TOITURE



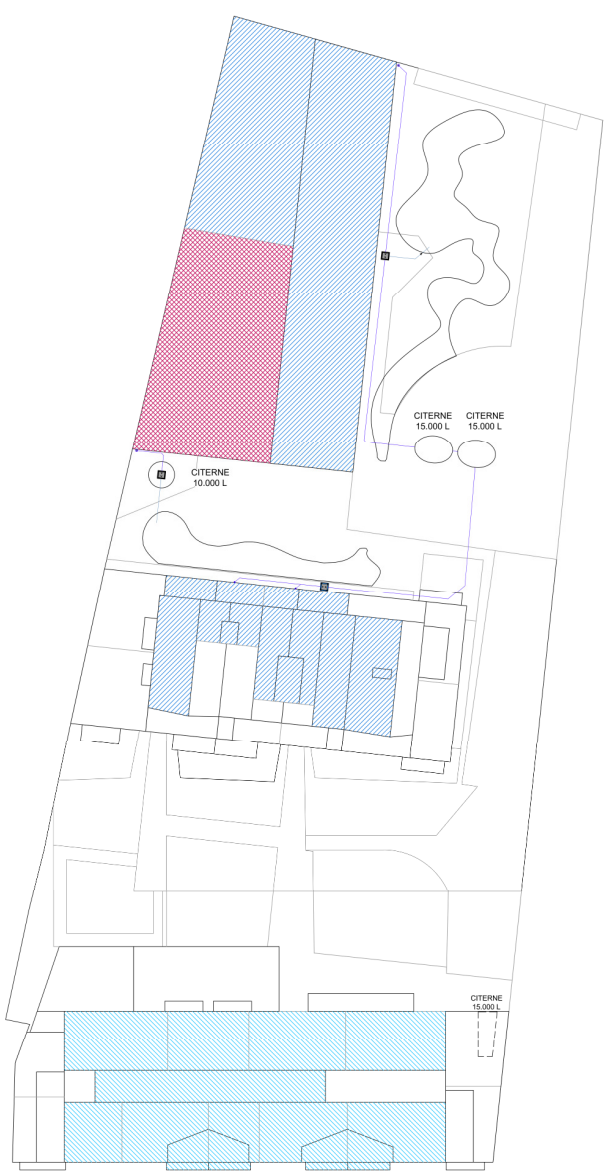
TOITURE INACCESSIBLE - 1553m²	TOITURE VEGETALISEE A RETENTION (10cm) - 470m²
TERRASSE / BALCON - 231m²	TOITURE VEGETALISEE A RETENTION (60cm) - 138m²
REVETEMENT PERMEABLE - 32m²	REVETEMENT IMPERMEABLE + INFILTRATION LOCALE - 201m²
PLEINE TERRE - 1798m²	REVETEMENT IMPERMEABLE SUR DALLE DE PARKING - 109m²

GESTION DE L'EAU DE PLUIE



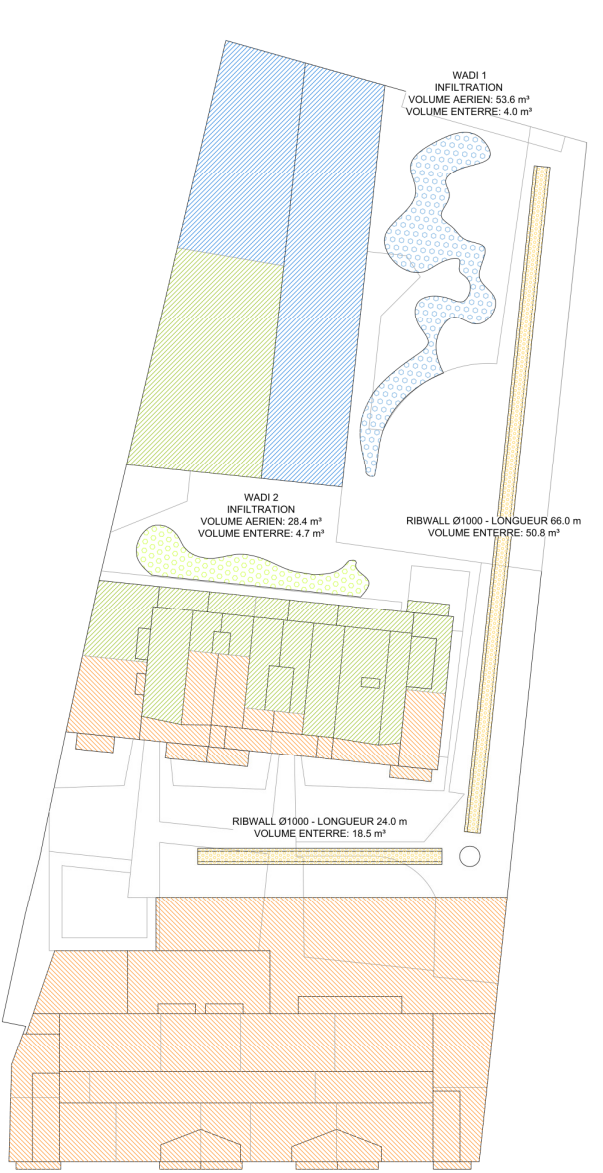
EAU DE PLUIE RECUPEREE - 1512m³
EAU DE PLUIE INFILTREE EN SURFACE - 233m³
EAU DE PLUIE INFILTREE DANS MASSIF D'INFILTRATION - 983m³

RECUPERATION EAU DE PLUIE



EAU DE PLUIE RECUPEREE POUR SALLE POLYVALENTE - 256 m³ (EQUIPEMENT)
EAU DE PLUIE RECUPEREE VERS CITERNES - 501 m³ (BAT A)
EAU DE PLUIE RECUPEREE VERS CITERNES - 240m³ (BAT B) + 515m³ (EQUIPEMENT) = 755m³

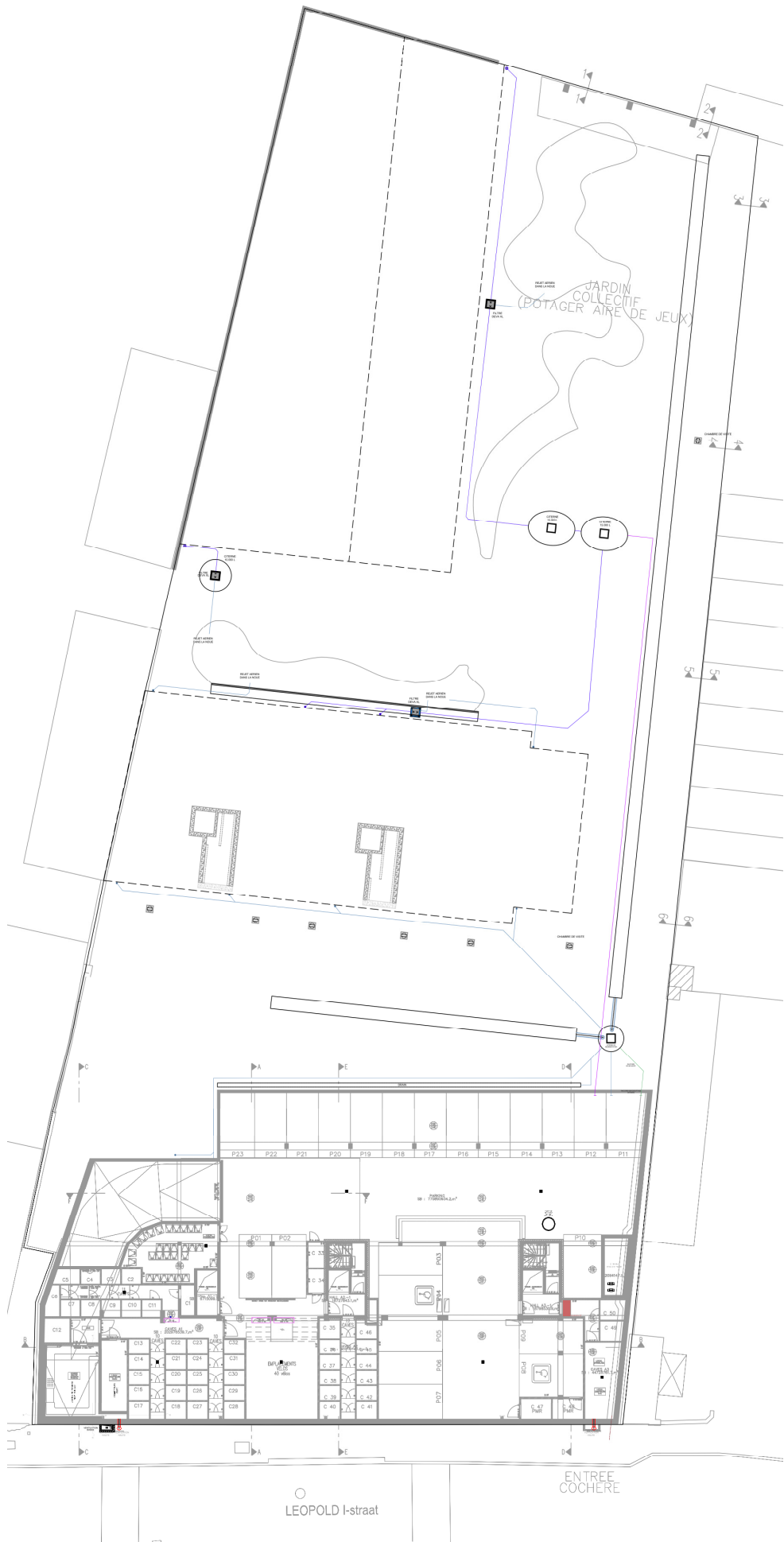
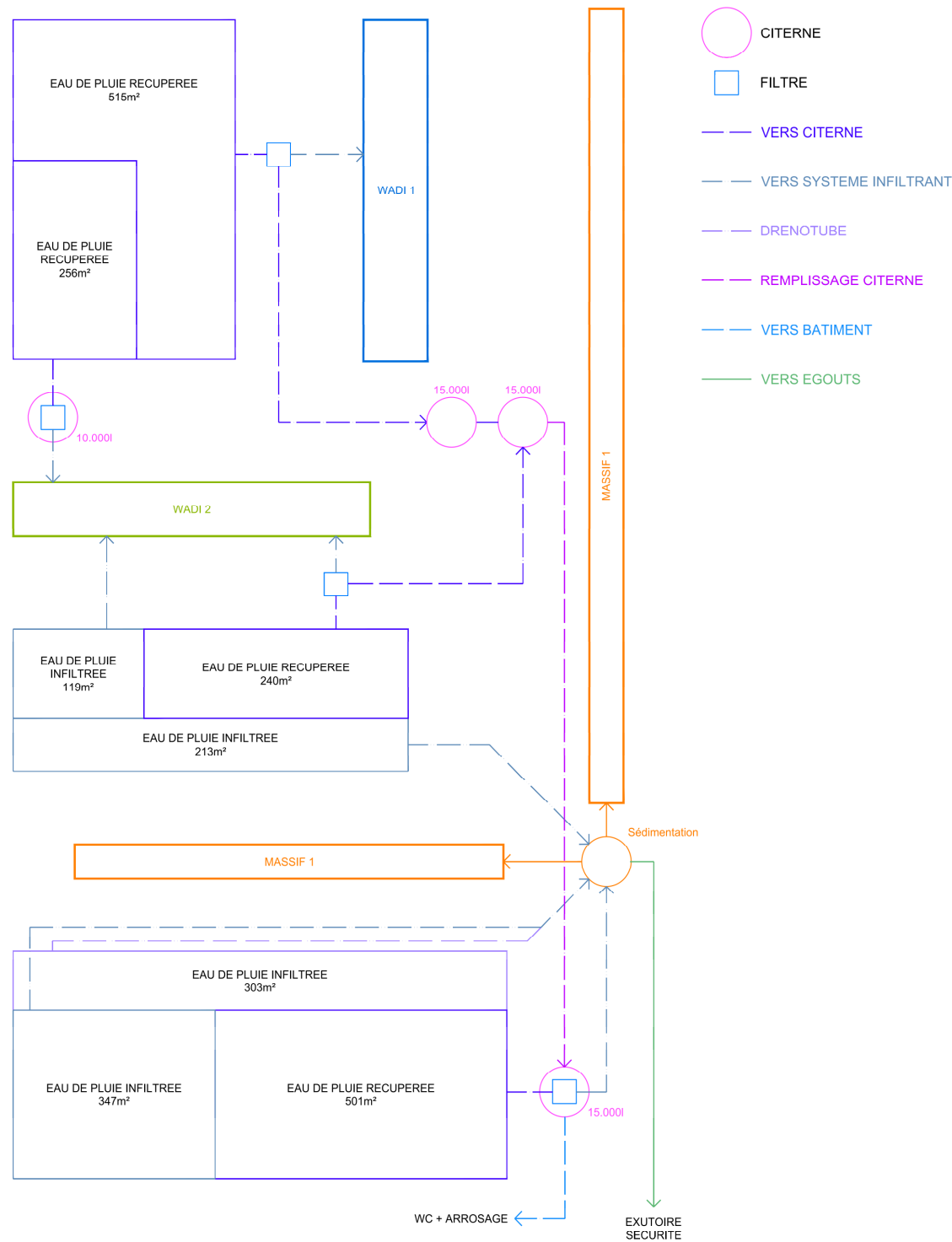
MASSIF D'INFILTRATION



WADI PAYSAGER 1 - 515 m³
WADI PAYSAGER 2 - 615 m³
TRANCHEE DRAINANTE - CONDUITE RIBWALL IT - 1365 m³



SCHEMA GESTION EAU DE PLUIE

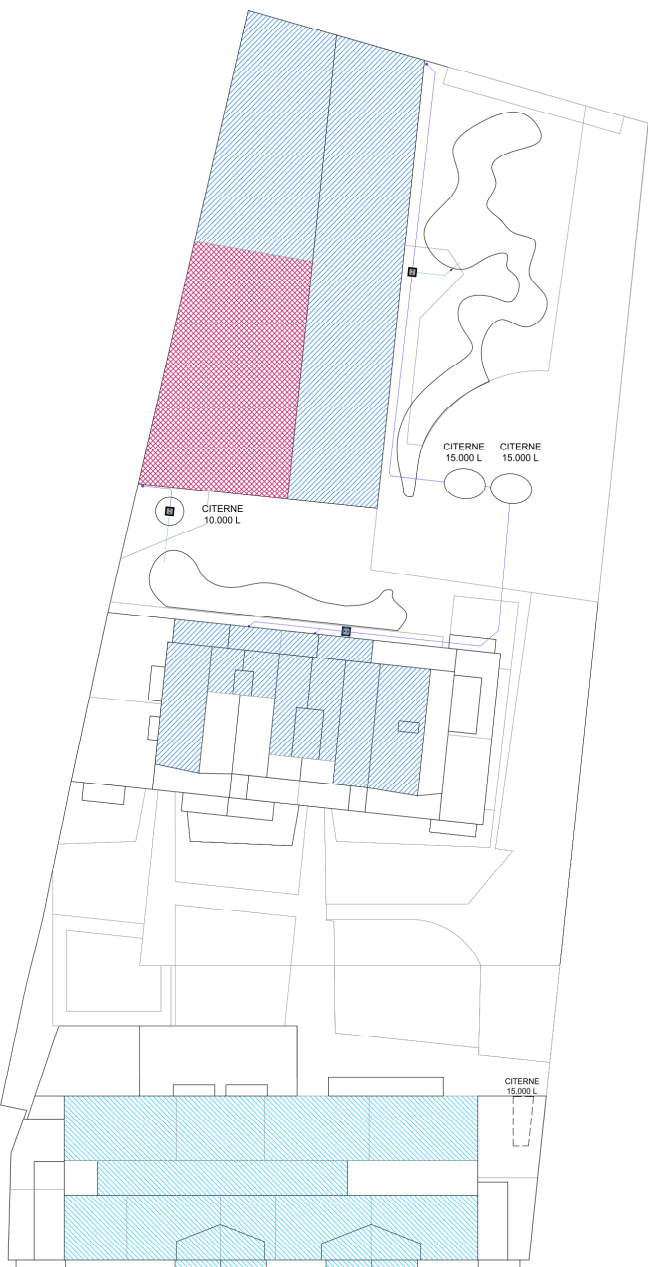


1.2 RÉCUPÉRATION DE L'EAU DE PLUIE

SOLUTION THEORIQUE



SOLUTION PROPOSEE



TOITURES A RECUPERER - 1548m 

EAU DE PLUIE RECUPEREE POUR SALLE POLYVALENTE - 256 m  (EQUIPEMENT)  
EAU DE PLUIE RECUPEREE VERS CITERNES - 501 m  (BAT A)  
EAU DE PLUIE RECUPEREE VERS CITERNES - 240m  (BAT B) + 515m  (EQUIPEMENT) = 755m 

L'eau de pluie est utilisée pour les chasses d'eau des WC, l'arrosage et l'entretien du bâtiment.

Idéalement (schéma de gauche), les surfaces suivantes ne sont pas assimilées à des toitures et les surfaces de celles-ci ne sont donc pas comptabilisées dans le calculateur (tableau de gauche).

- La terrasse accessible car la qualité de l'eau récoltée risque d'être légèrement poll e à cause des produits d'entretien pour la terrasse. Ce risque peut être problématique pour la récupération d'eau de pluie, mais ne justifie pas pour autant son rejet à l'égout. Cette eau sera infiltrée est partiellement traitée par épuration des plantes. Pour limiter cette pollution accidentelle, un paragraphe dans le règlement d'ordre intérieur insistera sur la nécessité de nettoyer la terrasse avec des produits biodégradables et respectueux de l'environnement.
- Les toitures végétalisées, car le taux de récupération des surfaces de collecte d'une toiture à rétention est de l'ordre de 20 à 40 % selon les références de reprises dans la guide Bâtiment Durable. De plus cette eau est de moins bonne qualité : coloration et risque d'odeur. Bruxelles Environnement confirme qu'il n'est pas nécessaire de récupérer l'eau récoltée sur les toitures végétales dont l'épaisseur du substrat est supérieure à 10 cm et dont la réserve d'eau supérieure à 8l/m .

En réalité (schéma et tableaux correspondants de droite), ce n'a pas été toujours possible techniquement sans démultiplier les descentes d'eau et complexifier anormalement le réseau de récolte des eaux. En parallèle, 2 réseaux distincts de récolte sont prévus :

- Logement
- Equipement

Les calculs théoriques à l'aide de fichier de Bruxelles environnement ont été réalisé pour les 3 cas : projet, logements et équipement.

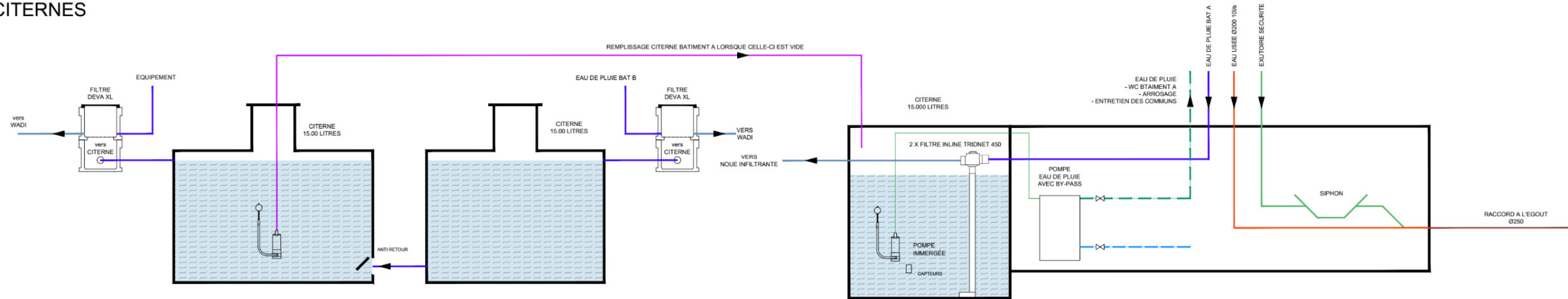
Réutilisation des eaux pluviales	Réutilisation des eaux pluviales	Réutilisation des eaux pluviales
R�mplissez les cases vertes	R�mplissez les cases vertes	R�mplissez les cases vertes
<div><div>A. Données</div><div>Encod�z ci-dessous les affectations du bâtiment concerné par ordre de priorité en fonction de l'affectation que vous souhaitez privilégier pour y raccorder les eaux pluviales.</div><div>Affectation 1 <div>Logement</div></div><div>Affectation 2 (� remplir obligatoirement) <div>Ecole</div></div><div>Encod�z ci-dessous les surfaces de toitures en projection horizontale.</div><div>Toitures non végétalisées 1548 m�</div><div>Toitures végétalisées avec un substrat &lt; 10 cm 0 m�</div><div>Toitures végétalisées avec un substrat � 10 cm et avec une réserve d'eau de min 8 l/m� 606 m�</div><div>B. Estimation des usages</div><div>Encod�z ci-dessous le nombre total de W.C. de votre projet.</div><div>Nombre total de W.C. affectation 1 76 W.C.</div><div>Nombre total de W.C. affectation 2 2 W.C.</div><div>Volume d'eau de pluie disponible par jour en moyenne 2322 /jour</div><div>Usages journaliers standards affectation 1 50 /jour.WC.</div><div>Usages journaliers standards affectation 2 250 /jour.WC.</div><div>C. Résultats</div><div>Volume de citerne 51 m�</div><div>Nombre de W.C. de l'affectation 1 � raccorder 46 W.C.</div><div>Nombre de W.C. de l'affectation 2 � raccorder 0 W.C.</div><div>Au minimum 1 robinet extérieur doit également être raccordé � la citerne</div><div>Les usages connectés sont suffisants</div></div>	<div><div>A. Données</div><div>Encod�z ci-dessous les affectations du bâtiment concerné par ordre de priorité en fonction de l'affectation que vous souhaitez privilégier pour y raccorder les eaux pluviales.</div><div>Affectation 1 <div>Logement</div></div><div>Affectation 2 (� remplir obligatoirement) <div>Pas de deuxième affectation</div></div><div>Encod�z ci-dessous les surfaces de toitures en projection horizontale.</div><div>Toitures non végétalisées 1256 m�</div><div>Toitures végétalisées avec un substrat &lt; 10 cm 0 m�</div><div>Toitures végétalisées avec un substrat � 10 cm et avec une réserve d'eau de min 8 l/m� 0 m�</div><div>B. Estimation des usages</div><div>Encod�z ci-dessous le nombre total de W.C. de votre projet.</div><div>Nombre total de W.C. affectation 1 76 W.C.</div><div>Nombre total de W.C. affectation 2 2 W.C.</div><div>Volume d'eau de pluie disponible par jour en moyenne 1884 /jour</div><div>Usages journaliers standards affectation 1 50 /jour.WC.</div><div>Usages journaliers standards affectation 2 250 /jour.WC.</div><div>C. Résultats</div><div>Volume de citerne 41 m�</div><div>Nombre de W.C. de l'affectation 1 � raccorder 36 W.C.</div><div>Nombre de W.C. de l'affectation 2 � raccorder 0 W.C.</div><div>Au minimum 1 robinet extérieur doit également être raccordé � la citerne</div><div>Les usages connectés sont suffisants</div></div>	<div><div>A. Données</div><div>Encod�z ci-dessous les affectations du bâtiment concerné par ordre de priorité en fonction de l'affectation que vous souhaitez privilégier pour y raccorder les eaux pluviales.</div><div>Affectation 1 <div>Ecole</div></div><div>Affectation 2 (� remplir obligatoirement) <div>Pas de deuxième affectation</div></div><div>Encod�z ci-dessous les surfaces de toitures en projection horizontale.</div><div>Toitures non végétalisées 256 m�</div><div>Toitures végétalisées avec un substrat &lt; 10 cm 0 m�</div><div>Toitures végétalisées avec un substrat � 10 cm et avec une réserve d'eau de min 8 l/m� 0 m�</div><div>B. Estimation des usages</div><div>Encod�z ci-dessous le nombre total de W.C. de votre projet.</div><div>Nombre total de W.C. affectation 1 2 W.C.</div><div>Nombre total de W.C. affectation 2 2 W.C.</div><div>Volume d'eau de pluie disponible par jour en moyenne 384 /jour</div><div>Usages journaliers standards affectation 1 250 /jour.WC.</div><div>Usages journaliers standards affectation 2 250 /jour.WC.</div><div>C. Résultats</div><div>Volume de citerne 8 m�</div><div>Nombre de W.C. de l'affectation 1 � raccorder 2 W.C.</div><div>Nombre de W.C. de l'affectation 2 � raccorder 0 W.C.</div><div>Au minimum 1 robinet extérieur doit également être raccordé � la citerne</div><div>Les usages connectés sont suffisants</div></div>

L'ensemble des chasses d'eau du bâtiment à rue sont alimenté (45 W). Alimenter le bâtiment B en eau de pluie était beaucoup plus complexe et la surface de toiture ne permet pas de la justifier.

L'arrosage extérieure est également connecté sur l'eau de pluie

Le pompe d'eau de pluie à basculement sur l'eau de ville conforme à est placée dans le local technique situé à rue. Lorsque la citerne dans le parking est vide, celle-ci est remplie avec l'eau en provenance des citernes situées en intérieur d'îlot.

SCHEMA CITERNES



La pertinence de la récupération de l'eau de pluie (**WC du bâtiment A**), a été modélisée en détail sur base des hypothèses suivantes :

- Année de références pour les pluies : 1998 à 2008 (pluviométrie moyenne de 890 mm par an).
- Surface collectée :
- Besoin en eau de pluie : 1041 m³/an
- Consommation journalière (en semaine) : 2,15 m³ par jour
- 79 habitants (voir tableau ci-dessous) avec consommation moyenne de 19 l/jour pour les WC.
- Occupation la semaine ainsi que les week-ends et les vacances.

CHOIX DU VOLUME DE LA CITERNE DE RÉCUPÉRATION D'EAU DE PLUIE									
Volume	Eau collectée [m³/an]	Consommation d'eau [m³/an]	Economie d'eau [m³/an]	Appoint en eau de ville [m³/an]	Fraction économisée [%]	Rejet d'eau [m³/an]	Rejet d'eau/eau récoltée [%]	Autonomie [jours]	Assèchement
10 m³	761 m³	548 m³/an	414 m³/an	134 m³/an	76%	347 m³/an	46%	7 jours	18%
15 m³	761 m³	548 m³/an	457 m³/an	91 m³/an	83%	304 m³/an	40%	10 jours	13%
20 m³	761 m³	548 m³/an	486 m³/an	62 m³/an	89%	275 m³/an	36%	13 jours	9%
25 m³	761 m³	548 m³/an	505 m³/an	44 m³/an	92%	257 m³/an	34%	17 jours	6%
30 m³	761 m³	548 m³/an	516 m³/an	32 m³/an	94%	245 m³/an	32%	20 jours	5%
35 m³	761 m³	548 m³/an	524 m³/an	24 m³/an	96%	236 m³/an	31%	23 jours	3%
40 m³	761 m³	548 m³/an	530 m³/an	18 m³/an	97%	230 m³/an	30%	27 jours	3%
45 m³	761 m³	548 m³/an	535 m³/an	13 m³/an	98%	225 m³/an	29%	30 jours	2%
50 m³	761 m³	548 m³/an	539 m³/an	9 m³/an	98%	220 m³/an	29%	33 jours	1%

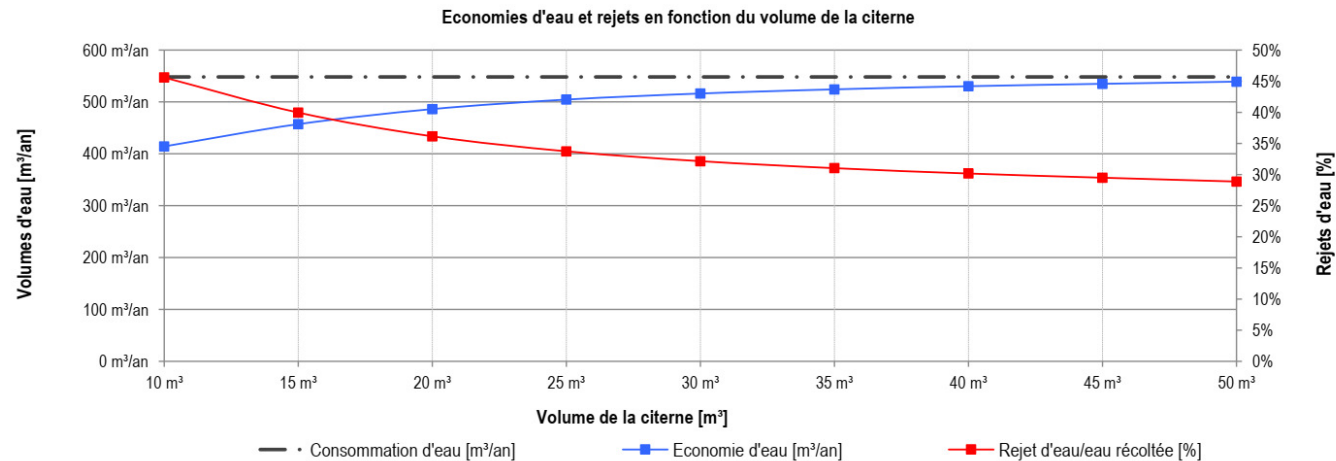
Calcul occupation

Type de logement	Nombre d'occupants	Nombre de logement	Total
studio	1,5	15	22,5
1 chambre	2	6	12
2 chambres	2,5	9	22,5
3 chambres	3,5	5	17,5
4 chambres	4,5	1	4,5
			79

Pour être conformes aux exigences de Bruxelles environnement, des citernes pour une contenance de 45m³ (partie logement) sont prévues bien que cela soit légèrement surdimensionné.

- L'autonomie est de l'ordre de 30 jours.
- Le taux d'assèchement est de l'ordre de 2%. Le taux d'assèchement est idéalement compris entre 5 et 10%. Ce taux correspond à la proportion de jours pendant laquelle la citerne sera vide.

Le graphique reprend l'économie d'eau projeté selon la contenance des citernes prévues.






1.3 TOITURE VÉGÉTALE À RÉTENTION

Les toitures partiellement végétalisées sont conçues comme des **toitures à rétention d'eau**. Un système alvéolaire de drainage et de stockage avec géotextile filtrant intégré offre plusieurs avantages :

- Réduction des déversements et du volume d'eau ruisselée vers l'égout ;
- Écrêtage et décalage de débit de pointe en cas d'orage ;
- Diminution des îlots de chaleur grâce à la régulation de l'air par la végétation ;
- Empêche la formation d'eau stagnante sur les toitures à faibles pente ;

L'épaisseur du substrat variera en fonction de l'aménagement « paysagé » avec un minimum de 10 cm. La capacité de stockage permanent sera de l'ordre 10 l/m² conformément à la fiche technique. Il n'y pas d'organe de régulation prévu au niveau des avaloirs en toiture. Cela n'est pas nécessaire. L'objectif de la toiture est de gérer les pluies courantes et de favoriser l'évapotranspiration. La gestion de la pluie d'orage (centennale) sera gérée par massif d'infiltration.



Excellent drainage et élément de stockage d'eau en plastique dur recyclé thermoformé (ABS) pour un usage sur toitures intensives.

**Données techniques**

Floradrain® FD 60  
Drainage et élément de stockage d'eau en plastique du recyclé thermoforme.

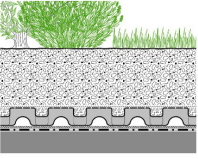
Matière:	ABS
Couleur:	noir
Hauteur de l'élément:	env. 60 mm
Poids:	env. 2.30 kg/m²
Capacité de stockage d'eau si c'est rempli avec du Zincolit® Plus	env. 10 l/m²
Volume de remplissage:	env. 27 l/m²
Force de compression max. (à 10% de compression): sans remplissage	env. 19 kN/m²
Remplissage avec Zincolit® Plus:	env. 75 kN/m²
Capacité de drainage (EN ISO 12958): Avec 1 % de pente:	env. 1.4 l/(s.m)
Avec 2 % de pente:	env. 2.0 l/(s.m)
Avec 3 % de pente:	env. 2.5 l/(s.m)
Dimensions:	env. 1.00 m x 2.00 m

**Caractéristiques**

- Système de canal ample pour ventilation et drainage
- Spécialement haut stockage d'eau
- Irrigation par diffusion et action capillaire
- Potentiel pour barrage d'irrigation jusqu'à 40 mm sans que la plantation en souffre
- Résistance à de hautes pressions mécaniques
- Utilise comme coffrage sous les chemins et fondations

**Exemple d'application**

"Terrasse jardin"



Niveau de plantes (gazon, plantes vivaces, broussailles, etc.)  
Substrat pour toiture verte intensif  
Système de filtrage SF  
Floradrain® FD 60, rempli avec Zincolit® Plus  
Nappe de protection isolante ISM 50  
Élément porteur avec étonchité anti-racines

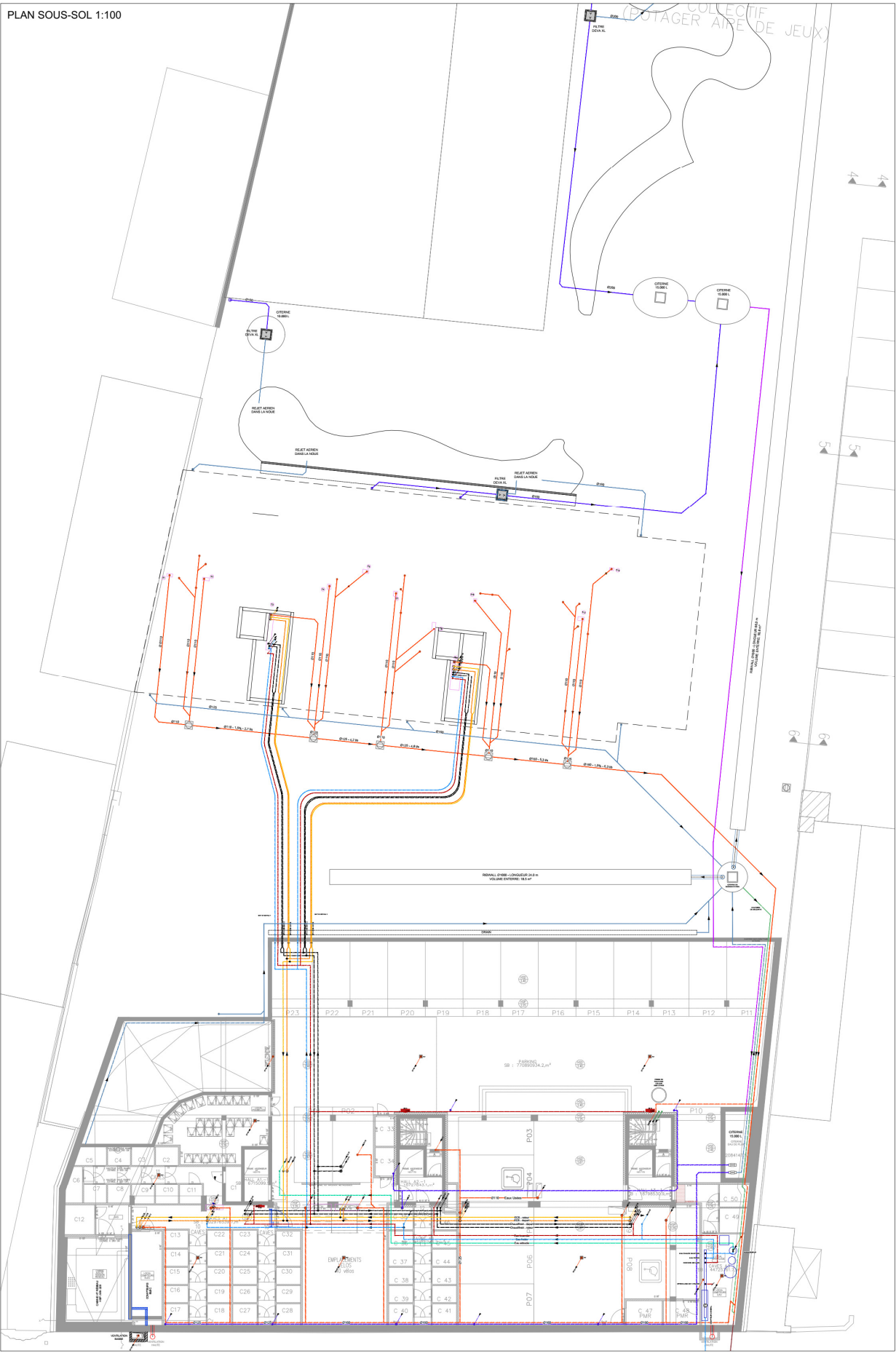
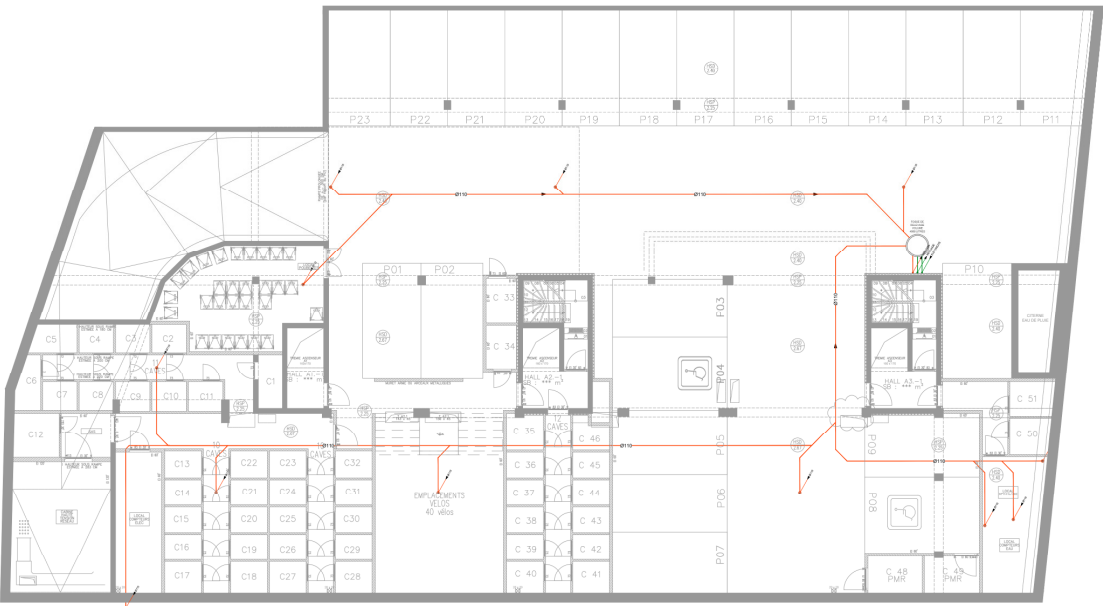
**Propositions cahier de charges**

Drainage et élément de stockage d'eau, hauteur env. 60 mm, cellules de stockage d'eau et ouvertures pour le ventilation et l'évaporation ainsi qu'un système de drainage multidirectionnel au-dessous; effet capacité drainage testé selon EN ISO 12958.

Livraison et installation selon les instructions du fabricant.  
Produit: ZinCo Floradrain® FD 60  
Fournisseur: ZinCo Benelux

1.4 RÉSEAU D'EAU SÉPARATIF

Les raccordements des différentes évacuations d'eau des appareils sanitaire sont reliés aux tuyaux de descente dans les gaines. Ces conduites d'évacuation des eaux usées sont dotées d'une aération (primaire, secondaire). Les eaux fécales (= eaux usées des toilettes) et les eaux résiduaires (= eaux usées des douches, lavabos, lave-vaisselle, etc.) sont évacuées ensemble mais séparément de l'eau de pluie vers les égouts publics. Une fosse de relevage est prévue pour la récolte de l'eau usée au sous-sol (avaloir, régénération de l'adoucisseur, condensat et purge des locaux de chauffe, vidoirs).







LOCALISATION

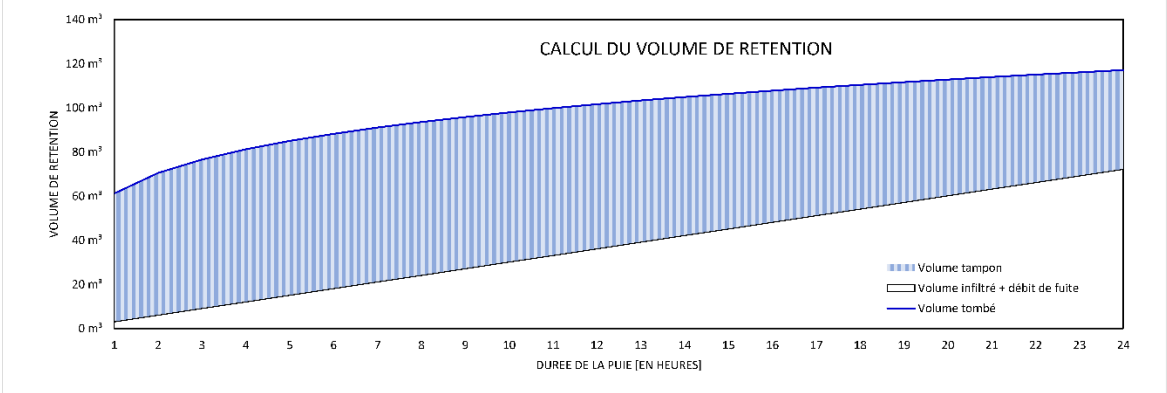


- WADI PAYSAGER 1 - 515 m²
- WADI PAYSAGER 2 - 615 m²
- TRANCHEE DRAINANTE - CONDUITE RIBWALL IT - 1365 m²

METHODE DES PLUIES

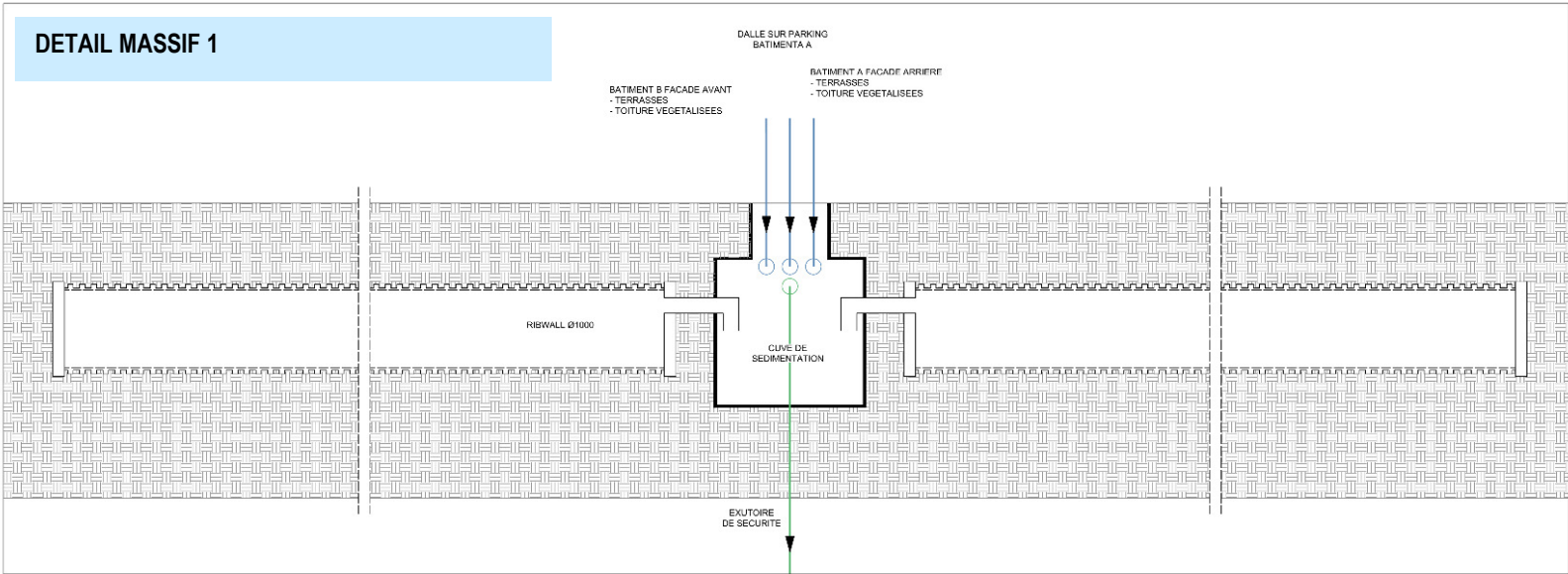
	Cr	m²
Toiture verte intensive	1	292
Toiture verte extensive à rétention	1	140
Toiture classique	1	629
Toiture terrasse accessible	1	194
Surface imperméable	1	110
Chemin perméable	0,5	0
Pleine terre	0	0
		1365 m²
Surface imperméable équivalente	1365	m²
Diamètre intérieur	0,99	m
Diamètre extérieur	1	m
Volume tampon conduit	0,77	m³/m
Volume tampon graves 20/80	0,00	m³/m
Surface d'infiltration	1,57	m²/m
Longueur	90	m
Volume total	69,3	m³
Surface d'infiltration	141,4	m²
Capacité d'infiltration du sol	21,25	mm/h
Facteur de sécurité	1	
Capacité d'infiltration du sol	21,25	mm/h
Capacité d'infiltration	0,83	l/s
Débit de fuite	0,00	l/s
		Pas de raccord à l'égout

Événement pluvieux de référence		minutes	60 min	120 min	180 min	240 min	300 min	360 min	720 min	1.440 min
100 ans - IRM		secondes	3.600 s	7.200 s	10.800 s	14.400 s	18.000 s	21.600 s	43.200 s	86.400 s
		litres/m²	44,81 l	51,63 l	56,09 l	59,48 l	64,30 l	68,50 l	74,45 l	85,77 l
Volume tombé	m³	61	70	77	81	90	102	117	141,4	174,1
Volume infiltré	m³	3,0	6,0	9,0	12,0	15,0	18,0	21,0	36,0	72,1
Débit de fuite	m³	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Volume de rétention correspondant		58	64	68	69	45	50	66	45	



Volume de rétention maximal	69,3 m³	<	Volume retenu	69,3 m³
Temps de vidage	23,0 heures	<	temps de vidange maximal	24 heures

DETAIL MASSIF 1



FICHER « BRUXELLES ENVIRONNEMENT »

MASSIF 1

A. Surfaces

Encodez ci-dessous les surfaces de la zone considérée.

Surfaces de pleine terre	0 m²
Surfaces de ruissellement	1365 m²
Total de la zone considérée	1365 m²

B. Calcul du débit d'infiltration

Encodez ci-dessous les surfaces d'infiltration de la zone considérée.

Surfaces des aménagements d'infiltration	141,4 m²
--	----------

Les surfaces d'infiltration suffisent à peine à faire face aux surfaces de ruissellement. Augmenter les surfaces d'infiltration permettrait d'améliorer le projet. Cela réduirait les volumes à gérer et les temps de vidange des aménagements.

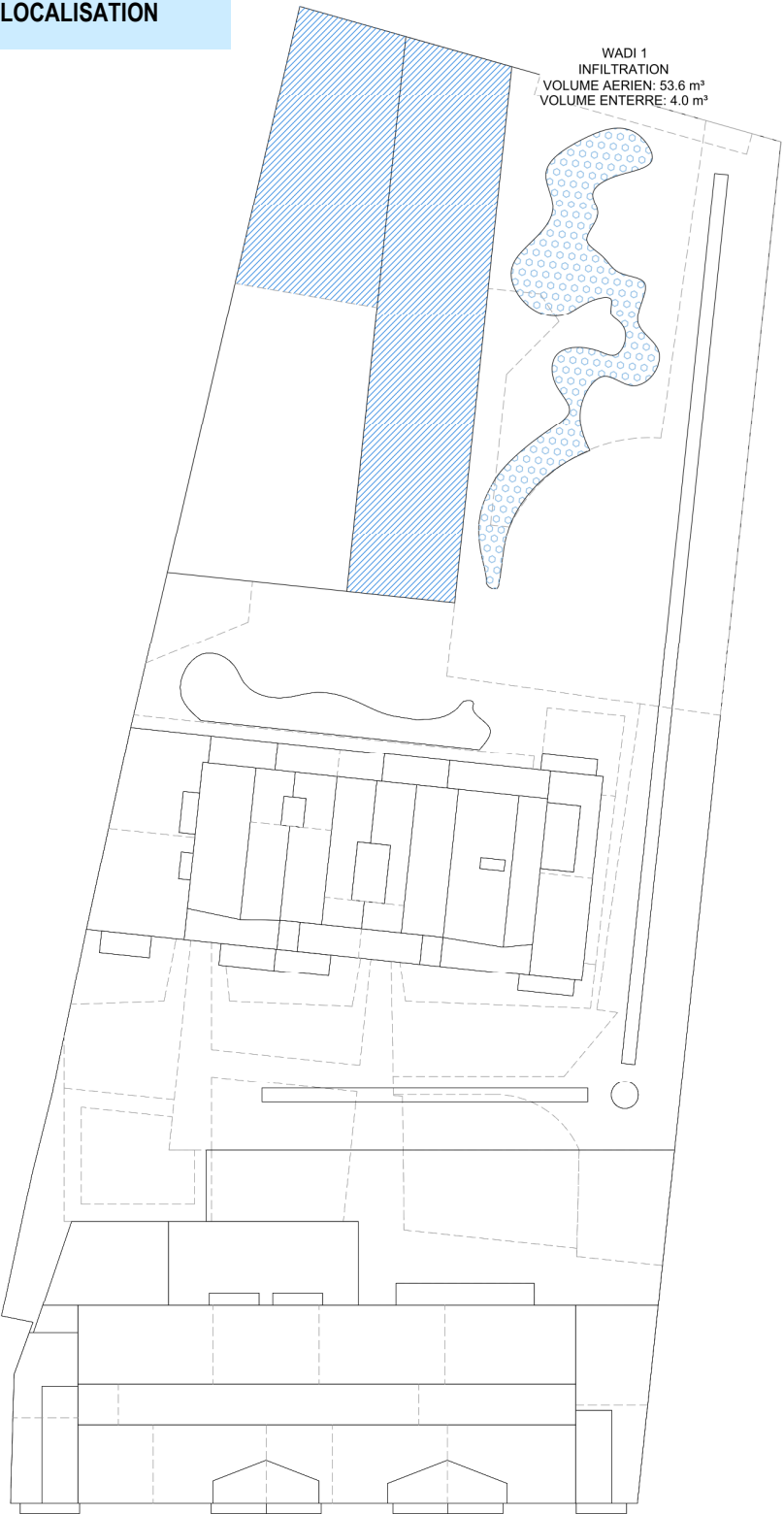
Encodez ci-dessous la perméabilité du sol. La perméabilité doit idéalement être mesurée in situ.

Perméabilité	21,25 mm/h
Débit d'infiltration	0,83 l/s

C. Calcul du volume tampon

Volume tampon	72 m³
Hauteur d'eau correspondante sur la surface d'infiltration	51 cm
Temps de vidange	24 h

LOCALISATION



- WADI PAYSAGER 1 - 515 m²
- WADI PAYSAGER 2 - 615 m²
- TRANCHEE DRAINANTE - CONDUITE RIBWALL IT - 1365 m²

METHODE DES PLUIES

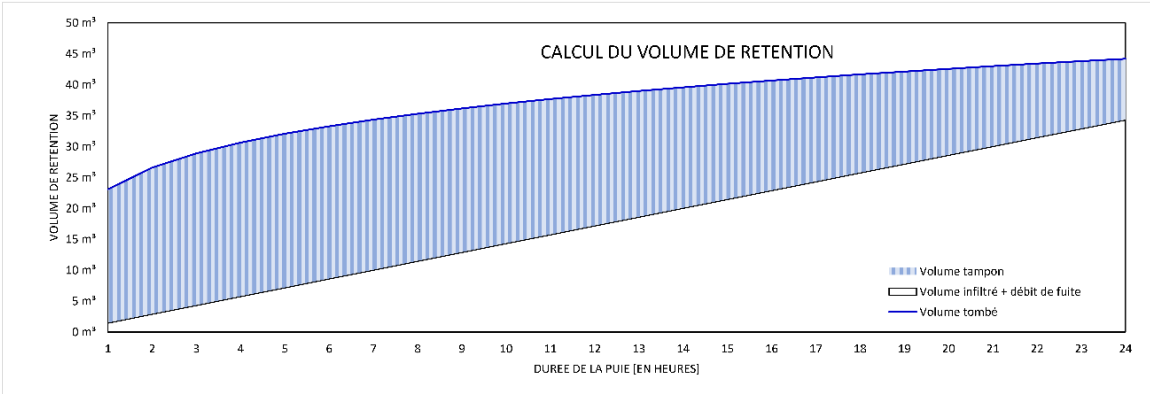
	Cr	m²
Toiture verte intensive	1	0
Toiture verte extensive à rétention	1	0
Toiture classique	1	515
Toiture terrasse accessible	1	0
Surface imperméable	1	0
Chemin perméable	0,5	0
Pleine terre	0	0

Surface imperméable équivalente	515 m²
Surface d'infiltration	134,0 m²
Surface de graves	67,0 m²
Volume tampon à l'air libre	53,60 m³
Volume tampon graves 20/80	4,02 m³
Volume total	57,6 m³

40 cm de hauteur  
20 cm - 30% de vide

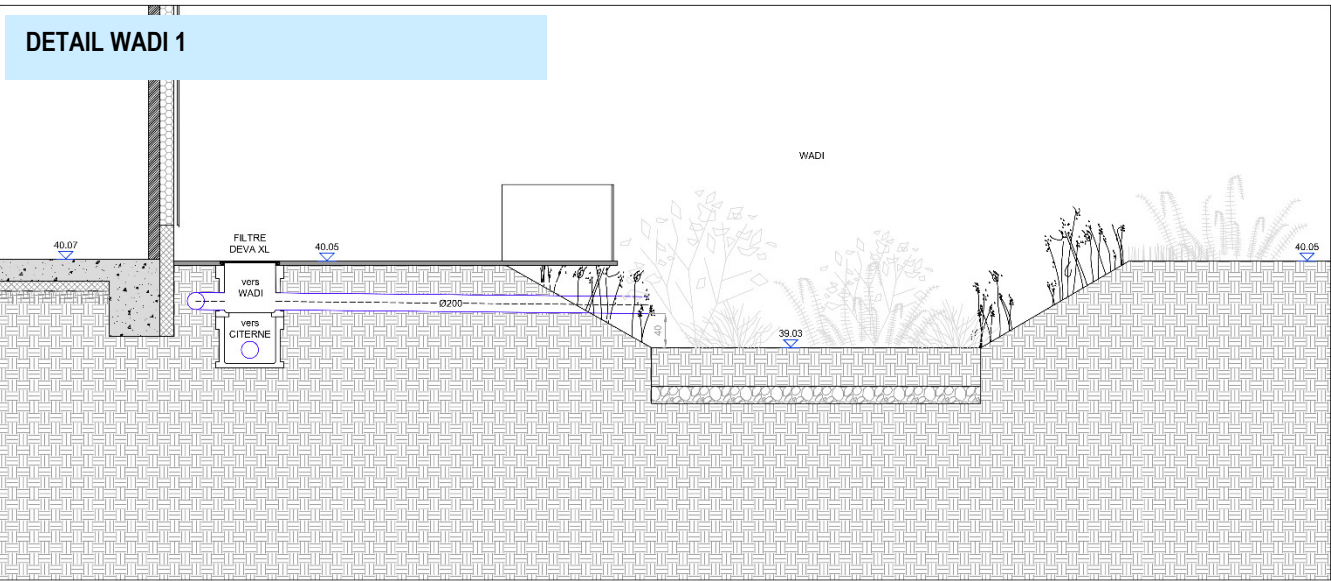
Capacité d'infiltration du sol	21,3 mm/h	5,92E-06 (rapport ABV)
Facteur de sécurité	2	
Capacité d'infiltration du sol	11 mm/h	
Capacité d'infiltration	0,40 l/s	
Débit de fuite	0,00 l/s	Pas de raccord à l'égout

Événement pluvieux de référence	minutes	60 min	120 min	180 min	240 min	300 min	360 min	720 min	1.440 min
100 ans - IRM	secondes	3.600 s	7.200 s	10.800 s	14.400 s	18.000 s	21.600 s	43.200 s	86.400 s
	litres/m²	44,81 l	51,63 l	56,09 l	59,48 l	44,30 l	49,50 l	74,45 l	85,77 l
Volume tombé	m³	23	27	29	31	23	25	38	44
Volume infiltré	m³	1,4	2,9	4,3	5,7	7,1	8,6	17,1	34,3
Débit de fuite	m³	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Volume de rétention correspondant		22	24	25	25	16	17	21	10



Volume de rétention maximal	24,9 m³	<	Volume retenu	57,6 m³
Temps de vidage	17,5 heures	<	temps de vidage maximal	24 heures

DETAIL WADI 1



FICHER « BRUXELLES ENVIRONNEMENT »

WADI 1

A. Surfaces

Encodez ci-dessous les surfaces de la zone considérée.

Surfaces de pleine terre	0 m²
Surfaces de ruissellement	515 m²
Total de la zone considérée	515 m²

B. Calcul du débit d'infiltration

Encodez ci-dessous les surfaces d'infiltration de la zone considérée.

Surfaces des aménagements d'infiltration	134 m²
--	--------

Les surfaces d'infiltration sont suffisantes face aux surfaces de ruissellement. Le projet optimise les surfaces d'infiltration!

Encodez ci-dessous la perméabilité du sol. La perméabilité doit idéalement être mesurée in situ.

Perméabilité	21,25 mm/h
Débit d'infiltration	0,79 l/s

C. Calcul du volume tampon

Volume tampon	19 m³
Hauteur d'eau correspondante sur la surface d'infiltration	14 cm
Temps de vidage	7 h



1.6.3 WADI 2

