1 INSTALLATION CLASSÉE

Rub.	Dénomination	Niveau atteint (Puissance, Volume, Poids, Superficie, Nombre... - maximum atteint)	Classe	SIAMU	Suspicion installation à risque
68-B	Parc de stationnement couvert et/ou non couvert, situés en dehors de la voirie publique, pour véhicules à moteur (motos, voitures, camionnettes, camions, bus,...) ou remorques, comptant de 51 à 400 emplacements (*)	Sous-sol : 56 voitures Extérieur :6 voitures	1B	x	

Les pompes à chaleur (PAC) prévues en toiture pour les logements **ne sont pas considérées comme des installations classées** (voir ci-dessous). A titre indicatif, cf. la fiche technique **NIBE S2125-20**.

Le courant de fonctionnement à intensité nominale est de 11,5 ampères soit une puissance maximale absorbée de 11,5 x1.73 x 400 = 7.958 kW.

bruxelles environnement leefmilieu brussel .brussels

Classification rubrique 132
Fréquence contrôle d'étanchéité
Equivalence kg => tonnes CO2

Nom du circuit	Type de fluide	Quantité en kg	Puissance kW électr.	Détecteur fixe	Tonne éq. CO2	Rubrique de l'IC *	Fréquence de contrôle	Catégorie fluide	GWP **
NIBE S2125-20	R290	1,15	8	OUI	0,0	non classée	Non obligatoire	alternatif	3,0

.

S2125		8	12	16	20
Tension		3 x 400 V	3 x 400 V	3 x 400 V	3 x 400 V
Données de puissance selon la norme EN 14 511, charge partielle [1]					
Chauffage Puissance calorifique/Puissance consommée/COP (kW/kW/-) au débit nominal Temp. extérieure : / Temp. alim.	-7 / 35 °C	4,72 / 1,72 / 2,74	7,23 / 2,73 / 2,65	10,31 / 3,72 / 2,77	12,03 / 4,56 / 2,64
	2 / 35 °C	3,20 / 0,72 / 4,44	3,67 / 0,85 / 4,32	6,58 / 1,41 / 4,66	7,38 / 1,59 / 4,63
	2 / 45 °C	2,95 / 0,87 / 3,39	3,46 / 1,02 / 3,40	6,65 / 1,81 / 3,68	7,44 / 2,02 / 3,67
	7 / 35 °C	5,22 / 1,03 / 5,07	6,14 / 1,25 / 4,91	- / - / -	- / - / -
	7 / 45 °C	2,97 / 0,76 / 3,90	3,35 / 0,85 / 3,94	4,85 / 1,18 / 4,12	4,85 / 1,18 / 4,12
Rafraîch. Puissance calorifique/Puissance consommée/EER (kW/kW/-) au débit maximal Temp. extérieure : / Temp. alim.	35 / 7 °C	6,69 / 2,41 / 2,77	6,69 / 2,41 / 2,77	9,74 / 3,16 / 3,08	9,74 / 3,16 / 3,08
	35 / 18 °C	8,68 / 2,60 / 3,34	8,68 / 2,60 / 3,34	13,62 / 3,46 / 3,93	13,62 / 3,46 / 3,93
Capacité maximale					
Capacité maximale, chauffage, à A2W55 avec/sans dégivrage	kW	5,22 / 6,79	7,54 / 9,63	12,42 / 14,44	13,89 / 16,48
Capacité maximale, chauffage, à A-7W35 sans dégivrage	kW	5,52	8,34	11,42	13,64
SCOP conformément à EN 14825					
Puissance thermique nominale ($P_{designh}$) climat moyen 35 °C / 55 °C (Europe)	kW	5,33 / 5,30	6,80 / 7,60	11,00 / 11,00	11,00 / 11,00
Puissance thermique nominale ($P_{designh}$) climat froid 35 °C / 55 °C	kW	5,40 / 5,20	8,40 / 8,40	13,00 / 14,00	13,00 / 14,00
Puissance thermique nominale ($P_{designh}$) climat chaud 35 °C / 55 °C	kW	5,50 / 5,20	7,00 / 7,45	13,00 / 13,00	13,00 / 13,00
SCOP climat moyen, 35 °C / 55 °C (Europe)		5,00 / 3,70	5,00 / 3,80	5,33 / 4,08	5,30 / 4,08
SCOP climat froid, 35 °C / 55 °C		4,10 / 3,20	4,20 / 3,40	4,47 / 3,59	4,60 / 3,69
SCOP climat chaud, 35 °C / 55 °C		6,30 / 4,50	6,30 / 4,60	5,98 / 4,79	6,29 / 4,78
Classe énergétique, climat moyen [2]					
Classe d'efficacité énergétique du produit pour le chauffage ambiant, 35 °C / 55 °C [3]		A+++ / A++	A+++ / A+++	A+++ / A+++	A+++ / A+++
Classe d'efficacité énergétique du système pour le chauffage ambiant, 35 °C / 55 °C [4]		A+++ / A+++			
Données électriques					
Tension nominale		400 V 3N ~ 50 Hz	400 V 3N ~ 50 Hz	400 V 3N ~ 50 Hz	400 V 3N ~ 50 Hz
Intensité nominale, pompe à chaleur	A_{rms}	4,6	6,9	10	11,5
Puissance max., ventilateur	W	30	50	43	69
Fusible	A_{rms}	6	10	10	16
Indice de protection		IP24			
Circuit frigorifique					
Type de fluide frigorigène		R290			
Fluide frigorigène GWP		0,02			
Charge	kg	0,8	0,8	1,15	1,15
Type de compresseur		Compresseur rotatif	Compresseur rotatif	Compresseur à spirale	Compresseur à spirale
CO_2-équivalent (circuit de rafraîchissement hermétique)	kg	0,016	0,016	0,023	0,023
Pressostat PAC de la valeur de coupure (BP1)	MPa (bar)	3,15 (31,5)			
Différence pressostat haute pression	MPa (bar)	0,7 (7,0)			
Valeur de coupure, pressostat BP (BP2)	MPa (bar)	0,03 (0,3)	0,03 (0,3)	0,02 (0,2)	0,02 (0,2)
Différence pressostat basse pression	MPa (bar)	0,07 (0,7)	0,07 (0,7)	0,05 (0,5)	0,05 (0,5)

2 PRODUCTION D'ÉNERGIE

2.1 GÉOTHERMIE

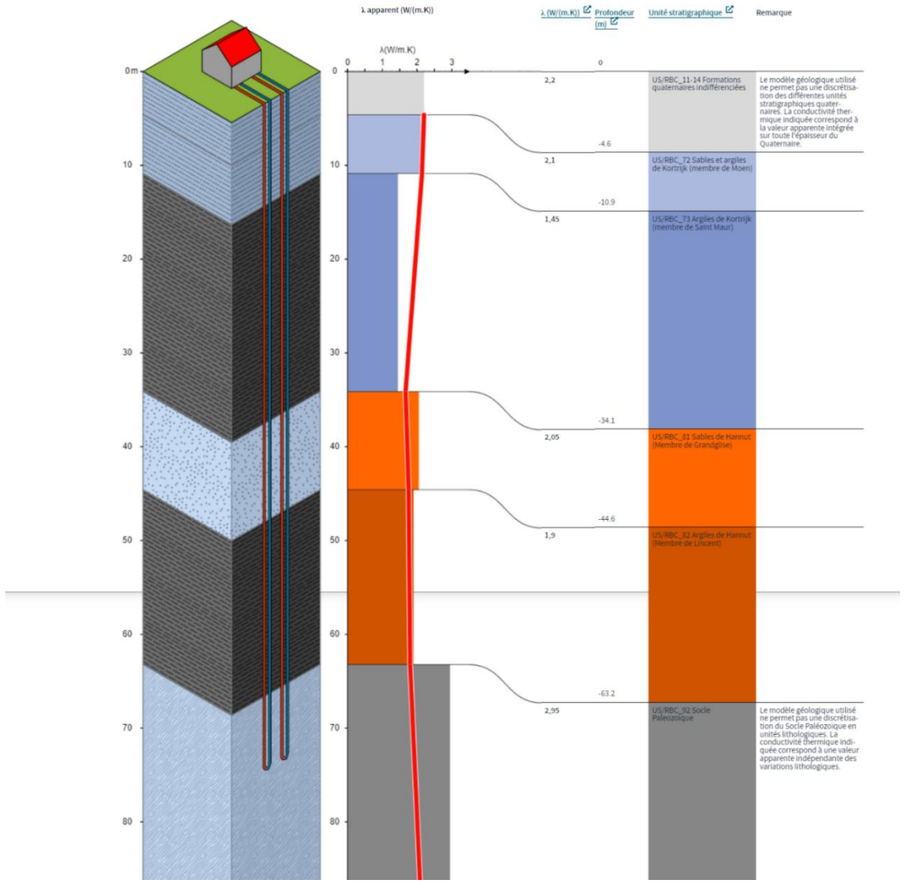
Le projet s'inscrit dans une démarche générale dont l'objectif est de supprimer les énergies fossiles tel le gaz pour chauffer et refroidir le bâtiment. Le souhait est donc de travailler avec des pompes à chaleur.

Une production d'énergie centralisée pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire est privilégiée par rapport à des unités individuelles pour faciliter la maintenance, limiter l'encombrement des équipements dans les appartements et maitriser les coûts d'installation.

La géothermie a été envisagée mais a été écartée. En effet, il convient de **fournir un schéma de principe de l'équipement des forages ainsi qu'un protocole de forage détaillé reprenant les mesures permettant d'assurer, lors de la phase de forage, l'isolement des aquifères identifiés (casing, cimentage, …).**

- Parcelle reprise zone en catégorie 3 (+0) ou 4(+0) à l'inventaire des sols pollués → nécessite des mesures de protection particulière
- Pour un forage de plus de 25 m, le forage atteint l'UH/RBC_8 Système aquifère des sables du Landénien → nécessite des mesures de protection particulière
- Pour un forage de plus de 25 m, le forage atteint de socle paléozoïque → nécessité d'adapter la méthode de forage.

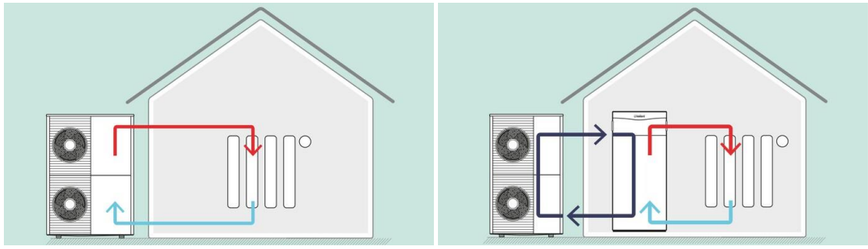
Or ce protocole est impossible à obtenir à ce stade de l'étude auprès des entreprises de forages géothermiques qui sont surchargées. De plus, le coût des forages sera plus élevé :



2.2 PAC AIR/EAU

Une solution avec une pompe à chaleur air/eau en toiture est l'option retenue.

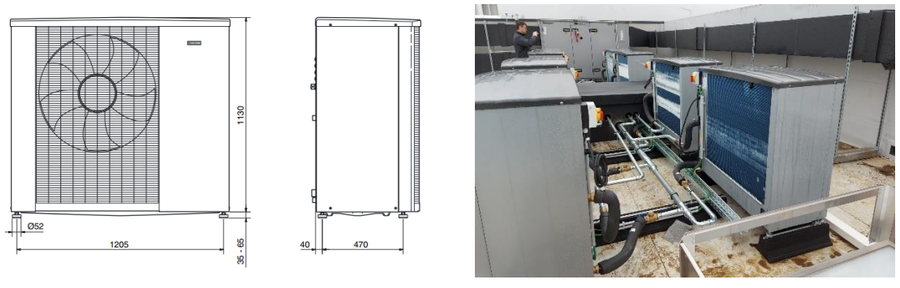
Dans les types de pompe à chaleur, une de type « monobloc » est privilégiée à une pompe à chaleur split. Dans une pompe à chaleur monobloc, tous les composants techniques (compresseur, condenseur, détendeur et évaporateur) sont réunis dans une seule unité, alors qu'ils sont répartis dans deux unités pour les PAC split. Cette solution offre l'avantage de limiter la quantité de fluide frigorifique car il n'y a pas de liaison frigorifique entre une unité intérieure et une unité extérieure.



Un schéma hydraulique avec une cascade de pompes à chaleur est privilégiée:

- Redondance grâce à plusieurs appareils, ce qui améliore la sécurité de fonctionnement ;
- Appareils individuels de dimensions compactes et de faible poids, d'où une installation aisée ;
- Unités extérieures beaucoup plus silencieuses par rapport à une seule pompe à chaleur monobloc
- Plage de modulation beaucoup plus grande, ce qui permet une production de chaleur adaptée aux besoins et un gain d'efficacité de l'ensemble du système

Les unités extérieures sont placées au centre des toitures du bâtiment.



Principe d'installation en toiture

La production de chaleur sera composée de 4 installations indépendantes chacune composée de pompes-à-chaleur en cascade de 11,1kW.

2.3 LOCALISATION

Les installations sont placées de la manière suivante (voir plan de toiture ci-dessous) :

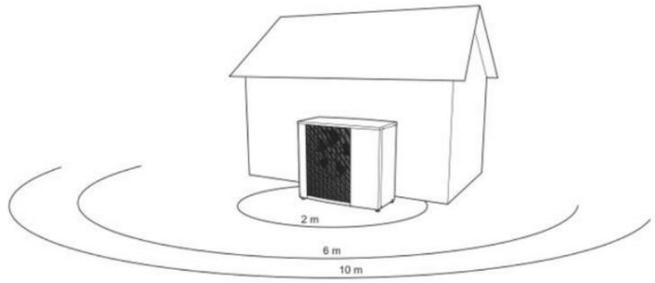
- 1 installation de 3 PAC pour le bâtiment A
- 1 installation de 3 PAC pour les bâtiments B et C localisée sur la toiture du bâtiment B
- 1 installation de 3 PAC pour le bâtiment D
- 1 installation de 3 PAC pour le bâtiment E


COMMUNE DE FOREST
COMMUNE DE UCCLE
280
290
292
294
296
298
3 POMPES A CHALEUR
INSTALLATION NON CLASSEE
3 POMPES A CHALEUR
INSTALLATION NON CLASSEE
3 POMPES A CHALEUR
INSTALLATION NON CLASSEE
3 POMPES A CHALEUR
INSTALLATION NON CLASSEE

2.4 ACOUSTIQUE

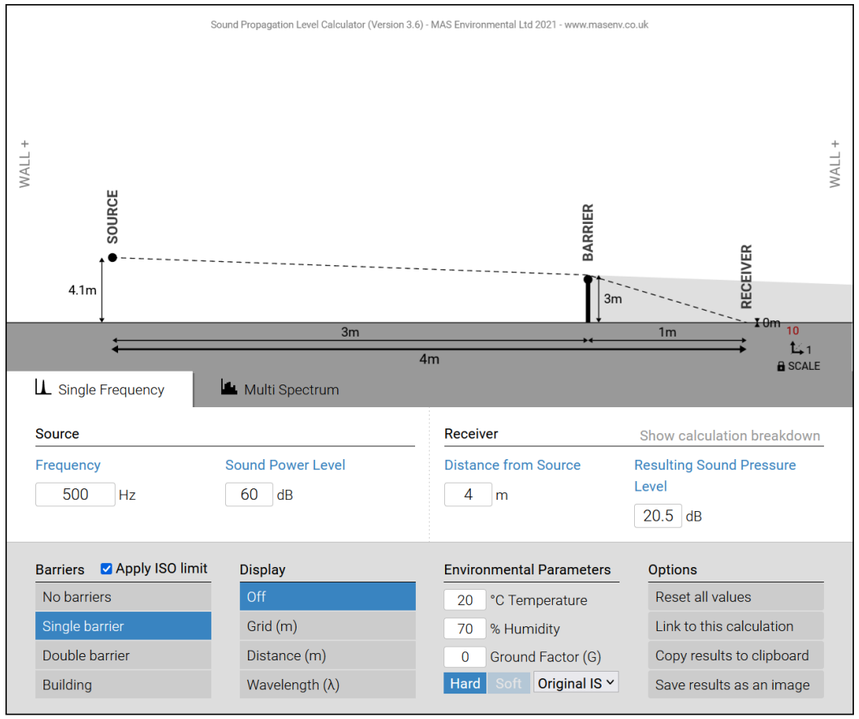
Pour limiter les nuisances acoustiques des pompes à chaleur en toiture, 2 pistes sont privilégiées.

- Position des pompes à chaleur au centre de la toiture ;
- Choix de pompe à chaleur monobloc extrêmement silencieuse. La puissance acoustique de 55dB(A) par PAC. Nous estimons que 3 PACs ensemble émettent une puissance sonore de plutôt 60 dB(A).



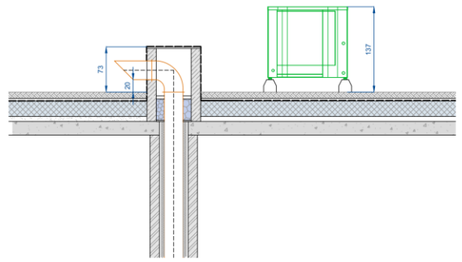
F2120		16	20
Niveau de puissance sonore (L_{WA}) selon la norme EN12102 à 7 / 45 (nominal)	L_W(A)	55	55
Niveau de pression sonore (L_{pA}) à 2 m*	dB(A)	41	41
Niveau de pression sonore (L_{pA}) à 6 m*	dB(A)	31,5	31,5
Niveau de pression sonore (L_{pA}) à 10 m*	dB(A)	27	27

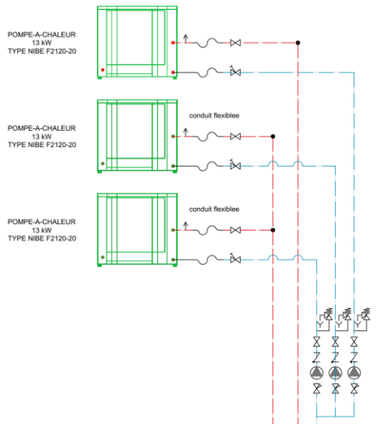
Sound Propagation Level Calculator — Interactive noise source-to-receiver diagram with barrier calculations



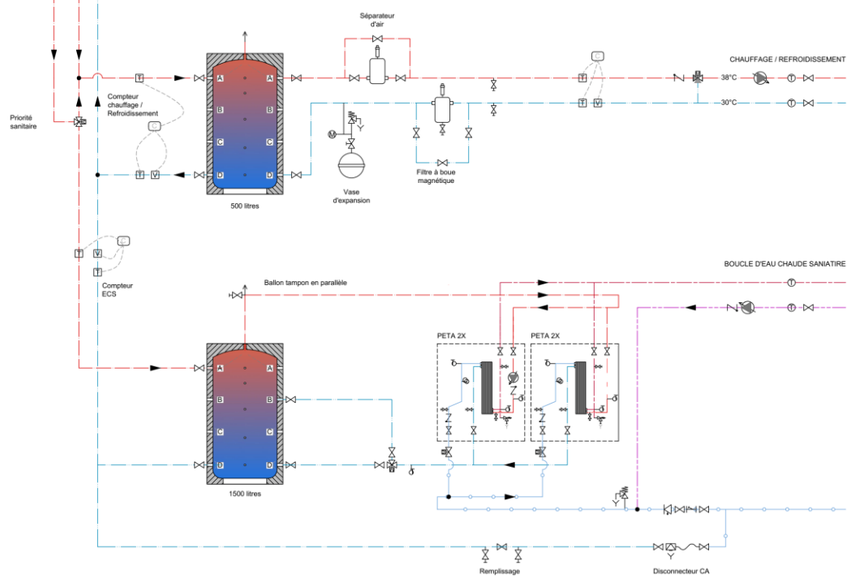
Selon l'étude acoustique réalisée par le bureau Sweco, les installations respectent les valeurs limites imposées par l'Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles Capitale relatif à la lutte contre le bruit et les vibrations (cf. note technique acoustique).

2.5 HYDRAULIQUE

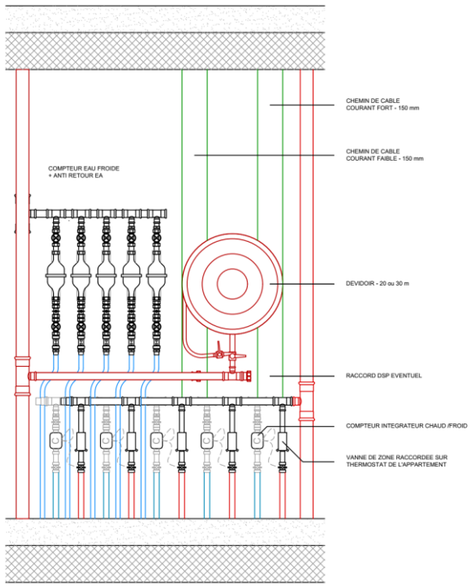






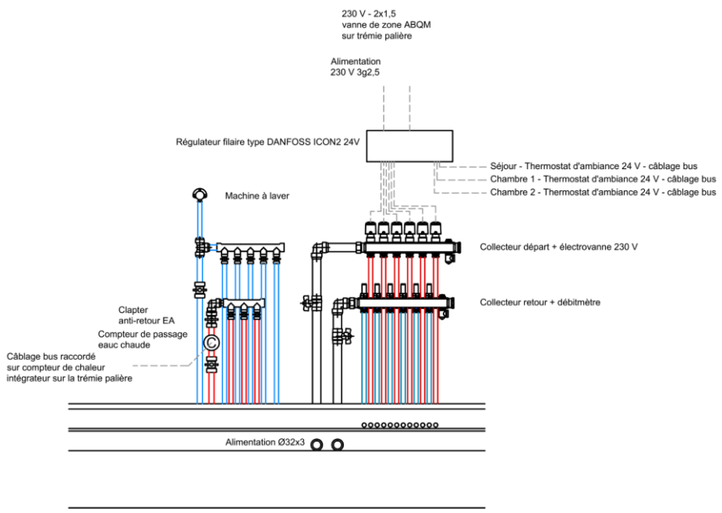


Les compteurs de chaleur seront placés sur les paliers d'étages de manière à faciliter la maintenance et la comptabilité énergétique.



Une attention particulière sera portée à la distribution d'eau chaude dans les bâtiments de manière à limiter les pertes de la boucle d'eau chaude sanitaire :

-La distribution se fera via des trémies judicieusement placées afin de limiter la longueur et le nombre de conduites et plus particulièrement des boucles d'eau chaude sanitaire.

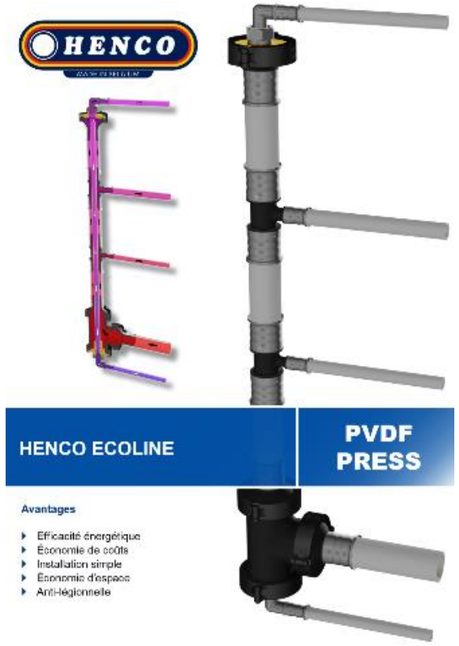


- Le choix d'isolants très performants (coquille en PUR),



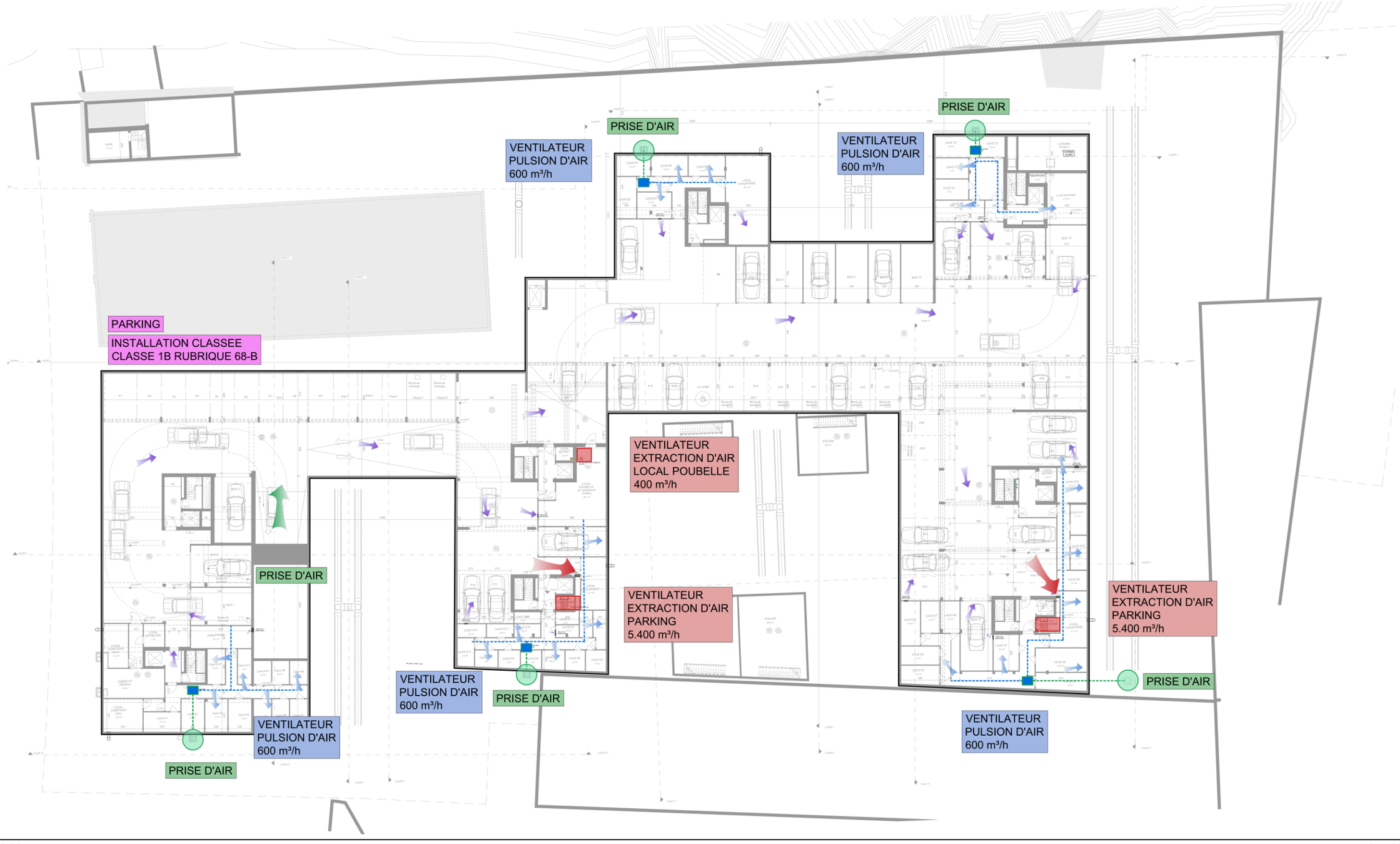


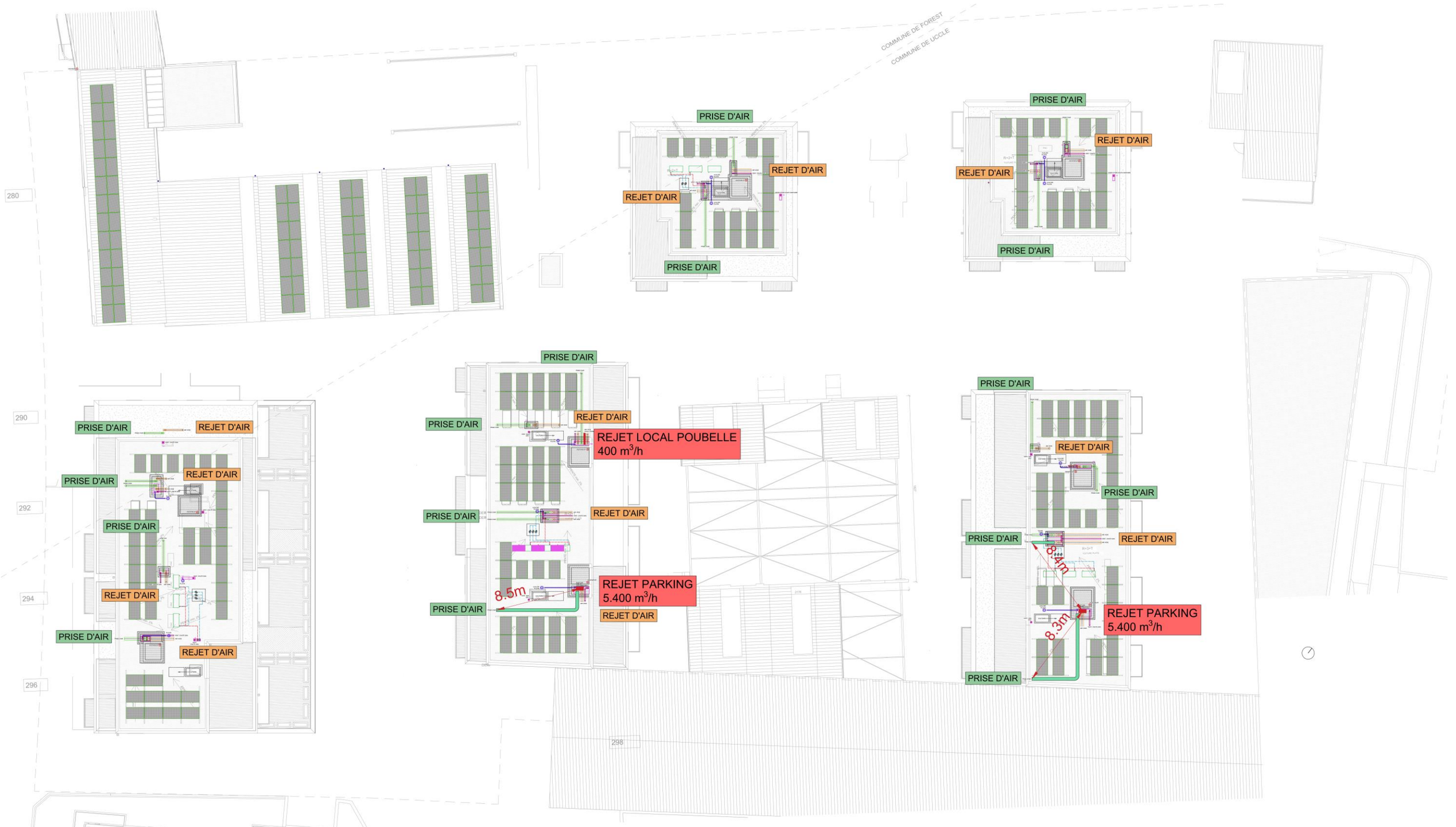
- L'intégration du retour de la boucle ECS au conduit de distribution d'eau chaude sanitaire permet de réduire les pertes de 40-50%. Plusieurs marques proposent ce système : Geberit, Viega, Henco.



3 VENTILATION

3.1 VENTILATION DU PARKING / LOCAUX VÉLO ET CAVES




COMMUNE DE FOREST
COMMUNE DE UCCLE
280
290
292
294
296
298
PRISE D'AIR
REJET D'AIR
REJET LOCAL POUBELLE
400 m³/h
REJET PARKING
5.400 m³/h
8.5m
8.3m

Le système de ventilation a une capacité à plein régime, calculée par niveau, de 200 m³/h par emplacement. Le projet compte un total de 62 emplacements voiture, dont 56 en sous-sol. Parmi ces places, il y a 13 box.

Le système a donc une capacité totale de 11 200 m³/h et a été conçu de manière à garantir le balayage complet de l'air du parking.

Le sous-sol est ventilé mécaniquement au moyen de 8 ventilateurs et est équilibré par un complément d'air neuf avec les débits suivants :

- 5 groupes de pulsion air neuf de 600 m³/h qui pulsent de l'air dans les caves
- Complément d'air neuf de 8.200 m³/h
- 2 groupes d'extraction air vicié avec un débit de 5.400 m³/h chaque
- 1 groupe d'extraction du local poubelle de 400 m³/h

La prise d'air est réalisée par des cours anglaises et par la rampe d'accès vélo. L'air neuf est pulsé dans les caves et est transféré au reste du parking par des grilles de ventilation.

L'air vicié est repris par deux groupes d'extraction et une extraction pour le local poubelle. L'air vicié est rejeté sur la toiture des bâtiments D et E à une distance de plus de 8m de toute prise d'air.

Les ventilateurs sont équipés de moteurs à courant continu avec variateur de vitesse. Une régulation horaire sera prévue pour le fonctionnement du groupe du parking. Deux plages horaires seront désignées avec accord du MO :

- Un mode absence : 21h00-05h30 / 10h00-17h30
- Un mode présence : 5h30-10h00 / 17h30-21h00

3.2 VENTILATION DES LOGEMENTS

- Les appartements sont équipés d'une unité de ventilation individuelle avec récupération de chaleur, placée dans le débarras ou buanderie à l'intérieur de l'appartement. Ces unités de ventilation sont conformes à la réglementation PEB (reprise dans la base de données EPBD) et doivent être sélectionnées à 70 à 75% de leur débit maximal pour des raisons acoustiques.
- L'air frais extérieur est pulsé par l'unité de ventilation vers le salon et les chambres à coucher, ainsi que vers toute autre pièce dite « sèche ». L'extraction est assurée par la même unité, et ce, dans la cuisine, la ou les salles de bains, les toilettes et toute autre « pièce humide », comme le débarras.
- L'air circule entre les différentes pièces par des ouvertures de passage sous les portes. Ces ouvertures sont réalisées en prévoyant une certaine distance entre le bas de la feuille de porte et le sol fini (= fente).

3.3 VENTILATION DES COMMERCES / ATELIERS / ÉQUIPEMENTS

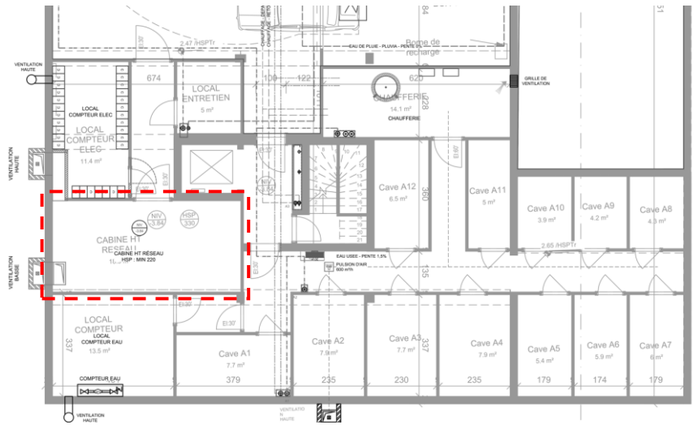
Les espaces CASCO situés au rez-de-chaussée des bâtiments A et D seront doté de leur propre groupe de ventilation, un système C+ avec rejet d'air en parking selon les spécificités du programme.

Les ateliers sous shed seront dotés de système C+ avec rejet en toiture.

4 INSTALLATION ÉLECTRIQUE

4.1 CABINE DE TRANSFORMATION

Un local pour une cabine de transformation, placée par Sibelga, est prévue au sous-sol du bâtiment A. Le local sera conforme au cahier des charges édité par Sibelga SIB10 CCLB 101-A (VERSION 01/10/2016) : Locaux à mettre à la disposition de Sibelga en vue d'y installer une cabine de transformation pour l'alimentation du réseau de distribution BT.



4.2 BORNES DE RECHARGE POUR VÉHICULES ÉLECTRIQUES





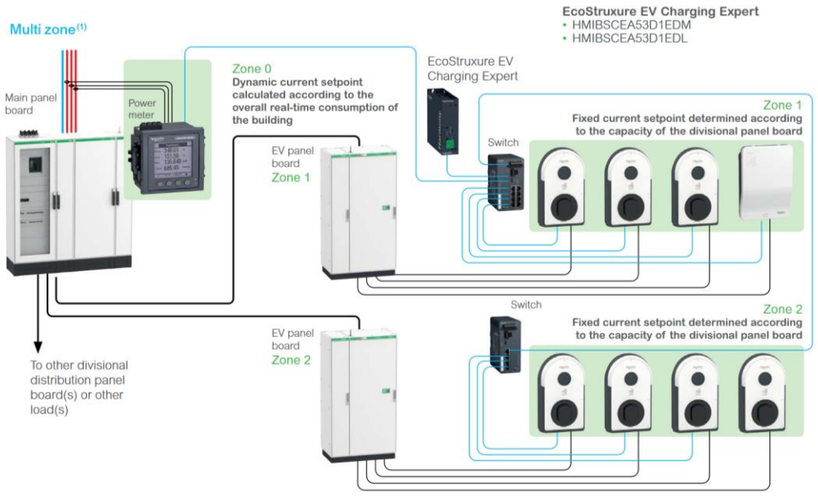
L'ensemble des chemins de câbles sera placé pour faciliter la mise en place des bornes de recharge. L'installation des bornes de recharge électrique est réalisée par une entreprise spécialisée et sont raccordées sur une installation commune pour l'immeuble. La société assure les services CPO et MSP.

Un Charge Point Operator (CPO) est une société exploitant une infrastructure de recharge. Le CPO met en place les stations de recharge, installe le matériel et s'assure du bon fonctionnement et de la maintenance des bornes :

- Installation des bornes de recharge (installation de base qui doit être évolutive selon les demandes du client)
- Gestion dynamique de la charge pour adapter la vitesse de chargement des véhicules à la puissance disponible ;
- Asservissement incendie et bouton d'arrêt d'urgence à l'entrée du site ;
- Service de maintenance intégrée.

Un Mobility Service Provider (MSP) est une entreprise qui propose un service de recharge des véhicules électriques :

- Plateforme de gestion en ligne pour avoir une vue d'ensemble des sessions de recharge et une facturation partagée automatisée ;
- Abonnement sous forme de carte de mobilité



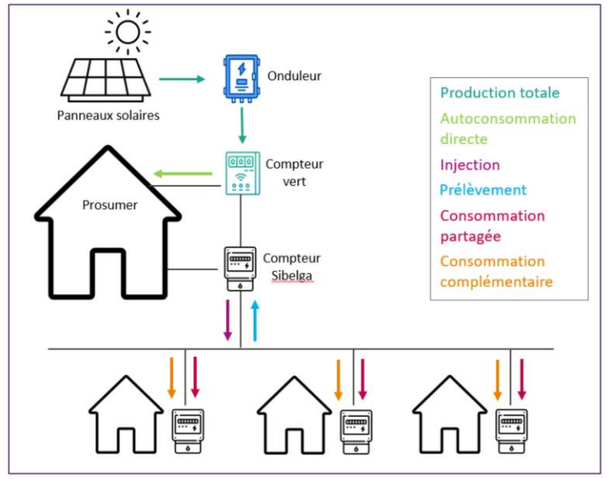
Pour une gestion dynamique de la charge, la consommation d'électricité du bien immobilier ou de l'alimentation sur secteur est mesurée à intervalles réguliers. Les valeurs obtenues permettent de déduire le courant maximal disponible pour l'infrastructure de charge (ligne gris clair). Grâce au système de gestion de la charge, le courant de charge est distribué de manière intelligente à tous les véhicules connectés. Cette limite supérieure dynamique du courant disponible n'est pas dépassée.



4.3 SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE

Les avantages du solaire photovoltaïque sont nombreux : bon marché à l'installation et à l'entretien, technologie fiable et flexible, très fortement soutenu à Bruxelles à travers le mécanisme de soutien des certificats verts. Il s'agit d'une solution rentable économiquement. La superficie des panneaux solaires en toiture sera maximisée.

La production d'électricité solaire sera consommée en priorité par les communs : pompe à chaleur, éclairage, ascenseurs, ventilation du parking, bornes de recharge… Le surplus d'énergie sera réinjecté sur le réseau et partagé avec les appartements de l'immeuble.



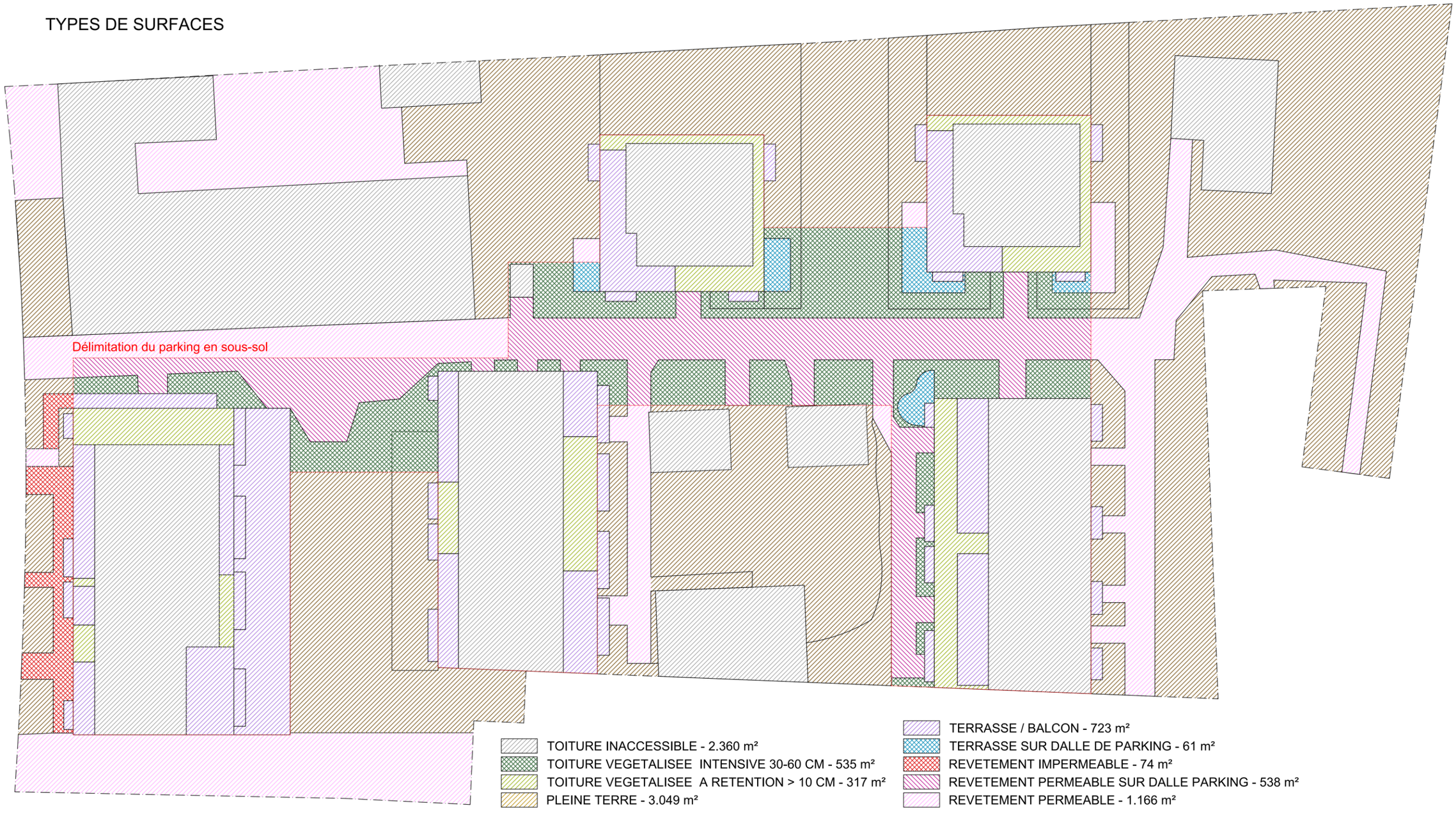
Les capteurs solaires sont placés sur la toiture du dernier étage des bâtiments autour des cabanons techniques et des pompes à chaleur. Les capteurs solaires seront placés sur une structure indépendante à une angle de 12.5°. Au total, 157 panneaux photovoltaïques seront placés comme indiqué dans le tableau et plan ci-dessous. Un supplément de 82 panneaux peut être placé sur la toiture en pente (25°) du bâtiment bureau adjacent aux logements.

Bâtiment A	40 capteurs des 450 Wc	18.000 Wc
Bâtiment B	20 capteurs des 450 Wc	9.000 Wc
Bâtiment C	22 capteurs des 450 Wc	9.900 Wc
Bâtiment D	37 capteurs des 450 Wc	16.650 Wc
Bâtiment E	38 capteurs des 450 Wc	17.100 Wc
Bureau/équipement	82 capteurs des 450 Wc	36.900 Wc
TOTAL	239 capteurs des 450 Wc	107.550 Wc


82 PANNEAUX PV
20 PANNEAUX PV
22 PANNEAUX PV
38 PANNEAUX PV
37 PANNEAUX PV
40 PANNEAUX PV
COMMUNE DE FOREST
COMMUNE DE UCCLE
280
290
292
294
296
298

5 GESTION DE L'EAU

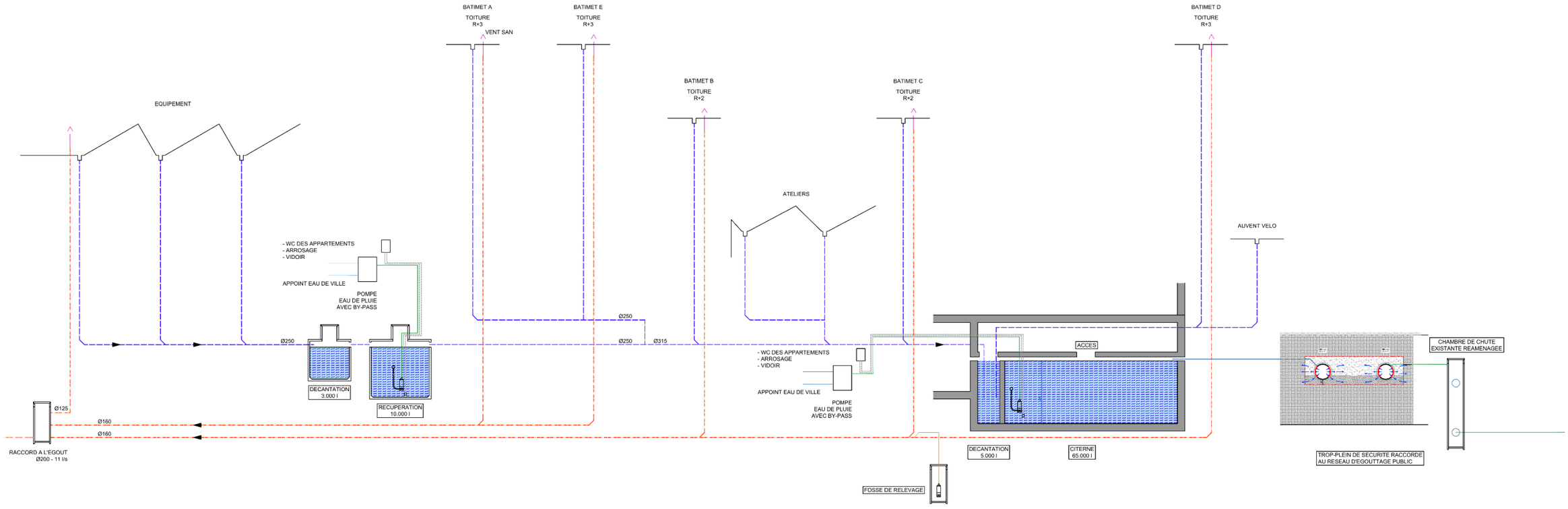
5.1 GESTION DE L'EAU DE PLUIE LA PARCELLE



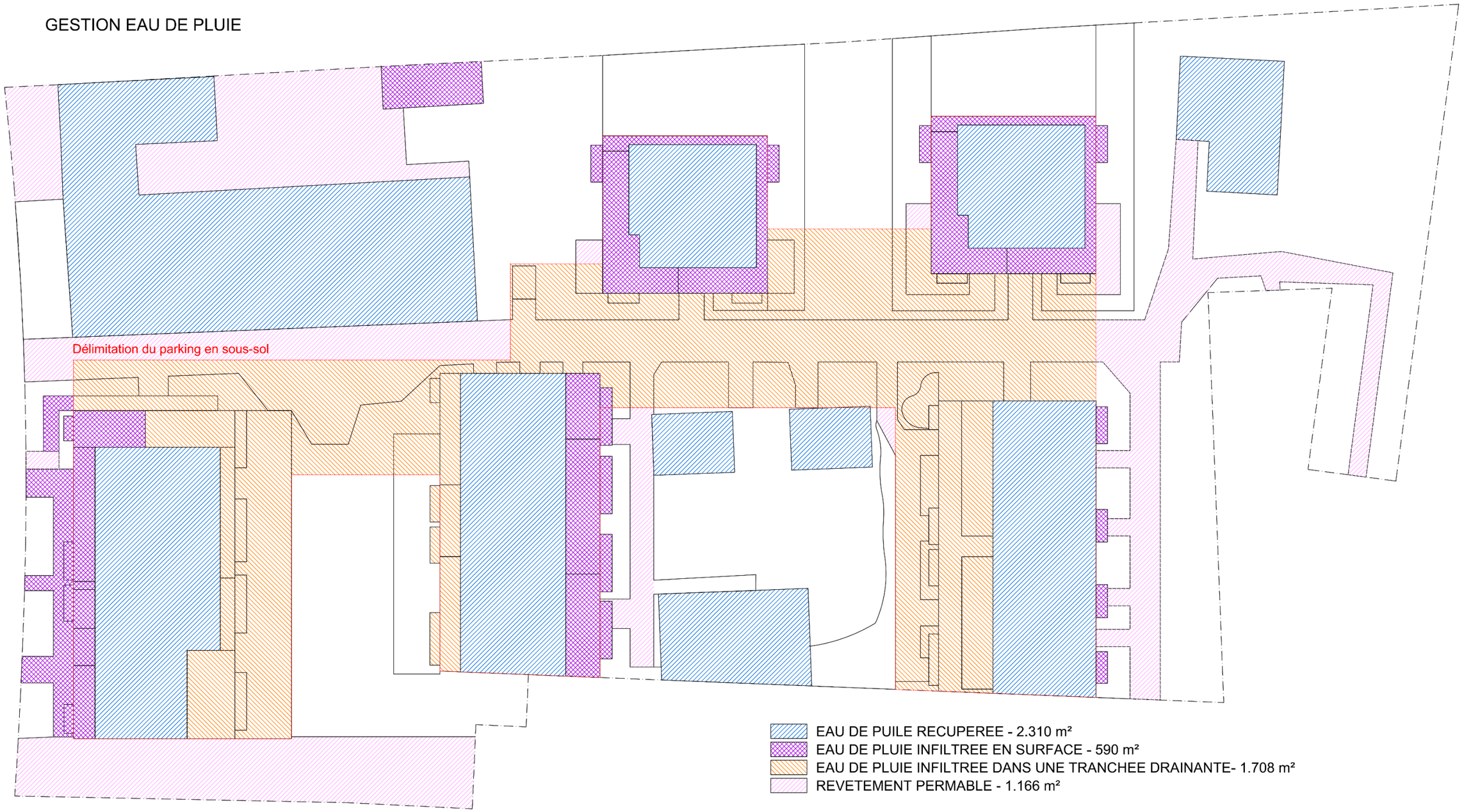
DESTINATION EAU DE PLUIE



Note technique



GESTION EAU DE PLUIE



5.2 RÉCUPÉRATION DE L'EAU DE PLUIE

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

Réutilisation des eaux pluviales

Remplissez les cases vertes

A. Données

Encodez 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.

Affectation 1	Logement
Affectation 2 (à remplir obligatoirement)	Bureau/Commerce/Atelier

Encodez ci-dessous les surfaces de toitures en projection horizontale.

Toitures non végétalisées	2310 m²
Toitures végétalisées avec un substrat < 10 cm	0 m²
Toitures végétalisées avec un substrat ≥ 10 cm et avec une réserve d'eau de min 8 l/m²	0 m²

B. Estimation des usages

Encodez ci-dessous le nombre total de W.C. de votre projet.

Nombre total de W.C. affectation 1	90 W.C.
Nombre total de W.C. affectation 2	0 W.C.
Volume d'eau de pluie disponible par jour en moyenne	3465 l/jour
Usages journaliers standards affectation 1	50 l/jour.WC.
Usages journaliers standards affectation 2	225 l/jour.WC.

C. Résultats

Volume de citerne	76 m³
Nombre de W.C. de l'affectation 1 à raccorder	69 W.C.
Nombre de W.C. de l'affectation 2 à raccorder	0 W.C.

Au minimum 1 robinet extérieur doit également être raccordé à la citerne

Les usages connectés sont suffisants

Les surfaces suivantes n'ont pas été assimilées à des toitures et les surfaces de celles-ci ne sont donc pas comptabilisées dans le calculateur.

- La terrasse accessible car la qualité de l'eau récoltée risque d'être légèrement polluée 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/m².

Influence du type de revêtement de toiture

Tous les types de toiture ne permettent pas de récupérer la même quantité d'eau de pluie.

Coefficient de ruissellement en fonction du type de toiture

Types de revêtement des surfaces de collecte	Taux de récupération des surfaces de collecte		Impact sur la qualité
	*	**	***
Toit plat recouvert de gravier	60%	60%	0
Toit plat recouvert de matières synthétiques ou bitume	80%	70 à 90%	0
Toiture extensive	50 à 70%	/	+ / - (coloration)
Toiture semi-intensive	30 à 40%	20%	
Toiture intensive	10 à 20%		
Toit en pente recouvert de panneaux laqués, tuiles ou ardoises	75 à 95%	75 à 95%	0
Toit en pente recouvert de panneaux métalliques	75 à 95%	75 à 95%	-
Toit en pente recouvert de matière synthétique ou de bitume	/	80 à 95%	0
Toit en pente recouvert de gazon ou d'autres plantes	/	25%	+

** Source A&C (Ademe et KUL) - ** Source WWF/VIBE (WILO-Allemagne) - *** VIBE*

Pour les projets densément construits, on privilégie, dans les limites de la programmation, des toitures inclinées et des matériaux lisses qui maximisent la récupération d'eau de pluie.

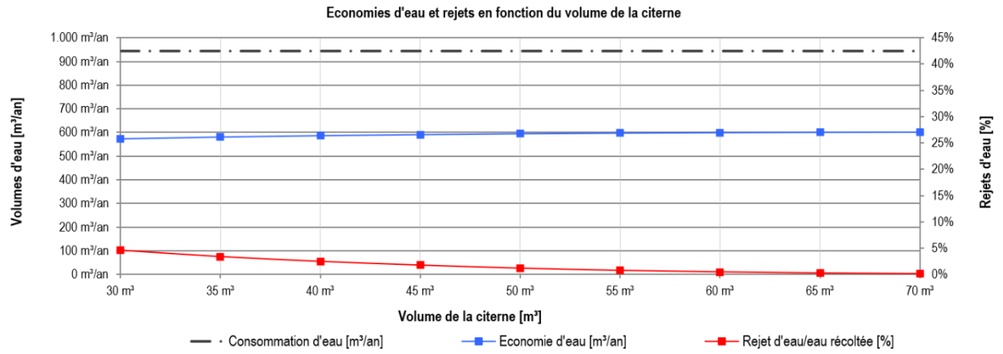
Avec la récupération pour l'ensemble des WC et l'implantation d'une citerne de 70.000L et des citernes complémentaires de 13.000L, l'usage est conforme au calculateur « réutilisation de l'eau de pluie » édité par Bruxelles Environnement.

Pour évaluer la pertinence de la récupération de l'eau de pluie, 3 alternatives ont 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 : variable selon les alternatives
- Besoin en eau de pluie : 944 m³/an
- Consommation journalière (en semaine) : 2,15 m³ par jour
- 136 habitants avec consommation moyenne de 19 l/jour pour les WC.
- Occupation la semaine ainsi que les week-ends et les vacances.

- Alternative 1 : récolte de l'eau sur des toitures des immeubles résidentiels. Les toitures sont de type végétalisées extensives (coefficient de ruissellement de 60%)
- Alternative 2 : récolte de l'eau sur des toitures des immeubles résidentiels. Les toitures sont de type « à membrane » (coefficient de ruissellement de 85%)
- Alternative 3 : récolte de l'eau sur des toitures des immeubles résidentiels et des sheds. Les toitures sont de type « à membrane » (coefficient de ruissellement de 80%) ou en pente (coefficient de ruissellement de 85%)



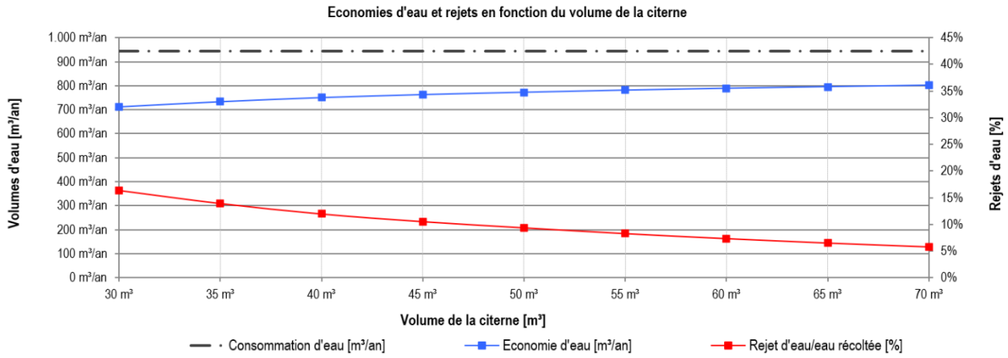


Variante 1

Placer une toiture végétalisée est en concurrence avec la volonté de récupérer l'eau de pluie.

- L'eau est de moins bonne qualité et restera brune malgré la présence de filtres. Cela représente un risque de plaintes et de pannes plus important à cause de l'encrassement du réseau.
- La quantité d'eau récupérée est trop faible. Le coefficient de ruissellement est estimé à 60% pour une toiture végétalisée extensive.

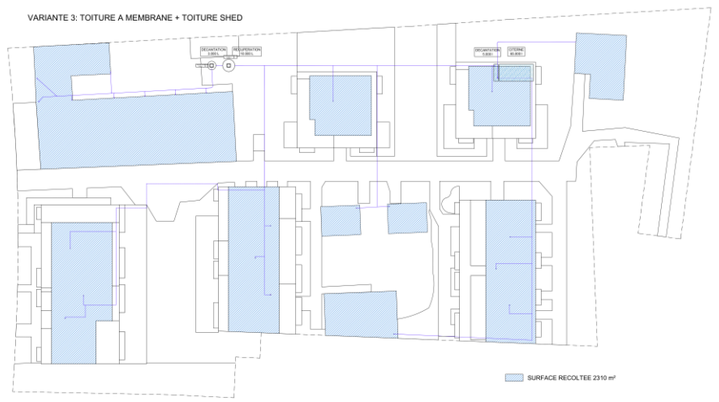


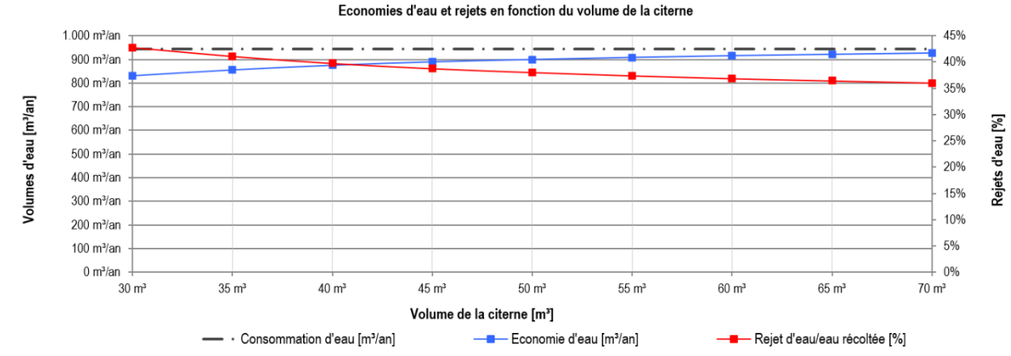


Variante 2 :

Prévoir des toitures à membrane permet d'augmenter la quantité d'eau récupérée et de garantir la qualité de cette eau à condition de prévoir une membrane inerte (pas bitumineuse) et de prévoir les filtres adaptés.

La surface de toiture récoltée n'est cependant pas suffisante pour une installation correctement dimensionnée.





Variante 3 :

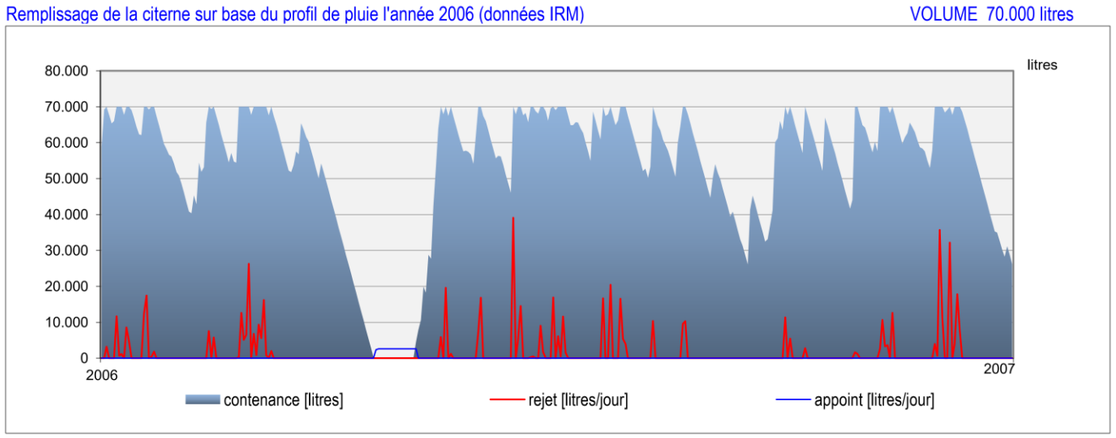
Les toitures en shed de l'équipement sont raccordées sur une nouvelle citerne de récupération de l'eau de pluie.

La surface de toiture est très grande par rapport au besoin en eau de pluie de l'équipement.

Le trop-plein de cette citerne peut être raccordé sur le réseau d'égouttage de l'immeuble résidentiel.

Le réseau est de la sorte bien dimensionné.

Détail du calcul

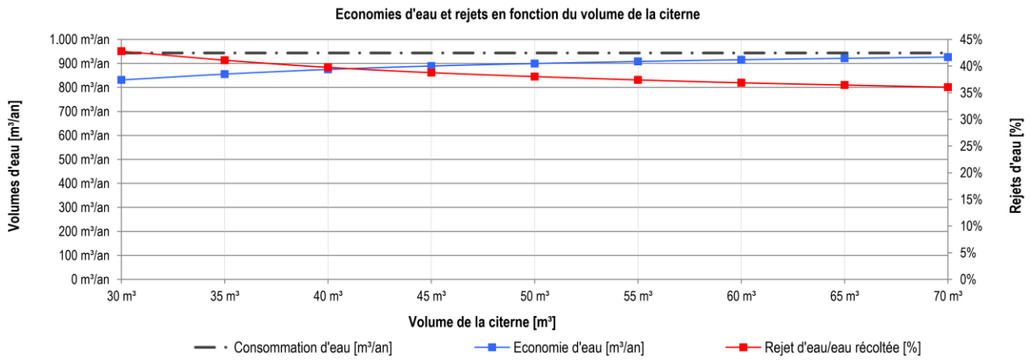


On constate qu'un appoint d'eau de ville sera nécessaire pour des périodes de sécheresse prolongées. C'était par exemple le cas pour le mois de mai de l'année 2006.

4 . CHOIX DU VOLUME

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
30 m³	1.453 m³	944 m³/an	831 m³/an	113 m³/an	88%	622 m³/an	43%	12 jours	**10%**
35 m³	1.453 m³	944 m³/an	855 m³/an	88 m³/an	91%	597 m³/an	41%	14 jours	**7%**
40 m³	1.453 m³	944 m³/an	875 m³/an	69 m³/an	93%	578 m³/an	40%	**15 jours**	**6%**
45 m³	1.453 m³	944 m³/an	889 m³/an	54 m³/an	94%	563 m³/an	39%	**17 jours**	**5%**
50 m³	1.453 m³	944 m³/an	900 m³/an	44 m³/an	95%	552 m³/an	38%	**19 jours**	**4%**
55 m³	1.453 m³	944 m³/an	908 m³/an	36 m³/an	96%	543 m³/an	37%	**21 jours**	**3%**
60 m³	1.453 m³	944 m³/an	915 m³/an	28 m³/an	97%	536 m³/an	37%	**23 jours**	**2%**
65 m³	1.453 m³	944 m³/an	921 m³/an	23 m³/an	98%	529 m³/an	36%	**25 jours**	**2%**
70 m³	1.453 m³	944 m³/an	926 m³/an	17 m³/an	98%	524 m³/an	36%	**27 jours**	**2%**



Un volume de l'ordre de 40 à 50 m³ constitue un optimum. Le volume minimum imposé est néanmoins plus important. Selon les exigences de Bruxelles Environnement, un volume de 70m³ a été retenu pour la partie logement (et 13m³ pour la partie bureaux).

- L'autonomie est de l'ordre de 27 jours.
- Le taux d'assèchement est un peu faible (idéalement entre 5 et 10%), mais le dimensionnement suit les exigences de Bruxelles Environnement. Ce taux correspond à la proportion de jours pendant laquelle la citerne sera vide.

5.3 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 publiques.

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).



5.4 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 recycle thermoforme (ABS) pour un usage sur toitures intensives.

Recycling for a better environment

Données techniques

Floradrain® FD 60

Drainage et élément de stockage d'eau en plastique du recyclé thermoforme.

Matériel:	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

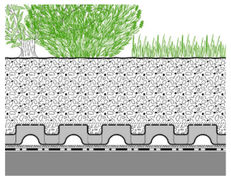
.

Caractérisques

- 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
Natte de protection isolante ISM 50
Elément porteur avec étanchéité 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

ZinCo se réserve de modifications techniques et d'erreurs d'impression — Dernière mise à jour 08/2013

5.5 MASSIFS D'INFILTRATION

Selon les essais de sol sur site, on constate :

- Une bonne perméabilité à 50cm de profondeur selon le rapport d'étude géotechnique 2023-01282 réalisé par GEOSONDA

Numéro	Méthode	Profondeur (cm-mv)	Nature du sol	Capacité d'infiltration (m/s)
IP1	Double anneau	50	Sable, fortement contenant des déchets de maçonnerie, moyennement contenant des briques, faiblement contenant du ballast fraction 30/63mm ou 31,5/50mm	6.6E-04
IP2	Double anneau	50	Sable, fortement contenant des déchets de maçonnerie, moyennement contenant des briques, faiblement contenant du ballast fraction 30/63mm ou 31,5/50mm	2.5E-04
IP3	Double anneau	50	Sable, fortement contenant des déchets de maçonnerie, moyennement contenant des briques, faiblement contenant du ballast fraction 30/63mm ou 31,5/50mm	3.7E-05

Nous pouvons en conclure que le site dispose d'une bonne perméabilité et que l'ensemble des eaux des toitures et des eaux de ruissellement peuvent être gérés par des massifs infiltrants afin de gérer les eaux pluviales à 100% sur la parcelle.

Les surfaces d'infiltration sont dimensionnées pour un temps de retour de 100 ans sur base de courbes de Quantité-Durée-Fréquence (QDF) édité par l'IRM en 2016 à Uccle. Ces valeurs se trouvent dans le site de « météo.be ». Parallèlement, le dimensionnement est contrôlé par le fichier Excel réalisé par Bruxelles Environnement.

Pour être sécuritaire, la moins bonne valeur de perméabilité du sol est retenue, c'est-à-dire 133,2mm/h (correspond à 3,7 E-05 m/s).

La méthode de calcul d'eau de pluie utilisée prévoit que l'eau s'écoule par la surface latérale du bassin d'infiltration vers le remblai environnant (voir schémas de principe page suivante). Cela s'explique par le fait que le fond d'une tranchée drainante tend à se colmater avec le temps.

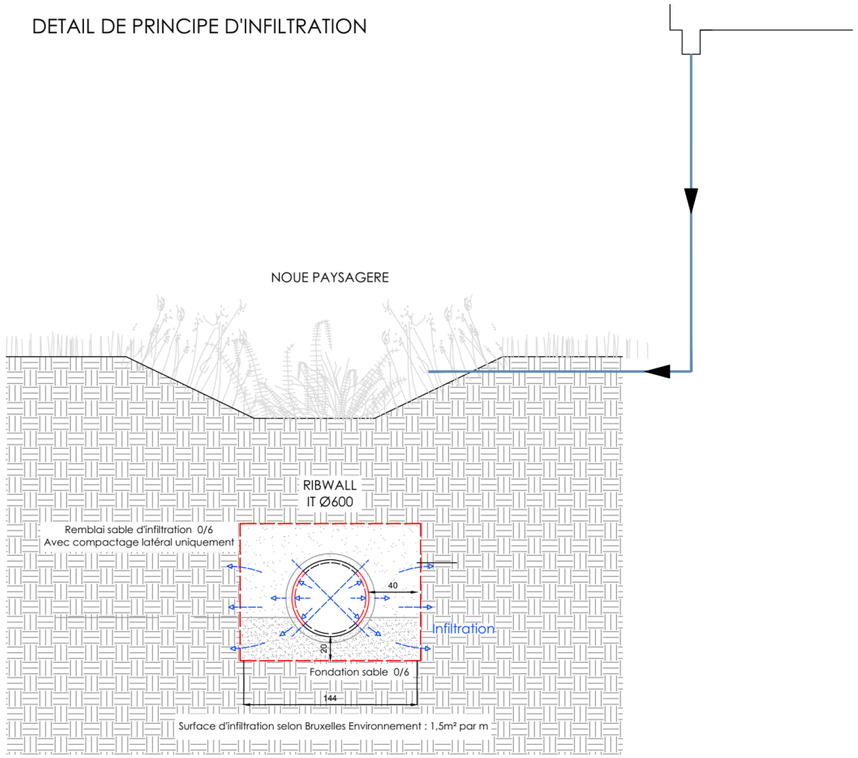
2 types de dispositif d'infiltration sont prévus :

- **Infiltration enterrée** réalisée par des conduites en béton poreux. Cette solution offre de nombreux avantages :
  - Solution robuste qui permet le passage des camions pompiers ;
  - Solution durable qui peut être entretenue et contrôlée ;
  - Solution simple à mettre en œuvre et qui limite les terrassements ;
  - Solution qui peut être plantée.
- **Tranchée infiltrante paysagère.**

4 massifs d'infiltrations et 3 groupes de tranchées d'infiltration sont prévus. Pour chaque ensemble, le calcul a été réalisé à l'aide du fichier Excel édité par Bruxelles environnement et à l'aide d'un second fichier de dimensionnement basé sur la méthode des pluies.

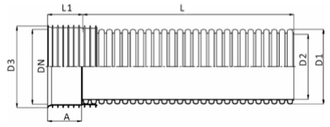
Les calculs démontrent que les massifs pourront absorber une pluie centennale. Un trop plein est néanmoins prévu vers l'étang pour le massif 1.

DETAIL DE PRINCIPE D'INFILTRATION



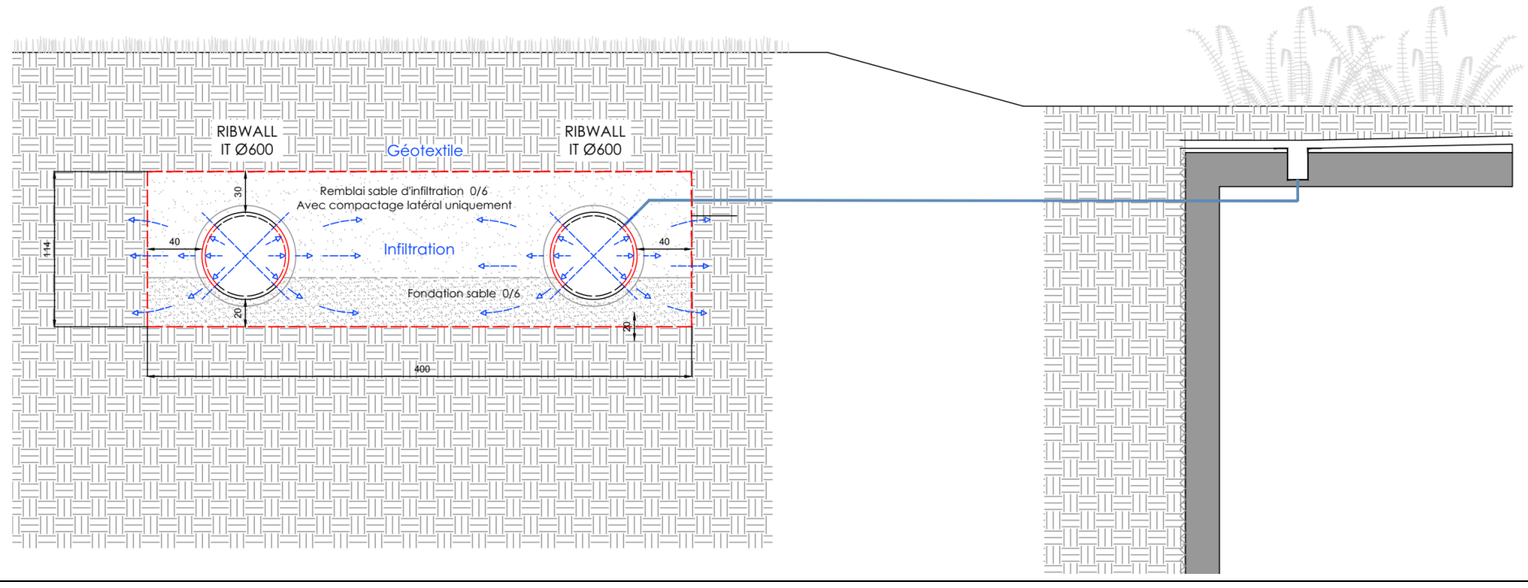
PP RIBWALL TUYAU IT BENOR NU





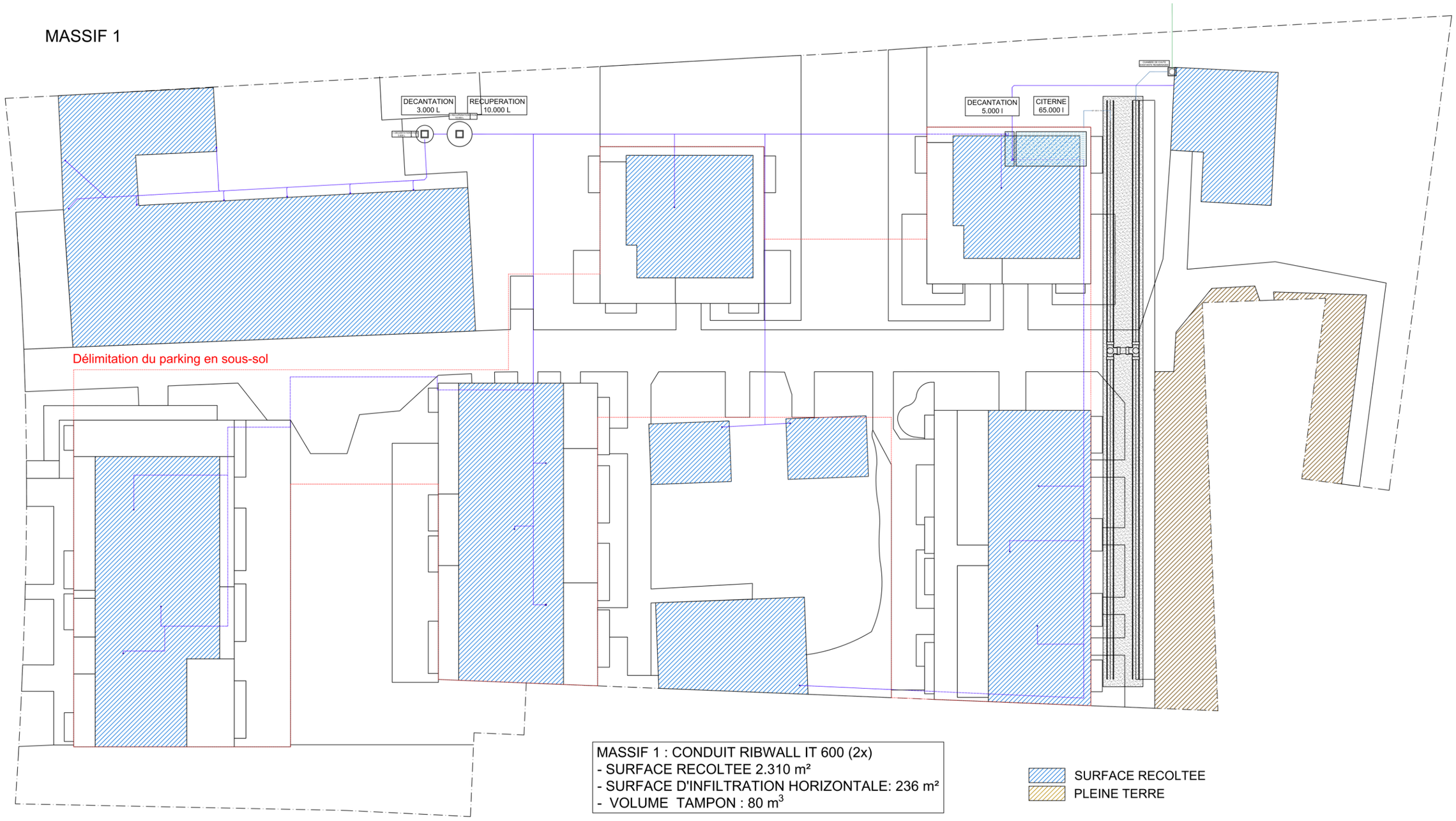
DETAIL MASSIF 3

VOLUME CONDUITE 2xØ600 : 0,55 m³ par m
VOLUME SABLE : 1,34+1,34 + 0,76 = 3,44 m² par m



5.6 CALCULS

5.6.1 MASSIF 1



MASSIF 1

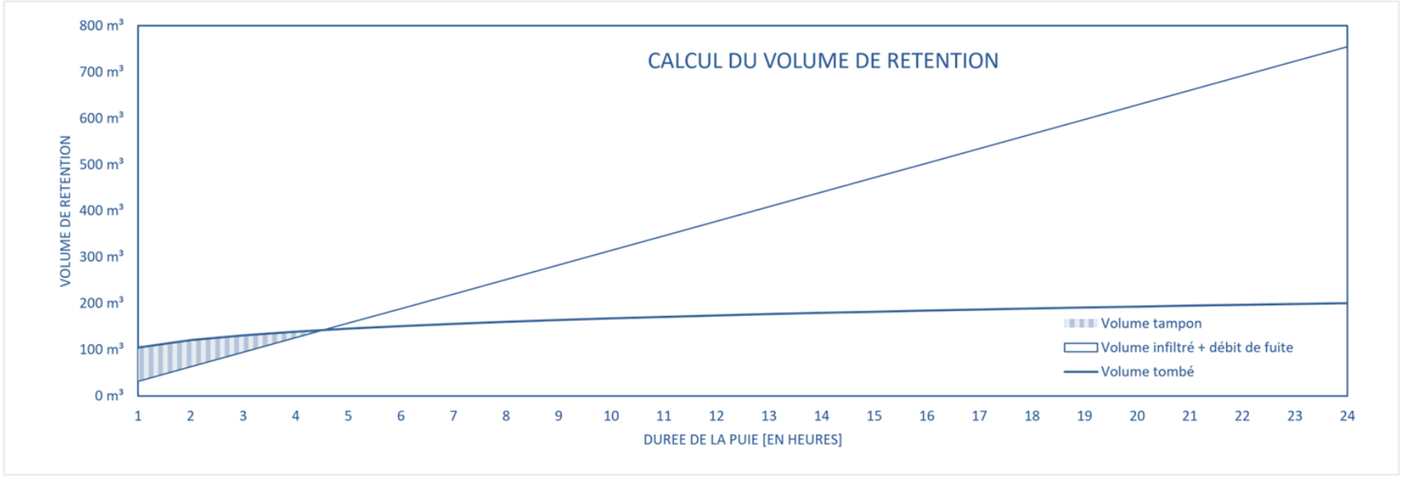
Surface imperméable équivalente	**2310**	m²

RIWALL IT 600mm x2

Diamètre intérieur	0,59	m
Volume conduit d'infiltration (2x)	0,55	m³/m
Volume sable infiltration 0/6 (porosité 25%)	0,86	m³/m
Surface d'infiltration	4,00	m²/m
Longueur	56,5	m
Volume massif d'infitration	80	m³
Superficie d'infiltration	226	m²
Volume total	**79,7**	m³
Surface d'infiltration	**236,0**	m²
Capacité d'infiltration du sol	**133,2**	mm/h
Facteur de sécurité	**1**	
Capacité d'infiltration du sol	**133,2**	mm/h
Capacité d'infiltration	**8,73**	l/s
Débit de fuite	**0,00**	l/s

3,70E-05 (rapport GEOSONDA)

Evénement pluvieux de référence 100 ans - IRM 2016	minutes	60 min	120 min	180 min	240 min	300 min	360 min	720 min	1.440 min
	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	**45,20 l**	**52,10 l**	**56,62 l**	**60,06 l**	**44,30 l**	**49,50 l**	**75,24 l**	**86,73 l**
Volume tombé	m³	104	120	131	139	102	114	174	200
Volume infiltré	m³	31,4	62,9	94,3	125,7	157,2	188,6	377,2	754,4
Débit de fuite	m³	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Volume de rétention correspondant		73	57	36	13	0	0	0	0



Volume de rétention maximal	**73,0**	m³	<	Volume retenu	79,7 m³
Temps de vidage	**2,3**	heures	<	temps de vidange maximal	24 heures

MASSIF 1

A. Surfaces

Encodez ci-dessous les surfaces de la zone considérée.

Surfaces de pleine terre	**294**	m²
Surfaces de ruissellement	**2310**	m²
Total de la zone considérée	**2604**	m²

B. Calcul du débit d'infiltration

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

Surfaces des aménagements d'infiltration	**236**	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.

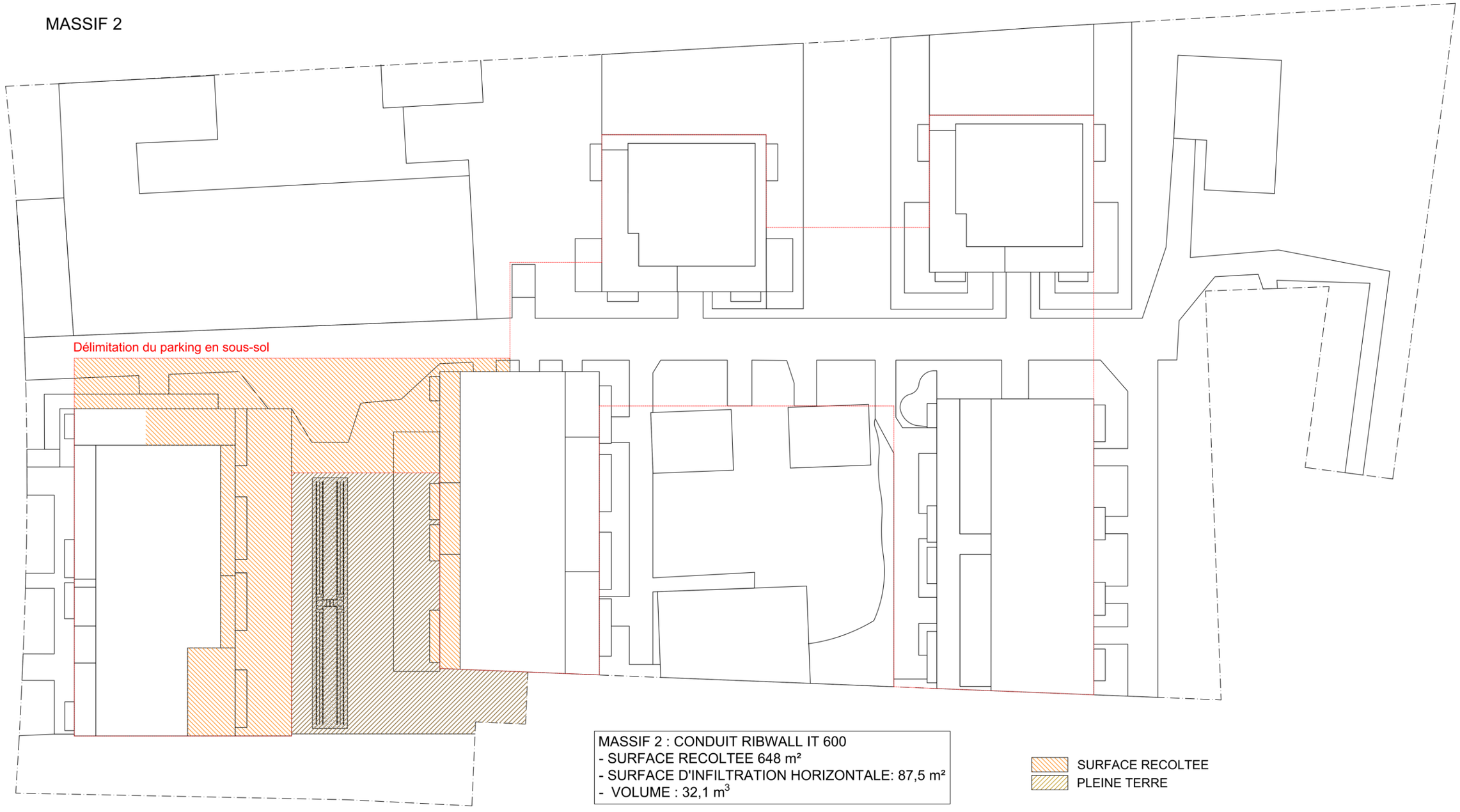
Encodez ci-dessous la perméabilité du sol. La perméabilité doit idéalement être mesurée in situ.

Perméabilité	**133,2**	mm/h
Débit d'infiltration	**8,73**	l/s

C. Calcul du volume tampon

Volume tampon	**59**	m³
Hauteur d'eau correspondante sur la surface d'infiltration	**25**	cm
Temps de vidange	**2**	h

5.6.2 MASSIF 2


MASSIF 2
Délimitation du parking en sous-sol
MASSIF 2 : CONDUIT RIBWALL IT 600
- SURFACE RECOLTEE 648 m²
- SURFACE D'INFILTRATION HORIZONTALE: 87,5 m²
- VOLUME : 32,1 m³
SURFACE RECOLTEE
PLEINE TERRE

MASSIF 2

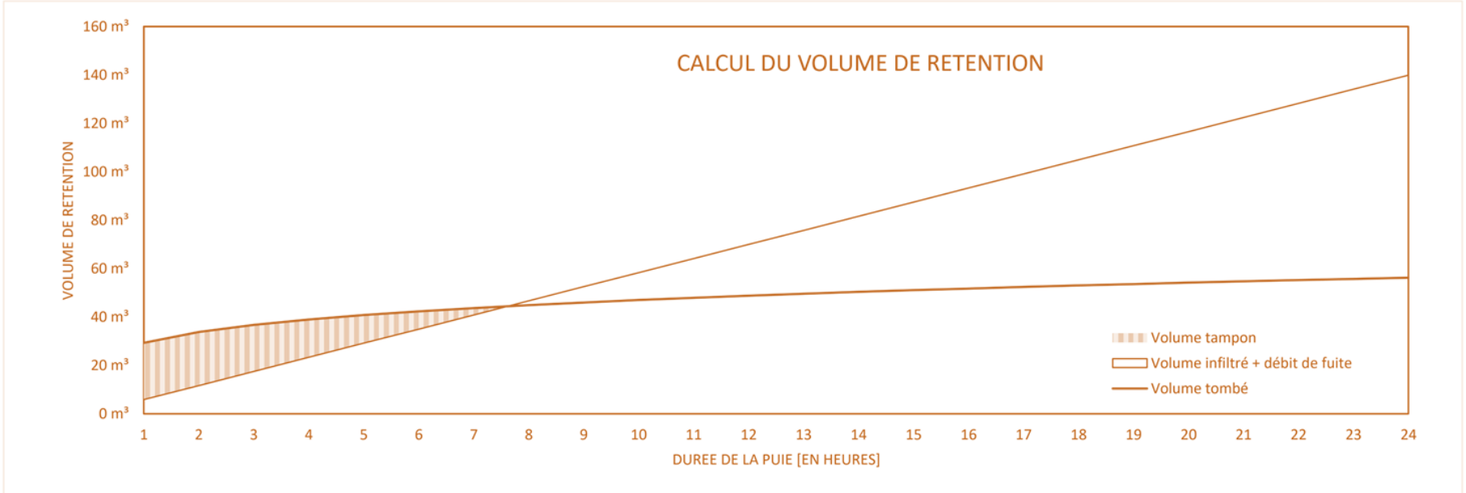
Surface imperméable équivalente	**648**	m²

RIWALL IT 600mm x2

Diamètre intérieur	0,59	m
Volume conduit d'infiltration (2x)	0,55	m³/m
Volume sable infiltration 0/6 (porosité 25%)	0,74	m³/m
Surface d'infiltration	3,50	m²/m
Longueur	25	m
Volume massif d'infitration	32	m³
Superficie d'infiltration	88	m²
Volume total	**32,1**	m³
Surface d'infiltration	**87,5**	m²
Capacité d'infiltration du sol	**133,2**	mm/h
Facteur de sécurité	**2**	
Capacité d'infiltration du sol	**66,6**	mm/h
Capacité d'infiltration	**1,62**	l/s
Débit de fuite	**0,00**	l/s

3,70E-05 (rapport GEOSONDA)

Evénement pluvieux de référence	minutes	60 min	120 min	180 min	240 min	300 min	360 min	720 min	1.440 min
100 ans - IRM 2016	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	**45,20 l**	**52,10 l**	**56,62 l**	**60,06 l**	**44,30 l**	**49,50 l**	**75,24 l**	**86,73 l**
Volume tombé	m³	29	34	37	39	29	32	49	56
Volume infiltré	m³	5,8	11,7	17,5	23,3	29,1	35,0	69,9	139,9
Débit de fuite	m³	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Volume de rétention correspondant		23	22	19	16	0	0	0	0



Volume de rétention maximal	**23,5** m³	<	Volume retenu	32,1 m³
Temps de vidage	**4,0** heures	<	temps de vidange maximal	24 heures

MASSIF 2

A. Surfaces

Encodez ci-dessous les surfaces de la zone considérée.

Surfaces de pleine terre	422	m²
Surfaces de ruissellement	648	m²
Total de la zone considérée	1070	m²

B. Calcul du débit d'infiltration

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

Surfaces des aménagements d'infiltration	87,5	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.

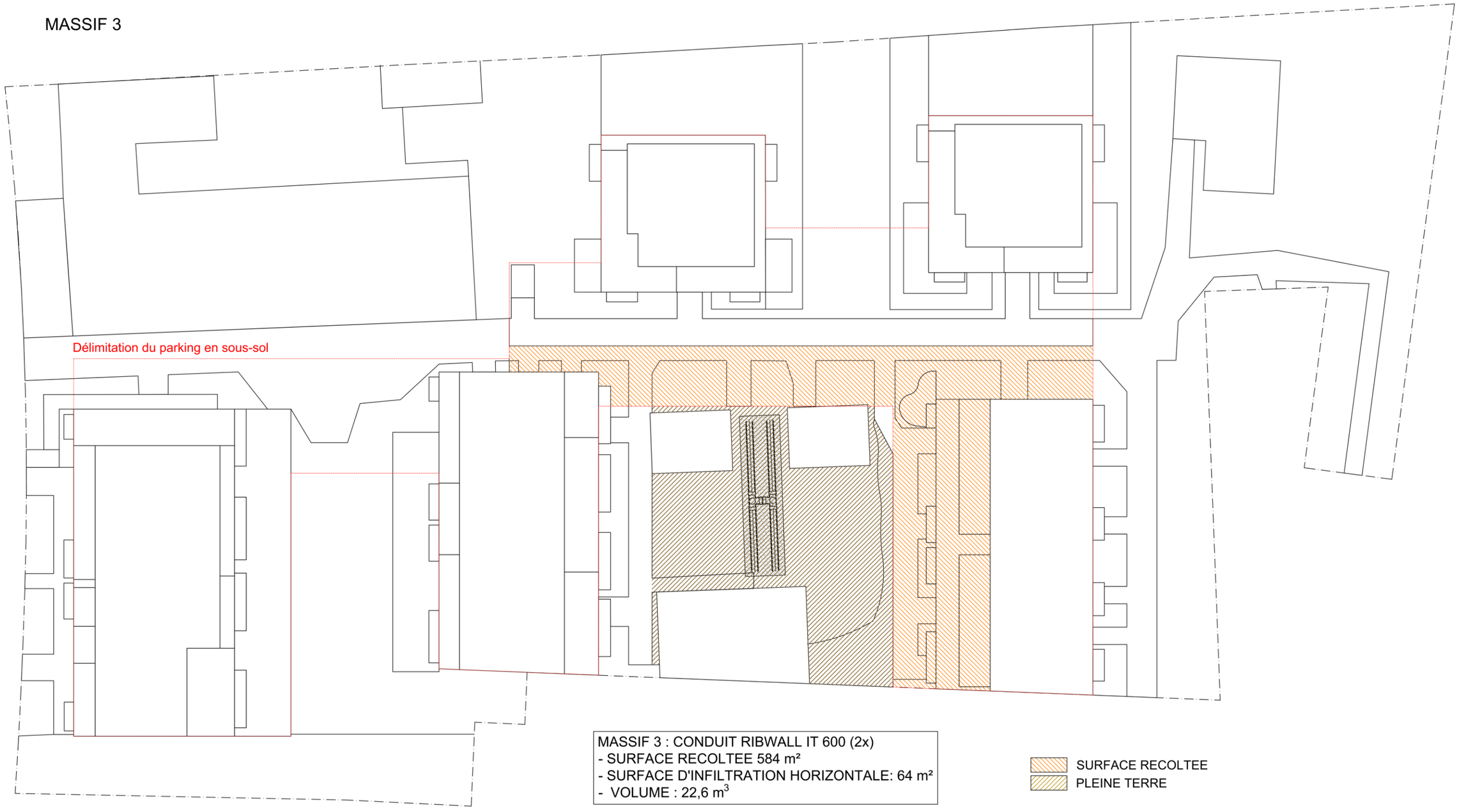
Encodez ci-dessous la perméabilité du sol. La perméabilité doit idéalement être mesurée in situ.

Perméabilité	133,2	mm/h
Débit d'infiltration	3,24	l/s

C. Calcul du volume tampon

Volume tampon	14	m³
Hauteur d'eau correspondante sur la surface d'infiltration	16	cm
Temps de vidange	1	h

5.6.3 MASSIF 3


MASSIF 3
Délimitation du parking en sous-sol
MASSIF 3 : CONDUIT RIBWALL IT 600 (2x)
- SURFACE RECOLTEE 584 m²
- SURFACE D'INFILTRATION HORIZONTALE: 64 m²
- VOLUME : 22,6 m³
SURFACE RECOLTEE
PLEINE TERRE

MASSIF 3

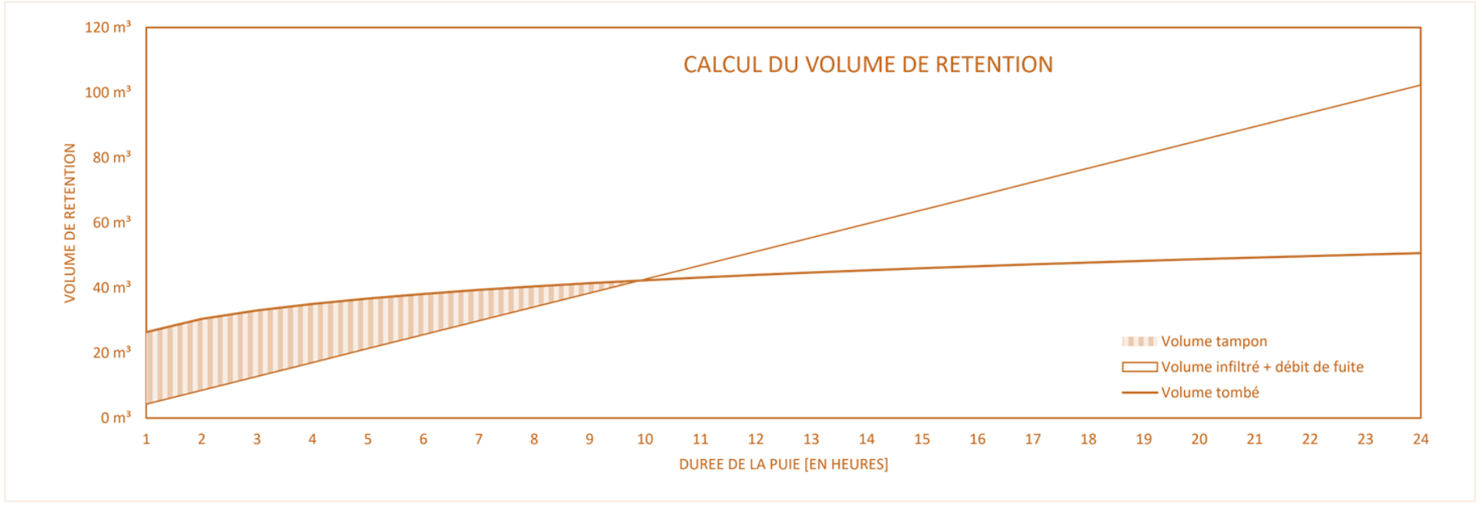
Surface imperméable équivalente	584	m²

RIWALL IT 600mm x2

Diamètre intérieur	0,59	m
Volume conduit d'infiltration (2x)	0,55	m³/m
Volume sable infiltration 0/6 (porosité 25%)	0,86	m³/m
Surface d'infiltration	4,00	m²/m
Longueur	16	m
Volume massif d'infitration	23	m³
Superficie d'infiltration	64	m²
Volume total	**22,6**	m³
Surface d'infiltration	**64,0**	m²
Capacité d'infiltration du sol	**133,2**	mm/h
Facteur de sécurité	**2**	
Capacité d'infiltration du sol	**66,6**	mm/h
Capacité d'infiltration	**1,18**	l/s
Débit de fuite	**0,00**	l/s

3,70E-05 (rapport GEOSONDA)

Evénement pluvieux de référence 100 ans - IRM 2016	minutes	60 min	120 min	180 min	240 min	300 min	360 min	720 min	1.440 min
	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	**45,20 l**	**52,10 l**	**56,62 l**	**60,06 l**	**44,30 l**	**49,50 l**	**75,24 l**	**86,73 l**
Volume tombé	m³	26	30	33	35	26	29	44	51
Volume infiltré	m³	4,3	8,5	12,8	17,0	21,3	25,6	51,1	102,3
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	22	20	18	5	3	0	0



Volume de rétention maximal	**22,1**	m³	<	Volume retenu	22,6 m³
Temps de vidage	**5,2**	heures	<	temps de vidange maximal	24 heures

MASSIF 3

A. Surfaces

Encodez ci-dessous les surfaces de la zone considérée.

Surfaces de pleine terre	423	m²
Surfaces de ruissellement	584	m²
Total de la zone considérée	1007	m²

B. Calcul du débit d'infiltration

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

Surfaces des aménagements d'infiltration	64	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.**

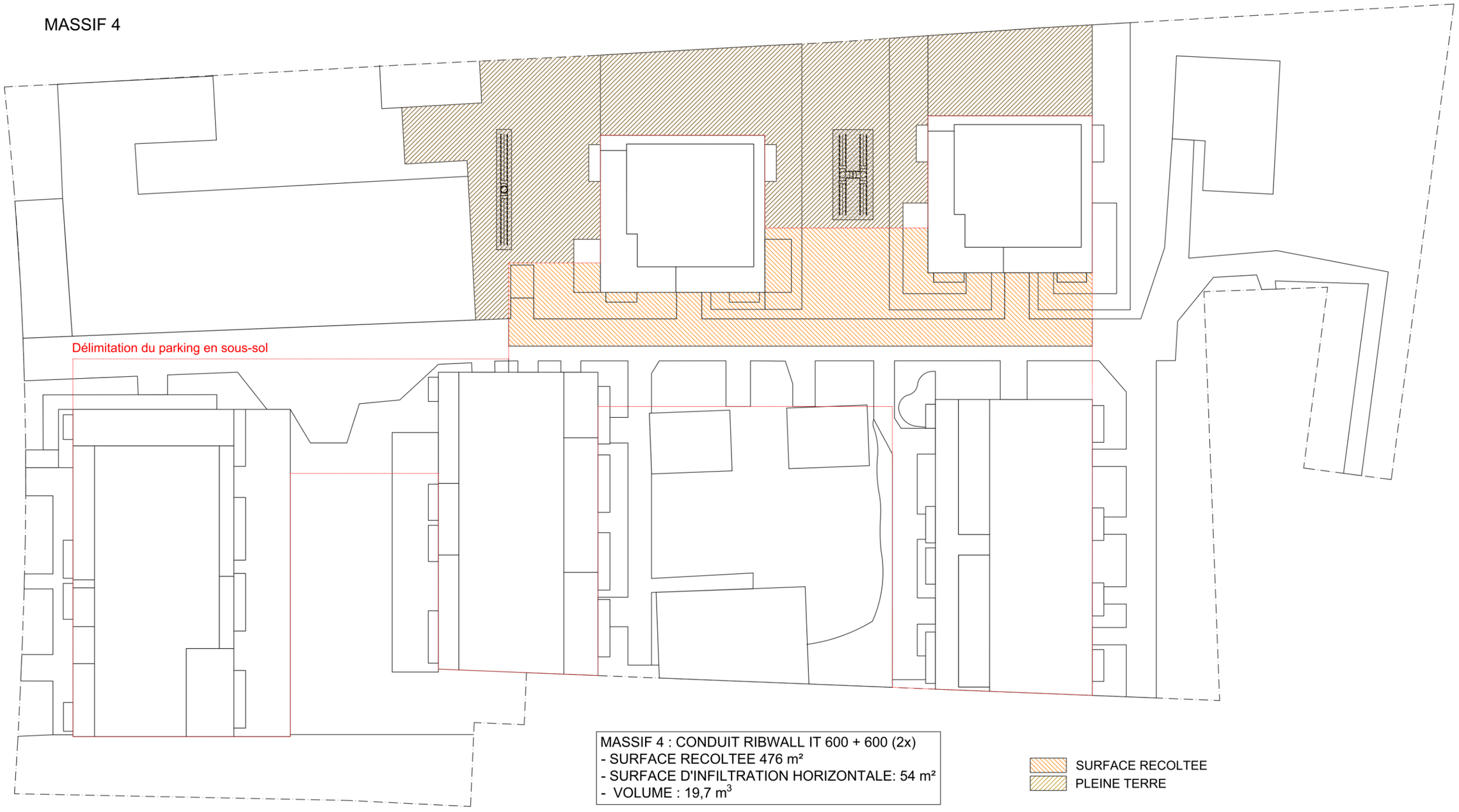
Encodez ci-dessous la perméabilité du sol. La perméabilité doit idéalement être mesurée in situ.

Perméabilité	133,2	mm/h
Débit d'infiltration	2,37	l/s

C. Calcul du volume tampon

Volume tampon	14	m³
Hauteur d'eau correspondante sur la surface d'infiltration	22	cm
Temps de vidange	2	h

5.6.4 MASSIF 4


MASSIF 4
Délimitation du parking en sous-sol
MASSIF 4 : CONDUIT RIBWALL IT 600 + 600 (2x)
- SURFACE RECOLTEE 476 m²
- SURFACE D'INFILTRATION HORIZONTALE: 54 m²
- VOLUME : 19,7 m³
SURFACE RECOLTEE
PLEINE TERRE

Note technique

MASSIF 4

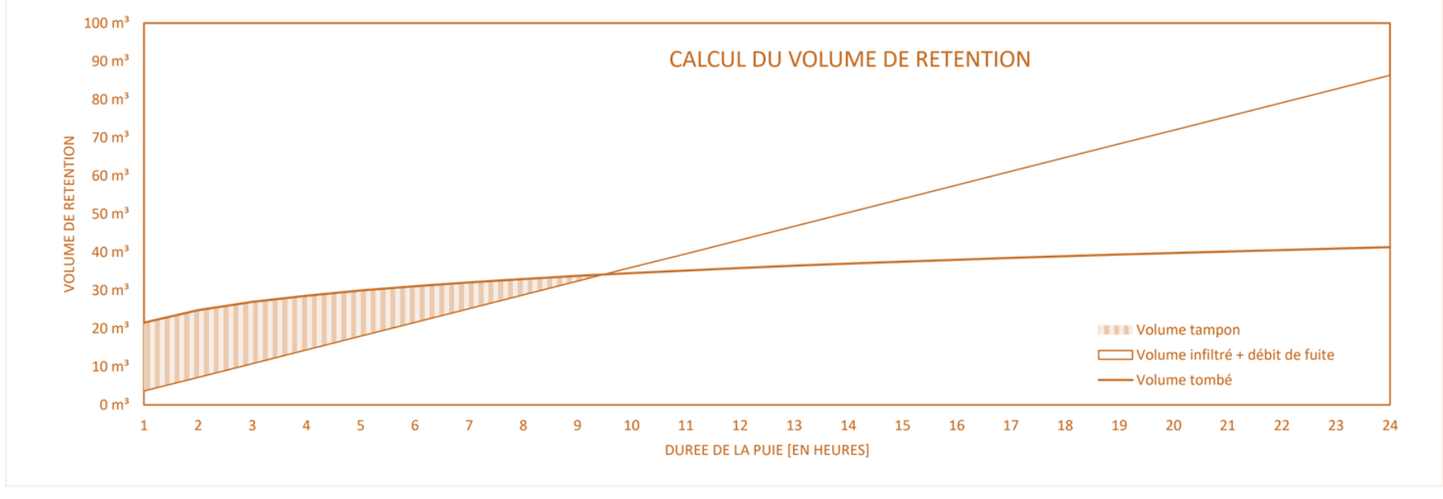
Surface imperméable équivalente	476	m²

RIWALL IT 600mm x2		
Diamètre intérieur	0,59	m
Volume conduit d'infiltration (2x)	0,55	m³/m
Volume sable infiltration 0/6 (porosité 25%)	0,86	m³/m
Surface d'infiltration	4,00	m²/m
Longueur	9	m
RIWALL IT 600mm		
Diamètre intérieur	0,59	m
Volume conduit d'infiltration (2x)	0,27	m³/m
Volume sable infiltration 0/6 (porosité 25%)	0,31	m³/m
Surface d'infiltration	1,50	m²/m
Longueur	12	m

Volume massif d'infitration	20	m³
Superficie d'infiltration	54	m²
Volume total	**19,7**	m³
Surface d'infiltration	**54,0**	m²
Capacité d'infiltration du sol	**133,2**	mm/h
Facteur de sécurité	**2**	
Capacité d'infiltration du sol	**66,6**	mm/h
Capacité d'infiltration	**1,00**	l/s
Débit de fuite	**0,00**	l/s

3,70E-05 (rapport GEOSONDA)

Evénément pluvieux de référence 100 ans - IRM 2016	minutes	60 min	120 min	180 min	240 min	300 min	360 min	720 min	1.440 min
	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	**45,20 l**	**52,10 l**	**56,62 l**	**60,06 l**	**44,30 l**	**49,50 l**	**75,24 l**	**86,73 l**
Volume tombé	m³	22	25	27	29	21	24	36	41
Volume infiltré	m³	3,6	7,2	10,8	14,4	18,0	21,6	43,2	86,3
Débit de fuite	m³	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Volume de rétention correspondant		18	18	16	14	3	2	0	0



Volume de rétention maximal	**17,9**	m³	<	Volume retenu	19,7 m³
Temps de vidage	**5,0**	heures	<	temps de vidange maximal	24 heures

MASSIF 4

A. Surfaces

Encodez ci-dessous les surfaces de la zone considérée.

Surfaces de pleine terre	876	m²
Surfaces de ruissellement	476	m²
Total de la zone considérée	1352	m²

B. Calcul du débit d'infiltration

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

Surfaces des aménagements d'infiltration	54	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.

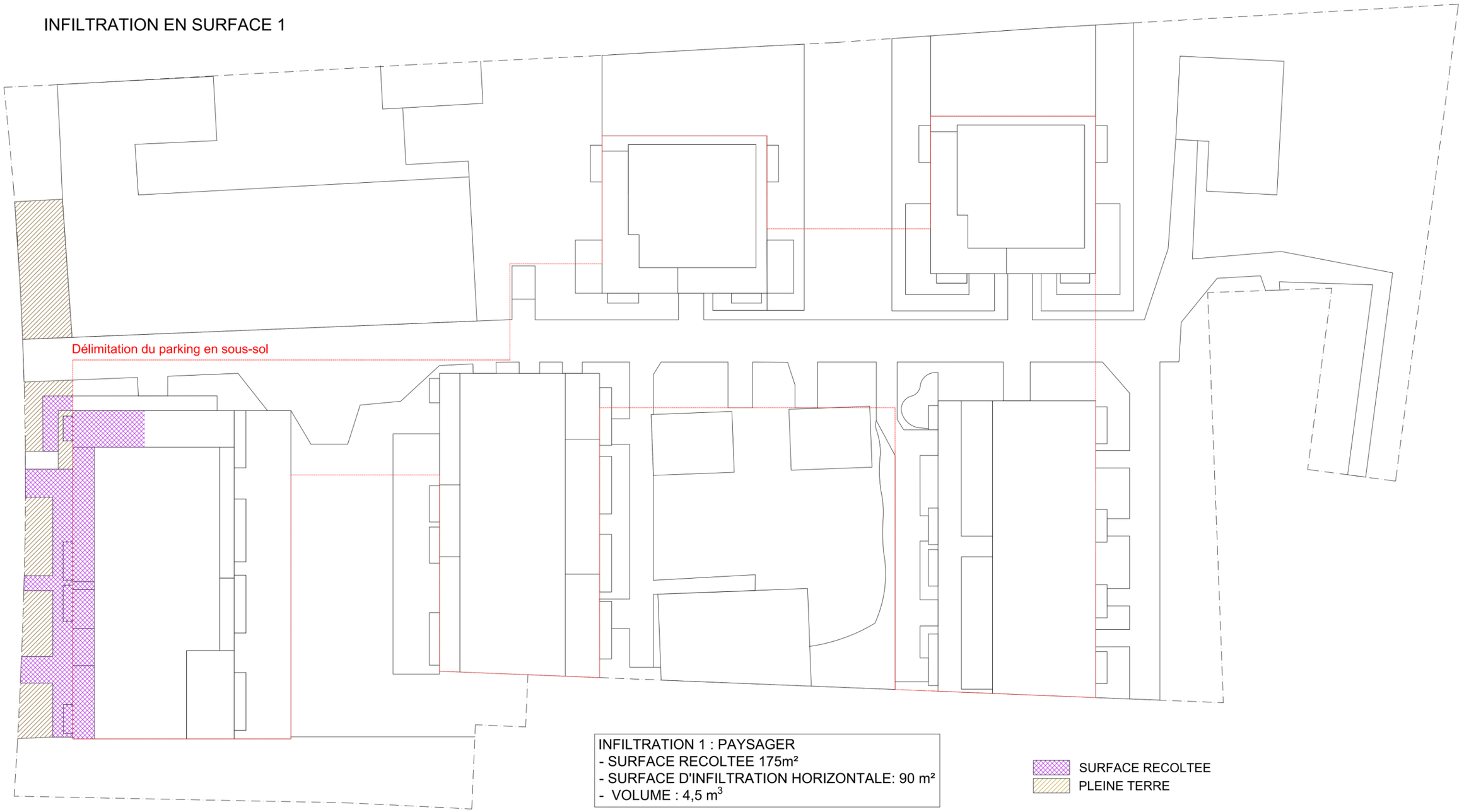
Perméabilité	133,2	mm/h
Débit d'infiltration	2,00	l/s

C. Calcul du volume tampon

Volume tampon	12	m³
Hauteur d'eau correspondante sur la surface d'infiltration	21	cm
Temps de vidange	2	h

5.6.5 NOUE 1

INFILTRATION EN SURFACE 1

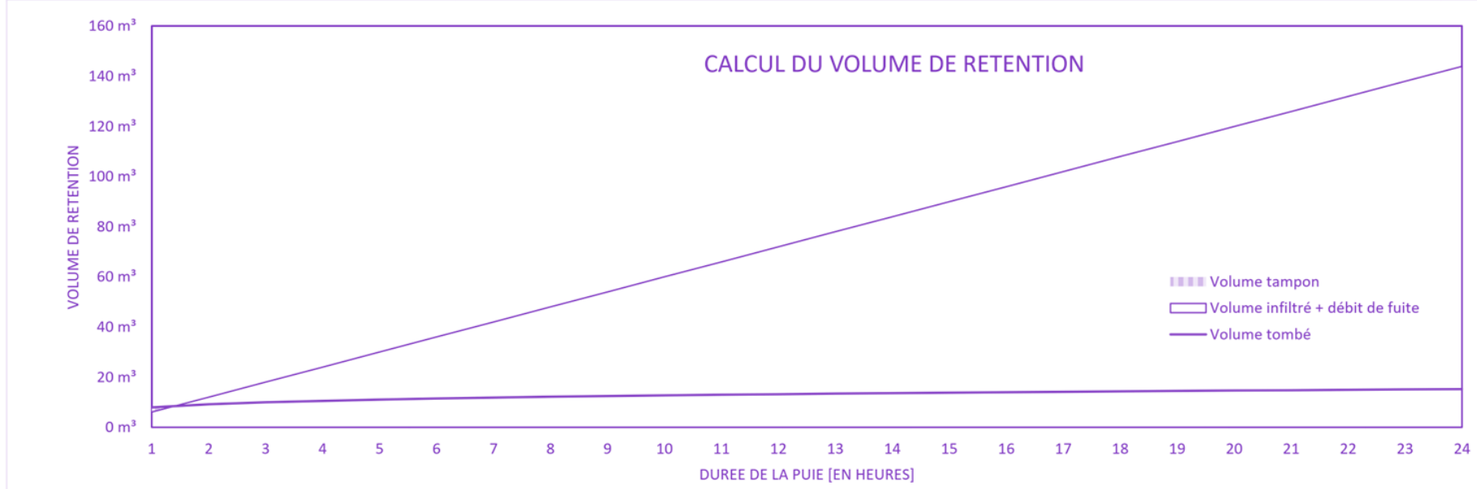


INFILTRATION 1

Surface imperméable équivalente	**175**	**m²**

Surface d'infiltration	90,0	m²	
Hauteur	0,05	m	
Pourcentage de vide	100%		Air libre
Volume total	4,5	m³	
Surface d'infiltration	90,0	m²	
Capacité d'infiltration du sol	**133,2**	mm/h	
Facteur de sécurité	**2**		Pas de trop-plein
Capacité d'infiltration du sol	**66,6**	mm/h	
Capacité d'infiltration	1,67	l/s	
Débit de fuite	**0,00**	l/s	Pas de raccord à l'égout

Evénement pluvieux de référence 100 ans - IRM 2016	minutes	60 min	120 min	180 min	240 min	300 min	360 min	720 min	1.440 min
	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	**45,20 l**	**52,10 l**	**56,62 l**	**60,06 l**	**44,30 l**	**49,50 l**	**75,24 l**	**86,73 l**
Volume tombé	m³	8	9	10	11	8	9	13	15
Volume infiltré	m³	6,0	12,0	18,0	24,0	30,0	36,0	71,9	143,9
Débit de fuite	m³	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Volume de rétention correspondant		2	0	0	0	0	0	0	0



Volume de rétention maximal	**1,9**	m³	<	Volume retenu	4,5 m³
Temps de vidage	**0,3**	heures	<	temps de vidange maximal	24 heures

NOUE PAYSAGERE 1

A. Surfaces

Encodez ci-dessous les surfaces de la zone considérée.

Surfaces de pleine terre	148	m²
Surfaces de ruissellement	175	m²
Total de la zone considérée	323	m²

B. Calcul du débit d'infiltration

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

Surfaces des aménagements d'infiltration	90	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.

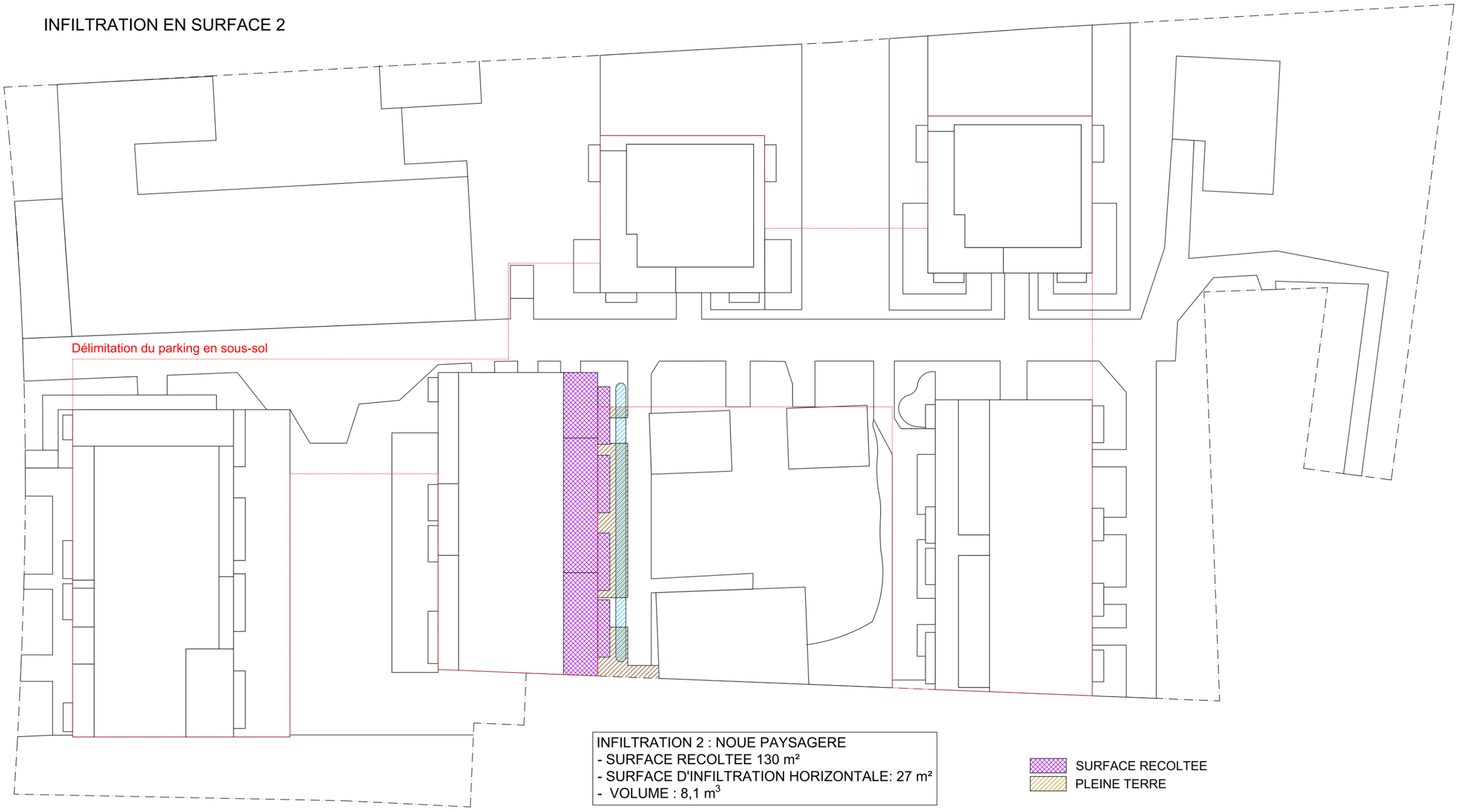
Perméabilité	133,2	mm/h
Débit d'infiltration	3,33	l/s

C. Calcul du volume tampon

Volume tampon	1	m³
Hauteur d'eau correspondante sur la surface d'infiltration	2	cm
Temps de vidange	0	h

5.6.6 NOUE 2

INFILTRATION EN SURFACE 2

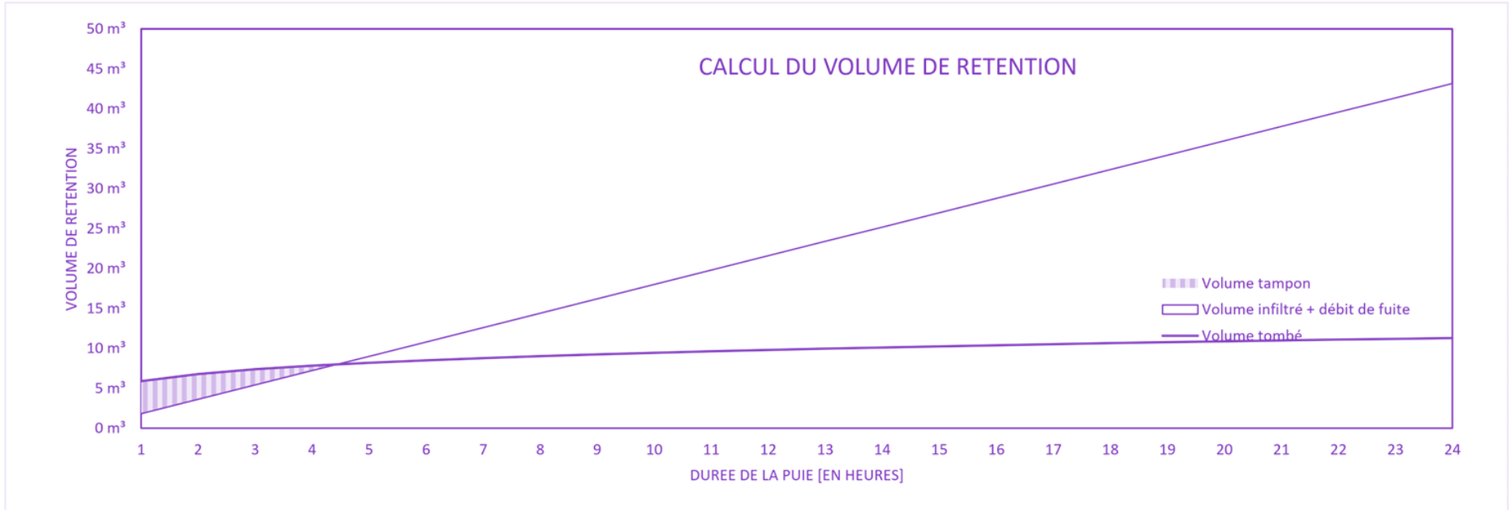


INFILTRATION 2: NOUE

Surface imperméable équivalente	**130 m²**

Surface d'infiltration	27,0 m²	
Hauteur tranchée	0,3 m	Air libre
pourcentage de vide	100%	
Volume total	8,1 m³	
Surface d'infiltration	27,0 m²	
Capacité d'infiltration du sol	**133,2** mm/h	
Facteur de sécurité	**2**	
Capacité d'infiltration du sol	**66,6** mm/h	Pas de trop-plein
Capacité d'infiltration	**0,50** l/s	
Débit de fuite	**0,00** l/s	Pas de raccord à l'égout

Evénément pluvieux de référence 100 ans - IRM 2016	minutes	60 min	120 min	180 min	240 min	300 min	360 min	720 min	1.440 min
	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	**45,20 l**	**52,10 l**	**56,62 l**	**60,06 l**	**44,30 l**	**49,50 l**	**75,24 l**	**86,73 l**
Volume tombé	m³	6	7	7	8	6	6	10	11
Volume infiltré	m³	1,8	3,6	5,4	7,2	9,0	10,8	21,6	43,2
Débit de fuite	m³	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Volume de rétention correspondant		4	3	2	1	0	0	0	0



Volume de rétention maximal	**4,1** m³	<	Volume retenu	8,1 m³
Temps de vidage	**2,3** heures	<	temps de vidange maximal	24 heures

NOUE PAYSAGERE 2

A. Surfaces

Encodez ci-dessous les surfaces de la zone considérée.

Surfaces de pleine terre	50 m²
Surfaces de ruissellement	130 m²
Total de la zone considérée	180 m²

B. Calcul du débit d'infiltration

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

Surfaces des aménagements d'infiltration	27 m²

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

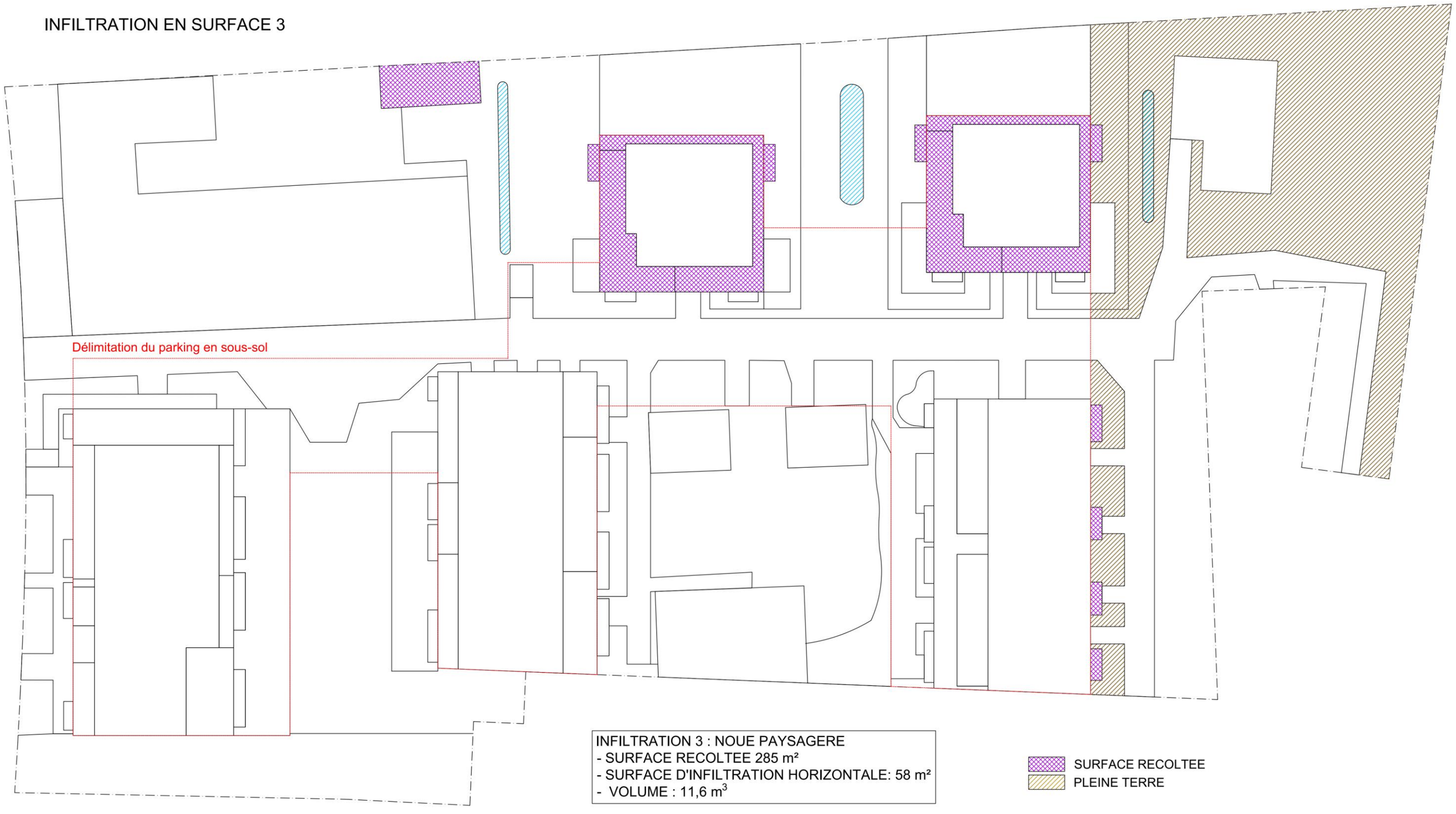
Encodez ci-dessous la perméabilité du sol. La perméabilité doit idéalement être mesurée in situ.

Perméabilité	133,2 mm/h
Débit d'infiltration	1,00 l/s

C. Calcul du volume tampon

Volume tampon	2 m³
Hauteur d'eau correspondante sur la surface d'infiltration	8 cm
Temps de vidange	1 h

5.6.7 NOUE 3

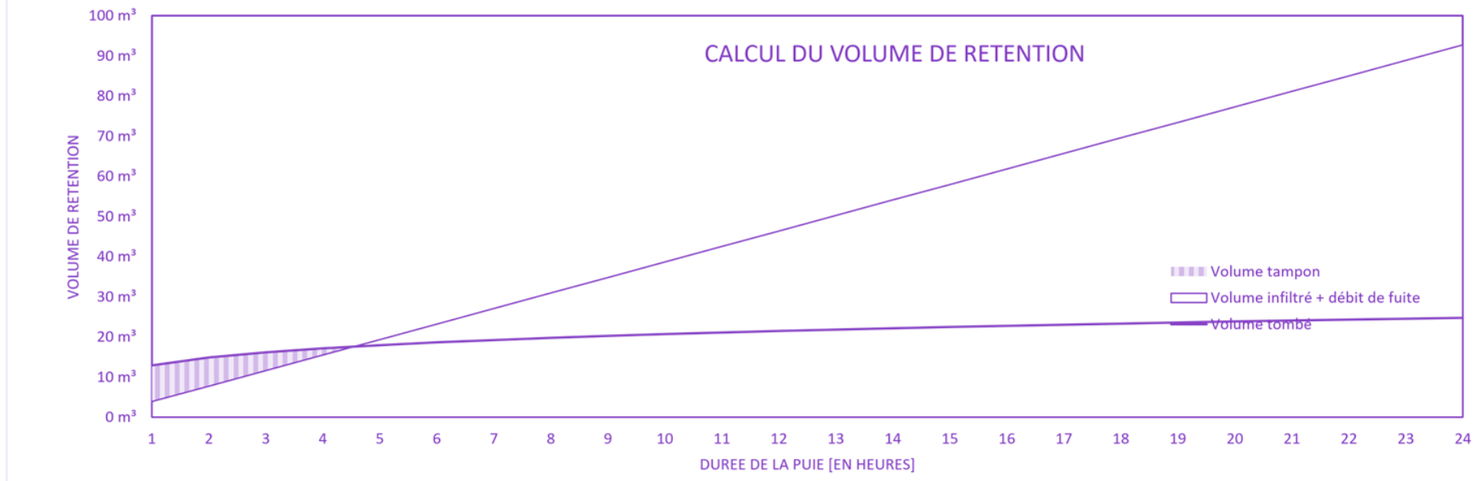

INFILTRATION EN SURFACE 3
Délimitation du parking en sous-sol
INFILTRATION 3 : NOUE PAYSAGERE
- SURFACE RECOLTEE 285 m²
- SURFACE D'INFILTRATION HORIZONTALE: 58 m²
- VOLUME : 11,6 m³
SURFACE RECOLTEE
PLEINE TERRE

INFILTRATION 3: NOUE

Surface imperméable équivalente	**285 m²**

Surface d'infiltration	58,0 m²	
Hauteur tranchée	0,2 m	Air libre
pourcentage de vide	100%	
Volume total	11,6 m³	
Surface d'infiltration	58,0 m²	
Capacité d'infiltration du sol	**133,2** mm/h	
Facteur de sécurité	**2**	Pas de trop-plein
Capacité d'infiltration du sol	**66,6** mm/h	
Capacité d'infiltration	**1,07** l/s	
Débit de fuite	**0,00** l/s	Pas de raccord à l'égout

Evénément pluvieux de référence	minutes	60 min	120 min	180 min	240 min	300 min	360 min	720 min	1.440 min
100 ans - IRM 2016	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	**45,20 l**	**52,10 l**	**56,62 l**	**60,06 l**	**44,30 l**	**49,50 l**	**75,24 l**	**86,73 l**
Volume tombé	m³	13	15	16	17	13	14	21	25
Volume infiltré	m³	3,9	7,7	11,6	15,5	19,3	23,2	46,4	92,7
Débit de fuite	m³	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Volume de rétention correspondant		9	7	5	2	0	0	0	0



Volume de rétention maximal	**9,0** m³	<	Volume retenu	11,6 m³
Temps de vidage	**2,3** heures	<	temps de vidange maximal	24 heures

NOUE PAYSAGERE 3

A. Surfaces

Encodez ci-dessous les surfaces de la zone considérée.

Surfaces de pleine terre	**836**	m²
Surfaces de ruissellement	**285**	m²
Total de la zone considérée	**1121**	m²

B. Calcul du débit d'infiltration

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

Surfaces des aménagements d'infiltration	**58**	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	**133,2**	mm/h
Débit d'infiltration	**2,15**	l/s

C. Calcul du volume tampon

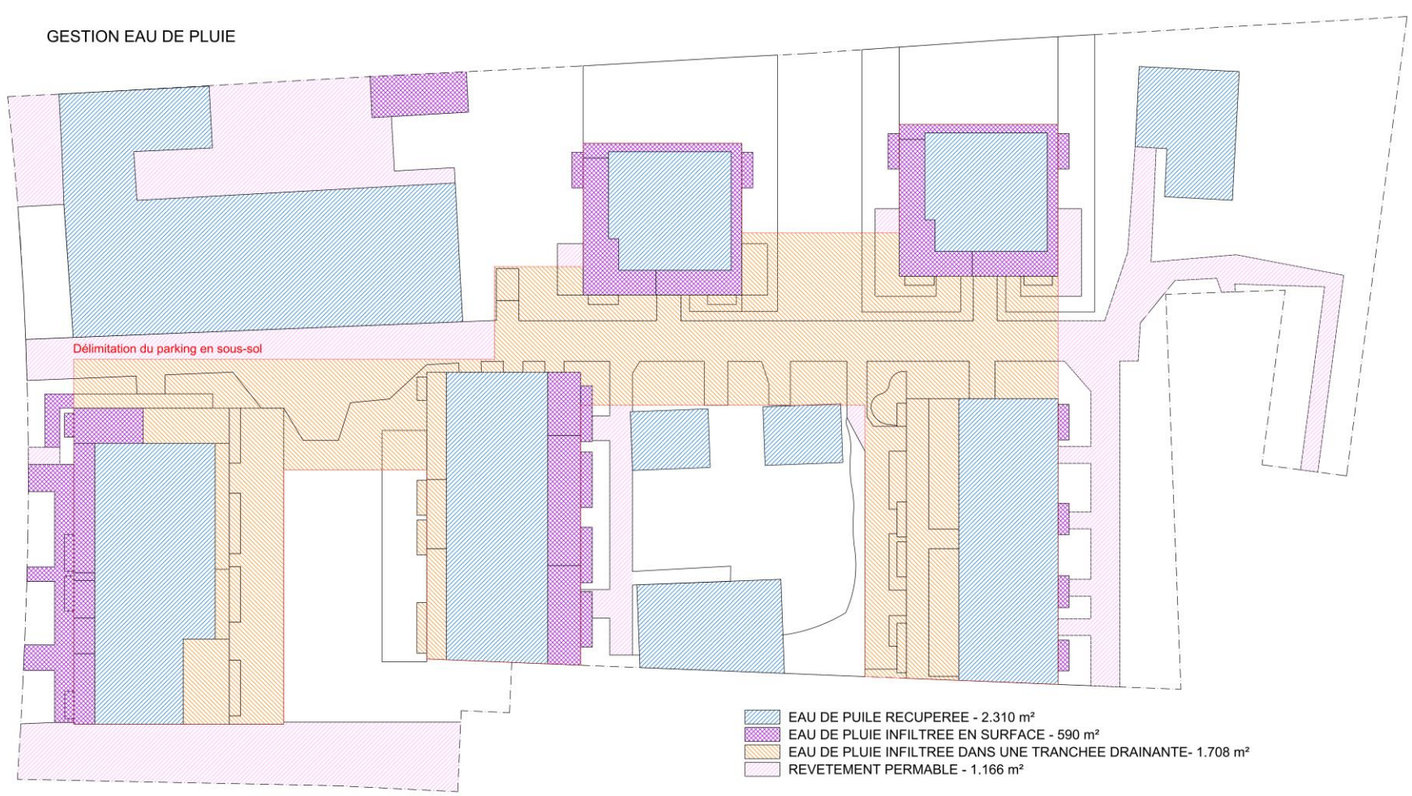
Volume tampon	**5**	m³
Hauteur d'eau correspondante sur la surface d'infiltration	**9**	cm
Temps de vidange	**1**	h

5.6.8 SYNTHESE

SUPERFICIE PARCELLE	8.823 m²
TOITURE INACCESSIBLE	2.360 m²
TOITURE VEGETALISEE INTENSIVE A RETENTION	535 m²
TOITURE VEGETAILSE EXTENSIVE A RETENTION	317 m²
TERRASSE/ BALCON	723 m²
TERRASSE SUR DALLE PARKING	61 m²
REVETEMENT IMPERMEABLE	74 m²
REVENTEMENT PERMEABLE SUR DALLE PARKING	538 m²
REVETEMENT PERMEABLE	1.166 m²
PLEINE TERRE	3.049 m²
	8.823 m²

EAU DE PLUIE RECUPEREE	2.310 m²
EAU DE PLUIE INFILTREE EN SURFACE	590 m²
EAU DE PLUIE INFILTREE DANS TRANCHEE	1.708 m²
REVETEMENT PERMEABLE	1.166 m²
PLEINE TERRE	3.049 m²
	8.823 m²





MASSIF 1	
PLEINE TERRE	294 m²
SURFACE RECOLTEE	2.310 m²
SURFACE D'INFILTRATION	236,0 m²
	10%
VOLUME TAMPON	79,7 m³
VOLUME DE RETENTION MINIMAL	73,0 m³
	34,5 l/m²

MASSIF 2	
PLEINE TERRE	422 m²
SURFACE RECOLTEE	648 m²
SURFACE D'INFILTRATION	87,5 m²
	14%
VOLUME TAMPON	32,1 m³
VOLUME DE RETENTION MINIMAL	23,5 m³
	49,6 l/m²

MASSIF 3	
PLEINE TERRE	423 m²
SURFACE RECOLTEE	584 m²
SURFACE D'INFILTRATION	64,0 m²
	11%
VOLUME TAMPON	22,6 m³
VOLUME DE RETENTION MINIMAL	22,1 m³
	38,6 l/m²

MASSIF 4	
PLEINE TERRE	876 m²
SURFACE RECOLTEE	476 m²
SURFACE D'INFILTRATION	54,0 m²
	11%
VOLUME TAMPON	19,7 m³
VOLUME DE RETENTION MINIMAL	17,9 m³
	41,3 l/m²

INFILTRATION 1	
PLEINE TERRE	148 m²
SURFACE RECOLTEE	175 m²
SURFACE D'INFILTRATION	90,0 m²
	51%
VOLUME TAMPON	4,5 m³
VOLUME DE RETENTION MINIMAL	1,9 m³
	25,7 l/m²

INFILTRATION 2: NOUE	
PLEINE TERRE	50 m²
SURFACE RECOLTEE	130 m²
SURFACE D'INFILTRATION	27,0 m²
	21%
VOLUME TAMPON	8,1 m³
VOLUME DE RETENTION MINIMAL	4,1 m³
	62,3 l/m²

INFILTRATION 3: NOUE	
PLEINE TERRE	836 m²
SURFACE RECOLTEE	285 m²
SURFACE D'INFILTRATION	58,0 m²
	20%
VOLUME TAMPON	11,6 m³
VOLUME DE RETENTION MINIMAL	4,1 m³
	40,7 l/m²

5.7 DISTRIBUTION D'EAU

La conception du réseau de distribution d'eau sera conforme aux prescriptions de Belgaqua et aux conditions générales de la distribution d'eau et des services d'assainissement édités par Vivaqua. Le bâtiment sera équipé des 3 réseaux de distribution d'eau distincts :

- Réseau de distribution d'eau froide
- Réseau incendie pour les dévidoirs
- Réseau de distribution d'eau chaude sanitaire. L'eau chaude sanitaire des douches au sous-sol est produite de manière centralisée, combinée à la production de chaleur. Tandis que pour les douches des classes, l'ECS est produite de manière instantanée afin de supprimer une boucle d'eau chaude sanitaire consommatrice d'énergie.

6 INCENDIE

Fiche descriptive des mesures de prévention de lutte contre l'incendie

CADRE IV :

Eclairage de sécurité : prévu

L'immeuble est équipé d'un éclairage de sécurité qui répond aux prescriptions de l'article 6.5.4 de l'arrêté royal du 20 mai 2022.

Les espaces équipés d'un éclairage de sécurité : chemin d'évacuation, escaliers, parking, couloir d'accès aux caves et locaux techniques ; locaux communs au rez-de-chaussée.

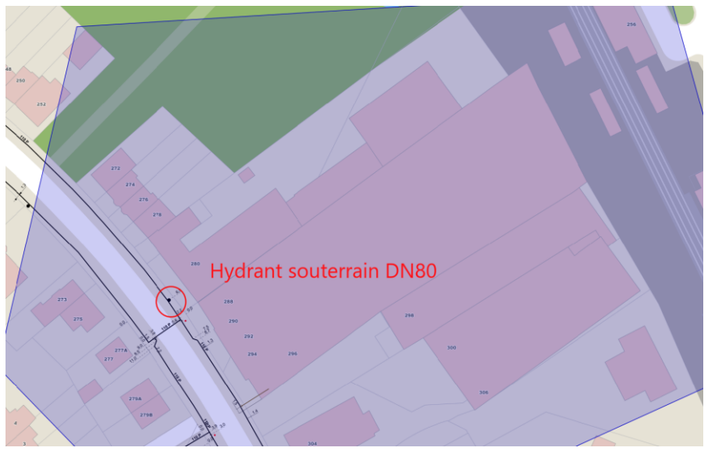
Signalisation et pictogramme réglementaire : prévu

Signalisation et pictogrammes conformes aux normes en vigueur.

Dispositif de désenfumage / EFC : non prévu

Bornes incendie : Prévue (cf. plan)

Une borne incendie souterraines (DN80) est existante à l'entrée du site. La profondeur du site est cependant supérieure à 100m. Une borne d'incendie sera placée en intérieur d'ilot.



Dévidoirs et Hydrants : prévus (cf. plan)

- Les sous-sols et le rez-de-chaussée sont équipés des robinets d'incendie armés avec des raccord DSP 45. Ils sont installés de façon que le jet de la lance puisse atteindre chaque point du compartiment.
- Des robinets d'incendie armés sont prévus aux étages. Les dévidoirs ne sont pas équipés d'hydrants (raccords DSP).
- La position des dévidoirs est reprise sur les plans.

Un test de débit pression sera réalisé pour vérifier si un surpresseur est nécessaire.

Extincteurs : prévus (cf. plan)

- Parking : extincteurs à poudre (6kg AB) à raison d'un appareil par dix emplacements ou fraction de 10 emplacements et d'un appareil dans les sas d'accès aux locaux techniques.
- Etages : extincteurs à poudre (6kg ABC) à raison d'un appareil par niveau.
- Commerce : extincteurs à poudre (6kg ABC) à raison de 2 par commerce.

Sprinkler : prévu (cf. plan)

Une installation de sprinklage est prévue dans le parking et couvre les zones de stationnement des véhicules, les allées de circulation, les rampes et les locaux inclus, sauf ceux qui sont séparés par des parois et des portes résistantes au feu du reste du compartiment parking.

L'installation de sprinklage est conçue selon la norme NBN EN 12845+A2 (2009) – Installations fixes de lutte contre l'incendie – systèmes d'extinction, installation et maintenance : **classe de risque OH1 – débit 375 l/min**

Les sous-compartiments et les classes de risques associées sont repris sur le plan ci-dessous :

- La profondeur du parking est inférieure à 7 m.
- La superficie des sous-compartiments la plus importante est inférieure à 1250 m².

Conformément aux prescriptions de l'arrêté royal :

- Un sous-compartiment ne s'étend pas sur plusieurs niveaux.
- Les communications pratiquées dans les parois des sous-compartiments pour le passage des occupants et des services incendies sont chacune munies soit d'un sas avec des parois EI60 et des portes EI30 à fermeture automatiques, soit d'une porte EI60 à fermeture automatique. Les baies pratiquées dans les parois de sous-compartiments pour le passage des véhicules sont munies de dispositifs d'obturation E60 à fermetures automatiques en cas d'incendie tel des volets ou écrans enroulables.

Dispositifs de détection : prévus

Parking, locaux vélos, local poubelle, locaux techniques et chemin d'évacuation des logements : détection généralisée conforme à la NBN S21-100-1 (2014).

La centrale incendie est localisée à l'entrée du parking.

Les appartements, la salle polyvalente, les ateliers et les commerces sont équipés de détecteurs autonomes.

Moyens d'annonce et d'alerte : prévus

- L'installation est équipée d'une centrale d'incendie analogique et comprend des détecteurs, boutons-poussoirs et sirènes. Un report de l'alarme est prévu dans le logement du concierge pour une réaction rapide et éviter des alarmes inutiles.
- Appartements : le moyen d'annonce et d'alerte est assuré par GSM. Des boutons-poussoirs sont raccordés sur la centrale incendie conventionnelle placée au sous-sol.

Poste de commandement pompier :

Un tableau de commande pompier est localisé à l'entrée du parking.


PASSAGE COMPARTIMENT 1 VERS 2
RIA 30M +DSP
COMPARTIMENT SOUS-SOL -1 (1193 m²) SPRINLKAGE OH1
HYDRANT 80M AERIEN
COMPARTIMENT SOUS-SOL -1 (1023 m²) SPRINLKAGE OH1