



**DOSSIER TECHNIQUE PREALABLE A LA DEFINITION
DES MODES DE GESTION DES EAUX PLUVIALES RUISSELEES
DANS LE CADRE DE LA CREATION D'UN LOTISSEMENT DE 26 LOTS
A BATIR EN VUE DE L'ELABORATION
D'UN DOSSIER DE DECLARATION AU TITRE DE LA LOI SUR L'EAU**

DÉPARTEMENT DE L'YONNE

COMMUNE DE VILLENEUVE LA GUYARD

TOME 2 : PRECONISATIONS TECHNIQUES

Maître d'Ouvrage	Société TERRA DOMI 31 Avenue de Ségur 75007 PARIS
Contact	Monsieur MALOUBIER Franck Téléphone : 06.26.37.25.73 Mail : franck.maloubier@gmail.com Monsieur MAUCLERC Rémi Téléphone : 06.07.65.59.44 Mail : remi.mauclerc@gmail.com
Adresse du site	Les Cerisiers Nord Rue de Thalfang 89340 VILLENEUVE LA GUYARD
Références cadastrales	Section Y n° 958 et 959
Superficie	Contenance cadastrale : 12.509 m ² Surface d'arpentage : 11.855 m ²
Dates d'intervention sur site	28 et 29 mars 2023
Techniciens SERPA	Eric DUFFARD et Alan AUGER
Date d'établissement du rapport	4 août 2023
N° de dossier SERPA	89-32191

Dossier établi par [SERPA](#)

Siège Social 721 Rue Henri Becquerel - BP 200 27092 EVREUX Cedex 9 Tél : 02.32.28.75.10 Mail : accueil@serpa.fr

SOMMAIRE

1 - INTRODUCTION	4
2 - EXPOSE DES PRINCIPES DE CONCEPTION DU	7
SYSTEME DE GESTION DES EAUX PLUVIALES	7
2.1 – LES SURFACES COMMUNES DE VOIRIE, TROTTOIR ET DE STATIONNEMENT	7
2.2 – LES SURFACES PRIVATIVES DES LOTS A BATIR	9
3 - MORCELLEMENT ET DECOUPAGE EN SECTEURS HYDRAULIQUEMENT INDEPENDANTS	10
3.1 – LE PROJET D'AMENAGEMENT DE LA PARCELLE EN QUELQUES CHIFFRES	10
3.2 – MORCELLEMENT DE LA PARCELLE EN SECTEURS	10
4 - LES OUTILS DE CALCUL POUR LA CONCEPTION ET LE DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES	22
DE RETENTION/INFILTRATION	22
4.1 – PRINCIPES GENERAUX	22
4.2 – LA PLUVIOMETRIE	23
4.3 – LES SURFACES ACTIVES PAR SECTEUR	30
4.4 – L'EVACUATION DES EAUX PLUVIALES PAR INFILTRATION SUPERFICIELLE	32
5 - DEFINITION DES OUVRAGES DE RETENTION/INFILTRATION POUR CHAQUE SECTEUR DIFFERENCIE SELON UNE AVERSE DE RETOUR DECENNAL	34
5.1 – PREAMBULE	34
5.2 – SECTEUR 1	36
5.3 – SECTEUR 2	38
5.4 – SECTEUR 3	40
5.5 – SECTEUR 4	42
5.6 – SECTEUR 5	48
5.7 – SECTEUR 6	51
5.8 – SECTEUR 7	58
5.9 – SECTEUR 8	63
5.10 – SECTEUR 9	66
6 - MESURES COMPLEMENTAIRES POUR COMPENSER LES RUISELLEMENTS PRODUITS PAR UNE AVERSE D'OCCURRENCE CENTENNALE	70
6.1 – RAPPEL METHODOLOGIQUE	70
6.2 – CONCEPTION ET DIMENSIONNEMENT DE L'OUVRAGE DE RETENTION ET D'INFILTRATION POUR UNE AVERSE DECENNALE	71
6.3 – CONCLUSIONS DU CHAPITRE	80

7 - GESTION DES EAUX PLUVIALES PROVENANT	81
DES TOITURES	81
7.1 – METHODOLOGIE	81
7.2 – CONCEPTION ET DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES DE RETENTION ET D'INFILTRATION A LA PARCELLE	84
7.3 – CONCLUSIONS DU CHAPITRE	87
CONCLUSION	88
DE LA DEUXIEME PARTIE	88
8 - CONCLUSIONS	89
8.1 – SUR LE CONTEXTE GENERAL DU PROJET ET DE LA PARCELLE VIS-A-VIS DE LA GESTION DES EAUX PLUVIALES	89
8.2 – CONTEXTE INHERENT A LA PARCELLE	89
8.3 – LE DOSSIER LOI SUR L'EAU	91

1 - INTRODUCTION

Le présent document constitue le **deuxième Tome** du dossier technique établi par la société SERPA pour le compte de la société TERRA DOMI dont l'objet est de définir les moyens et dispositions d'aménagement relatifs à la gestion des eaux pluviales du projet de lotissement.

Le premier Tome du dossier technique était consacré à la présentation du projet de lotissement dans son environnement, à l'étude des contraintes environnementales ainsi qu'à l'exposé des résultats des investigations de terrain.

Le présent Tome 2 vise à définir les systèmes ou aménagements nécessaires à une bonne gestion des eaux pluviales étant rappelé que la création de surfaces imperméables entraîne inévitablement des ruissellements dont l'importance lors d'événements pluvieux significatifs présente des risques d'inondation et de dommages divers.

Tout projet d'urbanisation s'accompagne dorénavant d'une étude de définition des moyens d'aménagement permettant de réguler les ruissellements produits par les natures des surfaces imperméables en tenant compte du design architectural du projet.

Dans le cas d'espèce, le projet consiste en la création de **26 lots à bâtir** desservis pas des voiries privées et disposant d'aires de stationnement.

Le Permis d'Aménager est accordé par les autorités compétentes sous réserve que les eaux pluviales soient gérées à l'intérieur du périmètre du lotissement.

Le rejet des eaux pluviales dans le réseau communal n'est pas autorisé.

Sur le principe général, d'un point de vue technique, la parcelle n'étant pas située en limite d'un cours d'eau ou même d'un fossé, la seule possibilité offerte pour évacuer les eaux pluviales consister à infiltrer dans le sol au sein du périmètre du lotissement.

On distinguera :

- les eaux pluviales produites par les voiries, les trottoirs et les aires de stationnement qui devront être infiltrées au plus près possible de leur lieu de production afin de limiter la concentration ou l'accumulation des volumes produits en un seul point,
- les eaux pluviales produites par les toitures des habitations qui devront être infiltrées de préférence sur chaque parcelle.

Notons à cet égard, et ceci est fondamental dans la démarche proposée, que la seule zone enherbée disponible pour envisager un ouvrage d'infiltration des eaux pluviales, est réduite et se situe sur le point le plus bas du lotissement et en limite d'un lotissement existant déjà édifié.

La proximité immédiate de ce lotissement voisin, lui-même en contrebas du projet, peut présenter un risque non négligeable de saturation du sol aux abords d'un bassin d'infiltration et peut faire craindre à des infiltrations parasites dans les sous-sols des habitations voisines.

Le parti sera donc pris de réduire au maximum les arrivées d'eau dans un bassin d'infiltration situé dans cette seule zone disponible en contrebas du projet et de limiter sa fonction de rétention et d'infiltration aux événements pluvieux exceptionnels supérieurs à une période de retour de dix ans.

Ce postulat détermine la structure des aménagements proposés dans ce rapport.

*

Sur le principe général, une bonne gestion des eaux pluviales doit permettre de réguler les volumes d'eaux ruisselés, quelquefois importants lors de pluies significatives, vers leur destination finale.

Dans le cas du projet, la seule destination des eaux de ruissellement produites par les surfaces imperméables est l'infiltration dans le sol.

Or, quel que soit la perméabilité du sol et le dimensionnement des ouvrages, les volumes d'eau ruisselés produits lors d'événements pluvieux importants sont bien supérieurs aux volumes d'eau pouvant être infiltrés dans le sol pendant la durée de l'évènement pluvieux.

On admet en général que la hauteur d'eau d'une pluie d'occurrence décennale accumulée en 24 heures correspond à la moitié de cette hauteur sur les deux premières heures dont l'intensité est la plus forte.

Les 22 heures restantes se partagent l'autre moitié, c'est à dire que le débit instantané des ruissellements est 10 fois plus important pendant ces deux heures de forte intensité que pendant le restant de l'évènement.

Les volumes ruisselés importants en un temps très court ne peuvent être infiltrés au fur et à mesure de leur production, la capacité des sols n'étant jamais suffisante pour « absorber » une telle quantité d'eau en un temps réduit.

C'est pourquoi, une bonne gestion des eaux pluviales doit intégrer le principe de la rétention dans les ouvrages pour « stocker » l'eau produite par ces flots d'orage le temps que l'infiltration dans le sol en permette l'évacuation.

Les ouvrages proposés seront conçus selon les principes :

- **de la rétention** pour stocker les volumes d'eau ruisselés importants lors d'évènements pluvieux significatifs,

et

- **de l'infiltration** pour évacuer les eaux ruisselées pendant l'évènement pluvieux et réguler progressivement les eaux stockées après l'évènement.

La capacité du sol à infiltrer l'eau constitue ainsi **le débit de fuite** des ouvrages proposés.

*

En résumé des principes exposés, on retiendra que :

- les eaux pluviales des lots à bâtir produites par les surfaces imperméabilisées de toiture seront retenues et infiltrées de préférence sur chaque parcelle,
- les eaux pluviales des voiries, trottoirs et aires de stationnement seront retenues et infiltrées au plus près de leur production,

car

- la zone « verte » disponible au point bas pour réaliser un ouvrage de rétention et d'infiltration est réduite et située à proximité immédiate d'habitations voisines et les risques d'infiltrations parasites et de résurgence sont avérés.

*

*

*

2 – EXPOSE DES PRINCIPES DE CONCEPTION DU SYSTEME DE GESTION DES EAUX PLUVIALES

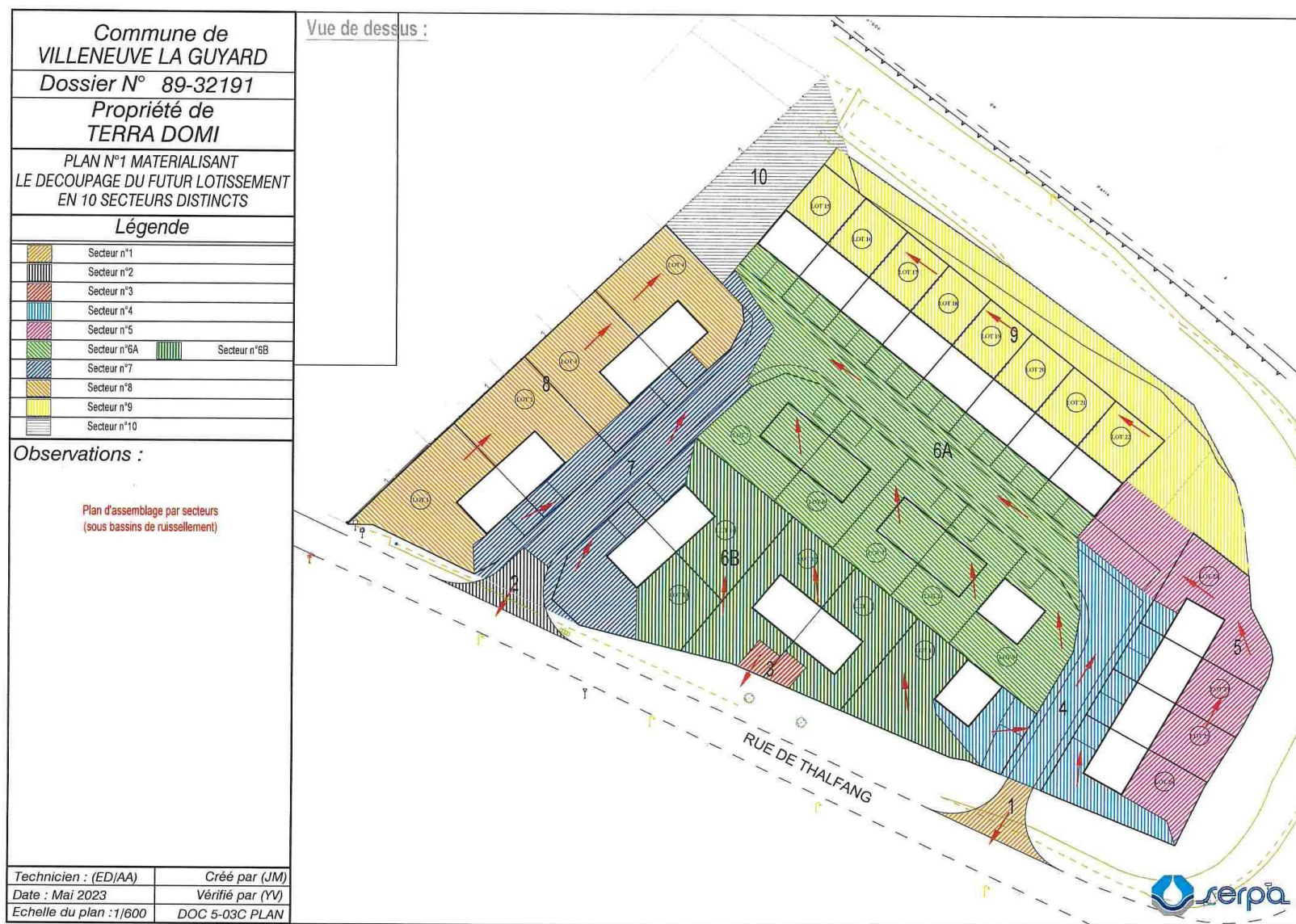
2.1 – Les surfaces communes de voirie, trottoir et de stationnement

Les principes et méthodes de conception des ouvrages se déduisent des principes généraux exposés en introduction :

- La seule surface disponible pour accueillir un bassin de rétention/infiltration est située au point bas de la parcelle et à proximité immédiate d'habitations en contrebas.
Pour éviter une saturation du sol aux abords du bassin et les risques d'infiltration vers les habitations proches, le bassin d'infiltration sera réservé et utilisé que très ponctuellement lors d'événements pluvieux exceptionnels dont la période de retour est supérieure à dix ans.
- Il s'en déduit que les volumes ruisselés produits par les surfaces imperméabilisées des voiries, trottoirs et stationnements seront stockés et infiltrés ailleurs que dans ce bassin pour tout événement pluvieux d'occurrence décennale et inférieure.
- Le projet ne réserve aucune surface disponible pour l'infiltration à l'exception de la zone « verte » située au point bas de la parcelle. Cette configuration nécessite alors de rechercher des solutions de rétention et d'infiltration les plus décentralisées possibles pour gérer les volumes d'eau ruisselés au plus près de leur lieu de production, à chaque pluie.
- Compte-tenu de la topographie, ou plutôt de la morphologie de la parcelle, la surface globale peut être « découpée » en 10 secteurs au sein desquels les sens d'écoulement ou de ruissellement sont identiques.

L'ensemble des 10 secteurs concourent au point bas du projet.

- Chaque secteur, hydrauliquement indépendant, sera équipé de son propre système de rétention/infiltration pour gérer les eaux pluviales produites par sa surface.
Le plan d'assemblage présenté page suivante figure les 10 secteurs couvrant le périmètre du projet. Les flèches indiquent les sens des écoulements de surface selon la morphologie actuelle.



- Les ouvrages de rétention/infiltration aménagés sur chaque secteur seront autosuffisants pour stocker les premiers flots d'orage et infiltrer les volumes produits pour toute pluie jusqu'à un événement d'occurrence décennale.
- Les ouvrages de rétention/infiltration aménagés sur chaque secteur seront équipés de trop-pleins raccordés au bassin d'infiltration en contrebas de la parcelle pour faire face aux événements pluvieux exceptionnels d'occurrence supérieure à dix ans.

2.2 – Les surfaces privatives des lots à bâtir

Les surfaces des 26 lots du projet sont variables.

Sauf exception par impossibilité, les eaux pluviales de toiture seront stockées et infiltrées sur chaque parcelle privative.

Les ouvrages d'infiltration ne seront pas implantés à moins de 5 mètres des fondations des habitations par analogie aux règles de l'art définies dans le DTU 64-1.

*

3 – MORCELLEMENT ET DECOUPAGE EN SECTEURS HYDRAULIQUEMENT INDEPENDANTS

3.1 – Le projet d'aménagement de la parcelle en quelques chiffres

La surface totale de la parcelle est de **11.855** mètres carrés.

Le projet prévoit l'aménagement d'un lotissement constitué de 26 lots à bâtir. Les superficies des lots varient de 245 à 539 m².

L'accès routier est prévu par la Rue de THALFANG et plus particulièrement par deux entrées distinctes.

La voirie intérieure privée, d'une largeur de 5 mètres, dessert les lots et permet une circulation à double sens. La voirie est bordée de part et d'autre de trottoir d'une largeur de 1,5 mètre.

6 aires de stationnement sont réservées au sein du lotissement ainsi que 2 places de parking individuelles par lot. Au total, le projet intègre 58 emplacements dédiés au stationnement.

La surface totale de la parcelle se distingue en :

- espaces communs constitués des voiries, trottoirs, stationnements et espaces verts dont la surface représente **2.692** m²,
- les 26 lots à bâtir dont la surface cumulée représente **9.163** m².

3.2 – Morcellement de la parcelle en secteurs

La parcelle est morcelée en secteurs en fonction de sa morphologie, c'est-à-dire le sens des pentes naturelles et des écoulements superficiels.

10 secteurs couvrent le périmètre du projet.

Le plan d'assemblage représente ce morcellement.

Chaque secteur est hydrauliquement indépendant et dispose de son propre système de rétention/infiltration.

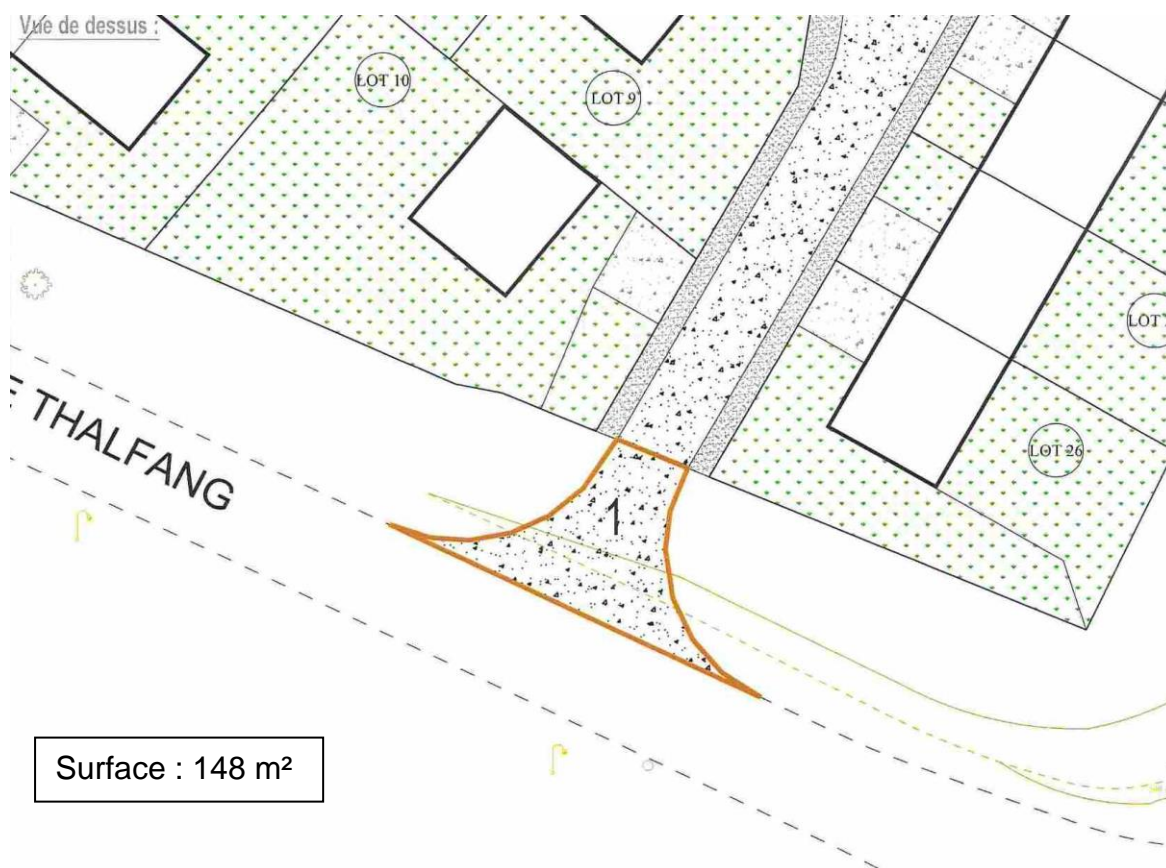
3.2.1 Identification et caractérisation des secteurs

Secteur 1

Il correspond à l'une des rampes d'accès depuis la Rue de THALFANG desservant à partir des lots 26 et 30.

Sa surface est de 148 m² et la pente est dirigée vers la rue c'est-à-dire en sens inverse de celle du lotissement.

SECTEUR 1

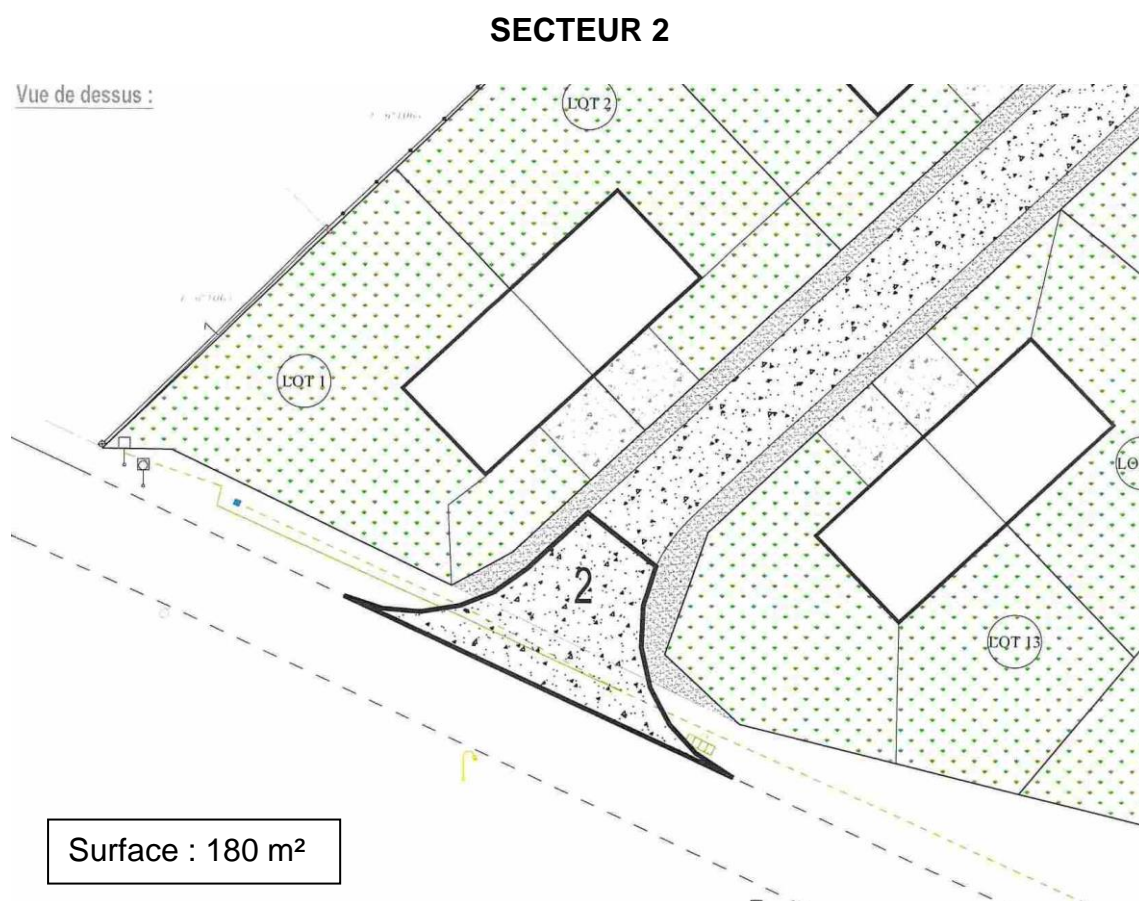


Secteur 2

Il correspond à la seconde rampe d'accès au lotissement depuis la Rue de THALFANG et dessert les lots 1 et 13.

Sa surface est de 180 m² et sa pente est inverse à celle du lotissement.

Les eaux pluviales s'écoulent vers la rue.



Secteur 3

Ce secteur correspond aux places de stationnement des lots 11 et 12 desservis directement depuis la Rue de THALFANG.

Sa surface est de 57 m² et la pente est orientée vers la rue.

SECTEUR 3



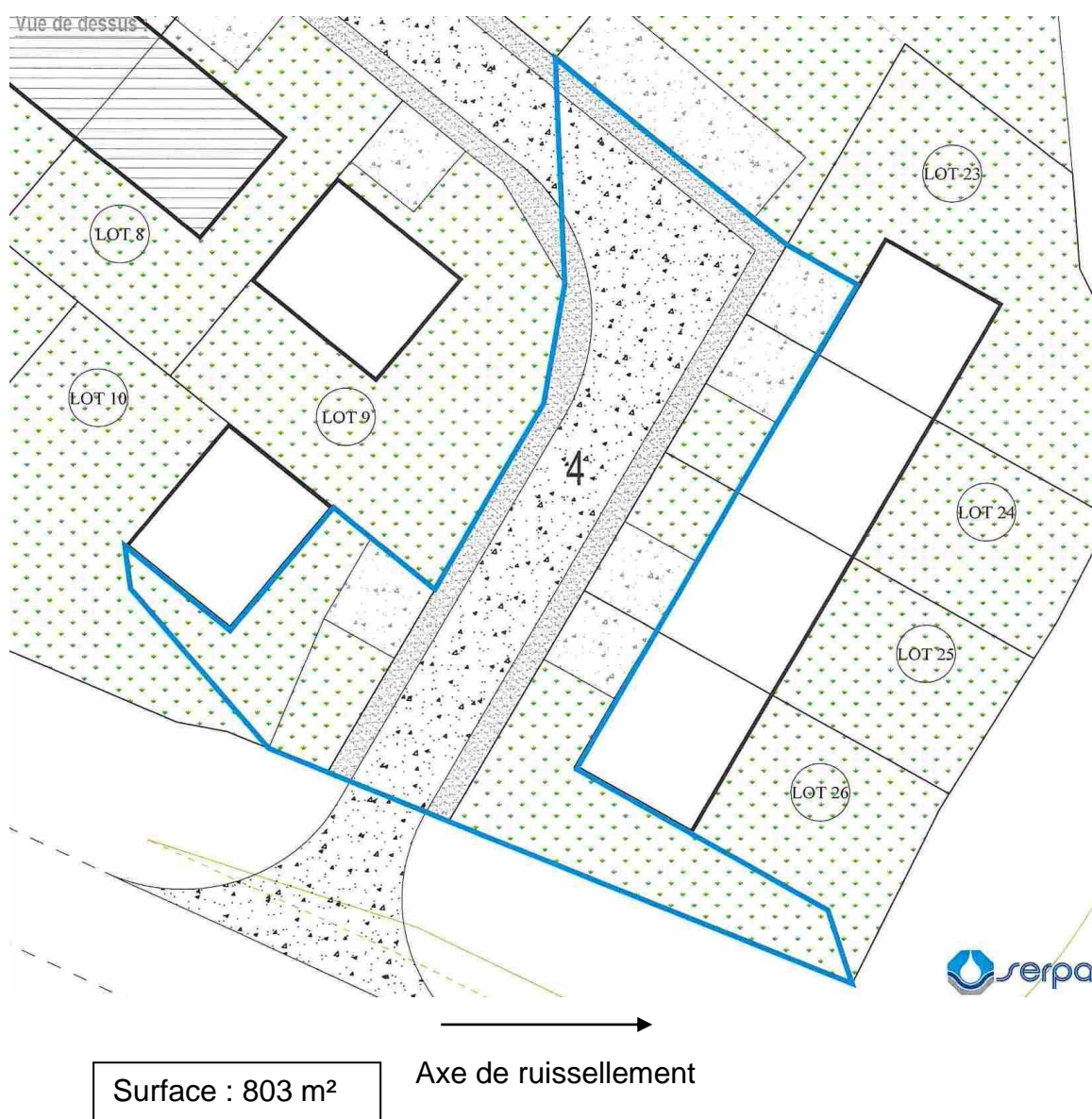
Secteur 4

Il est constitué :

- d'une partie de la voirie desservant les lots 9 et 23 à 26 sur une surface de 253 m²,
- des trottoirs aménagés de part et d'autre sur cette partie de la voirie pour une surface de 137 m²,
- des places de parkings des lots 10 et 23 à 26 pour une surface de 125 m²,
- les espaces verts des lots 10 et 24 à 26 pour une surface de 290 m²,

soit une surface totale de 805 mètres carrés.

SECTEUR 4



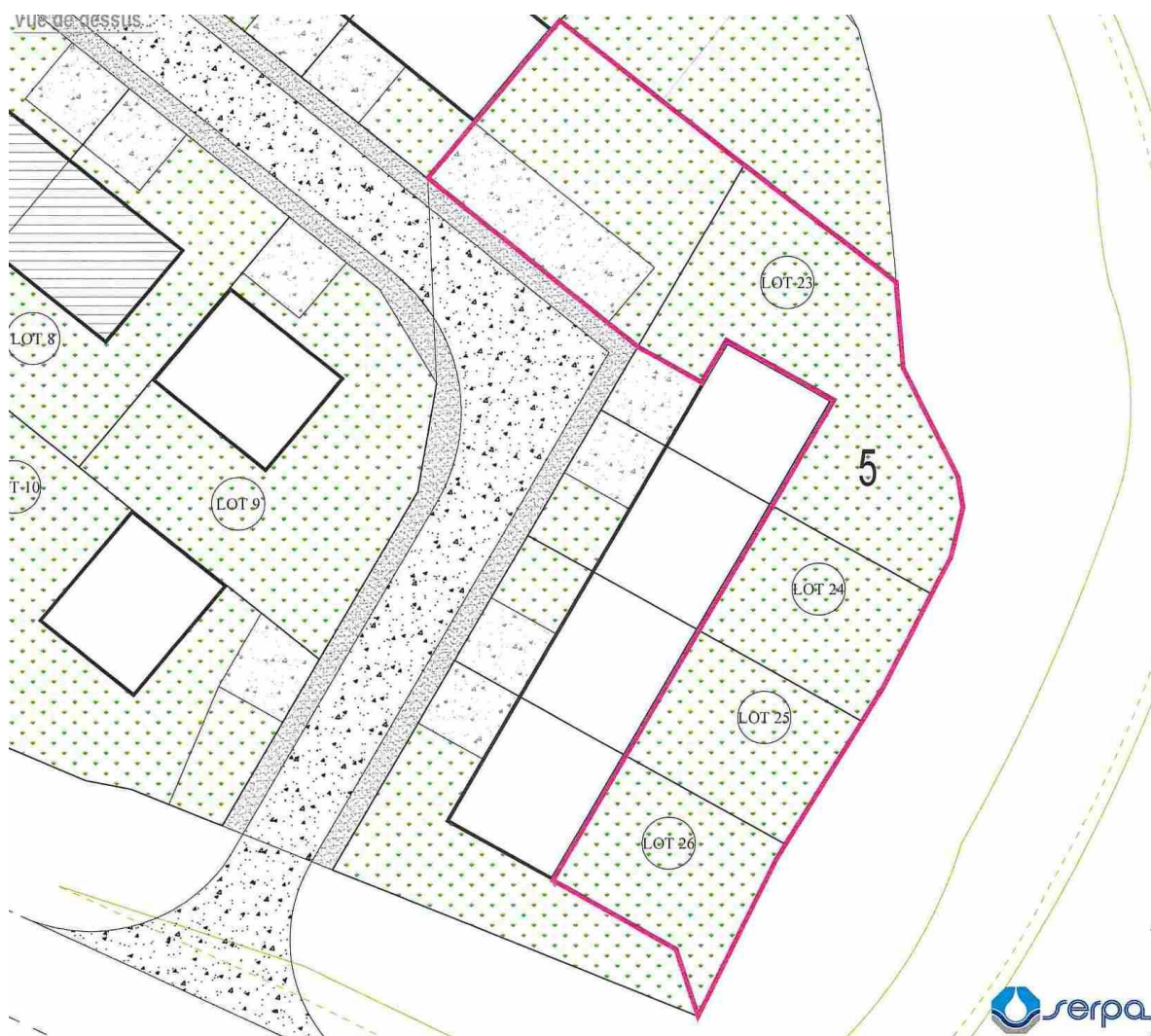
Secteur 5

Il recouvre :

- 6 aires de stationnement pour une surface de 79 m²,
- les espaces verts des lots 23 à 26 représentant une surface de 609 m²,
- l'espace vert commun d'une surface de 166 m² pouvant accueillir un bassin d'infiltration limité à ce secteur,

soit une surface totale de 854 mètres carrés.

SECTEUR 5



Surface : 854 m²

Secteur 6

Il regroupe :

- les voiries délimitées par ce secteur pour une surface de 421 m²,
- les trottoirs de part et d'autre de cette voirie, le long des lots 5, 6, 7, 8 et de 15 à 22, pour une surface de 242 m²,
- les places de stationnement des lots suscités pour une surface de 325 m²,
- une partie des espaces verts des lots 15 à 22 et en totalité les lots 5 à 14 pour une surface de 2.830 m²,
- les surfaces de toiture des lots 5, 6, 7 et 8 pour une surface de 474 m².

La surface totale du secteur 6 s'établit à 4.292 mètres carrés.

SECTEUR 6



Axe de ruissellement

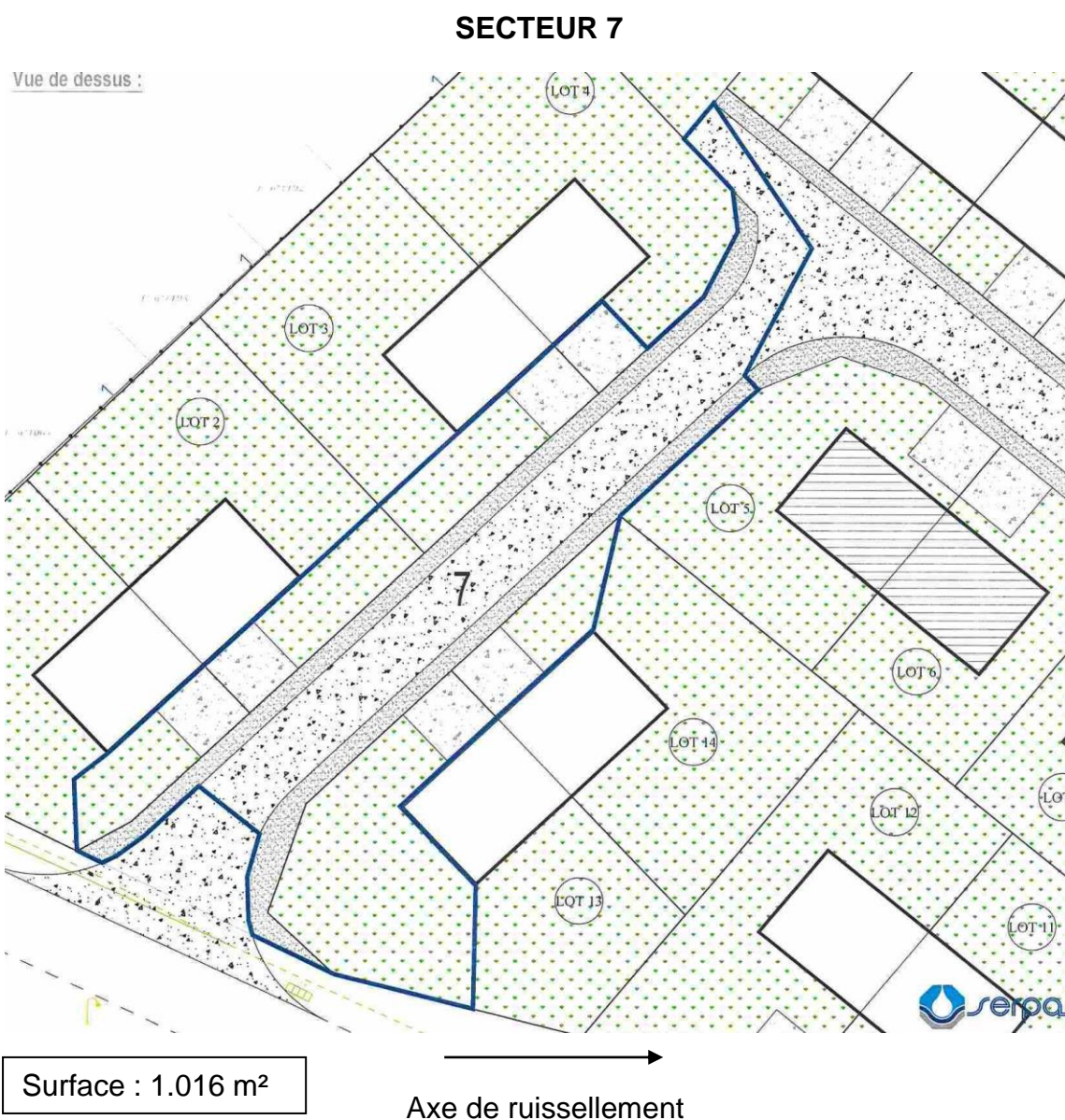
Surface : 4.292 m²

Secteur 7

Il correspond à :

- la voirie desservant les lots 1 à 4 et 13 à 14 pour une surface de 313 m²,
- les trottoirs de part et d'autre de la voirie pour 172 m²,
- les places de stationnement des lots 1 à 4 et 13 et 14 pour une surface de 100 m²,
- les espaces verts partiels des lots 1 à 3 et 13 et 14 pour une surface de 430 m²,

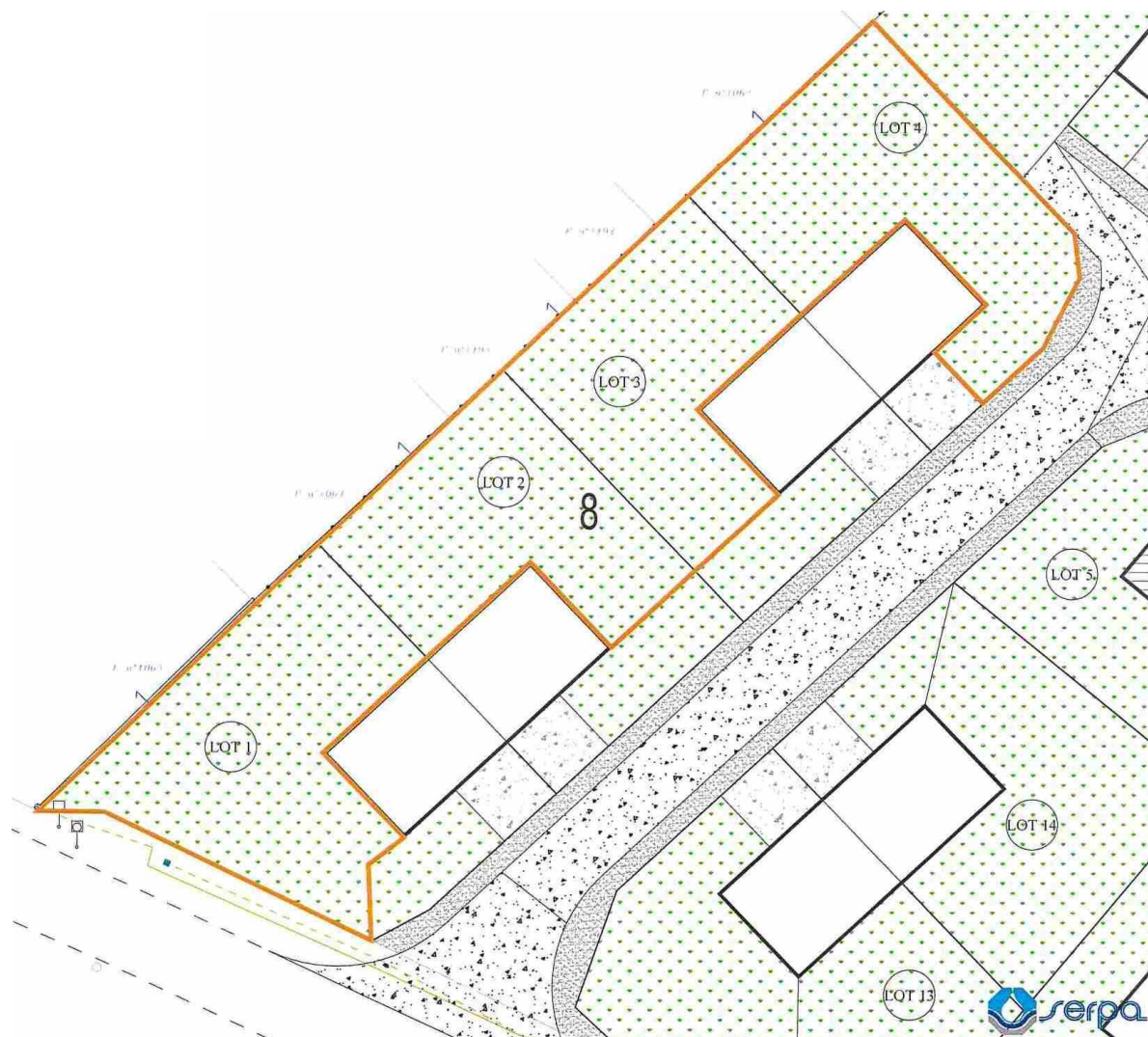
soit une surface totale de 1.015 mètres carrés.



Secteur 8

Les surfaces correspondent aux espaces verts des lots 1 à 4, soit au total 1.225 mètres carrés.

SECTEUR 8



Surface : 1.225 m²

→
Axe de ruissellement

Secteur 9

Il recouvre les espaces verts des lots 15 à 22 pour une surface de 902 m² ainsi que les espaces verts communs attenants aux lots 15 à 23 pour une surface de 860 m².

La surface totale du secteur s'établit à 1.762 mètres carrés.

SECTEUR 9



Secteur 10

Il correspond à la zone verte en contrebas de la parcelle dorénavant destinée à être aménagée en bassin de rétention/infiltration pour réguler les averses d'occurrence supérieure à la décennale. Sa surface est de 485 mètres carrés.

SECTEUR 10



Surface : 485 m²

→
Axe de ruissellement

Les surfaces des toitures n'ont pas été prises en compte dans le calcul des surfaces de chacun des secteurs car les volumes d'eau produits seront gérés sur chaque parcelle.

A l'exception toutefois des toitures des lots 5, 6, 7 et 8 dont les pentes des parcelles ne permettent pas d'utiliser les espaces verts privatifs pour stocker et infiltrer ces eaux.

TABLEAU RECAPITULATIF	
SECTEURS	SURFACE en m ²
1	148
2	180
3	57
4	805
5	854
6	4.292
7	1.015
8	1.225
9	1.762
10	485

4 - LES OUTILS DE CALCUL POUR LA CONCEPTION ET LE DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES DE RETENTION/INFILTRATION

4.1 – Principes généraux

Tel qu'évoqué en introduction, le régime des pluies n'est pas linéaire et les aménagements destinés à gérer les eaux de ruissellement lors d'un événement pluvieux exceptionnel doivent être conçus pour « absorber » un volume d'eau important sur une durée très courte.

Les capacités d'infiltration des sols ne sont jamais suffisantes pour réguler ces flots d'orage. L'infiltration dans le sol de surface doit être considérée comme un **débit de fuite**.

Les volumes de ruissellement importants ne pouvant pas être résorbés ou évacués au fil de leur production, il est nécessaire de créer des volumes de rétention, de stockage, le temps que l'infiltration dans le sol soit capable d'évacuer la totalité de l'eau produite pendant l'événement.

En dehors des événements pluvieux, ces volumes de rétention sont généralement vides. Ils ne servent qu'à créer un tampon hydraulique aux premiers flots d'orage lorsque le débit instantané des ruissellements est maximum.

Les paramètres intervenant dans le calcul de dimensionnement des ouvrages de rétention et d'infiltration sont spécifiques à chacune des deux fonctions.

➤ La rétention

Le calcul d'un volume de rétention fait donc intervenir les paramètres principaux suivants :

- les caractéristiques de l'événement pluvieux, sa durée, son intensité, c'est-à-dire la hauteur d'eau accumulée pendant l'événement,
- la surface de la zone ou du secteur impactée par la pluie mais surtout **la surface active** de cette même zone, c'est-à-dire la prise en compte des coefficients de ruissellement.
On considère par exemple qu'un ruissellement sur une surface en herbe est moins important que sur une voirie.

Le chapitre précédent définit les surfaces par secteur et par type de revêtement.

La conjonction de la hauteur d'eau et la surface active détermine le volume ruisselé, le débit instantané et donc **le volume de rétention**.

➤ **L'infiltration superficielle dans le sol**

L'infiltration dans le sol est considérée comme le mode **d'évacuation** à privilégier. Elle participe à la recharge de la nappe phréatique.

Dans le cas d'espèce, l'évacuation des eaux pluviales par infiltration constitue même la seule solution.

S'agissant d'un mode d'évacuation, la capacité d'infiltration du sol doit être considérée comme le paramètre prédominant pour calculer **la surface d'infiltration d'un ouvrage**.

La surface d'infiltration se calcule donc en fonction :

- de la perméabilité du sol à faible profondeur,
- du volume d'eau à infiltrer pendant une durée limitée.

Les sondages pédologiques réalisés à la tarière et les fouilles à la pelle mécanique démontrent que le sol est moyennement perméable, cette évaluation étant confirmée par les résultats des tests de perméabilité. Ces résultats sont présentés et commentés dans le Tome 1 de notre rapport.

4.2 – La pluviométrie

L'étude de la pluviométrie locale permet de calculer les volumes d'eau ruisselés sur les nouvelles surfaces imperméabilisées du projet et calculer les dimensionnements des ouvrages de rétention pour contenir les flux et prévenir des inondations.

Nous utiliserons comme référence les données de la station météorologique de la Commune de LA BROSSE située dans le Département de Seine et Marne, à moins de 5 kilomètres du projet.

Les données sont comparables et pertinentes.

L'altitude de la station Météo France est de 77 mètres et identique à la côte moyenne du projet.

La fiche climatologique reprenant les statistiques des événements pluvieux de 1992 à 2021 relevés sur la station de LA BROSSE indique les coefficients de Montana pour des pluies de 6 minutes à 48 heures selon les périodes de retour (occurrence).



COEFFICIENTS DE MONTANA

Formule des hauteurs

Statistiques sur la période 1992 – 2021

LA BROSSE-MX (77)

Indicatif : 77054001, alt : 77 m., lat : 48°21'06"N, lon : 3°01'23"E

La formule de Montana permet, de manière théorique, de relier une quantité de pluie $h(t)$ recueillie au cours d'un épisode pluvieux avec sa durée t :

$$h(t) = a \times t^{(1-b)}$$

Les quantités de pluie $h(t)$ s'expriment en millimètres et les durées t en minutes.

Les coefficients de Montana (a, b) sont calculés par un ajustement statistique entre les durées et les quantités de pluie ayant une durée de retour donnée.

Cet ajustement est réalisé à partir des pas de temps (durées) disponibles entre 6 minutes et 48 heures.
Pour ces pas de temps, la taille de l'échantillon est au minimum de 26 années.

Coefficients de Montana pour des pluies de durée de 6 minutes à 48 heures

Durée de retour	a	b
5 ans	7.334	0.739
10 ans	9.272	0.751
20 ans	11.419	0.761
30 ans	12.81	0.767
50 ans	14.675	0.774
100 ans	17.456	0.782

Page 1/1

N.B. : La vente, redistribution ou rediffusion des informations reçues, en l'état ou sous forme de produits dérivés, est strictement interdite sans l'accord de Météo-France

Edité le : 26/04/2023

Météo-France
73 avenue de Paris – 94165 SAINT MANDE
Tel : 0 890 71 14 15 – Email : contactmail@meteo.fr

Les tableaux suivants établis en fonction de la période de retour (5 ans/10 ans/20 ans/30 ans/50 ans/100 ans) donnent la hauteur de pluie en fonction de la durée de l'averse.

On remarquera ainsi que pour une averse d'occurrence décennale, la hauteur d'eau de pluie en 2 heures s'établit à 31 mm tandis que, pour le même événement, la hauteur d'eau en 24 heures n'est que de 36 mm.

De cet exemple, on déduit que 5 mm supplémentaire se sont accumulés sur les 22 heures de l'événement.

On comprend ainsi la nécessité de stocker le volume important produit pendant une durée courte.

Ces données pluviométriques de référence doivent être synchronisées avec les surfaces actives sur chaque secteur pour obtenir les volumes de rétention à construire.

Les ouvrages de rétention doivent être dimensionnés sur la référence d'une pluie centennale.

Comme nous l'avons démontré en début de rapport, le volume de rétention global nécessaire pour collecter le volume d'eau produit sur l'ensemble de la surface active du projet ne peut pas être implanté sur la zone « verte » libre en contrebas du projet.

C'est pourquoi, ce bassin ne doit être utilisé que pour des événements pluvieux tout à fait exceptionnels jusqu'à l'occurrence centennale mais d'autres modes de rétention peuvent être réalisés sur chaque secteur différencié pour « fractionner » la charge hydraulique et délester le bassin d'infiltration en contrebas.

Ces ouvrages de rétention répartis sur l'ensemble du projet seront alors conçus et dimensionnés pour satisfaire les conditions d'une averse décennale.

Les ruissellements produits par les pluies courantes n'atteindront que peu le bassin situé en contrebas car ils seront gérés dans les ouvrages de rétention/infiltration préconisés.

Coefficient de Montana		
Station	LA BROSSE-MONTCEAUX (77940)	
Période	1992-2021	
Durée de retour	a	b
5 ans	7,334	0,739
10 ans	9,272	0,751
20 ans	11,419	0,761
30 ans	12,81	0,767
50 ans	14,675	0,774
100 ans	17,459	0,782

Période de retour : 5 ans				
Durée averse t (min)	t (heure)	Hpluie (mm) a.(t ^{1-b})	Intensité (mm/min) Hpluie/t(min)	Intensité (mm/h) a*(t ^b)
6	0,1	12	1,95	117,07
15	0,25	15	0,99	59,48
30	0,5	18	0,59	35,64
60	1	21	0,36	21,35
120	2	26	0,21	12,79
180	3	28	0,16	9,48
240	4	31	0,13	7,67
360	6	34	0,09	5,68
480	8	37	0,08	4,59
720	12	41	0,06	3,40
1440	24	49	0,03	2,04
2160	36	54	0,03	1,51
2880	48	59	0,02	1,22

Période de retour : 10 ans				
Durée averse t (min)	t (heure)	Hpluie (mm) a.(t ^{1-b})	Intensité (mm/min) Hpluie/t(min)	Intensité (mm/h) a*(t ^b)
6	0,1	14	2,41	144,85
15	0,25	18	1,21	72,79
30	0,5	22	0,72	43,25
60	1	26	0,43	25,70
120	2	31	0,25	15,27
180	3	34	0,19	11,26
240	4	36	0,15	9,07
360	6	40	0,11	6,69
480	8	43	0,09	5,39
720	12	48	0,07	3,98
1440	24	57	0,04	2,36
2160	36	63	0,03	1,74
2880	48	67	0,02	1,40

Période de retour : 20 ans				
Durée averse t (min)	t (heure)	Hpluie (mm) a.(t ^{1-b})	Intensité (mm/min) Hpluie/t(min)	Intensité (mm/h) a*(t ^b)
6	0,1	18	2,92	175,23
15	0,25	22	1,45	87,25
30	0,5	26	0,86	51,49
60	1	30	0,51	30,38
120	2	36	0,30	17,93
180	3	40	0,22	13,17
240	4	42	0,18	10,58
360	6	47	0,13	7,77
480	8	50	0,10	6,24
720	12	55	0,08	4,59
1440	24	65	0,05	2,71
2160	36	72	0,03	1,99
2880	48	77	0,03	1,60

Période de retour : 30 ans				
Durée averse t (min)	t (heure)	Hpluie (mm) a.(t ^{1-b})	Intensité (mm/min) Hpluie/t(min)	Intensité (mm/h) a*(t ^b)
6	0,1	19	3,24	194,47
15	0,25	24	1,61	96,30
30	0,5	28	0,94	56,59
60	1	33	0,55	33,26
120	2	39	0,33	19,54
180	3	43	0,24	14,32
240	4	46	0,19	11,48
360	6	50	0,14	8,41
480	8	54	0,11	6,75
720	12	59	0,08	4,94
1440	24	70	0,05	2,91
2160	36	77	0,04	2,13
2880	48	82	0,03	1,71

Période de retour : 50 ans					
Durée averse t (min)	t (heure)	Hpluie (mm) $a \cdot (t^{1-b})$	Intensité (mm/min) Hpluie/t(min)	Intensité (mm/h) $a^* (t^b)$	
6	0,1	22	3,67	220,01	
15	0,25	27	1,80	108,25	
30	0,5	32	1,06	63,30	
60	1	37	0,62	37,02	
120	2	43	0,36	21,65	
180	3	47	0,26	15,82	
240	4	51	0,21	12,66	
360	6	56	0,15	9,25	
480	8	59	0,12	7,40	
720	12	65	0,09	5,41	
1440	24	76	0,05	3,16	
2160	36	83	0,04	2,31	
2880	48	89	0,03	1,85	

Période de retour : 100 ans					
Durée averse t (min)	t (heure)	Hpluie (mm) $a \cdot (t^{1-b})$	Intensité (mm/min) Hpluie/t(min)	Intensité (mm/h) $a^* (t^b)$	
6	0,1	26	4,30	258,02	
15	0,25	32	2,10	126,03	
30	0,5	37	1,22	73,29	
60	1	43	0,71	42,62	
120	2	50	0,41	24,79	
180	3	54	0,30	18,05	
240	4	58	0,24	14,42	
360	6	63	0,17	10,50	
480	8	67	0,14	8,38	
720	12	73	0,10	6,11	
1440	24	85	0,06	3,55	
2160	36	93	0,04	2,59	
2880	48	99	0,03	2,07	

4.3 – Les surfaces actives par secteur

4.3.1 Eléments de calcul

La surface active résulte de la surface totale impactante d'un secteur, pondérée par les coefficients de ruissellement.

Sur des revêtements totalement imperméables, le coefficient de ruissellement est de 1, c'est à dire que 100 % de la pluie se transforment en volume ruisselé.

Sur des revêtements végétalisés, enherbés, le coefficient de ruissellement est de l'ordre de 0,3 car, d'une part, le sol permet une certaine infiltration et, d'autre part, les ruissellements sont ralentis par la végétation, ce qui favorise l'infiltration et les microstockages.

On considérera pour la suite des calculs les coefficients de ruissellement suivants :

Type de surface	Coefficient de ruissellement
Voirie	1
Toiture	1
Trottoir	0,7
Place de stationnement	0,5
Evergreen	0,5
Espaces verts	0,3

On considérera en référence aux données des tableaux communiqués par Météo France que la hauteur d'eau de pluie sur une durée de 2 heures pour une pluie d'occurrence décennale s'établit à 31 mm.

On rappelle que les ouvrages de rétention/infiltration sur chaque secteur sont dimensionnés sur une pluie d'occurrence décennale afin de limiter les périodes d'utilisation du bassin en contrebas.

4.3.2 Volumes de ruissellement générés par les surfaces actives de chaque secteur sur une période de retour caractéristique de la pluie

Secteur	Revêtement	Coefficient	Surface m ²	Surface active m ²	Hauteur de pluie mm	Volume produit m ³	Période de retour
1	Voirie	1	148	148	26	3,8	100/6 min
2	Voirie	1	180	180	26	4,68	100/6 min
3	Parking Evergreen	0,5	57	28,5	31	0,9	10/2 heures
4	Voirie	1	253	253	31	7,8	10/2 heures
	Trottoir	0,7	137	96		2,9	
	Chaussée poreuse	0,5	125	62		1,9	
	Stationnement Evergreen	0,3	290	87		2,7	
	Espaces verts	-	805	498		15,4	
5	Cumul						
	Stationnement Evergreen	0,5	79	39,5	31		10/2 heures 100/2 heures
	Espaces verts	0,3	775	232,5		8,4	
	Cumul	-	854	272	50	13,6	
6	Voirie	1	421	421	31	13	10/2 heures
	Trottoir	0,7	242	169		5,2	
	Chaussée poreuse	0,5	325	162		5	
	Stationnement Evergreen	0,3	2.830	849		26,3	
	Espaces verts	1	474	474		14,6	
	Toitures	-					
	Cumul		4.292	2.075		64,3	
7	Voirie	1	313	313	31	9,7	10/2 heures
	Trottoir	0,7	172	120		3,7	
	Chaussée poreuse	0,5	100	50		1,5	
	Stationnement Evergreen	0,3	430	129		3,9	
	Espaces verts	-					
	Cumul		1.015	612		18,9	
8	Espaces verts	0,3	1.225	367,5	31	11,4	10/2 heures
9	Espaces verts	0,3	1.762	528	31	16,3	10/2 heures
10	Espaces verts	0,3	485	145	31	4,5	10/2 heures
TOTAL PROJET		-	≈ 11.000	4.854	-	148,6	
TOTAL BASSIN VERSANT SUR LE PROJET *		-	10.670	4.526	-	140,1	

* Les secteurs 1 et 2 consacrés aux deux rampes d'accès ne s'écoulent pas vers le point bas du lotissement et leur impact doit être déduit du volume total produit par le projet.

4.3.3 Volumes de ruissellement / Volume de rétention

On considèrera que les volumes ruisselés sur chaque secteur hydrauliquement indépendant, doivent être stockés dans des ouvrages de rétention, en totalité.

Les volumes produits correspondent donc aux besoins de rétention pour chaque secteur.

Le tableau de synthèse suivant reprend les données acquises.

Secteur impactant	Volume produit Besoin de rétention en m ³
3	0,9
4	15,4
5	8,4
6	64,3
7	18,9
8	11,4
9	16,3
10	4,5
TOTAL	140,1 m³

Les dimensionnements des ouvrages de rétention sur chacun des secteurs seront conformes aux besoins et aux volumes produits.

4.4 – L'évacuation des eaux pluviales par infiltration superficielle

Les résultats des tests d'infiltration réalisés dans le cadre de la mission montrent que les conductivités hydrauliques mesurées sont assez voisines (écart-type faible).

La moyenne s'établit à K = 38 mm/heure.

Ce résultat est médiocre mais néanmoins suffisant pour confirmer la possibilité d'infiltrer les eaux pluviales, non colmatantes, dans des ouvrages d'infiltration superficiels.

Lors de mes investigations en mars 2023, la parcelle était en jachère et peu travaillée. Le sol était donc peu compacté.

Il est prévisible que lors de l'aménagement du lotissement, la création des voiries, des réseaux, le passage d'engins de terrassement participent au compactage du sol.

La circulation d'engins lourds de travaux publics sur les zones réservées à l'infiltration doit donc être strictement limitée voire proscrite et les zones d'infiltration devront être protégées par des rubalises avant le démarrage des travaux.

Toutefois, il est peu probable que cette consigne soit respectée et nous utiliserons une valeur de perméabilité de

10 mm/heure,

plus faible que celle mesurée dans les conditions d'un sol sain.

Selon cette hypothèse, la capacité du sol à infiltrer 10 mm/heure correspond à un volume d'eau infiltré de 10 litres/m²/heure, soit encore 240 litres/m²/24 heures.

Ceci permet également de confirmer que les volumes d'eau ruisselés produits par une averse décennale en 2 heures, soit 140 mètres cubes, nécessiteraient une surface d'infiltration de 7.000 mètres carrés pour réguler le flux sans l'assistance d'ouvrage de rétention.

Ce qui n'est pas réaliste.

Les calculs des dimensionnements des surfaces d'infiltration seront donc établis sur cette hypothèse d'une perméabilité de 100 mm/heure.

La perméabilité dans un sol donné est réputée constante, c'est-à-dire que le débit de fuite des ouvrages de rétention correspond à 10 litres par m² par heure ou bien 0,24 m³/m²/24 h.

Pour chaque secteur dont la surface active et le volume d'eau ruisselé produit ont été calculés, on peut déterminer une surface théorique d'infiltration permettant d'évacuer le volume en 24 heures.

Secteur	Volume produit en m ³	Surface d'infiltration théorique en m ²
1	3,8	15,8
2	4,6	19
3	0,9	3,7
4	15,4	64
5	8,4	35
6	64,3	268
7	18,9	78
8	11,4	47,5
9	16,3	68
10	4,5	18

5 - DEFINITION DES OUVRAGES DE RETENTION/INFILTRATION POUR CHAQUE SECTEUR DIFFERENCIE SELON UNE AVERSE DE RETOUR DECENNAL

5.1 – Préambule

Nous disposons dorénavant des données théoriques nécessaires à la conception et au dimensionnement des ouvrages de rétention et d'infiltration.

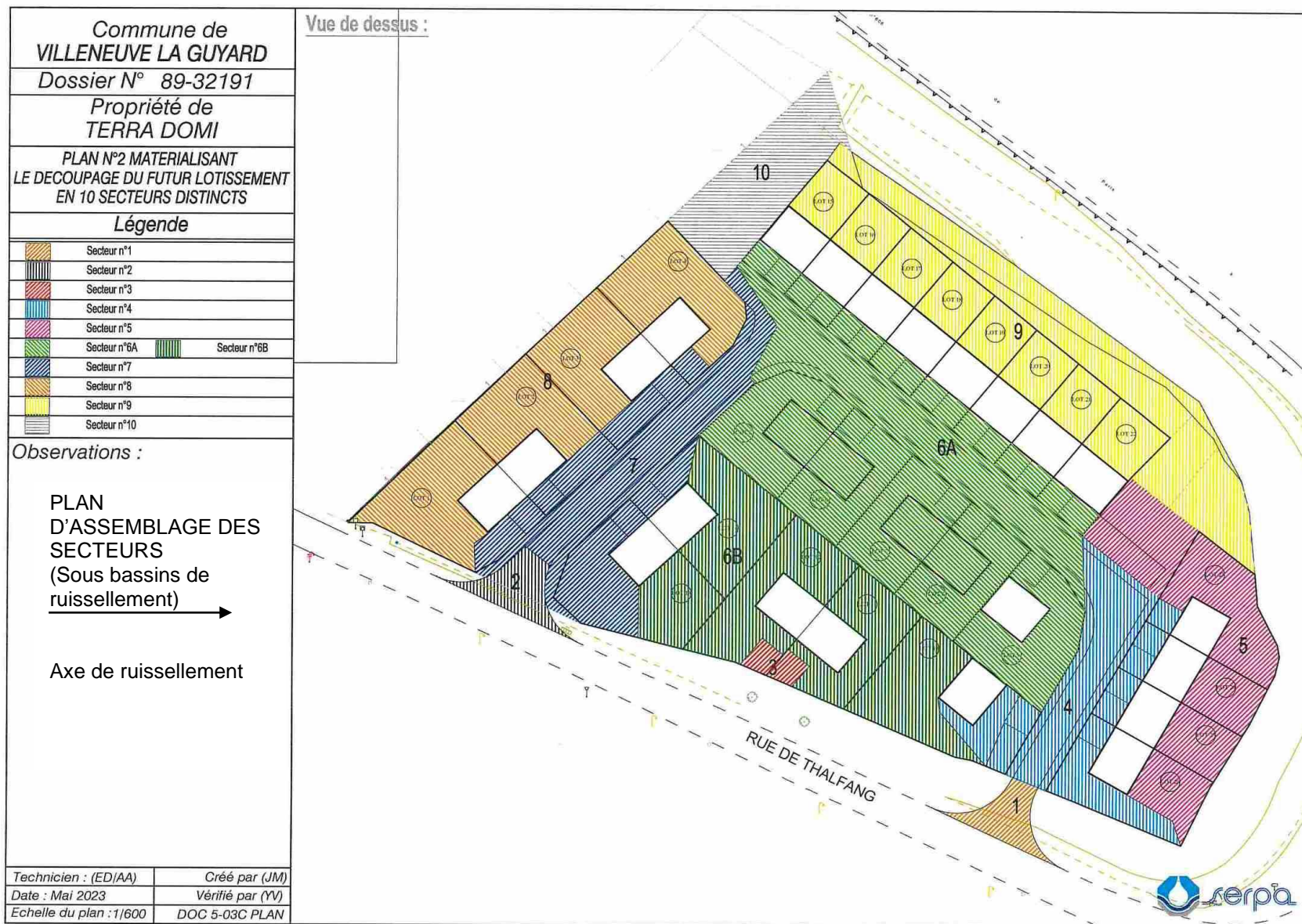
Pour la rétention, les volumes ruisselés produits ont été calculés.

Pour l'infiltration, les surfaces nécessaires ont été calculées.

La conception des ouvrages doit maintenant tenir compte de l'organisation architecturale du projet.

Dans le cas d'un événement pluvieux exceptionnel dont les hauteurs d'eau sont supérieures à celles d'une averse d'occurrence décennale, les ouvrages de rétention seront insuffisants et le surcroît d'eau produit sera orienté vers le bassin d'infiltration prévu en contrebas de la parcelle. Cette question sera développée au chapitre 6 suivant.

Rappelons que l'espace en contrebas est le seul disponible pour réaliser un ouvrage de rétention/infiltration de capacité suffisante pour une averse d'occurrence centennale et que son emplacement est à proximité immédiate de logements voisins.



5.2 – Secteur 1

5.2.1 Les données

Le secteur 1 représente la rampe d'accès desservant les lots 24, 25, 26 et suivants.

Sa surface est de 148 m² et son revêtement est en enrobé imperméable.

La pente est inverse à celle du bassin de ruissellement général du projet. Par conséquent, l'ouvrage doit être conçu et dimensionné directement pour un événement d'occurrence centennale.

En revanche, la surface réduite ne nécessitera pas de prendre en compte que les flux produits pendant le temps de pluie le plus important limité à 6 minutes, soit une hauteur d'eau de 26 mm correspondant à un volume produit de 3,8 mètres cubes.

5.2.2 Présentation de l'ouvrage

Les eaux de ruissellement seront ici dirigées vers une noue d'infiltration située au pied du talus bordant le lotissement.

Les caractéristiques de la noue seront les suivantes :

- longueur : 10 mètres,
- largeur : 1,2 mètre,
- profondeur : 0,4 mètre.

a) La rétention

La capacité de stockage de la noue d'infiltration se déduit du calcul :

$$10 \text{ m} \times 1,2 \text{ m} \times 0,4 \text{ m} = 4,8 \text{ mètres cubes.}$$

Ce volume suffit à retenir le volume ruisselé de 3,8 mètres cubes.

b) L'infiltration

La surface de la noue s'établit à 12 mètres carrés.

La perméabilité est volontairement réduite à 10 mm/h, soit 10 litres par m² par heure, soit 120 litres pour 12 m² par heure (0,12 m³).

Le volume de 3,8 mètres cubes stocké s'infiltrera en 31 heures lors d'une averse d'occurrence centennale.

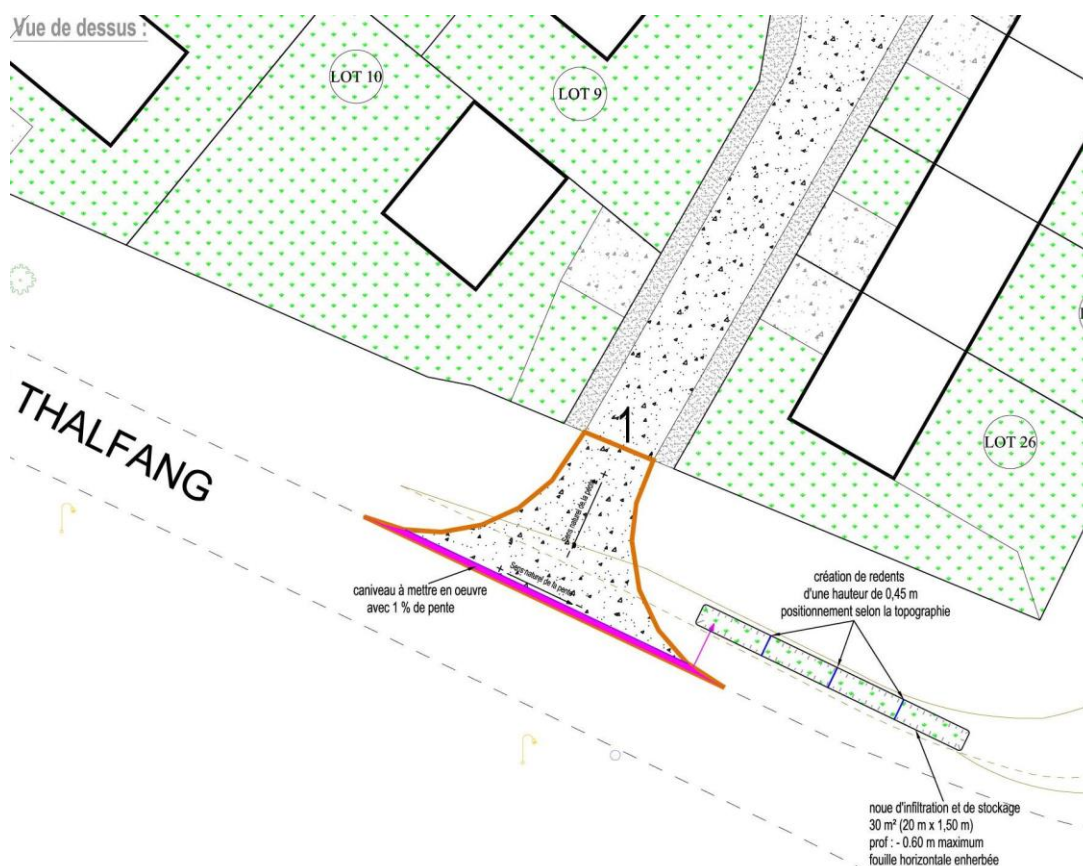
c) Consignes particulières de mise en œuvre

A la limite de la rampe d'accès et de la Rue de THALFANG, un caniveau à grille sera installé pour récupérer les eaux de ruissellement de la rampe et les diriger vers la noue.

La pente sera de 1%. Il sera préférable de réaliser ce caniveau à grille en béton, coulé en une pièce afin d'éviter la rupture des éléments préfabriqués.

Une Déclaration de Travaux (DT) et une Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux (DICT) en domaine public et privé seront effectuées pour détecter la présence des réseaux divers existants.

PLAN DU SECTEUR 1



5.3 – Secteur 2

5.3.1 Les données

Le secteur 2 représente la rampe d'accès desservant les lots 1, 2, 3 et suivants.

Sa surface est de 180 m² et son revêtement sera réalisé en enrobé.

La pente est inverse à celle du bassin de ruissellement général du projet.

Par conséquent, l'ouvrage doit être conçu et dimensionné directement pour un événement d'occurrence centennale.

Cependant, la surface réduite ne nécessite que de prendre en compte le volume produit par le débit instantané maximal dont la durée est de 6 minutes selon les abaques. Ceci correspond à une hauteur d'eau de 26 mm correspondant ici à un volume produit de 4,7 mètres cubes.

5.3.2 Présentation de l'ouvrage

Les eaux de ruissellement seront dirigées vers une noue d'infiltration selon le même principe que le secteur 1.

Les caractéristiques de la noue seront les suivantes :

- longueur : 12 mètres,
- largeur : 1,2 mètre,
- profondeur : 0,5 mètre.

a) La rétention

La capacité de stockage de la noue d'infiltration se déduit du calcul :

$$12 \text{ m} \times 1,2 \text{ m} \times 0,5 \text{ m} = 7,2 \text{ mètres cubes.}$$

Ce volume est suffisant pour retenir le volume ruisselé de 4,7 mètres cubes.

b) L'infiltration

La surface de la noue s'établit à 14,4 mètres carrés.

La perméabilité est volontairement réduite à 10 mm/h, soit 10 litres par m² par heure, soit 0,144 m³ pour 14,4 mètres carrés par heure.

Le volume produit et stocké s'infiltrera en 32 heures lors d'une averse d'occurrence centennale.

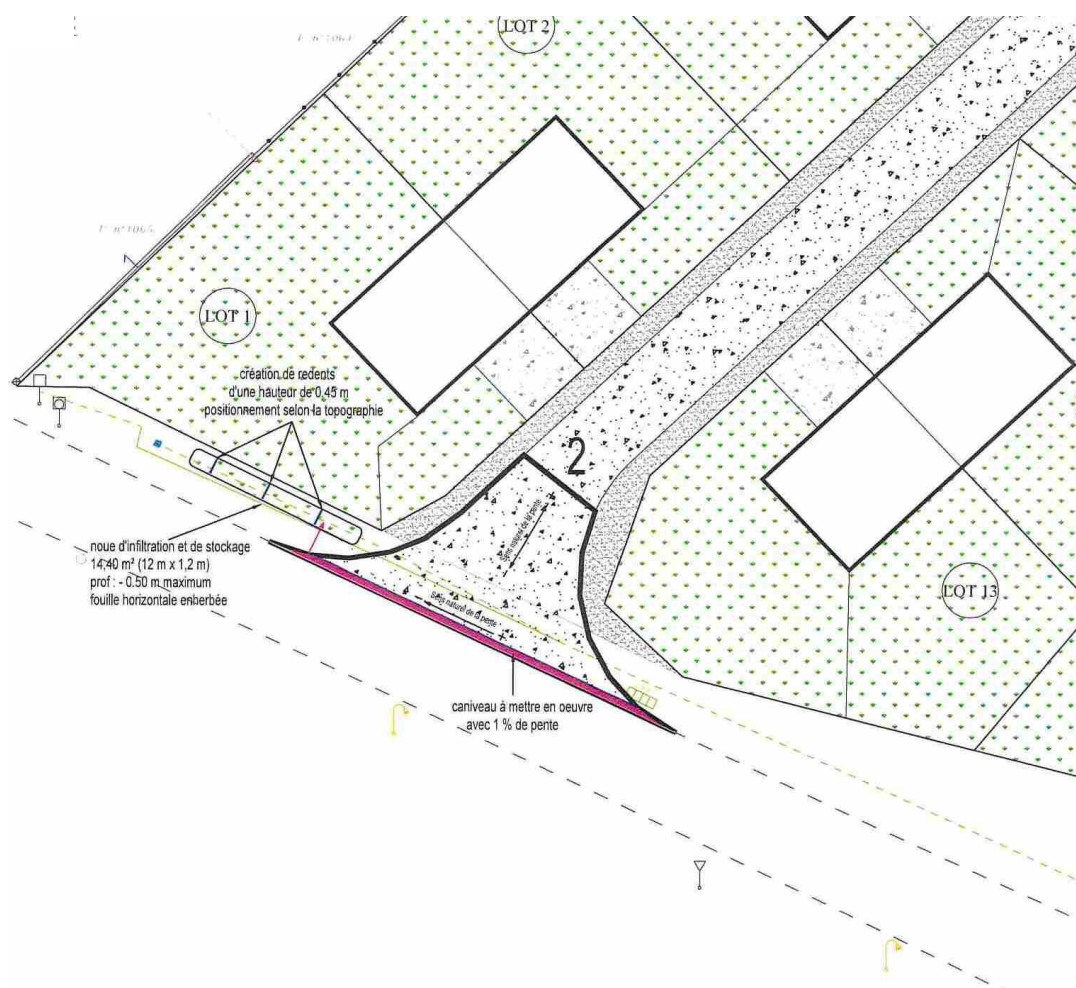
c) Consignes particulières de mise en œuvre

De même que pour la rampe du secteur 1, la limite entre la rampe d'accès et la Rue de THALFANG sera équipée d'un caniveau à grille pour piéger les eaux de ruissellement.

La section du caniveau sera suffisante pour accepter le débit instantané d'une averse d'occurrence centennale.

L'eau du caniveau sera dirigée vers la noue d'infiltration.

PLAN DU SECTEUR 2



5.4 – Secteur 3

5.4.1 Les données

Le secteur 3 concerne les deux aires de stationnement et accès aux lots 11 et 12. La surface est de 57 mètres carrés et le revêtement prévu est de l'evergreen ou bien une chaussée poreuse ou des pavés autobloquants drainants.

Le volume des eaux de ruissellement produit s'établit à 0,9 mètre cube.

5.4.2 Présentation de l'ouvrage

Les eaux de ruissellement (non infiltrées sur l'emprise de la surface) seront dirigées naturellement vers une petite noue d'infiltration située dans le talus du lotissement.

Les caractéristiques de la noue seront les suivantes :

- longueur : 8 mètres,
- largeur : 1 mètre,
- profondeur : 0,4 mètre.

a) La rétention

La capacité de stockage de la noue d'infiltration se déduit du calcul :

$$8 \text{ m} \times 1 \text{ m} \times 0,4 \text{ m} = 3,2 \text{ mètres cubes.}$$

Ce volume sera largement suffisant pour stocker le volume ruisselé de 0,9 mètre cube.

b) L'infiltration

La surface de la noue s'établit à 8 mètres carrés.

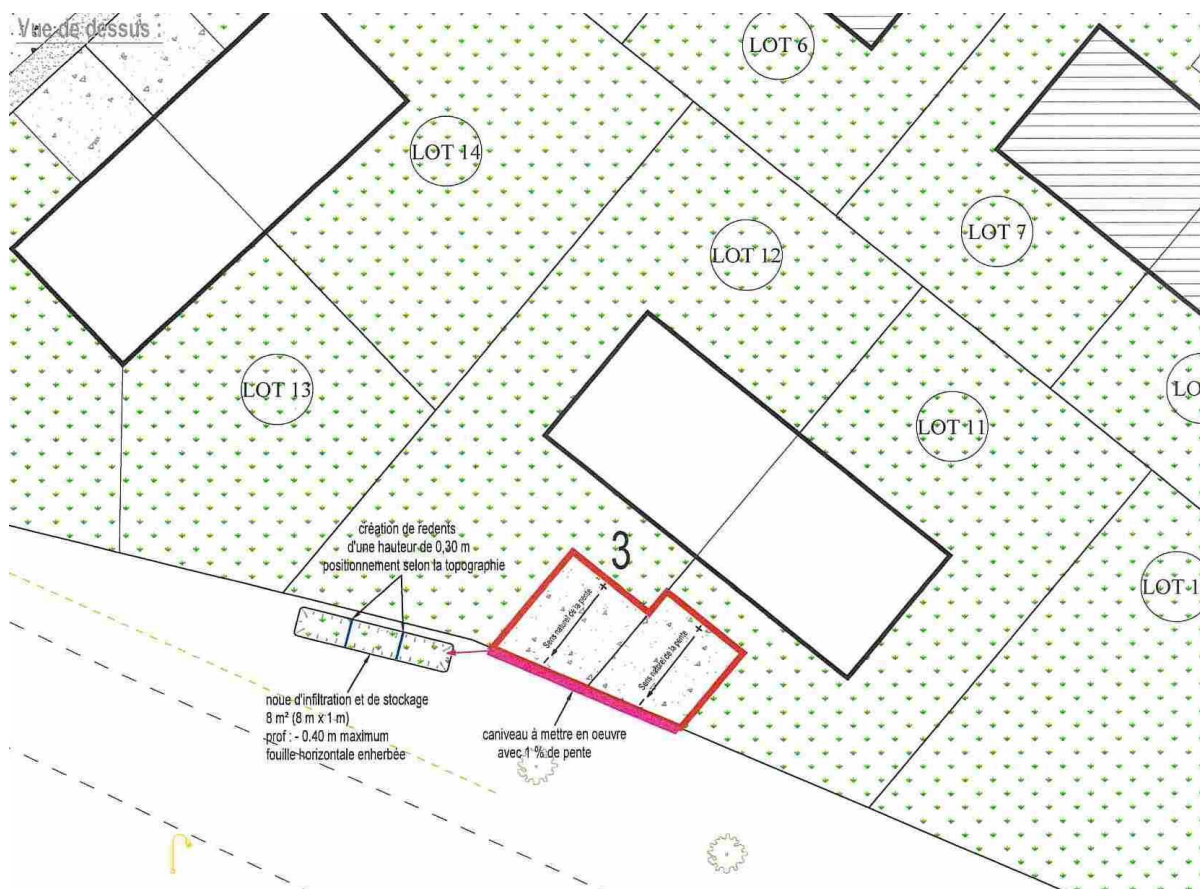
Le volume stocké de 0,9 mètre cube s'infiltrera donc en 11 heures.

c) Consignes particulières de mise en œuvre

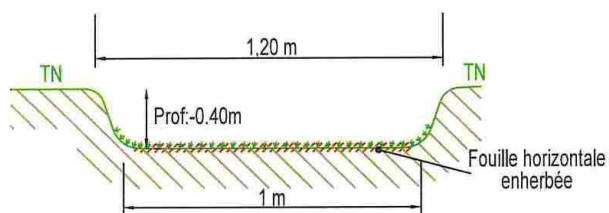
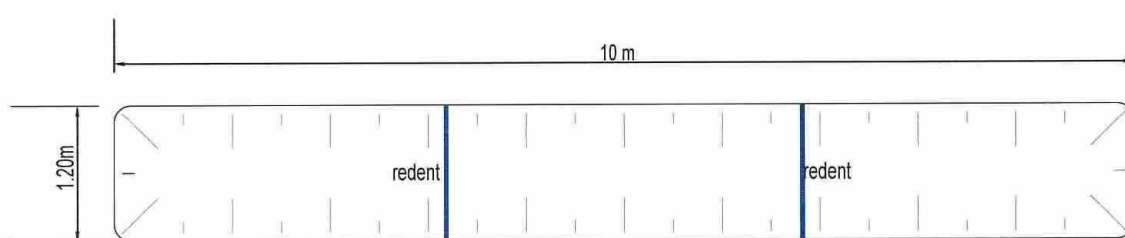
Le secteur 3 correspond aux places de stationnement des lots 1 et 2 dont la pente est orientée vers la Rue de THALFANG.

Un petit caniveau sera réalisé pour diriger les eaux vers la noue d'infiltration.

PLAN DU SECTEUR 3



5.4.3 Type de noeue à mettre en œuvre sur les secteurs 1, 2 et 3



5.5 – Secteur 4

5.5.1 Les données

Le secteur 4 est situé dans le prolongement de la rampe d'accès du secteur 1.

La surface totale s'établit à 805 m² tandis que la surface active impactante est de 498 mètres carrés.

Le volume d'eau à retenir est de 15,4 mètres cubes selon les calculs réalisés sur la base d'une averse décennale. La moitié de ce volume est produite par la voirie du secteur 4.

5.5.2 Présentation de l'ouvrage

Les eaux de ruissellement seront ici dirigées vers une tranchée d'infiltration dans l'axe du trottoir des parcelles n° 24, 25 et 26 et sous le trottoir bordant les 6 aires de stationnement communes.

Les caractéristiques de la tranchée d'infiltration seront les suivantes :

- longueur : 60 mètres,
- largeur : 1,5 mètre,
- profondeur : 0,7 mètre.

a) La rétention

La capacité de rétention dans la tranchée d'infiltration s'obtient avec la porosité du matériau de structure.

La porosité de la grave, même grossière, n'étant pas suffisante, il est nécessaire d'intégrer dans le corps de la tranchée un espace vide suffisant pour stocker l'eau.

Cet espace vide peut être réalisé au moyen de drains de diamètre Ø 300 mm dont la porosité sera de 100 %.

Deux drains seront disposés parallèlement dans la tranchée.

Les deux drains seront noyés dans un matériau graveleux **lavé** et plutôt siliceux de granulométrie 20/40 mm ou 40/60 mm. On admet que la porosité de ce type de matériau est de 30 %, ce qui permet d'augmenter la capacité de rétention de l'eau dans la tranchée.

Dans ces conditions, la capacité de rétention de la tranchée se calcule ainsi :

- Volume de rétention des 2 drains :
 $(0,15 \times 0,15 \times 3,14) \times 2 \text{ (drains)} \times 60 \text{ m} = 8,5 \text{ mètres cubes}$

- Volume de rétention dans la porosité du gravier :
 - Volume de matériau :
(hauteur x largeur x longueur) – (volume des drains)
 $(0,5 \text{ m} \times 1,5 \text{ m} \times 60 \text{ m}) - 8,5 \text{ m}^3$
 $45 \text{ m}^3 - 8,5 \text{ m}^3 = 36,5 \text{ m}^3$
 - Volume de rétention dans le matériau
Porosité : 30 %
Volume matériau x 0,3 = Volume rétention du matériau
 $36,5 \text{ m}^3 \times 0,3 = 10,9 \text{ m}^3$
- Volume de rétention total de la tranchée :
(Vr drains + Vr graves) = Vr total,
Soit **19,45 mètres cubes**.

La capacité de rétention de la tranchée d'infiltration est supérieure au volume d'eau à retenir de 15,4 mètres cubes.

b) L'infiltration

La surface d'infiltration de la tranchée s'établit à :

Largeur x longueur = Surface
 $1,5 \text{ m} \times 60 \text{ m} = 90 \text{ mètres carrés}$

Si l'on considère une perméabilité volontairement réduite à 10 mm/h, compte tenu des terrassements qui seront réalisés, la capacité d'infiltration se déduit :

10 litres/m²/heure, soit $0,01 \text{ m}^3/\text{h} \times 90 \text{ m}^2 = 0,9 \text{ m}^3/\text{heure}$.

Le temps de vidage de la tranchée réservoir s'établit à :

$\frac{15,4 \text{ m}^3}{0,9 \text{ m}^3/\text{h}} = 17 \text{ heures}$.

c) Consignes particulières de mise en œuvre

Les revêtements finaux des trottoirs seront réalisés en pavés drainants avec joints poreux ou sans joints.

Les pavés seront stabilisés sur un lit de sable.

Une feuille de géotextile (non tissé) assurera la séparation entre le sable et le gravier de la tranchée-réservoir.

Le fond de fouille de la tranchée sera strictement horizontal.

Pour s'adapter à la topographie, la tranchée sera réalisée par tronçons horizontaux successifs, interrompus par des banquettes, conformément à la coupe longitudinale du schéma (profil en long type).

La profondeur du fond de fouille pourra varier légèrement sur la longueur de chaque tronçon afin d'obtenir l'horizontalité du fond et une pente continue sur le niveau fini du trottoir.

Chaque tronçon sera réalisé selon une longueur de 6 mètres environ correspondant à la longueur des drains dans le commerce.

La pente des trottoirs sera légèrement en devers vers la voirie de façon à récupérer les eaux de ruissellement qui seront collectées par un regard à grille doté d'un siphon et solidaire du réseau de drains.

Un regard de ce type sera posé pour chaque tronçon de la tranchée, c'est-à-dire tous les 6 mètres.

Ces regards-avaloirs permettront également de « casser » les vitesses d'écoulement sur la voirie.

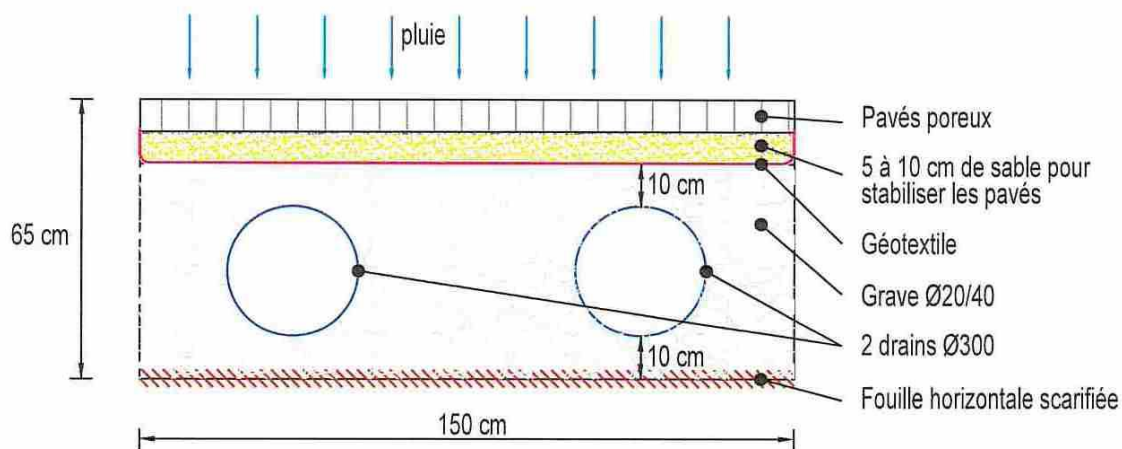
La pente de la voirie sera elle-même orientée pour favoriser les eaux de ruissellement vers les regards-avaloirs.

Les regards seront entretenus pour éviter aux éléments minéraux (sable) et organiques (feuilles,...) de colmater la tranchée d'infiltration.

Les tronçons de la tranchée seront liés hydrauliquement par un système de trop-plein de façon à équilibrer la charge lors de l'événement pluvieux.

Les plans, schémas et coupes figurant en suivant illustrent le mode de disposition des éléments et la configuration générale de l'aménagement proposé.

Coupe transversale de la tranchée d'infiltration



Chaque tronçon sera alimenté par un regard désableur permettant de piéger les fines, feuilles et préserver la tranchée d'un risque de colmatage.

Schéma de principe d'un regard désableur

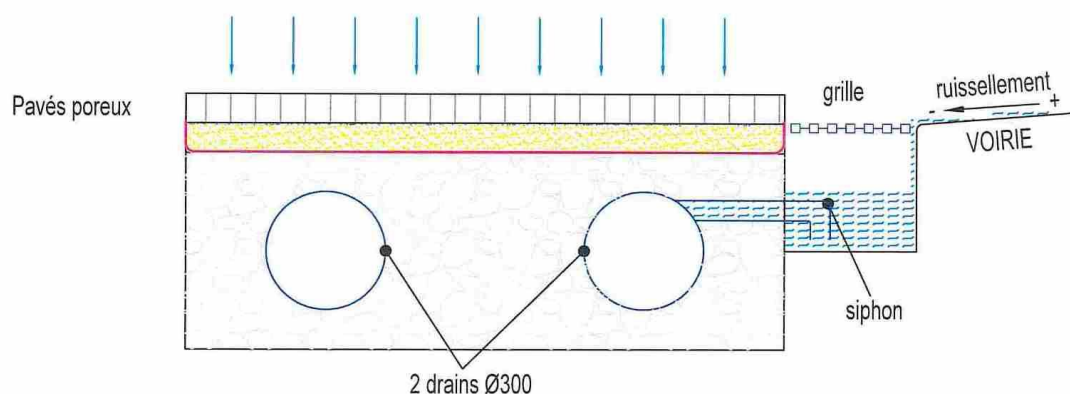


Schéma de principe de jumelage des 2 drains

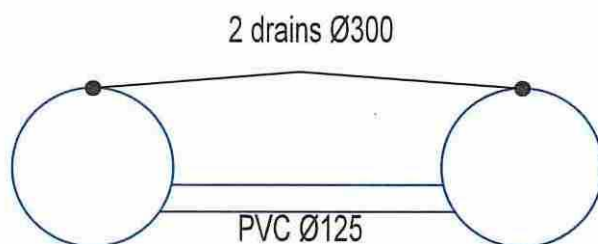
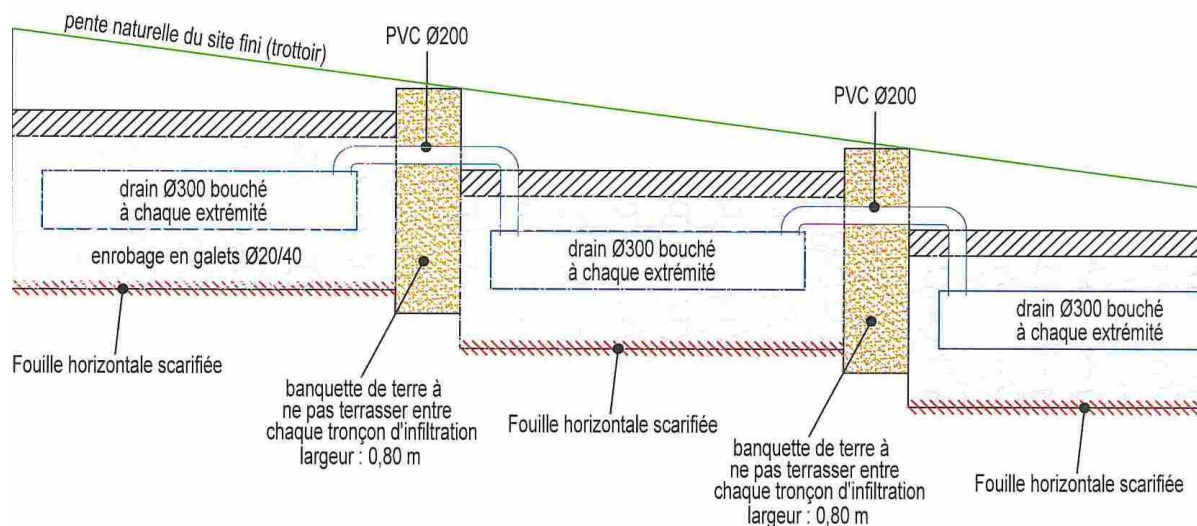
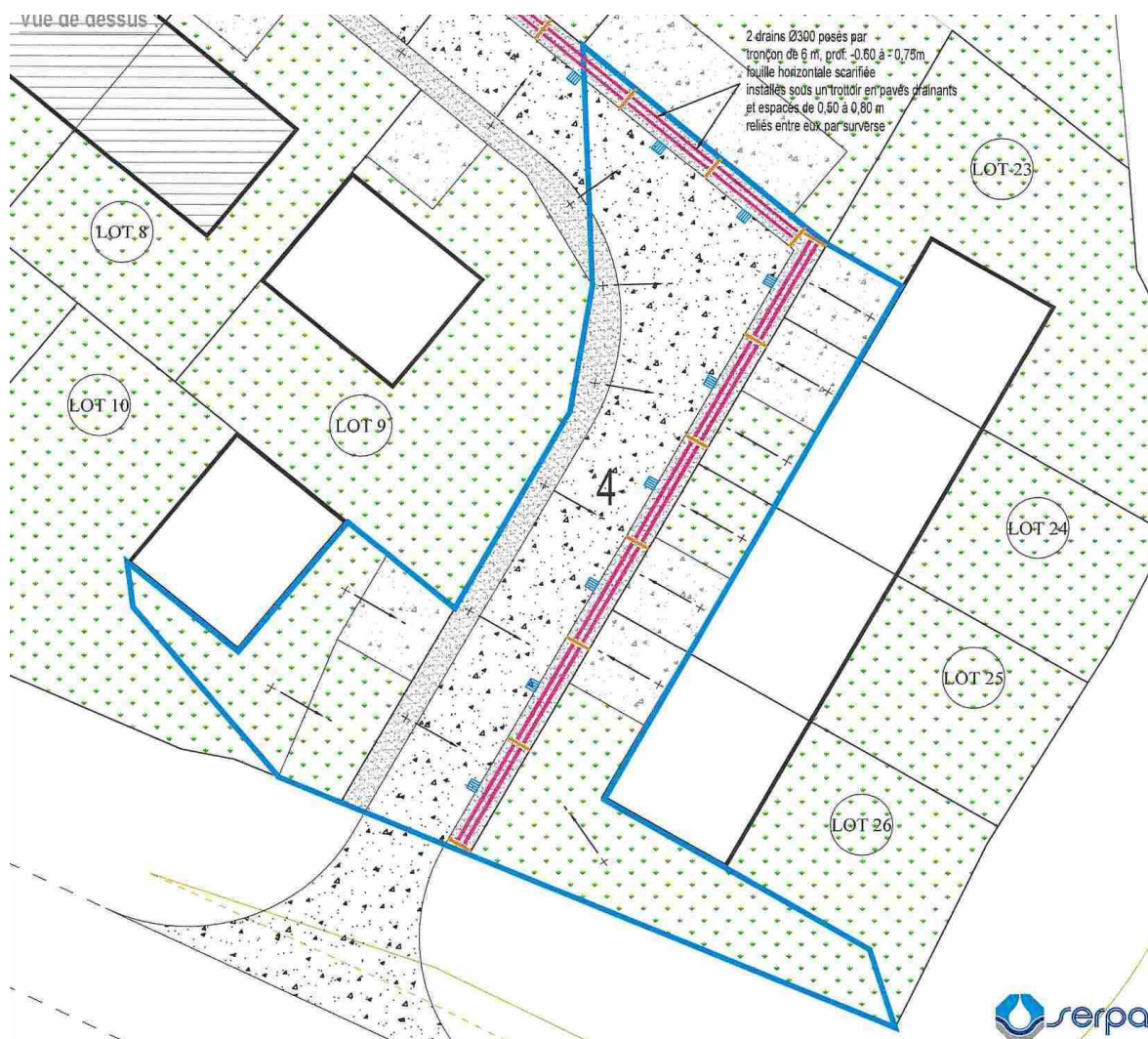


Schéma de principe de la liaison hydraulique d'un tronçon à un autre Configuration dite « en escalier » pour s'adapter à la pente naturelle du site



Le ruissellement vers chaque tronçon s'effectuera latéralement depuis l'axe des 3 mètres de la voirie par l'intermédiaire d'un avaloir ou d'un regard désableur tous les 6 mètres.

PLAN DU SECTEUR 4



5.6 – Secteur 5

5.6.1 Les données

Le secteur 5 concerne les lots 23, 24, 25 et 26 ainsi que les 6 emplacements de stationnement entre les lots 22 et 23.

Une bande enherbée est disponible en limite des 6 emplacements prévus.

La surface est représentée en majorité par les espaces verts de ces lots et représente un total du secteur de 854 mètres carrés pour une surface active impactante de 272 mètres carrés.

Le volume à stocker s'établit à 8,4 mètres cubes pour une pluie d'occurrence décennale et à 13,6 mètres cubes pour une pluie centennale lorsque l'intensité est la plus forte pendant 2 heures.

5.6.2 Présentation de l'ouvrage

Disposant d'une surface disponible suffisante, nous retiendrons l'hypothèse d'une rétention du volume de ruissellement produit pour une pluie d'occurrence centennale. Ceci permettra de limiter le volume du bassin d'infiltration dédié à stocker les eaux pour un tel événement en contrebas de la parcelle.

Les eaux de ruissellement seront dirigées vers un petit bassin de rétention/infiltration séparé des aires de stationnement par une haie.

Les caractéristiques du bassin d'infiltration seront les suivantes :

- longueur : 8 mètres,
- largeur : 4 mètres,
- profondeur : 0,5 mètre,

réalisant un volume de 16 mètres cubes.

a) La rétention

La capacité de rétention du bassin d'infiltration à ciel ouvert se déduit du calcul :

$$8 \text{ m} \times 4 \text{ m} \times 0,5 \text{ m} = 16 \text{ mètres cubes.}$$

La capacité de rétention est suffisante pour recevoir le volume d'eau produit sur le secteur 5 pendant les 2 heures les plus intenses d'une averse centennale.

b) L'infiltration

La surface du bassin d'infiltration s'établit à :

8 m x 4 m = 32 mètres carrés.

Partant d'une perméabilité volontairement réduite à 10 mm/h (0,01 m³/m²/heure), le temps de vidage du bassin s'en déduit :

$$\frac{13,6 \text{ m}^3}{0,32 \text{ m}^3/\text{h}} = 42 \text{ heures}$$

La périphérie du bassin devra être clôturée par sécurité.

c) Consignes particulières de mise en œuvre

Le bassin d'infiltration est destiné à collecter les eaux de ruissellement du secteur de façon très exceptionnelle.

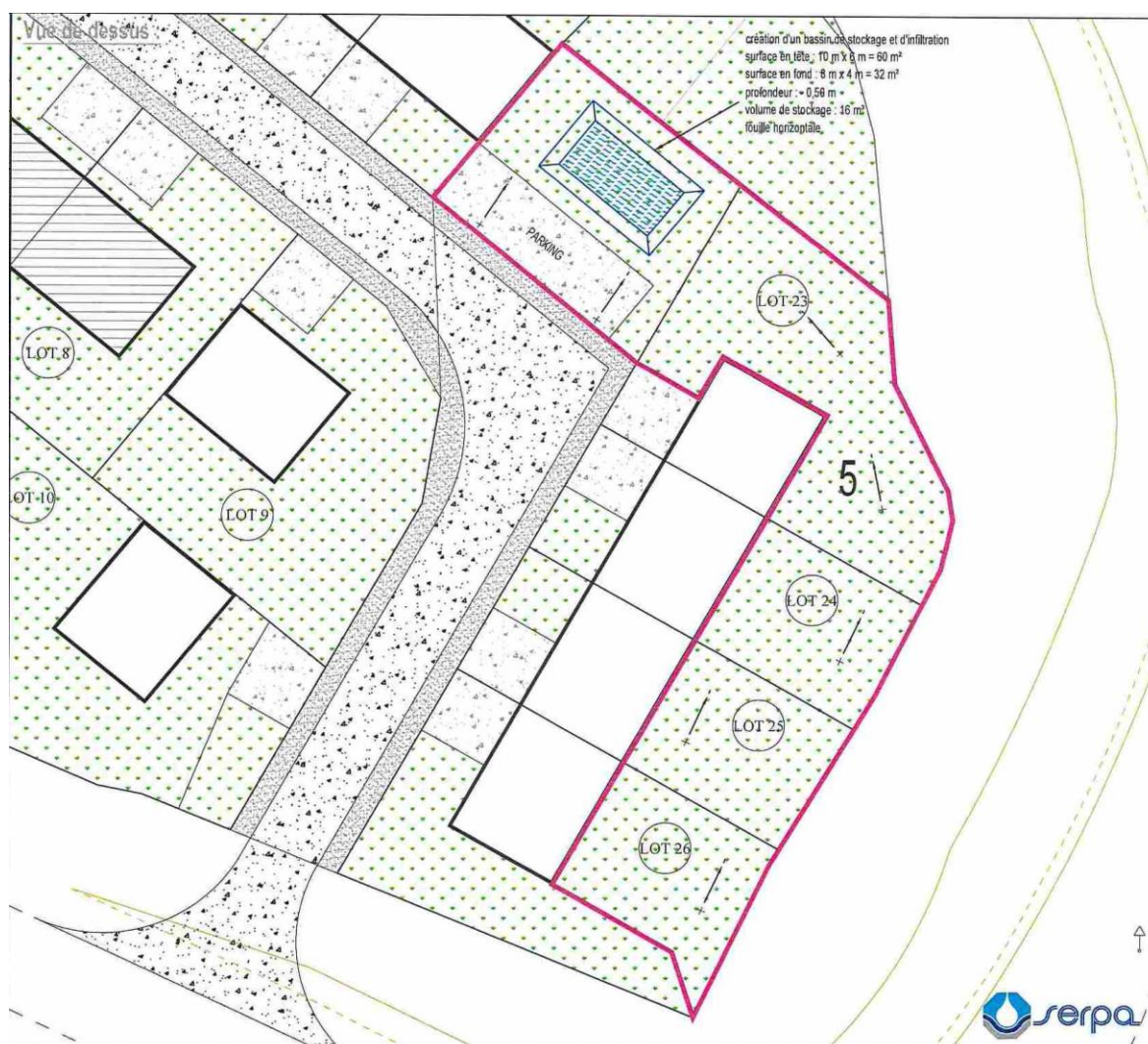
Le talus périphérique (1 pour 2) sera recouvert d'une base perméable pour éviter l'érosion et des végétaux rampants y seront plantés. Le fond de fouille du bassin pourra également être planté de roseaux, de type phragmites.

Le fond du bassin sera horizontal.

Par sécurité, la périphérie du bassin sera clôturée.

Les pentes des aires de stationnement seront dirigées vers le bassin par un système de regards à grille et deux canalisations Ø 125 mm pour la liaison avec le bassin.

PLAN DU SECTEUR 5



Coupe en travers du bassin d'infiltration du secteur 5



5.7 – Secteur 6

5.7.1 Les données

Le secteur 6 est constitué de 10 lots dont 8 en totalité de la surface et de la voirie descendante vers le point bas de la parcelle.

La surface du secteur s'établit à 4.292 mètres carrés et correspond à une surface active de 2.075 mètres carrés.

Une averse d'occurrence décennale produit 64,3 mètres cubes d'eau de ruissellement.

Le volume de stockage d'une tranchée-réservoir d'infiltration ne serait pas suffisant pour contenir ce volume. Aussi, il est nécessaire de scinder le secteur en **deux sous-secteurs hydrauliquement indépendants** et disposant de leur propre système de rétention-infiltration.

Le projet architectural prévoit une limite linéaire entre les lots 5, 6, 7, 8, 9 et les lots 10, 11, 12, 13, 14 situés sur les fonds supérieurs.

Le premier sous-secteur 6A serait alors constitué :

- des lots 5 à 9 (y compris les toitures des lots 5 à 8),
- de la voirie descendante au droit des lots 5 à 9,
- des espaces verts en façade avant des lots 15 à 22.

Le plan d'assemblage illustre cette description.

En appliquant les données de référence à une pluie décennale, on obtient les volumes produits suivants :

- les espaces verts des lots 5 à 9 : 14,7 m³,
- les toitures des lots 5 à 8 : 13,3 m³,
- les trottoirs : 3,63 m³,
- la voirie : 13 m³,
- les aires de stationnement : 4,9 m³,
- soit un volume total de : 49,5 mètres cubes.

Le deuxième sous-secteur 6B est essentiellement représenté par les espaces verts des lots 10, 11, 12, 13 et 14 (partiel).

La surface cumulée d'établit à 1.360 mètres carrés, la surface active à 408 mètres carrés et le volume d'eau produit avec une pluie décennale pendant les deux heures de plus forte intensité correspond à 12,6 mètres cubes. Ce volume s'additionnerait à celui du premier sous-secteur mais la totalité ne peut être stockée dans un ouvrage de rétention sous les trottoirs.

Les deux sous-secteurs sont donc « traités » séparément.

5.7.2 Présentation de l'ouvrage du sous-secteur 6A

Les eaux de ruissellement seront dirigées vers une tranchée d'infiltration dont l'aménagement structurel permettra une grande capacité de stockage.

La tranchée d'infiltration sera disposée sous le trottoir revêtu de pavés drainants, en limite des lots 15 à 22.

Les caractéristiques de la tranchée d'infiltration seront les suivantes :

- longueur : 78 mètres,
- largeur : 1,5 mètre,
- profondeur : 0,9 mètre.

a) La rétention

La capacité de rétention dans la tranchée d'infiltration s'obtient avec la porosité du matériau de structure.

La porosité de la grave, même grossièrement, n'est pas suffisante pour obtenir un volume de rétention suffisant pour stocker l'eau.

L'espace de rétention nécessaire complémentaire à la porosité du matériau d'apport pourra être réalisé au moyen de deux drains de diamètre Ø 600 mm dont la porosité est de 100 %.

Les deux drains seront parallèles dans la tranchée d'infiltration.

Dans ces conditions, déjà décrites pour le secteur 4, la capacité de rétention de la tranchée se calcule ainsi :

- Volume de rétention des 2 drains :
 $(0,30 \times 0,30 \times 3,14) \times 2 \text{ (drains)} \times 78 \text{ m} = 44 \text{ mètres cubes}$
- Volume de rétention dans la porosité du gravier :
 - Volume de matériau :
 $(\text{hauteur} \times \text{largeur} \times \text{longueur}) - (\text{volume des drains})$
 $(0,8 \text{ m} \times 1,5 \text{ m} \times 78 \text{ m}) - 44 \text{ m}^3$
 $93,6 \text{ m}^3 - 44 \text{ m}^3 = 49,6 \text{ m}^3$
 - Volume de rétention dans le matériau
Porosité : 30 %
Volume matériau $\times 0,3$ = Volume rétention du matériau
 $49,6 \text{ m}^3 \times 0,3 = 14,8 \text{ m}^3$
- Volume de rétention total de la tranchée :
 $(V_r \text{ drains} + V_r \text{ graves}) = V_r \text{ total}$,
Soit **58,8 mètres cubes**.

La capacité de rétention de la tranchée d'infiltration (58,8 mètres cubes) est supérieure au volume de ruissellement produit sur une pluie d'occurrence décennale (49,5 mètres cubes).

b) L'infiltration

La surface de la tranchée d'infiltration s'établit à :

Largeur x longueur = Surface

1,5 m x 78 ml = 117 mètres carrés.

Si l'on admet une perméabilité du sol, volontairement faible, de 10 mm/h, la capacité d'infiltration se déduit :

$0,01 \text{ m}^3/\text{h} \times 117 \text{ m}^2 = 1,17 \text{ m}^3$ par heure.

Le temps de vidage de la tranchée-réservoir sera de :

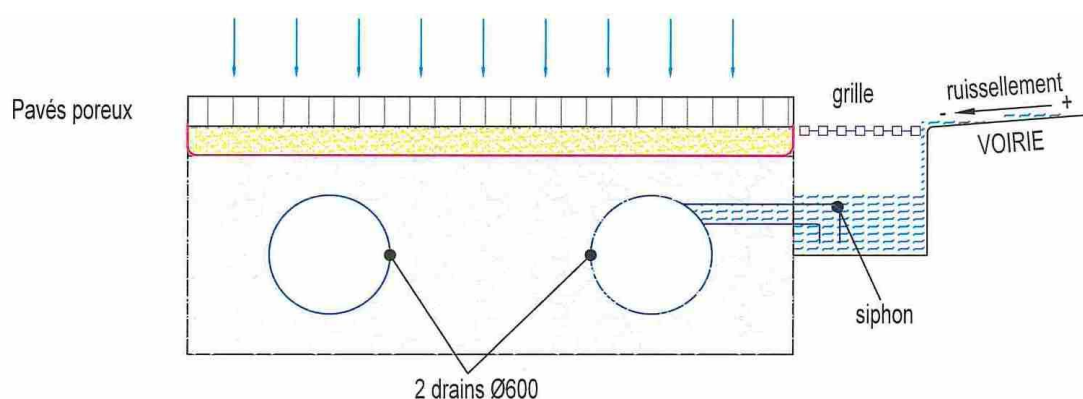
$\frac{49,5 \text{ m}^3}{1,17 \text{ m}^3/\text{h}} = 42 \text{ heures}$

c) Consignes particulières de mise en œuvre

Les consignes de mise en œuvre d'une tranchée d'infiltration-réservoir sont déjà décrites au paragraphe c) du secteur 4 précédent.

Les schémas et coupes suivantes illustrent et rappellent la structure de la tranchée d'infiltration.

Coupe transversale de la tranchée d'infiltration



Coupe longitudinale

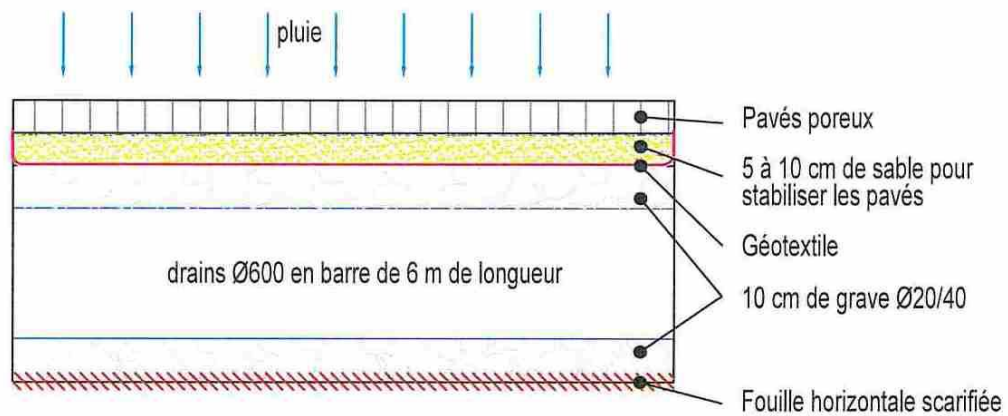


Schéma de principe de la liaison hydraulique d'un tronçon à un autre Configuration dite « en escalier » pour s'adapter à la pente naturelle du site

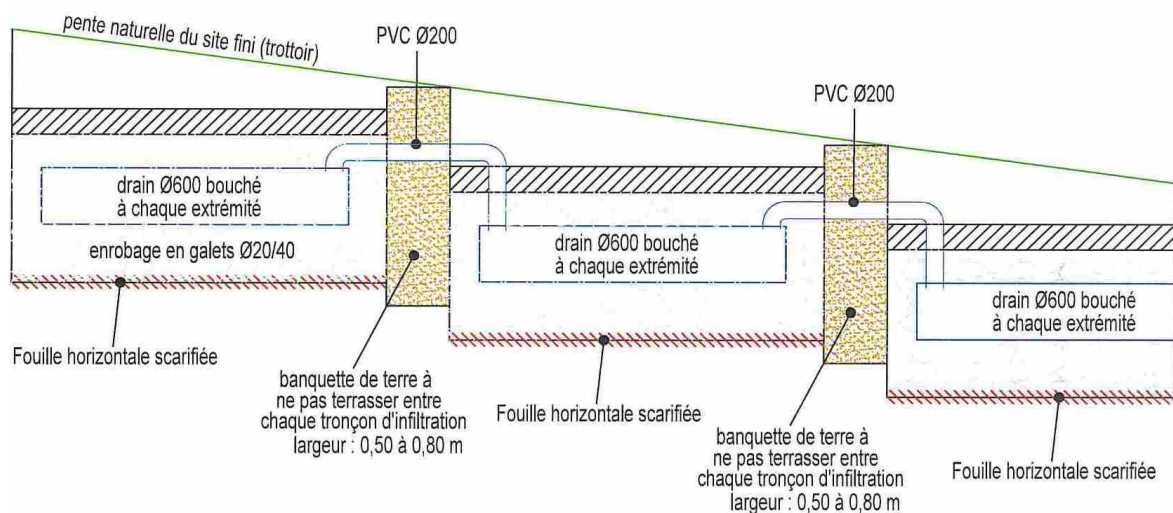
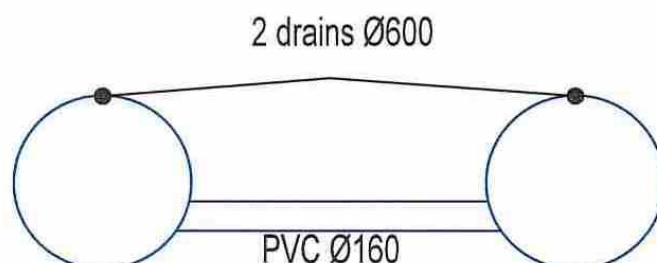


Schéma de principe de jumelage des 2 drains



5.7.3 Présentation de l'ouvrage du sous-secteur 6B

Les eaux de ruissellement des espaces verts des lots 10 à 14 s'écoulent vers le point bas de la parcelle, c'est à dire directement vers les maisons situées sur les lots 5 à 9.

Pour éviter les inondations en cas d'événements pluvieux exceptionnels, une noue d'infiltration enherbée sera réalisée en limite des 4 parcelles de 10 à 14.

La surface active du sous-secteur **6B** est de 408 mètres carrés correspondant à un volume d'eau produit de 12,6 mètres cubes pour une pluie décennale.

a) La rétention

La capacité de rétention de la noue d'infiltration se détermine par ses dimensions :

- longueur : 70 mètres,
- largeur : 1,5 mètre,
- profondeur : 0,4 mètre,
- hauteur des redents : 0,2 mètre.

Le volume de rétention s'établit donc :

$$70 \text{ m} \times 1,5 \text{ m} \times 0,2 \text{ m} = 21 \text{ mètres cubes.}$$

La capacité de rétention est supérieure au volume produit lors d'une averse décennale de 12,6 mètres cubes.

b) L'infiltration

La surface de la noue s'établit à :

$$\text{Longueur} \times \text{largeur} = \text{Surface}$$

$$70 \text{ m} \times 1,5 \text{ m} = 105 \text{ mètres carrés.}$$

Une perméabilité de 10 mm/h permet de calculer la capacité d'infiltration de la noue :

$$(0,01 \text{ m}^3/\text{h} \times 105 \text{ m}^2 = 1,05 \text{ m}^3 \text{ par heure.})$$

Le temps de ressuyage de la noue d'infiltration s'établit à :

$$\frac{12,6 \text{ m}^3}{1,05 \text{ m}^3/\text{h}} = 12 \text{ heures}$$

c) Consignes particulières de mise en œuvre

La noue d'infiltration sera engazonnée ou pourra être plantée de roseaux ou de plantes hydrophiles pour un entretien régulier.

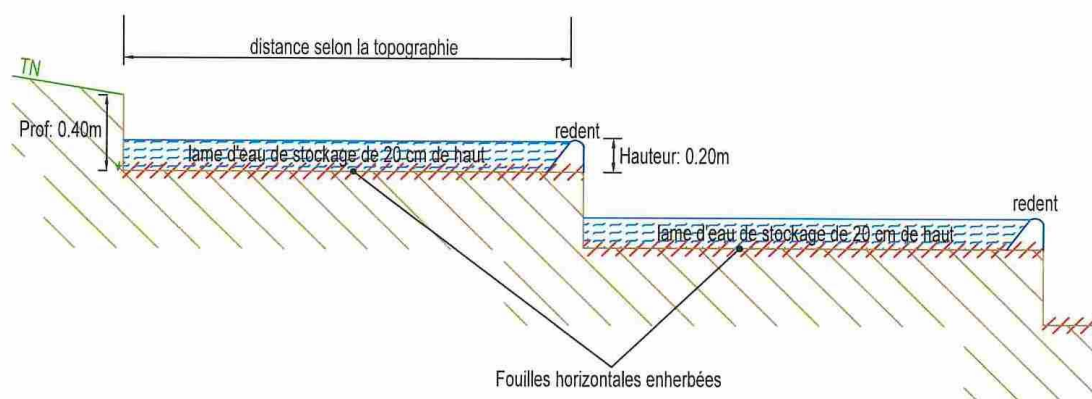
Le fond de fouille de la noue sera horizontal pour permettre la rétention de l'eau de façon fractionnée et éviter qu'elle ne se transforme en fossé d'évacuation vers le point bas.

Elle sera donc structurée par tronçons de la largeur d'une des parcelles qu'elle traverse environ et adaptée à la topographie.

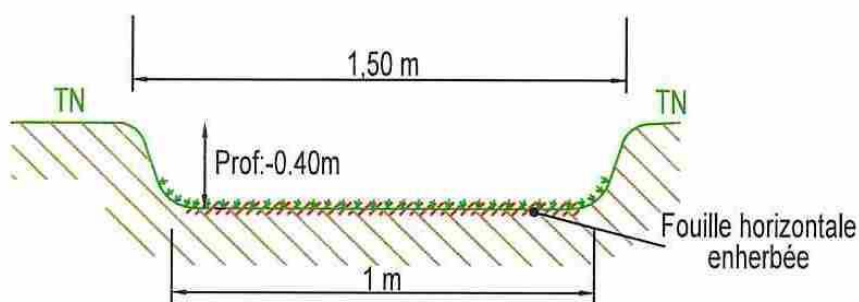
Des redents en butée feront obstacle à l'écoulement vers le point bas.

Les schémas suivants illustrent les consignes de conception.

Coupe longitudinale



Coupe transversale



PLAN DU SECTEUR 6B



5.8 – Secteur 7

Le secteur 7 réalise l'entrée du lotissement, en grande partie couvert par la voirie, dans le prolongement de la rampe d'accès du secteur 2.

La surface totale d'établit à 1.015 m² tandis que la surface active est égale à 612 mètres carrés.

Le volume d'eau produit par une averse d'occurrence décennale est de 18,9 mètres cubes selon les calculs présentés au chapitre précédent pour le secteur 7.

5.8.1 Présentation de l'ouvrage

Les eaux de ruissellement seront acheminées vers une tranchée d'infiltration située dans l'axe du trottoir en limite des lots 1, 2, 3 et 4.

D'une façon générale, lors des terrassements et mises en forme et nivellements, il conviendra d'orienter les pentes des surfaces finies vers les ouvrages d'infiltration.

Les caractéristiques de la tranchée d'infiltration seront les suivantes :

- longueur : 66 mètres,
- largeur : 1,5 mètre,
- profondeur : 0,75 à 0,90 mètre.

a) La rétention

De même que les cas des tranchées d'infiltration des secteurs 4 et 6, le calcul de la capacité de rétention tient compte de la porosité du matériau de garnissage et d'un espace vide créé par des drains structurants.

Dans ce cas, les deux drains parallèles seront d'un diamètre Ø de 450 mm pour obtenir une capacité de réserve suffisante.

Dans ces conditions, la capacité de rétention de la tranchée se calcule se la façon suivante :

- Volume de rétention des 2 drains :
 $(0,225 \times 0,225 \times 3,14) \times 2 \text{ (drains)} \times 66 \text{ m} = 21 \text{ mètres cubes}$
- Volume de rétention dans la porosité du gravier 20/40 mm:
 - Volume de matériau :
(hauteur x largeur x longueur) – (volume des drains)
 $(0,65 \text{ m} \times 1,5 \text{ m} \times 66 \text{ m}) - 21 \text{ m}^3$
 $64,3 \text{ m}^3 - 21 \text{ m}^3 = 43 \text{ m}^3$
 - Volume de rétention dans le matériau
Porosité : 30 %
Volume matériau x 0,3 = Volume rétention du matériau
 $43 \text{ m}^3 \times 0,3 = 13 \text{ m}^3$

- Volume de rétention total de la tranchée :
(Vr drains + Vr graves) = Vr total,
Soit **34 mètres cubes**.

Le volume de rétention de la tranchée d'infiltration est bien supérieur au volume produit par l'averse décennale pendant les 2 heures les plus intenses.

b) L'infiltration

La surface d'infiltration de la tranchée s'établit à :
(longueur x largeur) = Surface
66 m x 1,5 m = 99 mètres carrés.

Considérant une perméabilité volontairement réduite de 10 mm/h, la capacité d'infiltration de la tranchée se déduit :

$$0,01 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{h} \times 99 \text{ m}^2 = 1 \text{ m}^3/\text{heure}.$$

Le temps de vidage de la tranchée-réservoir s'établit à :

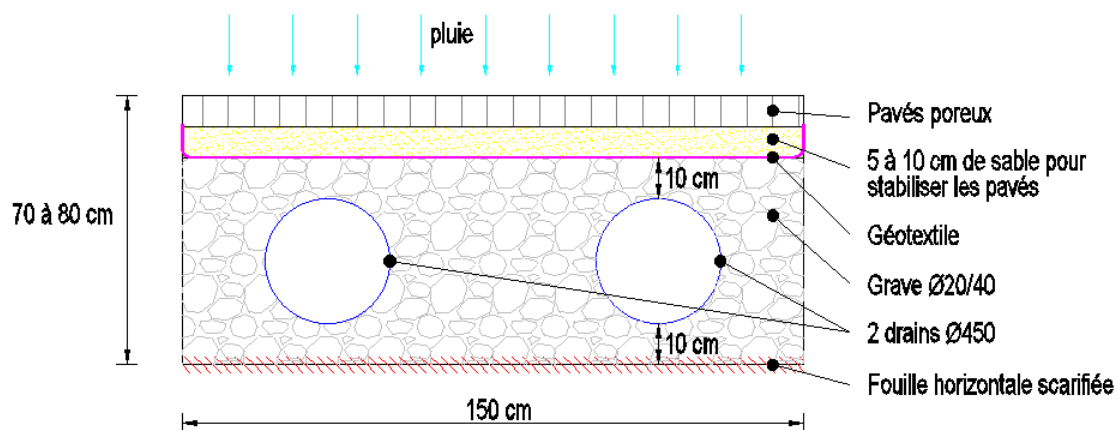
$$\frac{18,9 \text{ m}^3}{1 \text{ m}^3/\text{h}} = 19 \text{ heures}$$

c) Consignes particulières de mise en œuvre

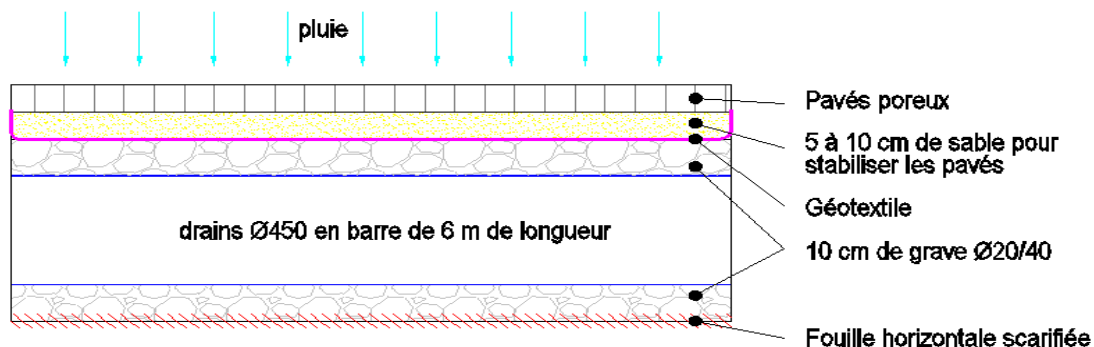
Les consignes de mise en œuvre sont décrites précisément au chapitre 5.5 Secteur 4 c). Elles sont ici identiques.

Les coupes et plans illustrent l'adaptation des préconisations au cas du secteur 7.

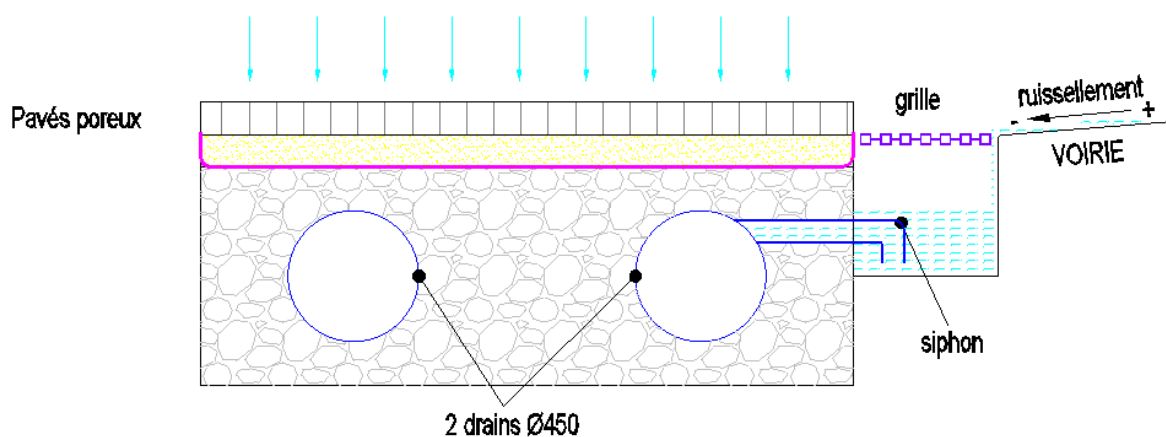
Coupe transversale de la tranchée



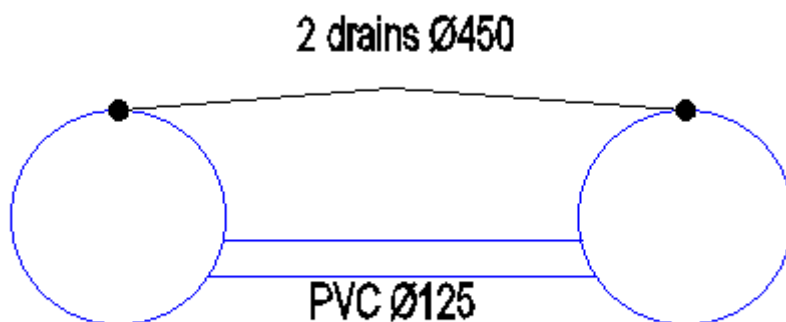
Coupe longitudinale de la tranchée



Principe de raccordement des regards avaloirs de voirie tous les 6 mètres



Principe de jumelage hydraulique des deux drains

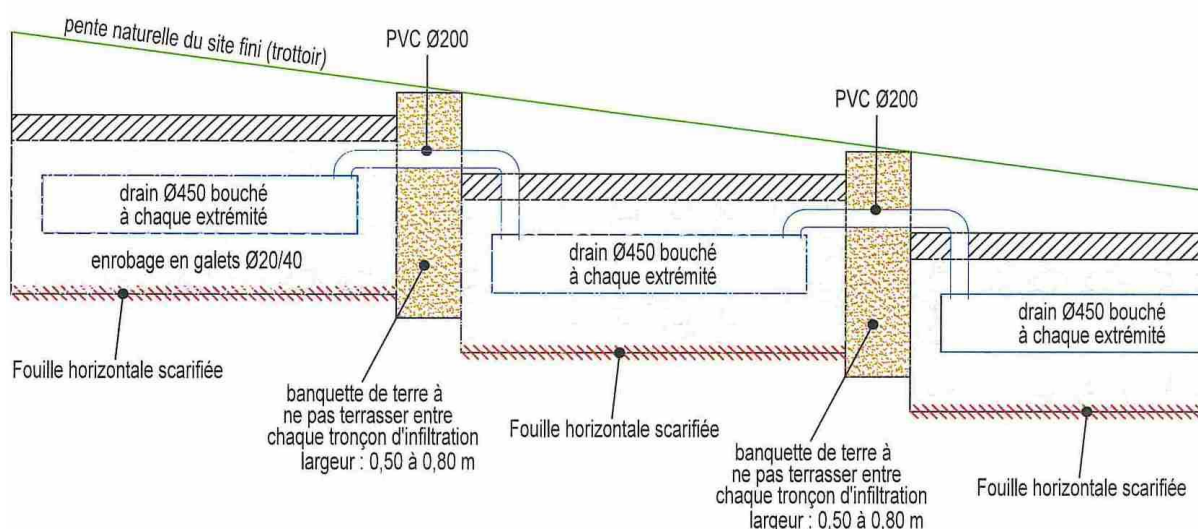


La tranchée d'infiltration sera réalisée par tronçons successifs de 6 mètres correspondant à la longueur d'un drain dans le commerce.

Dans le cas d'un événement pluvieux d'occurrence centennale, la tranchée devrait être saturée. Les drains seront donc liés entre eux longitudinalement par le haut, tronçons après tronçons, pour faire circuler l'eau du haut du secteur vers le bassin d'infiltration en contrebas de la parcelle.

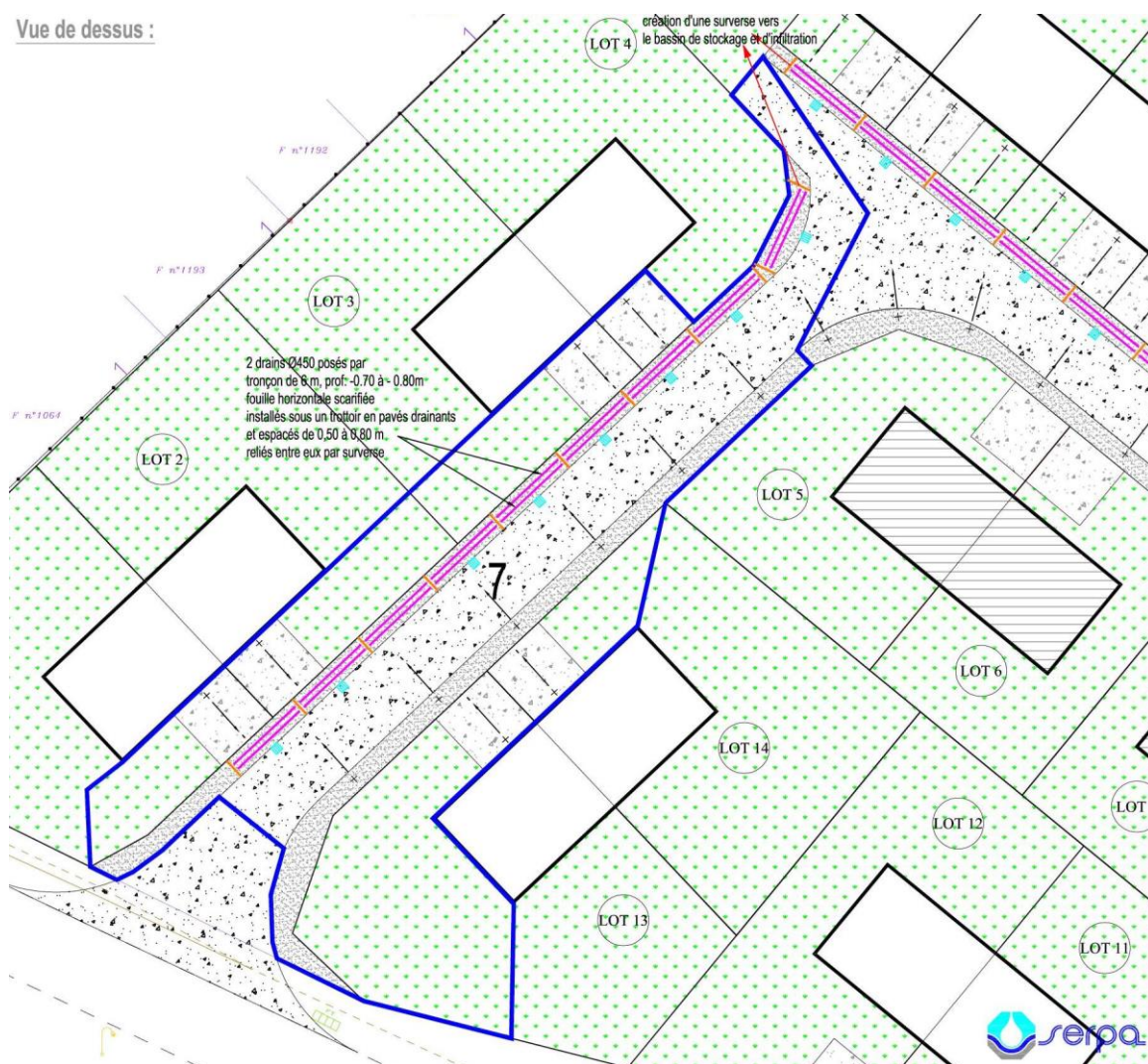
La liaison entre chaque tronçon sera assurée par une canalisation de section Ø 160 à 200 mm.

Schéma de principe de la liaison hydraulique d'un tronçon à un autre Configuration dite « en escalier » pour s'adapter à la pente du terrain fini



PLAN DU SECTEUR 7

Vue de dessus :



5.9 – Secteur 8

5.9.1 Les données

Le secteur 8 concerne les lots 1, 2, 3 et 4 et uniquement les surfaces des espaces verts.

La surface cumulée est de 1.225 mètres carrés mais la surface active impactante est réduite à 367 mètres carrés.

Le volume à stocker s'établit à 11,4 mètres cubes pour une pluie d'occurrence décennale lorsque l'intensité est la plus forte pendant 2 heures.

5.9.2 Présentation de l'ouvrage

Les eaux de ruissellement des espaces verts des lots 1 à 4 s'écoulent vers le point bas de la parcelle.

Une noue d'infiltration enherbée sera réalisée au fond des 4 parcelles.

Le bord extérieur de la noue respectera une distance de 1 mètre avec la limite des parcelles et du lotissement.

a) La rétention

La capacité de rétention de la noue d'infiltration se détermine par ses dimensions :

- longueur : 90 mètres,
- largeur : 1 mètre,
- profondeur : 0,4 mètre,
- hauteur des redents : 0,2 mètre.

Les fonds de fouille seront strictement horizontaux pour faciliter la rétention de l'eau dans chaque tronçon.

Le volume de rétention s'établit donc :

$$90 \text{ m} \times 1 \text{ m} \times 0,2 \text{ m} = 18 \text{ mètres cubes.}$$

La capacité de rétention est supérieure au volume d'eau produit lors d'une averse décennale calculé pour 11,4 mètres cubes pour le secteur 8.

b) L'infiltration

La surface de la noue se calcule :

$$\text{longueur} \times \text{largeur} = \text{Surface}$$

$$90 \text{ m} \times 1 \text{ m} = 90 \text{ mètres carrés}$$

Une perméabilité de 10 mm/h correspond à une capacité d'infiltration de la noue de :
 $0,01 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{h} \times 90 \text{ m}^2 = 0,9 \text{ m}^3$ par heure.

Le temps de ressuyage de la noue d'infiltration sera de :

$$\frac{11,4 \text{ m}^3}{0,9 \text{ m}^3/\text{h}} = 12 \text{ heures}$$

c) Consignes particulières de mise en œuvre

La noue sera implantée de telle sorte que le bord extérieur soit distant de 1 mètre minimum de la limite de la parcelle.

Le fond et les côtés seront engazonnés ou pourront être plantés de roseaux pour faciliter l'infiltration et décolmater la surface du fond.

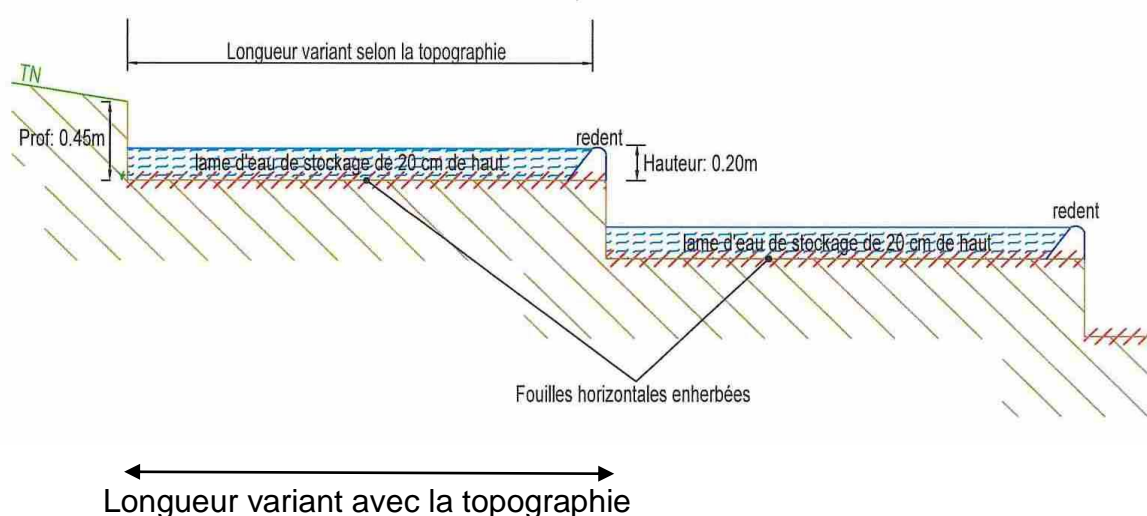
Le fond de fouille de la noue sera strictement horizontal pour permettre **la rétention** de l'eau de façon fractionnée et qu'elle ne se transforme en torrent lors de pluies exceptionnelles.

Compte tenu de la pente naturelle du point haut du secteur 8 vers le bassin d'infiltration ne contrebas, la zone sera fractionnée sous forme de « casier » hydrauliquement indépendants.

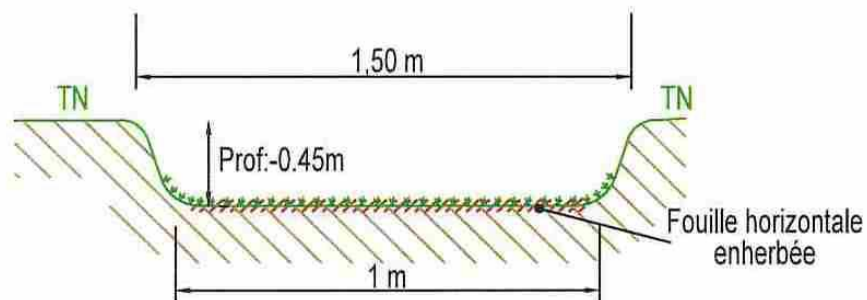
Les redents, d'une hauteur de 0,2 m, permettront de retenir l'eau d'un casier sur son voisin en contrebas.

Les plans et schémas suivants illustrent la configuration de cet aménagement.

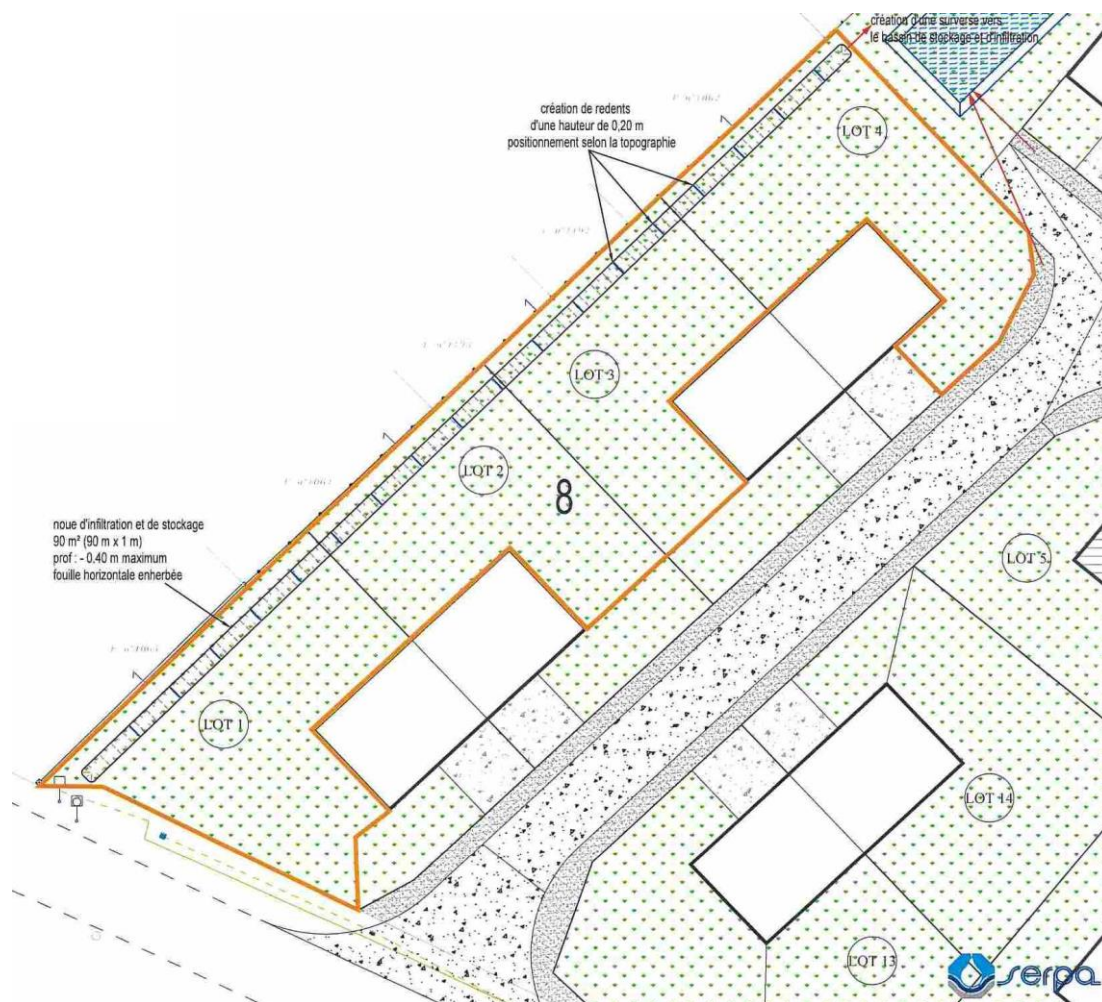
Profil en long-type



Coupe transversale de la noue



PLAN DU SECTEUR 8



5.10 – Secteur 9

5.10.1 Les données

Le secteur 9 concerne les lots 15 à 22 en limite du lotissement et du domaine public. Il s'agit d'espaces vers essentiellement.

Les eaux de ruissellement des espaces verts des lots 15 à 22 s'écoulent vers le point bas de la parcelle. Le secteur est augmenté de la zone herbée située à l'arrière et le long de ces lots, en contrebas de la route départementale.

La surface considérée est de 1.762 mètres carrés et la surface active correspondante de 528 mètres carrés.

Cette surface et ce type de revêtement peuvent engendrer un volume d'eau de ruissellement de 16,3 mètres cubes en 2 heures lors d'une averse d'occurrence décennale.

5.10.2 Présentation de l'ouvrage

Les eaux de ruissellement seront donc dirigées vers un réseau de noues d'infiltration constituées perpendiculairement au sens de la pente du terrain naturel et sur chacune des 8 parcelles privatives.

La surface totale de ces surfaces enherbées et végétalisées représente 1.762 mètres carrés tandis que la surface active impactante n'est que de 528 mètres carrés.

Le volume d'eau de ruissellement produit par une averse décennale correspond à 16,3 mètres cubes à la plus forte intensité de la pluie pendant 2 heures.

L'ouvrage sera donc constitué de 8 segments indépendants hydrauliquement et spécifiques à chacun des 8 lots.

Chaque segment de noue sera réalisé sur chaque parcelle, perpendiculairement, au sens de la pente naturelle.

a) La rétention

Les 8 noues devront permettre de stocker les 16,3 mètres cubes produits par le ruissellement du secteur 9 lors d'une averse décennale.

Chacune des 8 noues pourra obtenir les dimensions suivantes selon l'avancement et la définition précise du projet :

- longueur de chaque noue : 10 mètres,
- largeur : 1 mètre,
- profondeur : 0,3 mètre,
- hauteur des redents : 0,2 mètre.

Les fonds de fouille des noues « individuelles » seront strictement horizontaux pour favoriser le stockage pendant la période d'orage.

Le volume de rétention s'établit donc à :

$$8 \text{ noues} \times 10 \text{ m} \times 1 \text{ m} \times 0,2 \text{ m} = 16 \text{ mètres cubes.}$$

Le volume de rétention est égal au volume d'eau produit par une averse décennale étant précisé que le volume produit prend en compte la bande enherbée à l'extérieur des lots dont le volume de ruissellement ne sera pas capté par les noues aménagées sur les parcelles. Les eaux de ruissellement de la bande enherbée sont indépendantes et les ruissellements s'infiltreront jusqu'au bassin d'infiltration situé au point bas de la parcelle.

b) L'infiltration

La surface cumulée des 8 noues de 10 mètres se calcule :

$$8 \text{ noues} \times 10 \text{ m} \times 1 \text{ m} = 80 \text{ mètres carrés.}$$

Une perméabilité de 10 mm/h correspond donc à une capacité d'infiltration des 8 noues de :

$$0,01 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{h} \times 80 \text{ m}^2 = 0,8 \text{ m}^3 \text{ par heure.}$$

Le temps de ressuyage des 8 noues d'infiltration sera de :

$$\frac{16,3 \text{ m}^3}{0,8 \text{ m}^3/\text{h}} = 20 \text{ heures,}$$

dans le cas d'une averse d'occurrence décennale.

c) Consignes particulières de mise en œuvre

Les noues individuelles seront conçues comme des réservoirs à ciel ouvert mais fermés aux deux extrémités pour conserver leur capacité de stockage.

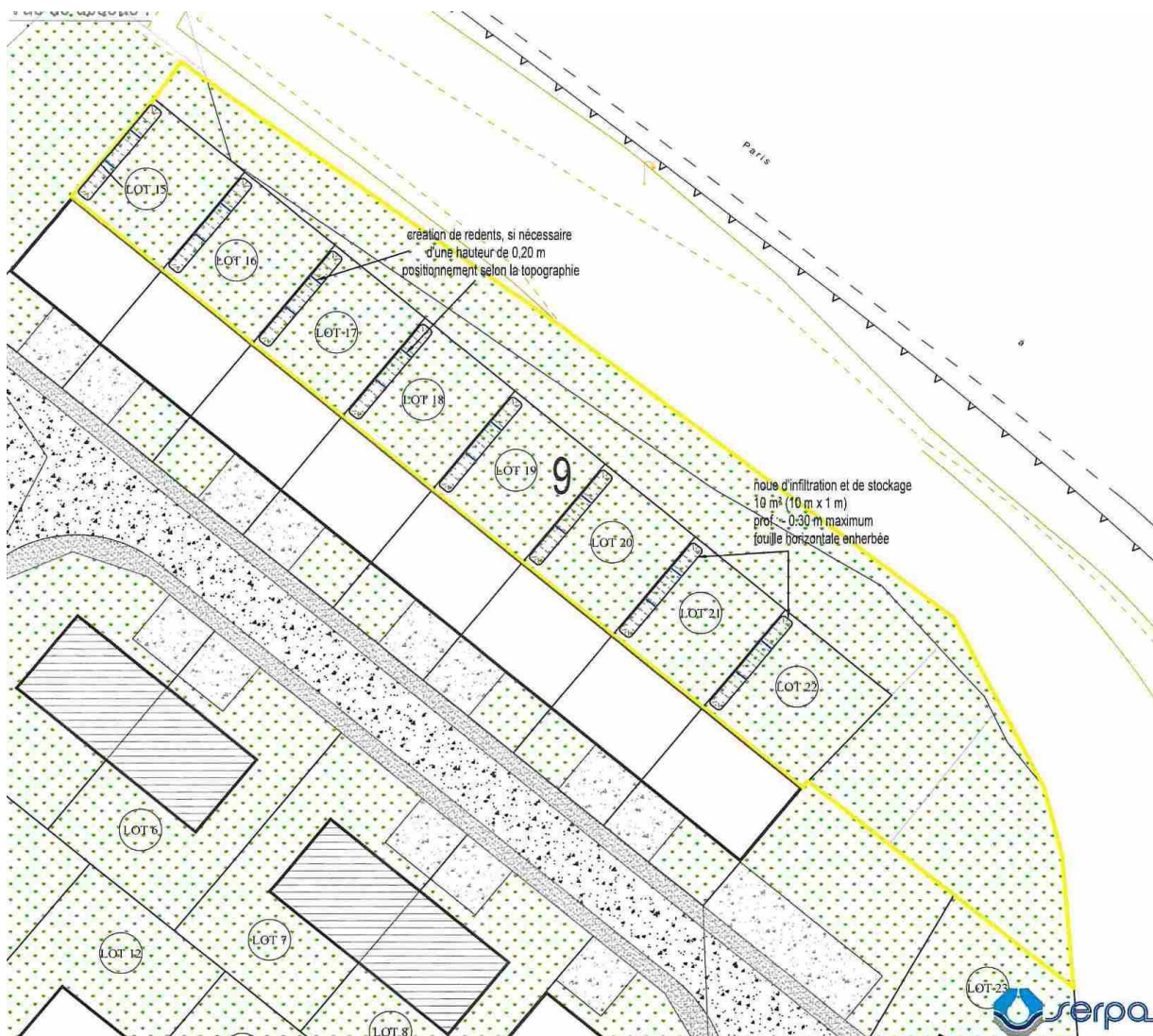
Les fonds de fouille seront strictement horizontaux, ce qui pourra faire varier légèrement la profondeur des ouvrages selon la topographie locale.

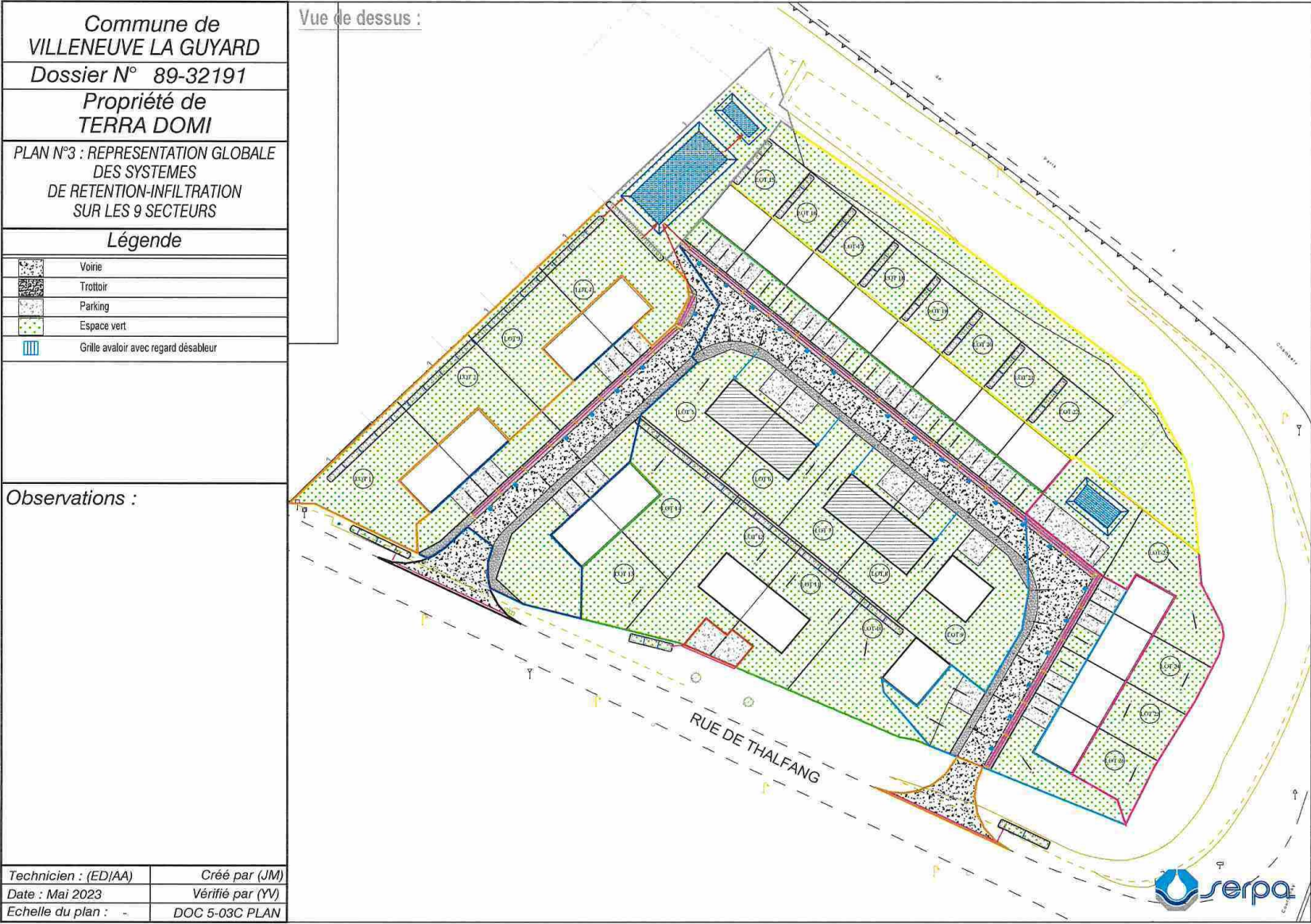
Chaque noue est indépendante hydrauliquement et donc l'entretien des fonds de fouille pour éviter le colmatage devra être réalisé par les habitants. Les noues seront engazonnées ou bien plantées de roseaux pour favoriser l'infiltration.

Chaque noue constitue un casier hydraulique et la hauteur d'eau ne peut dépasser 20 centimètres.

Les plans et schémas suivants illustrent la configuration de l'aménagement de ce secteur 9.

PLAN DU SECTEUR 9





6 - MESURES COMPLEMENTAIRES POUR COMPENSER LES RUISSELLEMENTS PRODUITS PAR UNE AVERSE D'OCCURRENCE CENTENNALE

6.1 – Rappel méthodologique

En propos introductif, nous avons souligné que l'une des difficultés de la gestion des eaux pluviales de la parcelle se caractérise par la situation de la seule zone enherbée disponible pour la création d'un ouvrage général de rétention/infiltration en amont et à proximité immédiate des logements du lotissement voisin.

La collecte des eaux pluviales du lotissement vers un bassin de rétention/infiltration à **chaque pluie** aura pour effet de créer une zone humide en permanence aux abords du bassin et dans son environnement périphérique proche. Cette solution classique a donc été exclue compte tenu des risques potentiels de survenance d'humidité dans les logements voisins situés en contrebas.

Pour réduire au maximum les arrivées d'eau vers ce point bas de la parcelle, nous avons considéré que **seules les pluies d'évènements pluvieux à caractère tout à fait exceptionnel** devaient être stockées dans ce bassin d'infiltration pour en limiter au maximum **les fréquences d'utilisation**.

C'est pourquoi, la parcelle a été fractionnée en secteurs distincts hydrauliquement, chaque secteur étant équipé avec ses propres aménagements. Les ouvrages correspondants, décrits au chapitre précédent, ont été conçus et dimensionnés pour réguler les volumes d'eau ruisselés pour des événements pluvieux jusqu'à une occurrence décennale.

On comprend qu'ainsi le bassin d'infiltration prévu sur la zone verte en contrebas de la parcelle ne sera utilisé que lors d'événements pluvieux d'occurrence supérieure à dix ans.

En revanche, ces prescriptions techniques ne suffisent pas et les règles admises fixent les principes de conception et de dimensionnement des solutions compensatoires aux volumes produits par de nouvelles surfaces imperméabilisées selon un événement pluvieux d'occurrence centennale.

Lorsque les ouvrages préconisés et dimensionnés pour une averse d'occurrence décennale seront exceptionnellement saturés, le surcroît de volume d'eau produit devra être géré par un ouvrage de rétention et d'infiltration centralisé utilisé rarement mais capable de gérer cet apport exceptionnel dans des conditions d'innocuité vis-à-vis de la protection des biens et des personnes.

6.2 – Conception et dimensionnement de l'ouvrage de rétention et d'infiltration pour une averse décennale

6.2.1 Situation et configuration

L'ouvrage de rétention et infiltration sera constitué de deux bassins successifs :

- **Le premier**, plus important et plus profond, destiné à stocker le volume d'eau produit lorsque le débit instantané est maximum.
Sa fonction essentielle est la rétention.
- **Le second**, complémentaire, moins profond et **bénéficiant d'une meilleure perméabilité**, destiné à augmenter la capacité d'infiltration de l'ouvrage.

Les bassins seront réalisés sur la zone enherbée en contrebas de la parcelle identifiée sous le secteur n° 10, en amont du lotissement voisin.

Cette partie de la parcelle est caractérisée par une forte pente et l'aménagement des bassins d'infiltration devra tenir compte de cette topographie particulière.

D'après les plans communiqués, la surface du secteur n° 10 s'établit à 486 mètres carrés.

6.2.2 Calcul des volumes des eaux ruisselées à prendre en compte

Selon notre rappel méthodologique, le volume d'eau à prendre en compte pour les calculs de dimensionnement des ouvrages de rétention et d'infiltration correspond au volume d'eau produit **au-delà d'une averse d'occurrence décennale et jusqu'à une averse d'occurrence centennale**.

L'étude de la pluviométrie locale sur la station météorologique de LA BROSSE fournit les données de référence pour les hauteurs d'eau plues en fonction de la période de retour de l'événement.

Les valeurs des hauteurs d'eau plues figurent dans les tableaux de Météo France.

Le volume d'eau ruisselé à stocker est donné par :

Hauteur d'eau pour une averse centennale
X **la surface active** du projet
= Volume d'eau à stocker total pour une centennale
- Volumes stockés et infiltrés dans les ouvrages préconisés par secteur différencié pour une décennale

6.2.2.1 La hauteur d'eau pour une averse centennale

Nous considérerons une hauteur d'eau résultant d'une pluie centennale pendant 24 heures.

Selon les données de Météo France de la station de LA BROSSE, la hauteur d'eau s'établit à **85 mm**.

6.2.2.2 La surface active

Au paragraphe 4.3.2, les surfaces actives de chaque secteur, dont le cumul correspond à la surface active du projet, ont été calculées.

La surface active du projet s'établit à 4.526 mètres carrés.

Il doit y être soustrait les surfaces actives dont les secteurs n'impactent pas directement le bassin de ruissellement principal et pour lesquels des aménagements de rétention/infiltration ont déjà été prévus pour une averse centennale, soit en rappel :

- Secteur 1, pour $S_a = 148 \text{ m}^2$,
 - Secteur 2, pour $S_a = 80 \text{ m}^2$,
 - Secteur 3, pour $S_a = 28 \text{ m}^2$,
 - Secteur 5, pour $S_a = 50 \text{ m}^2$,
- soit à déduire : 306 m^2 .

La surface active résultante s'établit à :

$4.526 \text{ m}^2 - 306 \text{ m}^2 = \mathbf{4.220 \text{ mètres carrés}}$.

Il a été démontré au paragraphe 4.3.2 que le volume produit ruisselé sur cette surface active pendant les deux heures dont l'intensité est la plus forte au cours d'une averse décennale s'établit à 140 mètres cubes.

Les volumes de rétention prévus pour chaque secteur sont plus importants que le volume produit ce qui constituera une marge de sécurité.

6.2.2.3 Le volume d'eau à stocker au total pour une averse d'occurrence centennale

Le volume d'eau à stocker sur l'ensemble du projet pour une averse d'occurrence centennale résulte de :

- la hauteur d'eau plue pendant 24 heures de l'évènement considéré,
- la surface active,

soit :

$0,085 \text{ mètre} \times 4.220 \text{ mètres carrés} = 358 \text{ mètres cubes arrondis à } \mathbf{360 \text{ mètres cubes}}$.

6.2.2.4 Le volume d'eau à stocker au-delà d'une averse décennale

Le bassin de rétention/infiltration doit être dimensionné pour stocker le volume d'eau total duquel sont déduits les volumes de rétention déjà aménagés sur chacun des secteurs, soit :

- volume total : 360 mètres cubes
- volumes de rétention sur les secteurs : 140 mètres cubes.

Volume résultant à stocker et à infiltrer : 220 mètres cubes

6.2.3 La rétention du volume d'eau

Les volumes d'eau produits sur la surface active du projet seront stockés dans les aménagements prévus pour chaque secteur jusqu'à un événement d'occurrence décennale.

Au-delà, lorsque ces aménagements-réservoirs seront saturés, des systèmes de trop-plein conduiront le surcroît de volume plu vers le bassin de rétention/infiltration centralisé. Celui-ci devrait être utilisé moins de une fois tous les dix ans.

Le/les bassin(s) de rétention devra(ont) stocker un volume de 220 mètres cubes.

Le volume de rétention utile sera réalisé sous les fils d'eau des canalisations d'arrivée dans le premier bassin.

La rétention du volume d'eau à stocker sera assurée par un **premier bassin** réalisant un volume de **250** mètres cubes sous les fils d'eau d'arrivée.

Ce volume sera réalisé par un bassin de type :

- longueur : 15,50 mètres,
- largeur : 8 mètres,
- profondeur (sous fil d'eau) : 1,8 mètre,
- pente du talus : 45 degrés.

La configuration de la zone d'implantation disponible est particulièrement en pente et l'emprise du bassin ne devra pas être distante de moins de 5 mètres de la limite de la parcelle.

L'ensemble sera clôturé selon les normes de sécurité.

Dans le sens de la longueur et selon l'implantation proposée, les côtes altimétriques du Terrain Naturel (TN) s'établissent à :

- NGF : 68,80 m à l'entrée du bassin,
 - NGF : 67,94 m à l'opposé du bassin,
- soit environ 1 mètre de dénivelé sur la longueur de l'ouvrage.

Afin d'éviter d'approfondir le point haut du bassin et se maintenir dans un horizon de sol encore perméable, il sera préférable de reprofiler le Terrain Naturel avec les terres de déblais et reconstituer un talutage sur les longueurs et la largeur opposée.

A titre d'exemple, les schémas suivants représentent les modes de déversement des trop-pleins des tranchées d'infiltration des secteurs 6 et 7 vers le premier bassin d'infiltration.

Schéma de principe du premier bassin

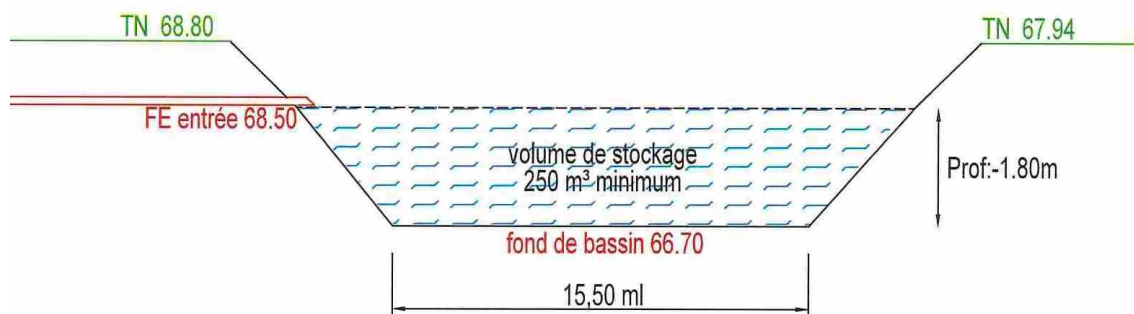


Schéma de principe permettant aux tronçons du secteur 6 de se déverser dans le bassin de rétention et d'infiltration à créer

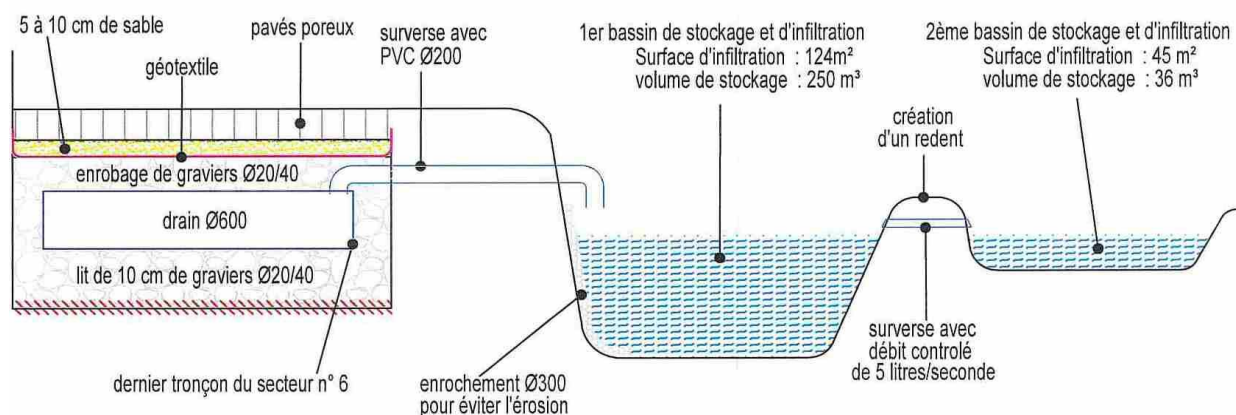
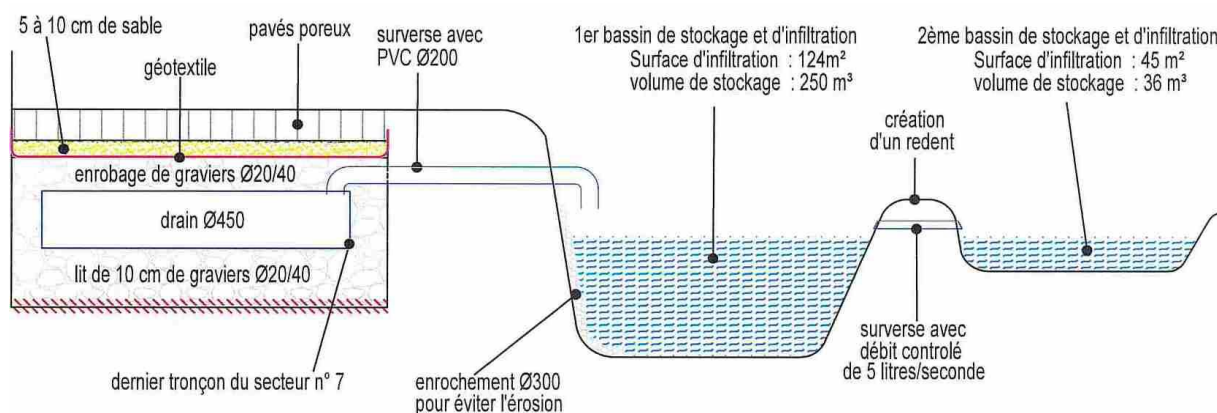


Schéma de principe permettant aux tronçons du secteur 7 de se déverser dans le bassin de rétention et d'infiltration à créer

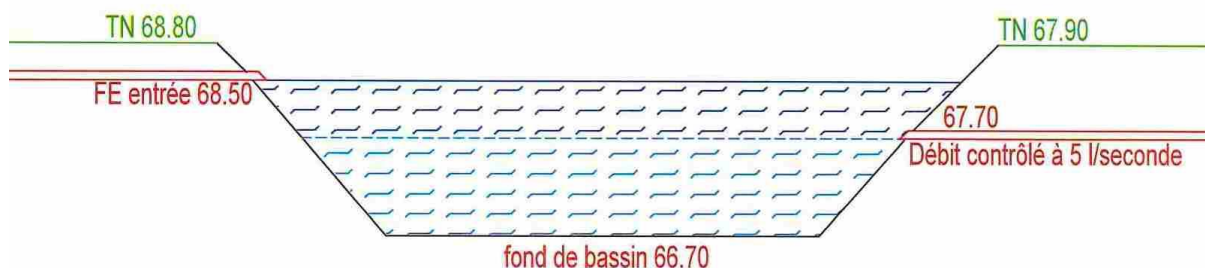


La capacité de rétention du premier bassin est maîtrisée par la création d'un volume suffisant du bassin.

En revanche, la profondeur de l'ouvrage de rétention au point altimétrique le plus haut sera supérieure à 2,20 m et plus proche de 2,50 mètres. A cette profondeur, le sol est argileux et faiblement perméable. Pour garantir l'infiltration des eaux, un jumelage du premier bassin avec un second bassin dont la profondeur sera volontairement limitée à l'horizon perméable.

Le débit de la canalisation de jumelage entre les deux bassins en série sera limité et contrôlé à 5 litres par seconde, soit un débit inférieur à celui d'entrée lorsque le débit maximal d'une pluie décennale est atteint.

Schéma de principe du jumelage entre les deux bassins



Un second bassin, réalisé en série à l'aval du premier bassin principal, aura comme fonction d'assurer l'infiltration dans l'horizon perméable du sol à plus faible profondeur.

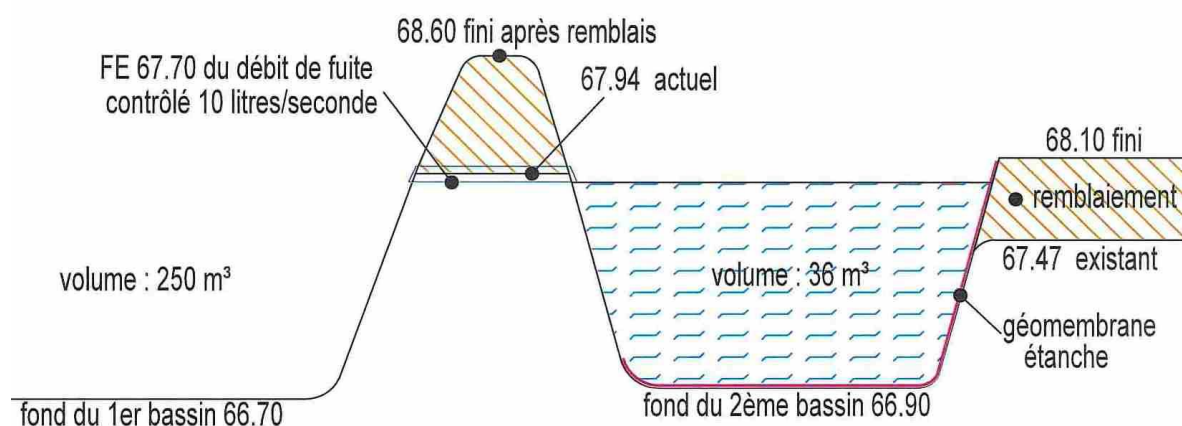
Ce second bassin permettra également la rétention de l'eau dont le débit d'arrivée est limité à 10 litres par seconde entre les deux bassins.

Les dimensions du second bassin sont les suivantes :

- longueur : 9 mètres,
- largeur : 5 mètres,
- profondeur : 0,8 mètre,
- volume de rétention : 36 mètres cubes.

La zone d'implantation est en pente et il sera nécessaire de reprofiler le terrain pour éviter d'approfondir le fond de fouille du second bassin et se maintenir dans l'horizon perméable avec une profondeur limitée à 0,8 mètre du Terrain Naturel actuel.

Schéma de principe d'écoulement du premier vers le second bassin

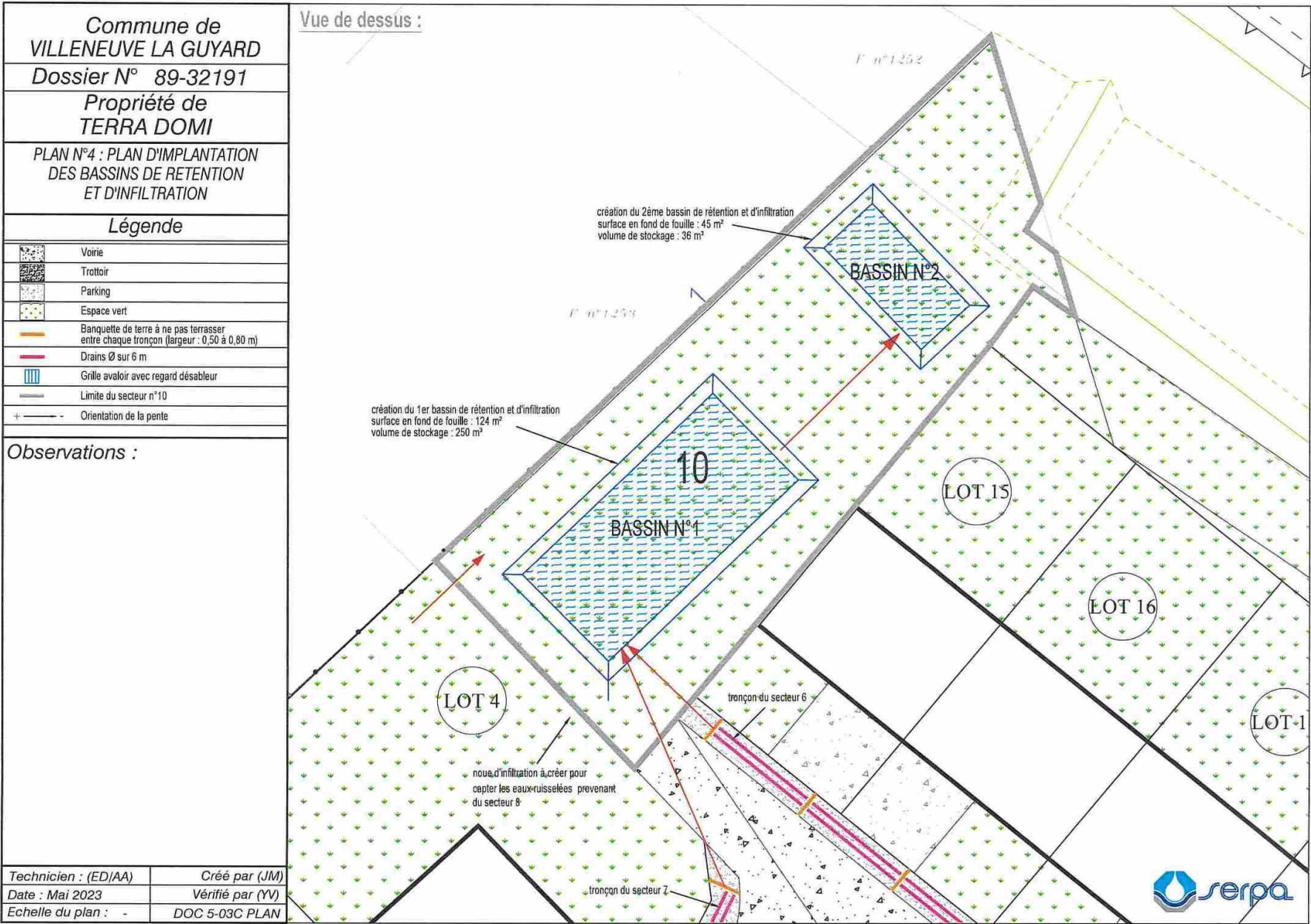


Un talutage sera effectué sous forme de déblais/remblais sur les côtés du bassin pour compenser l'effet de la pente.

Les côtes altimétriques sont données à titre purement indicatives pour la compréhension du fonctionnement hydraulique de l'ouvrage.

La présente étude n'a pas vocation à constituer un document d'exécution.

Une membrane étanche (géomembrane) sera disposée sur les côtés du second bassin sur la **hauteur remblayée** afin d'éviter les infiltrations et les fuites à travers un matériau poreux et déstructuré.



6.2.4 L'évacuation par infiltration

6.2.4.1 Rappel des données mesurées

L'infiltration du volume d'eau produit et collecté vers les bassins de rétention sera assurée en fond de fouille des ouvrages.

La profondeur du premier bassin est d'environ 2 mètres, variable en fonction de la topographie du site, tandis que la profondeur du second bassin est d'environ 1 mètre.

Les perméabilités sont différentes à 2 mètres et à 1 mètre de profondeur, les sols devenant progressivement plus argileux et moins perméables avec la profondeur.

Les tests d'infiltration réalisés aux cours de nos investigations, dont les résultats sont exposés dans le Tome 1 de l'étude, confirment ce principe.

Les vitesses d'infiltration relevées au droit du premier bassin à une profondeur de 2,20 mètres, selon la Méthode MATSUO, s'établissent à 13 mm/heure, c'est-à-dire 13 litres/m²/heure (0,013 m³/m²/h).

Les vitesses d'infiltration relevées au droit du second bassin à une profondeur de 1 mètre selon la même méthode s'établissent à 100 mm/heure, c'est-à-dire 100 litres/m²/heure (0,1 m³/m²/h).

6.2.4.2 Capacité d'infiltration des deux bassins

- **le premier bassin :**

- surface du fond de fouille : 124 mètres carrés,
- surface des côtés :
 $(15,5 \times 1,80 \times 2) + (8 \times 1,80 \times 2) = 55,8 \text{ m}^2 + 28,8 \text{ m}^2 = 84 \text{ mètres carrés.}$

Surface totale d'infiltration : 108 mètres carrés

- **le deuxième bassin :**

- surface du fond de fouille : 45 mètres carrés,
- surface des côtés :
 $(9 \times 1 \times 2) + (5 \times 1 \times 2) = 18 \text{ m}^2 + 10 \text{ m}^2 = 28 \text{ mètres carrés.}$

Surface totale d'infiltration : 73 mètres carrés

6.2.4.3 Temps de vidage des bassins selon leur capacité d'infiltration

- **le premier bassin :**

- volume de stockage : 250 mètres cubes,
- surface d'infiltration : 108 mètres carrés,
- perméabilité : $0,013 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{heure}$,
- capacité d'infiltration :
 $0,013 \text{ m}^3/\text{h} \times 108 \text{ m}^2 = 1,4 \text{ m}^3/\text{heure}$,
- temps de vidage :
 $\frac{250 \text{ m}^3}{1,4 \text{ m}^3/\text{h}} = 178 \text{ heures}$, soit 7,4 jours.

Cette durée est trop longue, ce qui justifie la création du second bassin à faible profondeur de fond de fouille.

- **le deuxième bassin :**

- volume de stockage : 36 mètres cubes,
- surface d'infiltration : 73 mètres carrés,
- perméabilité : $0,10 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{h}$,
- capacité d'infiltration :
 $0,1 \text{ m}^3/\text{h} \times 73 \text{ m}^2 = 7,3 \text{ m}^3/\text{heure}$,
- temps de vidage :
 $\frac{36 \text{ m}^3}{7,3 \text{ m}^3/\text{h}} = 5 \text{ heures}$.

Soulignons ici que le jumelage hydraulique entre les deux bassins fonctionne selon un débit contrôlé de 5 litres par seconde, soit $18 \text{ m}^3/\text{heure}$.

La capacité de rétention du premier bassin est suffisante pour réguler le volume ruisselé produit par une pluie centennale.

Après deux heures consécutives d'alimentation, le second bassin de 36 mètres cubes ne sera rempli que de 30 mètres cubes.

Après quatre heures consécutives d'alimentation, le second bassin sera rempli selon :

- volume alimenté : $18 \text{ m}^3/\text{h} \times 4 \text{ heures} = 72 \text{ m}^3$,
- volume infiltré : $7,3 \text{ m}^3/\text{h} \times 4 \text{ heures} = 29 \text{ m}^3$,
soit un écart de 43 m^3 , supérieur au volume de rétention du second bassin.

C'est pourquoi, le dispositif sera équipé d'un système de clapet anti-retour pour éviter le débordement du second bassin avec le débit contrôlé du premier bassin.

6.3 – Conclusions du chapitre

Les ruissellements produits par l'effet de la pluie sur les nouvelles surfaces imperméabilisées prévues au projet seront compensés :

1. Au sein d'ouvrages de rétention/infiltration **fractionnés** selon la topographie de la parcelle et par secteur différencié, hydrauliquement indépendant. Ces ouvrages sont limités à une capacité de rétention et d'infiltration jusqu'à un événement pluvieux d'occurrence décennale.
2. Au sein d'un ouvrage de rétention/infiltration **centralisé** sur la seule zone « verte » disponible en contrebas de la parcelle. Cette zone d'implantation disponible est à proximité immédiate des habitations du lotissement voisin et en amont hydraulique. L'ouvrage devra donc être utilisé aussi peu que possible pour éviter de saturer les sols et sous-sols des abords et provoquer des infiltrations dans les espaces de soubassements des maisons voisines. L'ouvrage sera par conséquent réservé à une utilisation dont la fréquence correspond à un événement pluvieux supérieur à une averse décennale et est dimensionné pour une période de référence centennale.

La pente de la parcelle d'emprise nécessite le plus grand soin et la plus grande précision lors des travaux de construction de ces ouvrages, une malfaçon ayant pour conséquence des fuites, des infiltrations vers l'extérieur ou bien une réduction des perméabilités à la base des bassins d'infiltration.

Ce dossier n'a pas pour vocation à constituer un avant-projet détaillé des ouvrages et ne peut pas se substituer à un dossier d'exécution établi par l'entreprise en charge des travaux et vérifié par le maître d'œuvre.

7 - GESTION DES EAUX PLUVIALES PROVENANT DES TOITURES

7.1 – Méthodologie

Le régime de pluie exceptionnelle et intense ne permet pas d'infiltrer directement les apports d'eau au fur et à mesure de leur production.

Tout comme les espaces communs du lotissement, il est nécessaire de concevoir des installations capables :

- **dans un premier temps** d'absorber, de réguler, de stocker les volumes importants produits pendant une durée courte de l'événement,
- **dans un deuxième temps** d'évacuer progressivement par infiltration le volume d'eau stocké jusqu'au vidage complet de l'ouvrage de rétention.

Le projet prévoit l'édification de 26 lots à bâtir de surface unitaire variant de 245 à 539 mètres carrés.

Les parcelles les plus exigües forment une barre de maisons mitoyennes et l'ensemble de ces 8 parcelles est en pente régulière mais importante vers le point bas du lotissement.

Cinq paramètres interviennent dans la définition des ouvrages de gestion des eaux pluviales à la parcelle :

1. la surface imperméabilisée, plutôt les toitures,
 2. la pluviométrie et l'intensité de l'événement,
 3. la période de retour de l'événement pluvieux considéré,
 4. la surface disponible sur la parcelle,
 5. la perméabilité du sol considéré comme l'exutoire dont la valeur est le débit de fuite.
- ✓ La surface imperméabilisée

Les parcelles étant exigües, les surfaces imperméabilisées seront réduites au maximum :

- pour limiter le volume d'eau de ruissellement,
- pour conserver de la surface disponible pour implanter les ouvrages de rétention/infiltration.

Sur les parcelles les plus restreintes, les surfaces imperméabilisées devront être limitées strictement aux toitures. **Les terrasses et trottoirs devront être interdits dans le cahier des charges du lotissement.**

D'après le plan du projet, les surfaces de toiture sont équivalentes ou proches.

On considérera l'hypothèse d'une surface de toiture de **100 mètres carrés** en équivalence horizontale pour chacun des lots.

Il a été démontré que les eaux de toiture des lots 5, 6, 7 et 8 ne pouvaient pas être « traitées » sur leur parcelle car le **sens de la pente** aurait pour effet de ramener l'humidité vers les constructions. Les eaux de toiture de ces lots seront exceptionnellement regroupées avec les eaux de ruissellement des espaces communs (secteur 6).

Le coefficient de ruissellement sur les toitures est égal à 1, c'est-à-dire que la **surface réelle est égale à la surface active**.

✓ La pluviométrie et la période de retour de l'évènement pluvieux considéré

Les données pluviométriques de référence sont celles de la station Météo France de LA BROSE située à 5 kilomètres du projet. On considérera qu'elles sont pertinentes pour nos calculs.

Pour les surfaces de toiture dont le volume d'eau ruisselé produit est limité à la parcelle, l'impact est moindre que les surfaces imperméabilisées créées par les voiries d'un lotissement.

Il est d'usage de prendre en compte l'hypothèse d'une pluie d'occurrence trentennale pour caractériser et dimensionner les ouvrages de rétention/infiltration sur chaque parcelle.

En cette occurrence, la hauteur d'eau plue en 2 heures s'établit à 39 mm, la hauteur d'eau plue en 24 heures s'établit à 70 mm,

c'est-à-dire :

33 mm la première heure

6 mm la deuxième heure

et 1,4 mm sur les 22 autres heures en moyenne.

Période de retour : 30 ans					
Durée averse t (min)	t (heure)	Hpluie (mm) a.(t ^{1-b} -b)	Intensité (mm/min) Hpluie/t(min)	Intensité (mm/h) a*(t ^{1-b})	
6	0,1	19	3,24	194,47	
15	0,25	24	1,61	96,30	
30	0,5	28	0,94	56,59	
60	1	33	0,55	33,26	
120	2	39	0,33	19,54	
180	3	43	0,24	14,32	
240	4	46	0,19	11,48	
360	6	50	0,14	8,41	
480	8	54	0,11	6,75	
720	12	59	0,08	4,94	
1440	24	70	0,05	2,91	
2160	36	77	0,04	2,13	
2880	48	82	0,03	1,71	

✓ La surface disponible des lots

Les surfaces des lots les plus petits s'établissent à 245 mètres carrés.

Les constructions seront implantées de telle sorte que le système de rétention/infiltration soit toujours situé **au minimum à 5 mètres d'un ouvrage fondé**.

Il sera également préférable de se situer à 1,5 mètre à 2 mètres des noues d'infiltration aménagées sur chaque lot et destinées à accueillir et infiltrer les eaux de ruissellement des espaces verts privés.

✓ La perméabilité du sol

La perméabilité du sol, à faible profondeur, correspond à sa capacité à évacuer les eaux pluviales produites par les toitures.

La perméabilité doit être suffisante pour assurer le vidage de l'ouvrage de rétention pendant une durée acceptable, entre deux averses.

La capacité d'infiltration d'un ouvrage de rétention/infiltration est donnée par :

- la perméabilité du sol,
- la surface disponible pour l'implantation de l'ouvrage.

La perméabilité moyenne mesurée au cours de nos investigations de terrain (Tome 1) **s'établit à 38 mm/heure**.

Ce résultat correspond à une lame d'eau infiltrée de 0,038 m³/m²/heure, soit 0,91 m³/m² pendant 24 heures.

Nous avons volontairement réduit ce résultat et admis une perméabilité faible de 10 mm/heure considérant que les travaux de terrassement et de modelage des surfaces du lotissement seraient de nature à compacter les sols et réduire la perméabilité d'origine.

Cette hypothèse volontairement défavorable correspond à une lame d'eau infiltrée de 0,01 m³/m²/heure, soit 0,24 m³/m² pendant 24 heures.

Selon cette hypothèse, la capacité d'un ouvrage d'infiltration à évacuer l'eau varie selon la surface réalisée :

- sur 10 mètres carrés : $0,24 \text{ m}^3/24 \text{ heures} \times 10 \text{ m}^2 = 2,4 \text{ m}^3$,
- sur 20 mètres carrés : $0,24 \text{ m}^3/24 \text{ heures} \times 20 \text{ m}^2 = 4,8 \text{ m}^3$,
- sur 30 mètres carrés : $0,24 \text{ m}^3/24 \text{ heures} \times 30 = 7,2 \text{ m}^3$.

On constate déjà qu'un ouvrage de 30 mètres carrés serait suffisant pour infiltrer le volume d'eau produit par une averse trentennale pendant 24 heures sur une toiture de 100 mètres carrés.

On constate également que le volume produit pendant la première heure de l'évènement pluvieux trentennal représente un volume de :

$$100 \text{ m}^2 \times 0,033 \text{ m} = \mathbf{3,3 \text{ mètres cubes}}$$

alors que la capacité d'infiltration d'un ouvrage de 30 mètres carrés s'établit à :

$$0,01 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{heure} \times 30 \text{ m}^2 = \mathbf{0,3 \text{ mètre cube.}}$$

Le volume produit la première heure est 10 fois supérieur à la capacité d'infiltration de l'ouvrage.

Ceci démontre la nécessité de créer un volume de rétention pour stocker les premiers flots d'averse, le temps que l'infiltration en assure le vidage progressivement sur la durée totale de l'évènement de 24 heures.

7.2 – Conception et dimensionnement des ouvrages de rétention et d'infiltration à la parcelle

7.2.1 La rétention

Si l'on considère les hypothèses de calcul précédemment exposées :

- perméabilité du sol volontairement réduite : 10 mm/heure,
- surface disponible d'infiltration : 30 mètres carrés,
- capacité d'infiltration de l'ouvrage :
 - o en 1 heure : 0,3 mètre cube,
 - o en 24 heures : 7,2 mètres cubes,
- évènement pluvieux d'occurrence trentennale pour une toiture de 100 mètres carrés avec :
 - o 33 mm la première heure, soit 3,3 mètres cubes,
 - o 39 mm les deux premières heures, soit 3,9 mètres cubes,
 - o 70 mm sur 24 heures, soit 7 mètres cubes.

On considérera que le volume de rétention doit être au moins égal au volume d'eau produit pendant **les deux premières heures** correspondant au plus de la moitié du volume produit sur la durée de 24 heures d'évènement pluvieux de référence, soit 3,9 mètres cubes arrondis à **4 mètres cubes**.

La rétention sera réalisée sur chaque lot sous la forme d'un **lit d'infiltration** de forme carrée et de 6 mètres de côtés.

La surface s'établit à 36 mètres carrés.

Selon le même principe que celui décrit précédemment pour les tranchées d'infiltration, le mode de rétention consistera à créer un espace vide à l'intérieur de l'ouvrage.

A l'instar des tranchées d'infiltration, **le lit d'infiltration** sera par conséquent constitué de drains de longueur unitaire de 6 mètres et d'un diamètre de Ø 300 mm.

La profondeur du lit d'infiltration ne sera jamais supérieure à **0,7 mètre** de façon à se maintenir dans l'horizon perméable du sol. Le fond de fouille du lit sera strictement horizontal pour favoriser la répartition de la charge hydraulique sur l'ensemble de la surface de l'ouvrage.

Le fond de fouille sera scarifié au râteau manuel pour décompacter le sol des effets du godet de la pelle mécanique.

6 drains parallèles de 6 mètres seront disposés horizontalement et noyés dans un massif de graviers lavés de 20/40 ou 40/60 mm.

- Volume de rétention des 6 drains :

$$(0,15 \times 0,15 \times 3,14) \times 6 \times 6 \text{ drains} = 2,54 \text{ mètres cubes}$$

- Volume de rétention du gravier 20/40 ou 40/60 mm, considérant une porosité de 30 % :

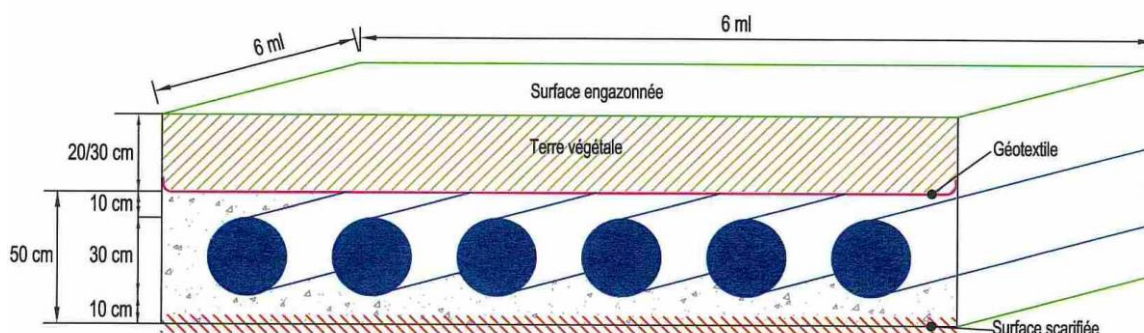
- Volume du gravier :
(hauteur x longueur x largeur) – volume des drains
 $(0,5 \text{ m} \times 6 \text{ m} \times 6 \text{ m}) - 2,54 \text{ m}^3 = 15,46 \text{ mètres cubes.}$

- Volume de rétention :
 $15,46 \text{ m}^3 \times 0,3 = 4,6 \text{ mètres cubes.}$

Volume total de rétention de l'ouvrage : Volume drains + volume graviers = 7,14 mètres cubes

On constate que ce volume de rétention est supérieur au volume d'eau produit par le ruissellement de la pluie trentennale sur une surface de toiture de 100 mètres carrés (7 mètres cubes).

Coupe transversale d'un lit d'infiltration



7.2.2 L'infiltration

La capacité de rétention est suffisante pour stocker un volume correspondant à la production d'un volume d'eau d'un événement d'occurrence trentennale sur une toiture de 100 mètres carrés.

La surface d'infiltration de l'ouvrage est de 36 mètres carrés.

La perméabilité volontairement réduite à 10 mm/heure correspond à une capacité d'infiltration de l'ouvrage de :

- en 1 heure : 0,36 mètres cubes,
- en 24 heures : 8,64 mètres cubes.

La capacité d'infiltration de l'ouvrage en 24 heures est supérieure au volume d'eau produit par une averse trentennale sur une toiture de 100 mètres carrés.

7.3 – Conclusions du chapitre

A l'exception des lots 5, 6, 7 et 8 dont les eaux pluviales de toiture seront raccordées sur le système de rétention/infiltration des espaces communs du secteur 6, les **22 autres lots disposeront de leur propre dispositif de rétention/infiltration.**

Celui-ci devra permettre de stocker le volume d'eau produit lors d'un événement pluvieux d'occurrence trentennale sur une toiture d'une emprise de 100 mètres carrés.

Il est prévu la réalisation pour chaque lot, d'un lit d'infiltration de 6 mètres de côté et d'une profondeur maximum de 0,7 mètre.

Les lits d'infiltration seront constitués de 6 drains de 6 mètres de diamètre Ø 300 mm, noyés dans du gravier de 20/40 ou 40/60 mm.

L'espace vide ainsi constitué représente un volume libre de 7,14 mètres cubes alors que le volume d'eau produit pendant la pluie trentennale s'établit à 7 mètres cubes.

A cette profondeur, la capacité d'infiltration de cet ouvrage d'une surface de 36 mètres carrés est évaluée à 8,6 mètres cubes par 24 heures, ce qui confirme que l'installation préconisée sera en mesure de satisfaire les conditions de rétention et d'évacuation d'une pluie trentennale.

L'ouvrage sera situé à plus de 5 mètres des constructions et des fondations et à plus de 1,5, voire 2 mètres, des noues d'infiltration destinées à collecter les eaux des surfaces de ruissellement.

CONCLUSION DE LA DEUXIEME PARTIE

8 – CONCLUSIONS

8.1 – Sur le contexte général du projet et de la parcelle vis-à-vis de la gestion des eaux pluviales

Le projet est constitué de 26 lots à bâtir dont les surfaces sont plutôt exigües et réduites.

La parcelle n'est pas bordée par un exutoire naturel et les eaux pluviales ruisselées sur les nouvelles surfaces imperméabilisées n'ont d'autres destinations possibles que l'infiltration dans le sol.

Les réseaux d'eaux pluviales de la Commune n'ont pas été conçus et dimensionnés à l'époque pour collecter et véhiculer les eaux de ruissellement produites par les futures surfaces imperméabilisées.

La parcelle, assiette du projet, d'une surface de plus de 11.000 mètres carrés, est soumise à la **procédure de déclaration** prévue par le Code de l'Environnement et aux dispositions de la Rubrique 21.50 de la Nomenclature annexée à la Loi sur l'Eau.

Un DOSSIER LOI SUR L'EAU sera établi et soumis à l'instruction des Services de la Police de l'Eau.

L'établissement de ce dossier qui constitue la TROISIEME PARTIE de la mission de SERPA s'inspire largement et précisément des données présentées dans le Tome 1 (Première partie) et le présent Tome 2 (Deuxième partie).

8.2 – Contexte inhérent à la parcelle

La parcelle se présente actuellement sous l'apparence d'une friche agricole en jachère.

Sa configuration est caractérisée par une pente importante et les sens d'écoulement concourent vers un point bas.

Hormis les deux rampes d'accès et deux places de parking (secteurs 1, 2 et 3), la surface de la parcelle constitue un bassin versant cohérent.

La parcelle appartient à un bassin versant plus étendu mais dont les ruissellements produits par les surfaces imperméabilisées contributives n'ont pas d'incidence hydraulique sur le projet.

Les difficultés les plus importantes pour concevoir un dispositif de gestion des eaux pluviales fiable et adapté peuvent se résumer de la façon suivante :

1. L'infiltration des eaux étant le seul mode d'évacuation envisageable, la notion de surface intervient comme un paramètre dominant.

Or, les conditions d'infiltration requièrent une perméabilité suffisante du sol de surface et une surface disponible (ou aménagée) également adaptée à la quantité d'eau à évacuer.

De ces principes simples et de bon sens, on déduit que les dispositifs d'infiltration seront aménagés avec une **surface strictement horizontale** pour optimiser l'utilisation de la surface et réduire leur emprise.

Réaliser des surfaces d'infiltration horizontales sur une parcelle en pente constitue une équation délicate à résoudre.

La réalisation de petites unités d'infiltration fractionnées et réparties sur la surface du projet en a été l'une des clés en s'adaptant aux surfaces (peu nombreuses) disponibles et aux aménagements prévus.

2. La parcelle est en pente et est située « **au-dessus et en limite** » d'un lotissement voisin déjà urbanisé depuis longtemps.

La limite de la parcelle, notamment la zone « verte » réservée à la création du bassin d'infiltration, est à quelques mètres des maisons voisines.

Les risques de **transfert d'humidité par le sol** sont élevés, même si les conditions de maîtrise des ruissellements superficiels sont satisfaites par la création de volume de réserve suffisant.

Le maintien en eau d'un ouvrage de rétention ou bien sa mise en eau à des fréquences régulières conduit à saturer le sol sous-jacent et modifier les sens de migration de l'eau vers les cavités les plus proches.

Les bassins d'infiltration prévus et dimensionnés dans le présent rapport seront limités à une utilisation espacée, calculée pour des événements pluvieux supérieurs à une averse d'occurrence décennale.

8.3 – Le Dossier Loi sur l'Eau

Les éléments présentés dans le Tome 1 définissent le contexte environnemental du projet et figurent les résultats des investigations de terrain réalisés.

Des sondages à la tarière et à la pelle mécanique plus profonds ont été réalisés sur l'ensemble de la surface de la parcelle et des tests de perméabilité ont été pratiqués pour évaluer la capacité des sols de surface à infiltrer les eaux pluviales.

Le présent Tome 2 fournit les préconisations techniques pour « gérer les eaux de ruissellement » produites par la création de nouvelles surfaces imperméabilisées. Elles constituent les mesures compensatoires du projet.

Le Dossier Loi sur l'Eau constitue le troisième volet de la mission de SERPA.

Ce Dossier devra être joint au dossier de déclaration par le maître d'ouvrage aux Services de la Police de l'Eau pour instruction.

S.E.R.P.A – Août 2023 Référence dossier - N° 89-32191-Tome 2	Cachet Original
<i>Ce dossier est établi pour le compte de</i> TERRA DOMI	S.E.R.P.A Siège social 721 Rue Henri Becquerel – BP 200 27092 EVREUX Cedex 9 Tél.: 02.32.28.75.10 Mail : accueil@serpa.fr Site Web : serpa-assainissement.fr S.A.R.L. 5.000 Euros – APE 7112 B SIRET 398 306 027 00051 – RCS d'Evreux 96 B 00106