

NOTE TECHNIQUE – GESTION DES EAUX PLUVIALES PROJET DE 4 LOTS DE TERRAINS À BÂTIR SUR LA COMMUNE DE BOSC GUÉRARD SAINT ADRIEN

• CONTEXTE & OBJECTIFS

Dans le cadre du projet de 4 lots de terrains à bâtir supplémentaires dans le lotissement « Le Clos Guillaume de la Mothe » situé sur la commune de BOSC GUÉRARD SAINT ADRIEN et portée par la commune, une étude spécifique a été réalisée afin de définir les possibilités de gestion des eaux pluviales.

Les hypothèses de travail ont été conformes aux prescriptions départementales et les attendus du Permis de Construire, à savoir :

- Dimensionnement centennal ;
- Coefficients de montana de BOOS ;
- Coefficient ruissellement 100 % sur voiries et toitures ;
- Coefficient ruissellement 60 % sur evergreen, stabilisé et gravillon ;
- Coefficient de ruissellement 30 % sur espaces verts ;
- Gestion à la parcelle des eaux pluviales des particuliers.



La réalisation du projet initial impliquait l'imperméabilisation, à terme, d'environ 19 % de la surface concernée. Le détail est donné ci-dessous :

Lotissement initial	Surfaces globales (m ²)	Coefficient de ruissellement (%)	Surfaces actives résultantes (m ²)
Surface voirie	2 445	100	2 445
Surface toiture (17 lots)	3 400	100	3 400
Surface stabilisé	565	60	393,6
Surface espaces verts	27 340	30	8 202
TOTAL	33 750	42,6	14 377,5

Cette imperméabilisation des sols est susceptible d'aggraver les effets néfastes du ruissellement pluvial. En effet, elle entraîne une concentration rapide des eaux pluviales et une diminution du temps de concentration.

Le projet comprenait donc un ensemble d'aménagements à la parcelle et sur le domaine public, combinés pour former un programme d'assainissement pluvial cohérent.

Initialement, le lotissement devait gérer un volume global de 678 m³, réparti entre 110 m³ à la parcelle et 568 m³ en espace public.

Le programme de gestion des eaux pluviales comprenait :

- **Des noues enherbées, des massifs drainants sous les noues et des bassins paysagers** qui collectent et infiltrent les eaux pluviales de l'ensemble des voiries, trottoirs, allées et espaces verts, disposées dans l'emprise des espaces publics pour un volume global de 840 m³ (568 m³ exigible) et sur 1 293 m² de surface inondable.
- **Des filières de gestion à la parcelle** (système d'infiltration par tranchées) qui collectent les eaux pluviales de ruissellement des toitures et de la voirie privée, mis en place par les acquéreurs, à raison de 6,5 m³ et 43 m² de surface d'infiltration pour 200 m² imperméabilisé (gestion décennale). Volume global de 110,5 m³ pour la totalité des parcelles.

La réalisation de 4 parcelles supplémentaires et de la voirie d'accès va augmenter très légèrement l'imperméabilisation du site, passant d'environ 19 % à 22 %. Cette augmentation est due à 416 m² de voirie et 800 m² de toiture (4 lots à 200 m²) supplémentaire. Le chemin piéton en stabilisé et réduit de 62 m².

Le détail est donné ci-dessous :

Lotissement initial + 4 lots supplémentaires	Surfaces globales (m ²)	Coefficient de ruissellement (%)	Surfaces actives résultantes (m ²)
Surface voirie	2 861	100	2 861
Surface toiture (21 lots)	4 200	100	4 200
Surface stabilisé	503	60	301,8
Surface espaces verts	26 186	30	7 855,8
TOTAL	33 750	45,1	15 221,3

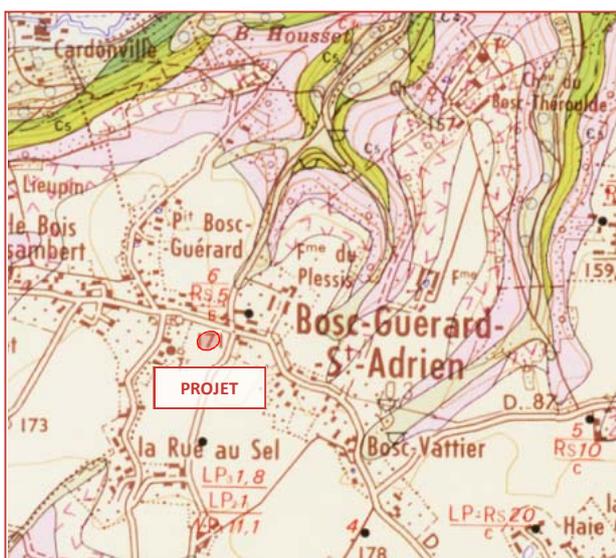
Cette imperméabilisation va augmenter le volume à stocker de 39 m³ (717 m³ au lieu des 678 m³) au global. Sur ces 39 m³, une partie sera gérée à la parcelle dans des tranchées drainantes pour une pluie décennale et le reste (13 m³) sera stocké dans les ouvrages publics existant, suffisamment dimensionnées pour recevoir ce surplus (162 m³ encore disponible).

• GEOLOGIE ET PEDOLOGIE

Une **expertise de terrain** a été réalisée dans le cadre de cette étude afin de définir les possibilités de gestion des eaux pluviales.

Le sous-sol est composé de couches superposées, d'âge croissant avec la profondeur. Toutefois, plusieurs couches peuvent être retrouvées en surface, au gré des phénomènes érosifs ou tectoniques. Elles sont alors dites affleurantes.

Dans le cadre de la gestion des eaux pluviales, les caractéristiques de sol et de sous-sol sont particulièrement importantes, car elles vont avoir une incidence sur la faisabilité des aménagements. Les projets sont élaborés en fonction des capacités d'infiltration du sol.



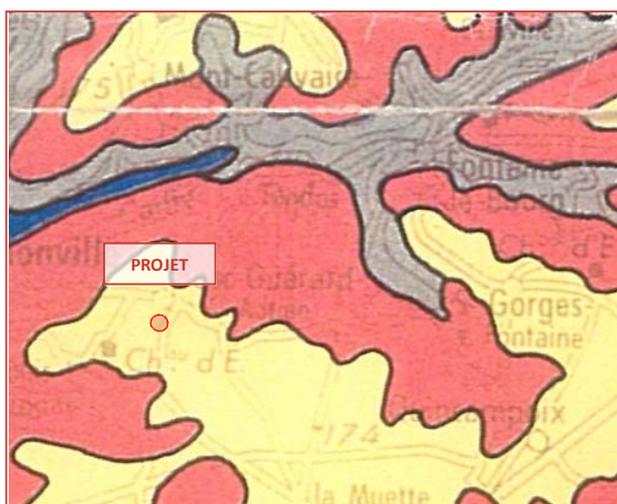
↑ Carte géologique de ROUEN-EST (donnée BRGM)

La carte géologique de ROUEN-EST au 1/50.000 (extrait ci-contre) fournit des informations sur le sous-sol au droit du projet.

Le projet est situé sur le plateau, dont le substrat est constitué de Limons non différenciés (**LP**).

Sur la feuille les limons non différenciés, notés LP, couvrent le plateau et parfois les versants orientés au Nord et à l'Est. D'une teinte variant du jaune-beige au brun ou au rouge, ils sont constitués pour l'essentiel de grains de quartz très fins.

Les profils examinés, aussi bien à l'échelle de la coupe qu'à celle de la région, montrent une diversification qui n'a pas pu être traduite sur la carte, si ce n'est par des notations ponctuelles. L'expression *Complexe des limons* rend compte de cette diversité. Dans chaque cycle de dépôt il serait en effet possible de distinguer une séquence théorique avec à la base un limon argileux de solifluxion correspondant à une phase humide, puis un limon éolien.



↑ Carte des sols sur la zone d'étude (donnée SERDA)

La carte des sols de Normandie du SERDA (extrait ci-contre) indique la présence sur le périmètre d'étude de sols de limon épais, non hydromorphe.

Ces données sont indicatives, du fait de l'échelle de cette carte (1/250 000). Elles demandent à être précisées localement.



**NOTE TECHNIQUE – GESTION DES EAUX PLUVIALES
PROJET DE 4 LOTS DE TERRAINS À BÂTIR
SUR LA COMMUNE DE BOSC GUÉRARD SAINT ADRIEN**

Etat initial de l'environnement du projet



Six tests d'infiltrométrie, accompagnés de sondages pédologiques ont été effectués sur le site pendant la campagne du 13 Avril 2021.

Trois tests dans le périmètre des lots pour vérifier la gestion à la parcelle, ainsi que trois tests dans les ouvrages existants pour vérifier leur capacité à infiltrer les eaux.

L'expérience consiste en la saturation du sol pendant plusieurs heures, puis en la mesure de la perméabilité du sol saturé dans un orifice calibré (méthode Porchet par infiltromètre à niveau constant, situation pénalisante pour une gestion des eaux pluviales, la mesure s'effectuant sur sol déjà saturé).

Les résultats des essais réalisés selon la méthode Porchet indiquent les perméabilités suivantes :

Test	Profondeur	Perméabilité	Perméabilité	matériaux	Remarques
01	0,30 m	$1,9. 10^{-6}$ m/s	7 mm/h	Limon argileux	-
02	0,30 m	$1,9. 10^{-6}$ m/s	7 mm/h	Limon argileux	-
03	0,30 m	$1,9. 10^{-6}$ m/s	7 mm/h	Limon argileux	-
04	1,00 m	$7,5. 10^{-6}$ m/s	27,2 mm/h	Limon argileux	-
05	1,00 m	$1,9. 10^{-6}$ m/s	7 mm/h	Limon argileux	-
06	1,00 m	$1,9. 10^{-6}$ m/s	7 mm/h	Limon argileux	-

- ✓ Aucun sondage n'a montré la présence d'eau.
- ✓ La nature des sols rencontrée est un limon argileux sous la terre végétale.
- ✓ Les résultats sont homogènes.
- ✓ Les sondages réalisés à la tarière manuelle dans le cadre de cette étude montrent une texture et nature des sols moyennement favorables à l'infiltration des eaux pluviales,
- ✓ La perméabilité retenue selon les principes édictés par la Police de l'Eau est donc de 7 mm/h pour l'ensemble de la zone.

Les tests réalisés sur la parcelle concernée par le projet de 4 lots supplémentaires sont moyennement favorables par rapport à l'infiltration.

La perméabilité retenue est de 7 mm/h à saturation.

**NOTE TECHNIQUE – GESTION DES EAUX PLUVIALES
PROJET DE 4 LOTS DE TERRAINS À BÂTIR
SUR LA COMMUNE DE BOSC GUÉRARD SAINT ADRIEN**

Localisation des tests de perméabilité



• GESTION DES EAUX PLUVIALES

Ce système d'assainissement est destiné uniquement à recevoir les eaux pluviales provenant de la parcelle objet du présent rapport.

- A la parcelle :

La gestion des eaux pluviales sur la parcelle vise à compenser l'imperméabilisation des sols liés aux constructions d'habitations.

Elle a pour objectif d'atténuer le ruissellement et d'alléger la charge des infrastructures collectives d'assainissement existantes.



Les eaux pluviales de toitures seront tamponnées sur chaque parcelle pour un dimensionnement décennal.

Des **filières de gestion à la parcelle** (système d'infiltration par massifs drainants) pour les eaux de toitures des habitations, à la charge des futurs acquéreurs. Ce système d'assainissement est destiné uniquement à recevoir les eaux pluviales provenant du domaine privé (eaux de toitures, terrasse).

Les eaux de toitures seront tamponnées sur chaque parcelle à raison de **6,5 m³ pour 200 m²** de surface imperméabilisée, soit **26 m³ pour la totalité des habitations**.

Cette capacité tampon permet de pouvoir gérer de façon intégrale une pluie décennale de 24 h. Elle sera, par exemple, constituée d'une tranchée drainante, complétée d'un trop-plein.

Cette tranchée drainante aura une superficie d'infiltration minimum d'environ 43 m², dimensionnée pour chaque habitation. Elle sera remplie de grave 80/100, ainsi que d'un feutre anti-contaminant entre la grave et la terre végétale. Le volume tampon de 6,5 m³ correspond à la porosité (espace de vide) dans la grave. Ce volume statique ne prend pas en compte la perméabilité du sol, qui permet de gérer un volume supplémentaire.

La perméabilité moyenne mesurée sur les parcelles indique que le sol, après plusieurs heures de saturation (situation pénalisante concernant les eaux pluviales), admet en moyenne **7 mm/h**.

Compte-tenu de la perméabilité moyenne à saturation (**7 mm/h**), la tranchée pourra restituer 7 m³/jour (7mm/hx43m²x24h) en infiltration sur chaque parcelle. Avec cette perméabilité de 7 mm/h, la tranchée drainante est vidangeable en 24 h par simple infiltration.

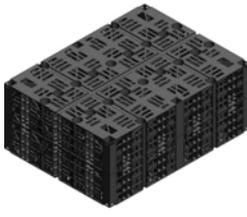
Remarque : Ces calculs sont menés sous réserve des aménagements réalisés par les particuliers, notamment si les surfaces imperméabilisées étaient supérieures (terrasses, toitures des constructions secondaires).

Le projet est donc réalisable, à condition de respecter les prescriptions suivantes :

- **Décapage de la terre végétale**
- **Réalisation des terrassements en déblais à la cote -20/-30 cm**
- **Décompactage impératif du sol (griffage en profondeur)**
- **Mise en place du géotextile**
- **Mise en place du massif drainant (grave 40/80)**
- **Fermeture du géotextile**
- **Mise en place de regards de bouclage et de visite pour entretien ultérieur.**

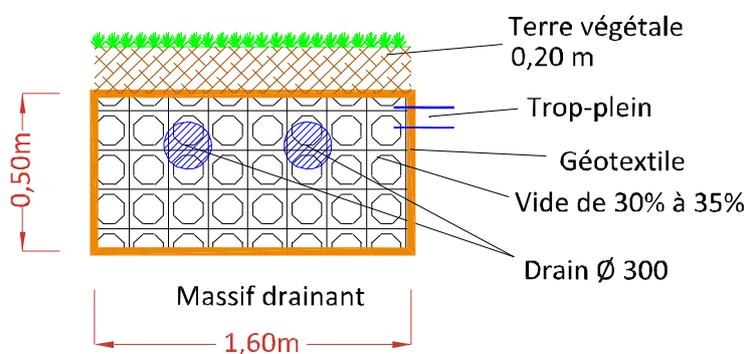
Les massifs drainants sont assimilables à des bassins enterrés, mais remplis de matériaux poreux. Ils se distinguent néanmoins par leurs fonctions hydrauliques et hydrologiques.

Ils sont constitués de matériaux caractérisés par leur nature, leur coefficient de vide définissant, leur capacité de stockage des eaux. Le tableau ci-dessous en donne trois exemples courants :

Matériaux poreux	Coefficient de vide	Coût (indicatif)
Pierres naturelles (graviers, galets ...) 	30 à 35 %	65 à 85 €/m ³ terrassement + géotextile
Pierres artificielles 	45 %	80 à 115 €/m ³ terrassement + géotextile
Structures alvéolaires 	95 %	200 à 300 €/m ³

Les massifs drainants sont enveloppés d'un géotextile qui maintient une séparation entre le matériau poreux et le sol qui l'entoure tout en laissant infiltrer l'eau. Ils sont conçus pour absorber rapidement l'eau de ruissellement générée par un événement pluvieux.

Coupe de la tranchée drainante décennale à la parcelle (6,5 m³)

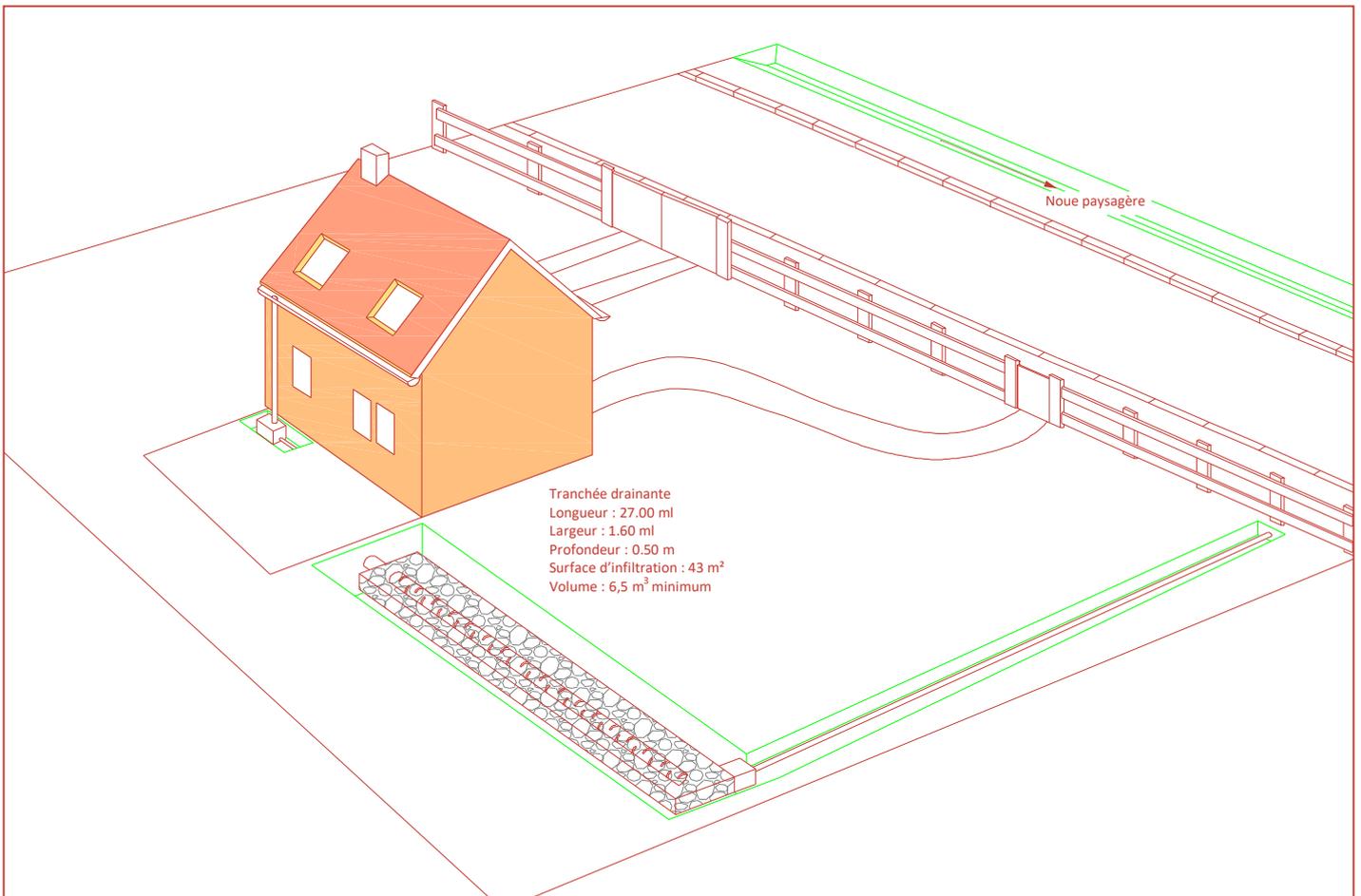
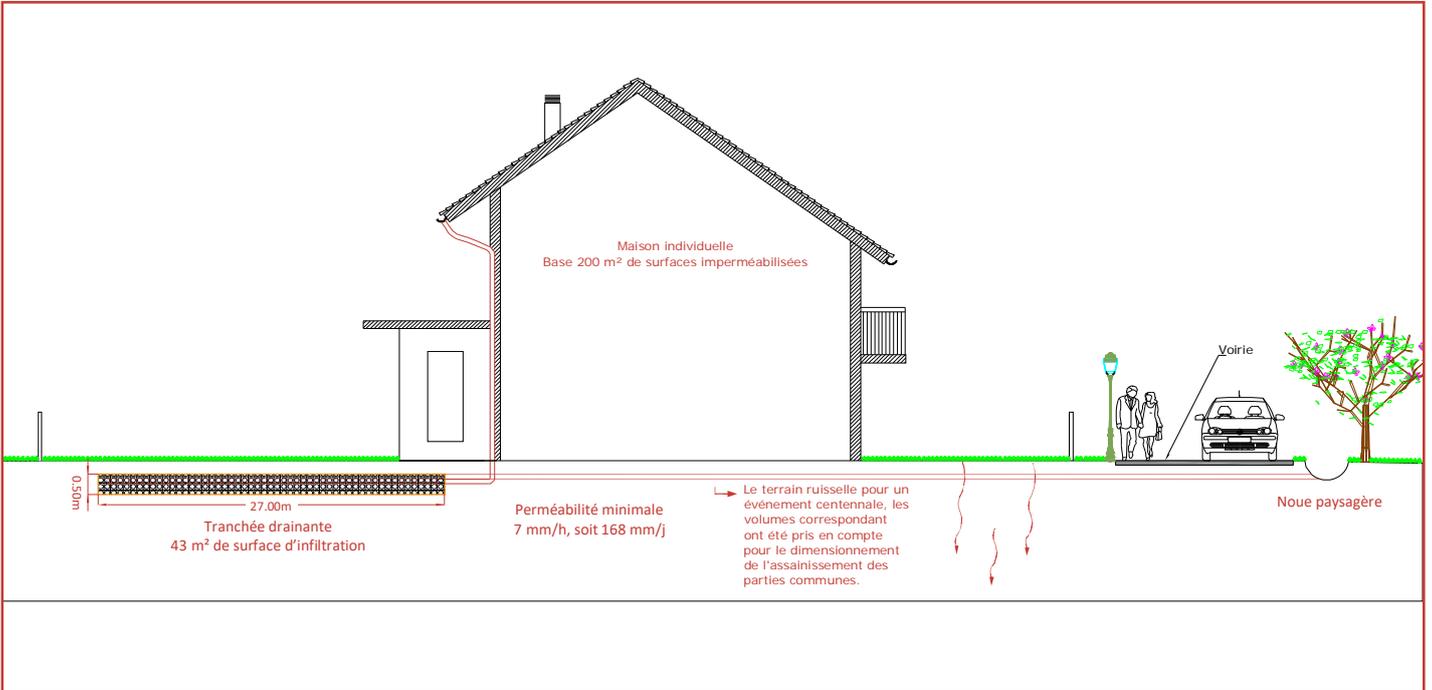


Les massifs drainant figurés sur le plan ne sont pas définitifs, leurs emplacements sont notés à titre indicatif



NOTE TECHNIQUE – GESTION DES EAUX PLUVIALES
PROJET DE 4 LOTS DE TERRAINS À BÂTIR
SUR LA COMMUNE DE BOSC GUÉRARD SAINT ADRIEN

Principes de gestion des eaux pluviales en privé





Terrassement du massif drainant



Mise en place du géotextile



Mise en place de la grave



Installation de la canallisation de drainage



Mise en place du géotextile et de la terre végétale

- Dans le domaine public :

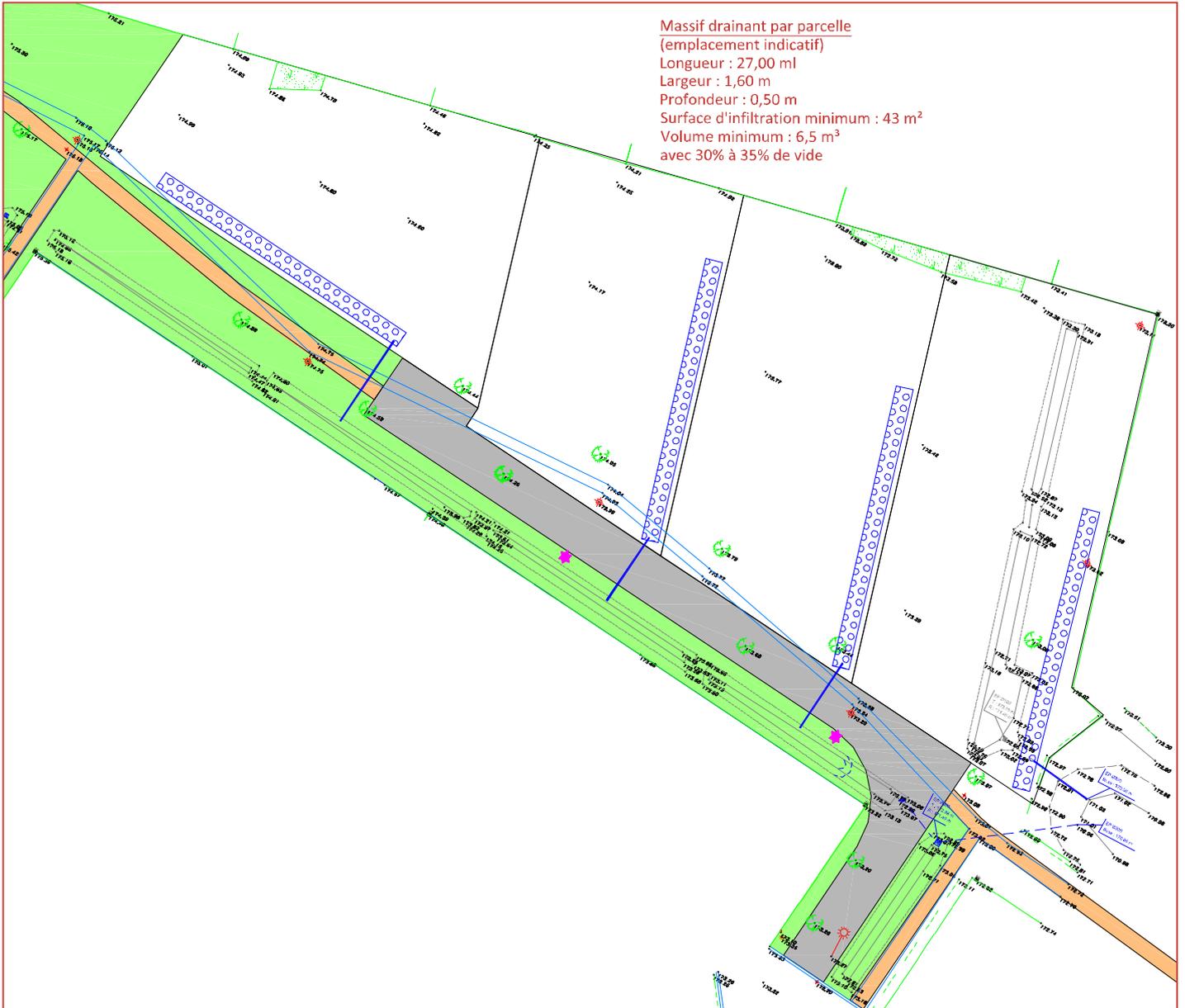
Un système d'assainissement pluvial (bordures, etc...) existant est installé de manière à pouvoir recueillir toutes les eaux pluviales de l'ensemble des voiries communes, trottoirs et espaces verts, qui sont dirigées dans **des massifs drainant, noues enherbées et bassins paysagers pour infiltration.**

- **Les massifs drainant et noues enherbées** ont un **volume utile de 110 m³**.
- **Les bassins paysagers** permettent de diminuer le débit de pointe et de stocker **730 m³**.
- Le volume des noues d'aménées n'est pas pris en compte dans le dimensionnement des ouvrages publics, il vient en complément.

Le cas exceptionnel de l'insuffisance du système par rapport aux précipitations subies est pris en compte dans la conception du lotissement : le bassin paysager n° 02 est équipé d'une surverse, destiné à prévenir tous dommages aux biens et aux personnes.

Les ouvrages sont conçus pour se vidanger intégralement en moins de 48 h, conformément aux exigences réglementaires départementales. Ils seront ainsi vides la plupart du temps, aptes à faire face à tout incident.





Annexe hydraulique



Note de dimensionnement pluvial

projet de commune par **4 lots supplémentaires de Bosc Guérard Saint adrien La commune**

volume global à retenir (m3) **717**
débit de fuite maximal (l/s) **6,8**
(base de 2 l/s/ha)
nombre de lots à bâtir **4**
% final d'espaces verts **78**

&cotone, le 7 juillet 2021		situation actuelle		situation projet	
		décennal	centennal	décennal	centennal
surface terrain (m ²)		33 750	33 750	33 750	33 750
dont	Toitures	3 400	3 400	4 200	4 200
	Voiries et trottoirs	2 445	2 445	2 861	2 861
	Espaces verts	27 340	27 340	26 186	26 186
	Chemin stabilisé	565	565	503	503
Coefficient de ruissellement moyen(%)		32,6	42,6	35,1	45,1
Longueur hydraulique (m)		315	315	315	315
dénivelé (en m)		7	7	7	7
pente (%)		2,22	2,22	2,22	2,22
n rural temps concentratio	G	34	34	34	34
	P	10	10	10	10
	K	7	7	7	7
	V	9	9	9	9
	T	12	12	12	12
	Tc (en min)	10	10	10	10
coefficients de montana *	a à Tc	7,23	20,712	7,23	20,712
	b à Tc	0,7	0,842	0,7	0,842
intensité à Tc (mm/min)		1,412	2,904	1,412	2,904
débit de pointe sans aménagement, Qp (m3/s)		0,259	0,696	0,279	0,737
Volume ruisselé pour l'orage 1h		281	538	302	569
Volume ruisselé pour l'orage 3h		377	729	405	772
Volume ruisselé pour la pluie de 24h		559	1 030	602	1 090
Volume ruisselé pour la pluie de 48h		664	1 191	714	1 260
temps de vidange (h)		29	48	29	48
débit de fuite (l/s)		3,9	3,9	4,2	4,2
débit de fuite (m3/s)		0,004	0,004	0,004	0,004
Temps critique (min)		746	540	746	540
pluie à Tcr (m)		0,053	0,056	0,053	0,056
volume global à retenir (m3)		405	678	436	717
volume global géré par les particuliers (6,5m3/200 m ²) :			110,5		136,5
volume final à retenir en espace public (m3)			568		581

* MONTANA BOOS 1957-2000

perméa	7 mm/h
surface inondable	2196 m ²
Qf	15,4 m3/h
Of	4,27 l/s

surface inondable du bassin/noues + massifs drainant

ANNEXES

- fiche terrain essai de perméabilité
- reportage photographique

FICHE TERRAIN



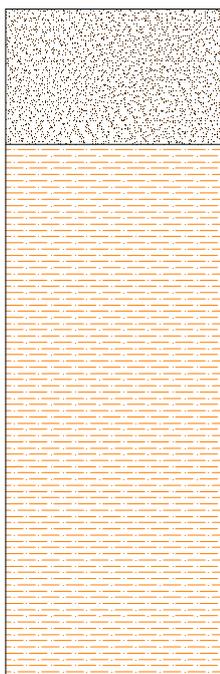
Dossier de Bosc Guérard Saint Adrien - Commune

date : 13/04/2021

① Essais Porchet :

N°	Volume percolé en 5mn, en ml	Volume percolé en 10mn, en ml	Volume total percolé pour saturation	Notes
①	50	100	6 L	Profondeur de 0,30 m
②	50	100	6 L	Profondeur de 0,30 m
③	50	100	6 L	Profondeur de 0,30 m
④	200	400	10 L	Profondeur de 1,00 m
⑤	50	100	5 L	Profondeur de 1,00 m
⑥	50	100	6 L	Profondeur de 1,00 m

② Profil pédologique :



Terre Végétale

Limons argileux

FICHE TERRAIN ESSAI DE PERMEABILITE (Méthode Porchet)

TEST N°1



Dossier de Bosc Guérard Saint Adrien - Commune

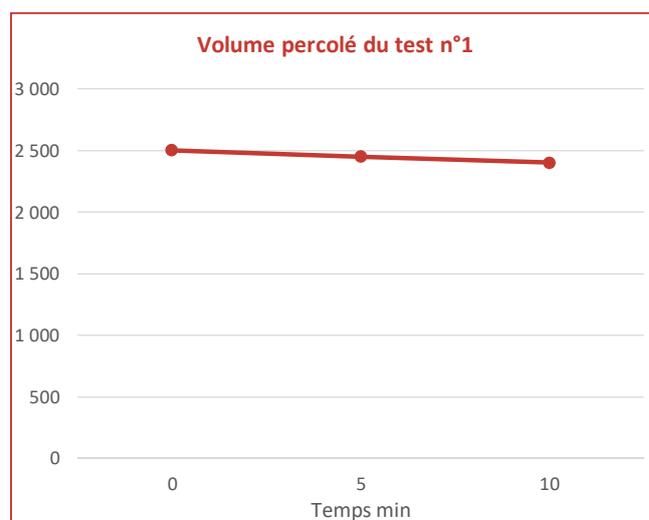
Lieu dit : Lotissement Clos Guillaume de la Mothe

Projet de 4 lots de terrains à bâtir

Test n°1	
Profondeur	0,30 m
Temps de Saturation	4 h
Volume de saturation	6 L
Nature du sol	Limon argileux

Classes de perméabilité (mm/h)	
Sol imperméable	0,5
Sol peu perméable	3,4
Sol perméable	34,0
Sol très perméable	150

Mesures temps (min)	Volume (mL)
0	2 500
5	2 450
10	2 400



Perméabilité (m/s)	1,9E-06
Perméabilité (mm/h)	7,0



Conclusion : Sol moyennement perméable

**FICHE TERRAIN ESSAI DE PERMEABILITE (Méthode Porchet)
TEST N°2**

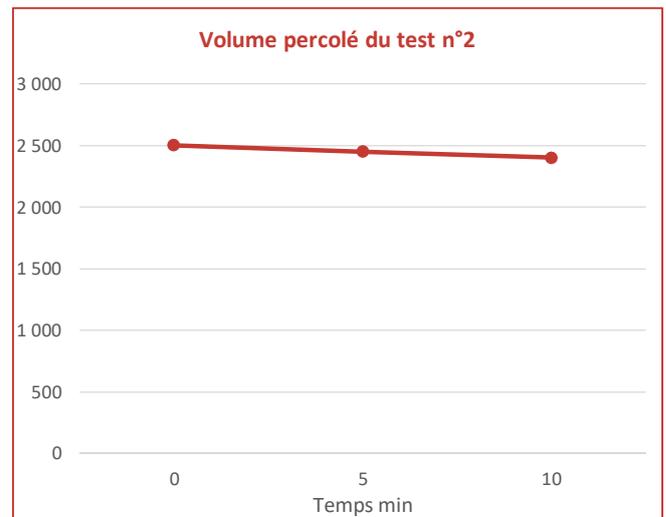


Dossier de Bosc Guérard Saint Adrien - Commune
Lieu dit : Lotissement Clos Guillaume de la Mothe
Projet de 4 lots de terrains à bâtir

Test n°2	
Profondeur	0,30 m
Temps de Saturation	4 h
Volume de saturation	6 L
Nature du sol	Limon argileux

Classes de perméabilité (mm/h)	
Sol imperméable	0,5
Sol peu perméable	3,4
Sol perméable	34,0
Sol très perméable	150

Mesures temps (min)	Volume (mL)
0	2 500
5	2 450
10	2 400



Perméabilité (m/s)	1,9E-06
Perméabilité (mm/h)	7,0



Conclusion : Sol moyennement perméable

FICHE TERRAIN ESSAI DE PERMEABILITE (Méthode Porchet)

TEST N°3



Dossier de Bosc Guérard Saint Adrien - Commune

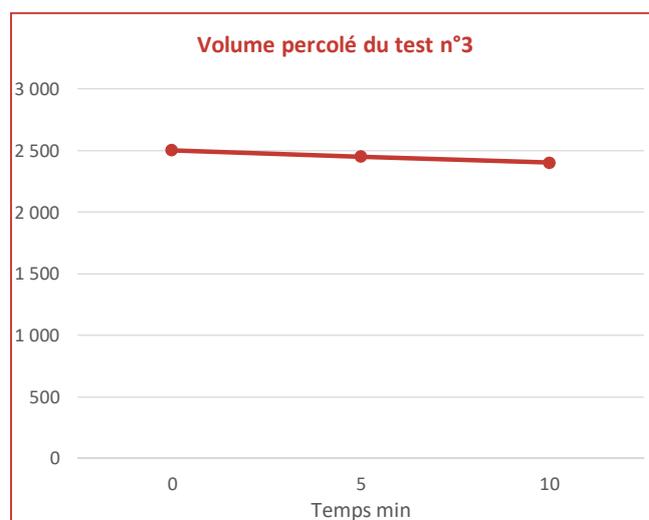
Lieu dit : Lotissement Clos Guillaume de la Mothe

Projet de 4 lots de terrains à bâtir

Test n°3	
Profondeur	0,30 m
Temps de Saturation	4 h
Volume de saturation	6 L
Nature du sol	Limon argileux

Classes de perméabilité (mm/h)	
Sol imperméable	0,5
Sol peu perméable	3,4
Sol perméable	34,0
Sol très perméable	150

Mesures temps (min)	Volume (mL)
0	2 500
5	2 450
10	2 400



Perméabilité (m/s)	1,9E-06
Perméabilité (mm/h)	7,0



Conclusion : Sol moyennement perméable

**FICHE TERRAIN ESSAI DE PERMEABILITE (Méthode Porchet)
TEST N°4**

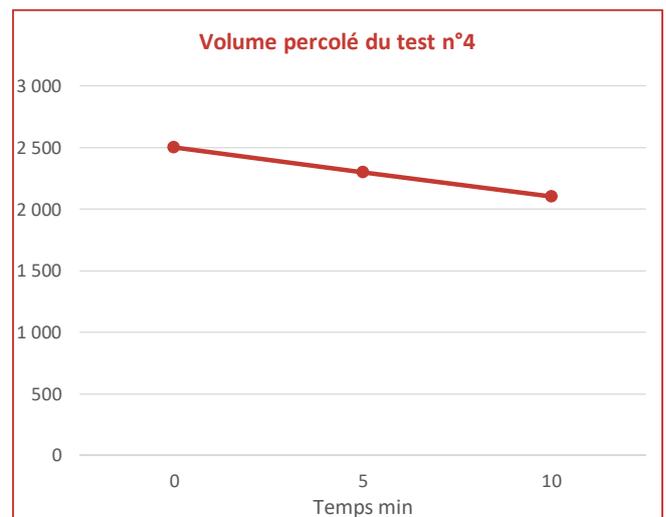


Dossier de Bosc Guérard Saint Adrien - Commune
Lieu dit : Lotissement Clos Guillaume de la Mothe
Projet de 4 lots de terrains à bâtir

Test n°4	
Profondeur	1,00 m
Temps de Saturation	4 h
Volume de saturation	10 L
Nature du sol	Limon argileux

Classes de perméabilité (mm/h)	
Sol imperméable	0,5
Sol peu perméable	3,4
Sol perméable	34,0
Sol très perméable	150

Mesures temps (min)	Volume (mL)
0	2 500
5	2 300
10	2 100



Perméabilité (m/s)	7,5E-06
Perméabilité (mm/h)	27,2



Conclusion : Sol perméable

FICHE TERRAIN ESSAI DE PERMEABILITE (Méthode Porchet) TEST N°5



Dossier de Bosc Guérard Saint Adrien - Commune

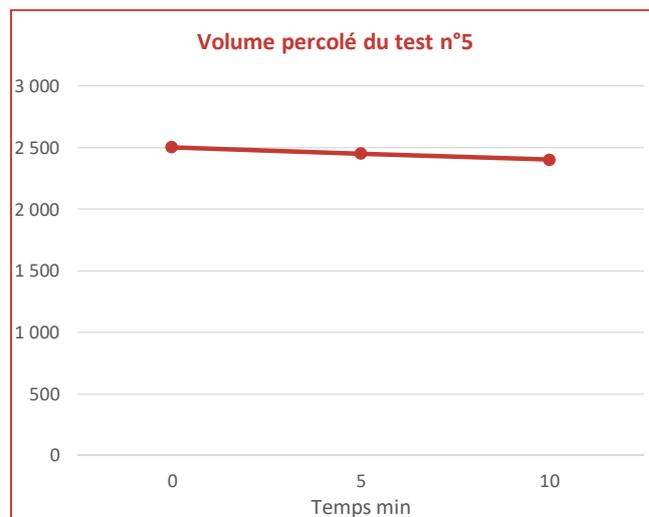
Lieu dit : Lotissement Clos Guillaume de la Mothe

Projet de 4 lots de terrains à bâtir

Test n°5	
Profondeur	1,00 m
Temps de Saturation	4 h
Volume de saturation	5 L
Nature du sol	Limon argileux

Classes de perméabilité (mm/h)	
Sol imperméable	0,5
Sol peu perméable	3,4
Sol perméable	34,0
Sol très perméable	150

Mesures temps (min)	Volume (mL)
0	2 500
5	2 450
10	2 400



Perméabilité (m/s)	1,9E-06
Perméabilité (mm/h)	7,0



Conclusion : Sol moyennement perméable

FICHE TERRAIN ESSAI DE PERMEABILITE (Méthode Porchet)

TEST N°6



Dossier de Bosc Guérard Saint Adrien - Commune

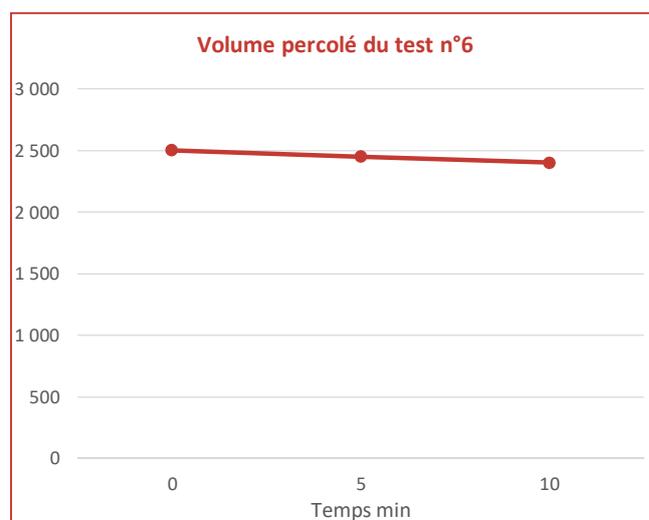
Lieu dit : Lotissement Clos Guillaume de la Mothe

Projet de 4 lots de terrains à bâtir

Test n°6	
Profondeur	1,00 m
Temps de Saturation	4 h
Volume de saturation	6 L
Nature du sol	Limon argileux

Classes de perméabilité (mm/h)	
Sol imperméable	0,5
Sol peu perméable	3,4
Sol perméable	34,0
Sol très perméable	150

Mesures temps (min)	Volume (mL)
0	2 500
5	2 450
10	2 400



Perméabilité (m/s)	1,9E-06
Perméabilité (mm/h)	7,0



Conclusion : Sol moyennement perméable



20210413_113442



20210413_113446



20210413_113454



20210413_114902



20210413_114904



20210413_114906



20210413_114908



20210413_114910



20210413_114914



20210413_114917



20210413_115029



20210413_115053



20210413_115103



20210413_115105



20210413_115108



20210413_115233



20210413_115236



20210413_115242



20210413_115407



20210413_115410



20210413_115434



20210413_115642



20210413_115701



20210413_115736



20210413_115745



20210413_115804



20210413_115806



20210413_115825



20210413_115838



20210413_115904



20210413_115905



20210413_115907



20210413_115908



20210413_115910



20210413_120036



20210413_120052



20210413_120059



20210413_120148



20210413_120152



20210413_120211



20210413_120212



20210413_120213



20210413_120215



20210413_120216



20210413_120217



20210413_120237



20210413_120239



20210413_120240



20210413_120241



20210413_120242



20210413_120243



20210413_120245



20210413_120314



20210413_120316



20210413_120317



20210413_120318



20210413_120319



20210413_120320



20210413_120335



20210413_120337



20210413_120338



20210413_120347



20210413_120349



20210413_120435



20210413_120436



20210413_120438



20210413_120501



20210413_120503



20210413_120504



20210413_120505



20210413_120526



20210413_120527



20210413_120529



20210413_120530



20210413_120531



20210413_120532



20210413_120559



20210413_120600



20210413_120601



20210413_120603



20210413_120604



20210413_120606



20210413_120647



20210413_120648



20210413_120650



20210413_120651



20210413_120702



20210413_120712



20210413_120717



20210413_120732



20210413_120734



20210413_120753



20210413_120756



20210413_120758



20210413_120818



20210413_120821



20210413_143052



20210413_143134



20210413_144217



20210413_144225