

# Le Domaine de Saint Roch

lieu-dit "La Nauze"  
33 490 VERDELAIS

*Cadastre Section C numéros 915 et 1399p*

## DEMANDE DE PERMIS D'AMÉNAGER MODIFICATIF PA INITIAL N° 33 543 22 P0001

PRO

Indice	Dess	Date	Objet de la modification
A	AL	10/01/2022	Première édition.
B	AL	03/07/2023	Demande de PA MODIF
C			

Dossier n° L2016100  
Juillet 2023

Suivi par AL  
Responsable OP

GÉOMÈTRE EXPERT - MAÎTRE D'OEUVRE VRD

MAÎTRE D'OUVRAGE

## NOTE DE CALCUL DES EAUX PLUVIALES

### Le Domaine de Saint Roch

#### Commune de Verdelaïs

Maître d'Ouvrage :

**SARL TERRAQUITAINE**

7 impasse Rudolf Diesel – 33700 MERIGNAC

Maître d'œuvre :

**SELARL ABAC GEO AQUITAINE - Géomètres-Experts**

BP 30253 - ZI DUMES – 33 212 LANGON CEDEX

Le projet prévoit la création d'un lotissement de 26 lots de terrains à bâtir desservis par l'intermédiaire de voies nouvelles.

Conformément au rapport des investigations hydrogéologiques réalisées le 21 juillet 2022 par le bureau d'étude GESOLIA (rapport en annexe 1), le bassin versant de la zone à prendre en compte dans la gestion des eaux pluviales du projet est constitué de l'emprise totale du projet augmenté du bassin versant amont de 4600m<sup>2</sup> dont 200m<sup>2</sup> de surfaces imperméabilisées. Un bassin versant unique a été ainsi défini dont les eaux pluviales issues de l'imperméabilisation feront l'objet d'une solution compensatoire sur l'opération.

Le rapport précise également que la gestion des EP par infiltration n'est pas pertinente du fait de la présence de matériaux de très mauvaise perméabilité. Les eaux pluviales seront ainsi stockées sur l'emprise du projet avant d'être rejetées par régulation vers un exutoire fonctionnel. Enfin, aucune arrivée d'eau n'a été observée dans les sondages réalisés à la pelle mécanique jusqu'à 3.20-3.40m/sol le jour des investigations.

La récupération des eaux pluviales de la voirie se fera par l'intermédiaire de bordures et de caniveaux assurant le guidage des eaux jusque dans des grilles ou des grilles avaloirs. Le captage des eaux du bassin versant amont se fera quant à lui par l'intermédiaire d'une noue pratiquée au Sud-Est, en périphérie du projet. Les eaux seront ensuite envoyées dans une structure de stockage sous espaces verts réalisée en ballast 20/50 (indice de vide de 45% - fiche technique produit en annexe 2) ou équivalent. Dans cette structure de stockage, les eaux seront diffusées via un drain Ø300 puis seront rejetées par régulation dans le réseau existant le long de la Route Départementale n°120. Un ouvrage de régulation T1 Light permettra de limiter le débit de rejet à 3l/s/ha.

Les eaux pluviales issues de l'imperméabilisation des lots feront quant à elles, l'objet de solutions compensatoires individuelles de type massifs en briques creuses ou similaires permettant leur stockage avant le rejet d'un débit régulé à 3l/s/ha dans le réseau à créer sur l'opération. Le volume déterminé sera fonction de la surface imperméabilisée créée sur chacun des lots. Ces solutions individuelles de stockage seront à réaliser par chaque acquéreur sur leur lot et à leurs frais, conformément au schéma de principe annexé au présent document.

Cette note a donc pour objet :

- De déterminer le volume d'eau à stocker issu de l'imperméabilisation des espaces communs du programme et du bassin versant amont.
- De dimensionner la solution compensatoire à mettre en place pour le stockage des eaux issues de l'imperméabilisation des espaces communs et du bassin versant amont.
- De dimensionner le volume d'eau à stocker dans les massifs individuels de stockage à réaliser par chaque acquéreur.

**1 - Détermination du volume d'eau à stocker issu de l'imperméabilisation des espaces communs et du bassin versant amont**

La présente note de calcul est basée sur la méthode des pluies qui s'appuie sur la courbe d'Intensité d'une pluie en la transformant en hauteur de pluie précipitée.

Le temps de la pluie considérée dans cette note de calcul, s'étend de 1 heure à 24 heures avec une période de retour T = 20 ans.

Les coefficients de Montana pris en compte sont :

- a = 620
- b = -0.704

**Méthode de calcul :**

a) Calcul de la hauteur d'eau (h)

$$h = t \times i = t \times a \times t^b$$

avec t = durée de la pluie en minute

i = intensité de la pluie en millimètre par minute (a . t<sup>b</sup>)

En fonction de la durée de la pluie, les résultats ont été regroupés dans le tableau ci-après :

durée de pluie : t (heure)	durée de pluie (minute)	intensité : i (mm/h)	hauteur d'eau : h (mm)
0,1	6	175,62	17,56
0,25	15	92,13	23,03
0,5	30	56,56	28,28
1	60	34,72	34,72
2	120	21,31	42,63
3	180	16,02	48,06
4	240	13,08	52,33
5	300	11,18	55,91
6	360	9,83	59,01
8	480	8,03	64,25
10	600	6,86	68,64
12	720	6,04	72,45

14	840	5,42	75,83
16	960	4,93	78,88
18	1080	4,54	81,68
20	1200	4,21	84,27
22	1320	3,94	86,68
24	1440	3,71	88,94

b) Calcul de la surface active (Sa)

Soit S la surface du bassin versant de la zone à prendre en compte (bassin versant unique).

S = Superficie du projet (périmètre apparent de l'opération) + Superficie du bassin versant amont

= 30872 + 4600

= **35472 m<sup>2</sup>** dont 3572 m<sup>2</sup> de surfaces imperméabilisées, 908 m<sup>2</sup> de surfaces non bitumées et 30992 m<sup>2</sup> de surfaces enherbées.

$$Sa = S \times Ca$$

Avec Sa = surface active en ha

S = surface du bassin versant en ha

Ca = coefficient de ruissellement déterminé par la moyenne pondérée des coefficients élémentaires.

$$Sa = S \times Ca = 3.5472 \times 0,196 = 0,695 \text{ ha}$$

	Surface (ha)	Coef de ruissellement (Ca)	Surface active (ha)
Surface drainée : S	3,5472		
Surface espaces verts	3,0992	0,10	0,3099
Surface chemin non bitumé	0,0908	0,70	0,0636
Surface minéralisée	0,3572	0,90	0,3215
Surface active : Sa		0,196	0,6950

c) Détermination du débit de fuite (Qf)

On prend un débit spécifique par hectare de 3 l/s (3 x 10<sup>-3</sup> m<sup>3</sup>/s)

$$Qf = S \times 3 = 3.5472 \times 3 = 10.64 \text{ l/s.}$$

d) Calcul du volume d'eau à stocker (V)

$$V \text{ (m}^3\text{)} = Vr - Vf$$

Avec Vr = Volume ruisselé (Sa x h)

Vf = Volume de fuite (Qf x t)

En fonction de la durée de la pluie, les résultats ont été regroupés dans le tableau ci-après :

Durée de la pluie (mn)	Volume ruisselé (m3)	Volume de fuite (m3)	Volume à stocker (m3)
6	122	4	118
15	160	10	150
30	197	19	177
60	241	38	203
120	296	77	220
180	334	115	219
240	364	153	210
300	389	192	197
360	410	230	180
480	447	306	140
600	477	383	94
720	503	460	44
840	527	536	-9
960	548	613	-65
1080	568	690	-122
1200	586	766	-181
1320	602	843	-240
1440	618	919	-301

**Conclusion :** Le volume d'eau maximum à stocker issu de l'imperméabilisation du bassin versant unique pour des pluies de 1h à 24h est de : 220 m<sup>3</sup>.

**2 – Dimensionnement de la solution compensatoire à mettre en place pour le stockage des eaux issues de l'imperméabilisation des espaces communs et du bassin versant amont**

Les eaux pluviales issues de l'imperméabilisation du bassin versant unique seront stockées dans une structure de stockage sous espaces verts réalisée en ballast 20/50 avant de se rejeter avec un débit régulé à 3l/s/ha dans le réseau existant le long de la Route Départementale n°120.

Soit : V le volume à stocker V = 220 m<sup>3</sup>  
 Si la surface d'infiltration Si = 515 m<sup>2</sup>  
 C l'indice de vide du matériau de stockage C = 0,45  
 H la hauteur utile de matériau à mettre en place

On a :  $H = \frac{V}{Si \times C} = \frac{220}{515 \times 0,45}$  H = 0.95 m

**Conclusion :** La hauteur minimale de matériau à mettre en place pour le stockage est de 0.95 m.

**3 – Dimensionnement des solutions compensatoires individuelles à réaliser par les acquéreurs des lots**

Les acquéreurs des lots auront à réaliser, sur leur lot et à leurs frais, une solution compensatoire permettant de limiter le débit rejeté au réseau du lotissement à 3 l/s/ha.

Cette solution compensatoire sera réalisée par l'intermédiaire d'un ou plusieurs massifs de stockage en briques creuses ou système similaire (cailloux, casiers, vide, ...). Un schéma de principe de ce dispositif est annexé à la présente note de calcul.

Pour indication l'indice de vide de la brique creuse est de 0,70.

La méthode de calculs est la même que celle utilisée précédemment. Pour des surfaces supérieures ou égales à 70 m<sup>2</sup>, les résultats sont regroupés dans le tableau ci-après :

Surface imperméabilisée sur le lot (m <sup>2</sup> )	Surface active du projet (m <sup>2</sup> )	Volume d'eau à stocker (m <sup>3</sup> )	Débit de fuite moyen (l/s)	Massifs à réaliser en brique nbre x L x l x h	Volume d'eau stocké (m <sup>3</sup> )
70	63	<b>3,80</b>	0,021	2 x 2,5 x 2,8 x 0,40	<b>3,92</b>
80	72	<b>4,34</b>	0,024	2 x 2,5 x 2,2 x 0,60	<b>4,62</b>
90	81	<b>4,88</b>	0,027	2 x 2,5 x 2,4 x 0,60	<b>5,04</b>
100	90	<b>5,43</b>	0,030	2 x 2,5 x 2,8 x 0,60	<b>5,88</b>
110	99	<b>5,97</b>	0,033	2 x 2,5 x 3,0 x 0,60	<b>6,30</b>
120	108	<b>6,51</b>	0,036	2 x 3,0 x 2,6 x 0,60	<b>6,55</b>
130	117	<b>7,05</b>	0,039	2 x 3,0 x 2,8 x 0,60	<b>7,06</b>
140	126	<b>7,60</b>	0,042	2 x 3,0 x 3,2 x 0,60	<b>8,06</b>
150	135	<b>8,14</b>	0,045	2 x 3,0 x 3,4 x 0,60	<b>8,57</b>
160	144	<b>8,68</b>	0,048	2 x 3,0 x 3,6 x 0,60	<b>9,07</b>
170	153	<b>9,22</b>	0,051	2 x 3,0 x 3,8 x 0,60	<b>9,58</b>
180	162	<b>9,77</b>	0,054	2 x 3,0 x 4,0 x 0,60	<b>10,08</b>
190	171	<b>10,31</b>	0,057	2 x 4,0 x 3,2 x 0,60	<b>10,75</b>
200	180	<b>10,85</b>	0,060	2 x 4,0 x 3,4 x 0,60	<b>11,42</b>
210	189	<b>11,39</b>	0,063	2 x 4,0 x 3,4 x 0,60	<b>11,42</b>
220	198	<b>11,94</b>	0,066	2 x 4,0 x 3,6 x 0,60	<b>12,10</b>
230	207	<b>12,48</b>	0,069	2 x 4,0 x 3,8 x 0,60	<b>12,77</b>
240	216	<b>13,02</b>	0,072	2 x 4,0 x 4,0 x 0,60	<b>13,44</b>
250	225	<b>13,56</b>	0,075	2 x 4,0 x 4,2 x 0,60	<b>14,11</b>
260	234	<b>14,11</b>	0,078	2 x 4,0 x 4,2 x 0,60	<b>14,11</b>
270	243	<b>14,65</b>	0,081	2 x 4,0 x 4,4 x 0,60	<b>14,78</b>
280	252	<b>15,19</b>	0,084	2 x 4,5 x 4,2 x 0,60	<b>15,88</b>
290	261	<b>15,73</b>	0,087	2 x 4,5 x 4,2 x 0,60	<b>15,88</b>
300	270	<b>16,28</b>	0,090	2 x 4,5 x 4,4 x 0,60	<b>16,63</b>

Nota : n = nombre de massif à réaliser  
h = hauteur du massif à réaliser

l = largeur du massif à réaliser  
L = longueur du massif à réaliser

Le système de la brique creuse pourra être remplacé par un système équivalent mais le volume à stocker devra rester le même. Les calculs devront être repris en fonction du coefficient de vide du système retenu.

Dans tous les cas, le niveau du fond de massif devra permettre une bonne évacuation au regard de branchement situé en façade : pente minimale de 1% et le volume de matériau devra être respecté.

**ANNEXE 1 – Rapport GESOLIA**

## Reconnaitances du 21 juillet 2022

### Topographie

Selon le plan topographique du site réalisé par la société de géomètres experts ABAC Géoaquitaine :

- Le terrain est affecté d'une pente globale, de l'ordre de 0,7%, orientée vers le Sud-Est,
- Le point haut du terrain est à l'Est, à une cote d'environ + 28,82 m<sub>NGF</sub>,
- Le point bas du terrain est au Sud-Est, à une cote d'environ + 20,00 m<sub>NGF</sub>,
- Le site du projet est en surplomb par rapport à la RD n°120 et par rapport au Chemin de Pomirol (talus),
- Un fossé existant longe la limite Sud(-Ouest) du site du projet.

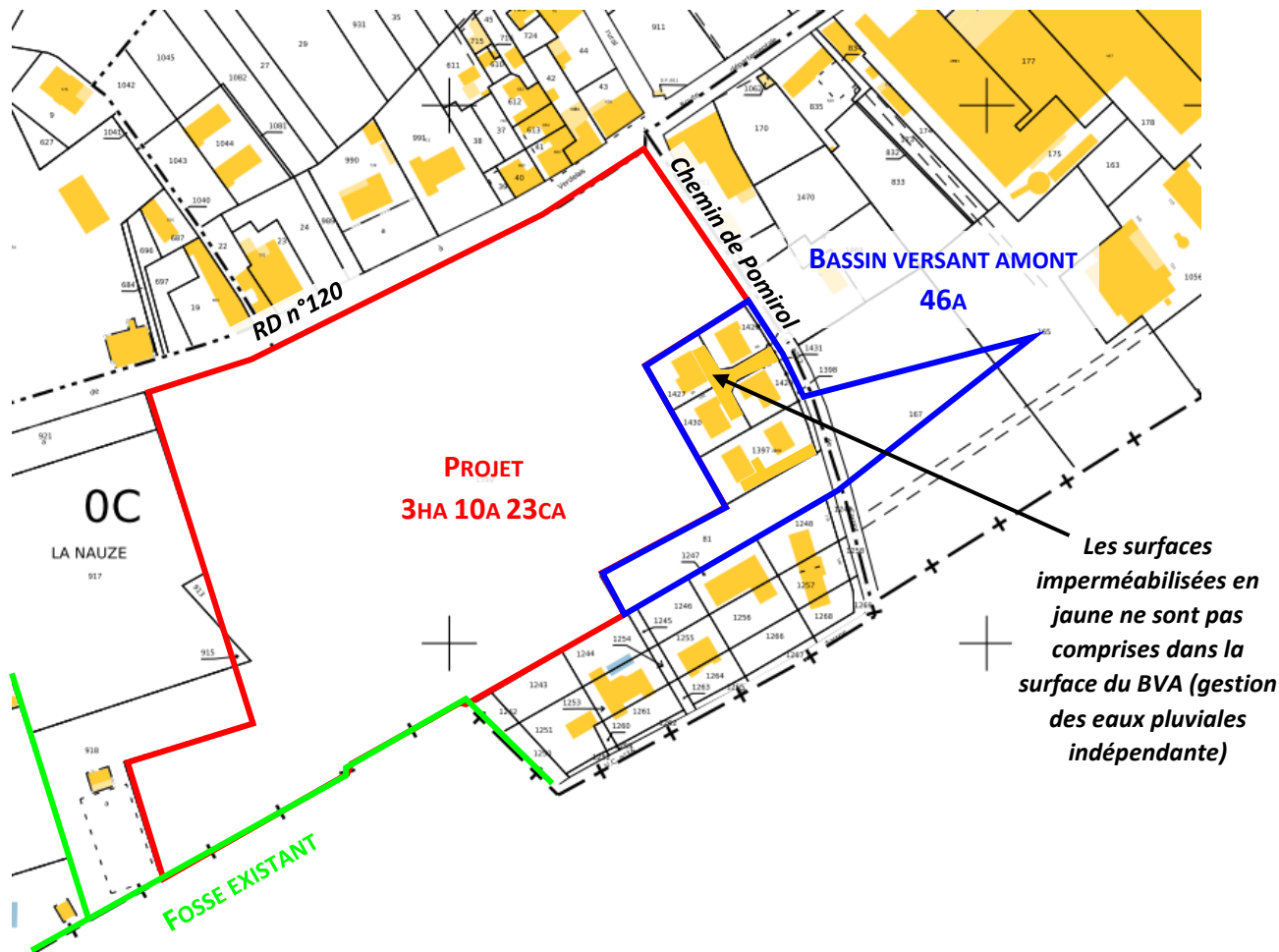
### Bassin versant amont

D'après la topographie du site et du chemin de Pomirol, le bassin versant amont du projet représente 4 600 m<sup>2</sup> (dont 200 m<sup>2</sup> de surfaces imperméabilisées = Chemin de Pomirol) :

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Surface du bassin versant naturel du projet} \\ &= \text{surface du projet} + \text{bassin versant amont} \\ &= 3\text{ha } 10\text{a } 23\text{ca} + 46\text{a} \\ &= 3\text{ha } 56\text{a } 23\text{ca} \end{aligned}$$

Ce bassin versant amont est à prendre en compte dans la gestion des eaux pluviales du projet.





Localisation du bassin versant amont

## Investigations

GESOLIA a réalisé des investigations suivantes au droit du site le 21 juillet 2022 (localisation -> cf. figure ci-dessous), notamment :

- **8 sondages « longs » à la pelle mécanique**, notés S1 à S8, descendus jusqu'à 3,20-3,40 m/sol (sauf un refus à 1,55 m/sol) ;
- **3 essais de perméabilité**, notés E1 à E3.

Les sondages et les essais ont été :

- ✓ Implantés au droit de l'ensemble du site ;
- ✓ Rebouchés et n'ont fait l'objet d'aucun équipement ;
- ✓ Nivelés en NGF et localisés grâce à un GPS (réseau Orphéon GNSS).

### Légende

- : sondage pelle mécanique
- : sondage tarière manuelle
- Ex : Essai de perméabilité

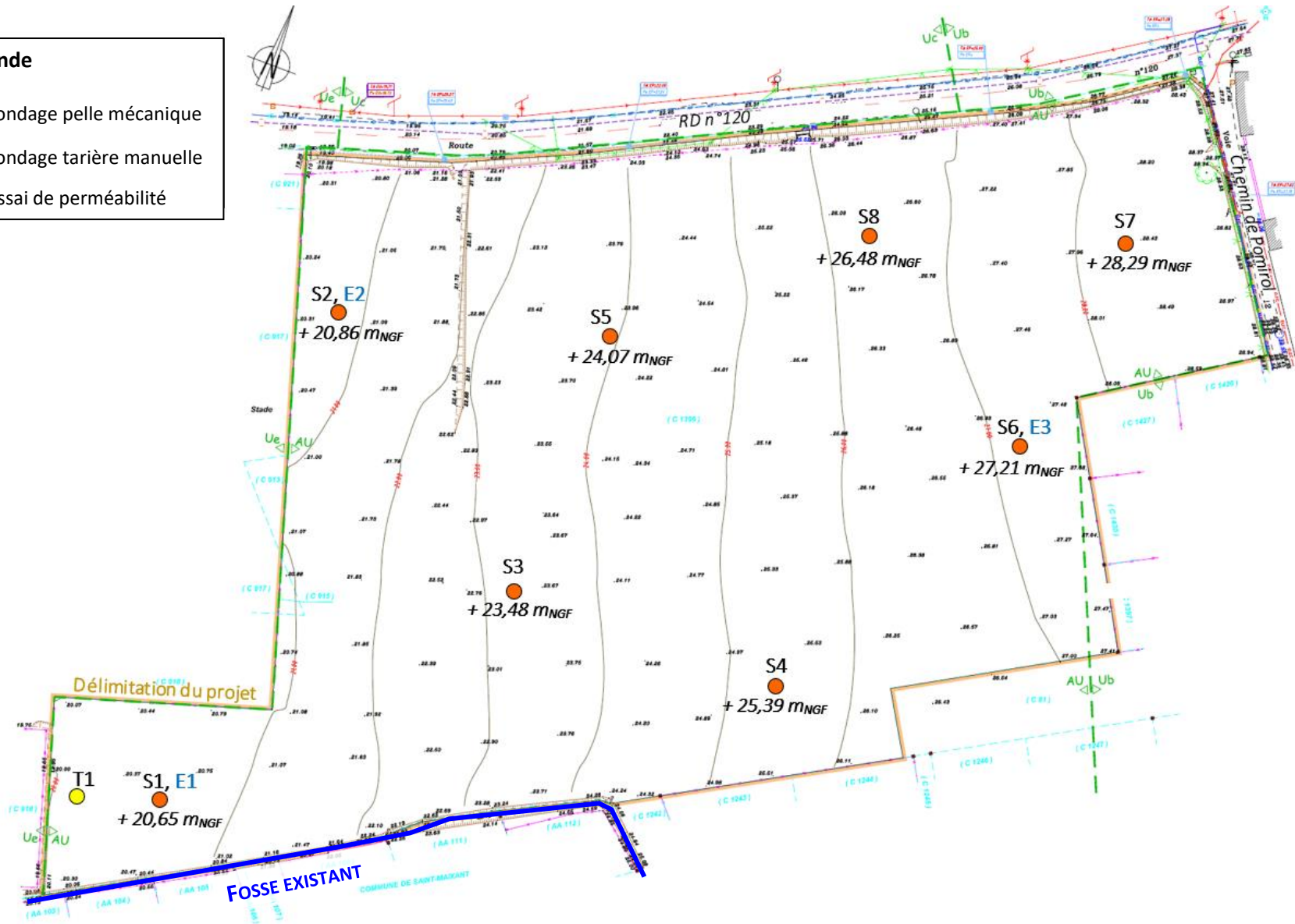


Figure 1 : Implantation des reconnaissances réalisées par GESOLIA (21 juillet 2022)

## Géologie

Il ressort des coupes des sondages « longs » réalisés à pelle mécanique au droit du site jusqu'à 3,20-3,40 m de profondeur / sol, les informations suivantes :

- De 0,00 à 0,50-1,00 m/sol : présence en surface de **limons très secs marron clair à graviers** (fraction graveleuse variable) pouvant être « compactés » ;
- De 0,50-1,00 à 3,20-3,40 m/sol (sauf dans S2 jusqu'à 1,35 m/sol) : présence **d'argile** à proportion limoneuse, sableuse et graveleuse variable ;

Note : Transition progressive vers du sable argileux à quelques graviers en fond des sondages S4 et S5.

- A partir de 1,35 m/sol (dans S2 uniquement) : présence de **calcaire dur blanc** (massif).

Notes :

- Le substratum calcaire n'a été atteint qu'au droit du sondage S2 (à 1,35 m/sol). **Le degré d'altération non homogène du substratum calcaire explique cette distribution très variable au droit du site.**
- **Les matériaux limoneux sont présents en surface sur l'ensemble du site (sur au moins 0,50 à 1,00 m/sol) et recouvrent des matériaux argileux représentant une épaisseur non négligeable (> à 2 mètres sauf dans S2).**

## Perméabilité

Lors des reconnaissances du 21 juillet 2022, GESOLIA a réalisé 3 essais de perméabilité au sein des matériaux rencontrés :

Essai	Sondage	Profondeur du test m/sol	Matériaux testés	Coefficient K de perméabilité
E1	S1	0,90 m	Argile limoneuse	$1,00.10^{-6}$ m/s
E2	S2	0,90 m	Calcaire dur blanc + argile limoneuse à quelques graviers	$1,61.10^{-6}$ m/s
E3	S6	1,55 m	Argile limono-sableuse (à passages « compactés »)	$2,05.10^{-6}$ m/s

Les résultats des essais montrent que les matériaux argileux (et calcaires) observés au droit du site entre 0,50-1,00 et 3,20-3,40 m/sol, sont dotés d'une très mauvaise perméabilité, variant légèrement en fonction de leur proportion limoneuse, sableuse, graveleuse et en fonction de leur compaction ( $1,00.10^{-6}$  m/s < K <  $2,05.10^{-6}$  m/s). Les eaux pluviales s'infiltrent mal au sein de ces matériaux.

Remarque : Les traces rédoxiques (traces ocres et concrétions noires) observées au sein de certains horizons argileux sont témoins de la mauvaise infiltration des eaux pluviales.

## Hydrogéologie

Il n'a pas été observé de venues d'eau dans les 8 sondages réalisés à la pelle mécanique jusqu'à 3,20-3,40 m/sol.

Les matériaux argileux observés au droit du site entre 0,50-1,00 et 3,20-3,40 m/sol ne semblent pas représenter un bon réservoir (du fait de leur fraction argileuse notable et de leur compacité -> très mauvaise perméabilité).

La nappe de l'Oligocène (g2) doit être contenue dans les calcaires (g2) sous-jacents (atteint à partir de 1,35 m/sol dans S2 uniquement).

D'après la BSS (Banque de données du Sous-Sol du BRGM), il existe 1 puits et 1 forage (=point ADES), implantés respectivement à 20 et 110 m du projet, captant la nappe de l'Oligocène (g2) (localisation -> cf. figure ci-après). Ces 2 ouvrages donnent les informations suivantes :

Ouvrages	Cote sol	Profondeur	Niveau ponctuel (2 juillet 1969)	Niveau maximum (21 février 2021)	Niveau minimum (18 octobre 2011)
BSS002AEWQ	+ 23,00 m <sub>NGF</sub>	10,75 m/sol	9,95 m/sol +13,05 m <sub>NGF</sub>		
BSS002AESZ	+32,99 m <sub>NGF</sub>	41,00 m/sol		17,16 m/sol + 15,83 m <sub>NGF</sub>	20,50 m/sol + 12,49 m <sub>NGF</sub>

Ces niveaux donnent une indication sur la profondeur et le battement de la nappe de l'Oligocène. Dans le secteur du projet, la nappe de l'Oligocène semble rester éloignée du sol (> 5 m/sol), même en période humide.

### Remarques importantes :

- Il n'a pas été demandé à GESOLIA de réaliser de suivi piézométrique dans le temps.
- Cette estimation du niveau de la nappe ne peut être strictement considérée, en l'état actuel des connaissances, que comme « indicative » (d'après les données bibliographiques) car sans données précises existantes issues de mesures piézométriques effectuées au droit du site sur une longue durée. De plus, nous sommes en période considérée, par les climatologues, comme marquée par un changement climatique.



Localisation des points BSS à proximité du projet

### Fronts d'infiltration

Les horizons argileux (observés à partir de 0,50-1,00 m/sol), très peu perméables, représentent un frein important à la percolation verticale des eaux pluviales et semblent pouvoir engendrer l'apparition de fronts d'infiltration temporaires au sein de l'horizon sus-jacent (plus limoneux) en période humide (notamment après de fortes pluies).

L'absence de traces rédoxiques dans les horizons limoneux de surface montrent que si des fronts d'infiltration se forment en période humide, ils ne sont que très temporaires ; ils doivent être évacués rapidement selon la pente du plancher argileux (vers le Sud-Ouest).

## Gestion des eaux pluviales

Au regard des caractéristiques du site, il apparaît possible de gérer les eaux pluviales issues des surfaces imperméabilisées (privatives et communes) selon le principe suivant :

- **Collecte des effluents (=projet + bassin versant amont) ;**
- **Stockage des effluents au droit de la parcelle pour une pluie de retour 20 ans\* (en accord avec le SAGE Vallée de la Garonne) ;**

\*pour les parties communes ET pour les lots -> modification de la note de calcul EP

- **Evacuation par rejet régulé (3 l/s/ha collecté) vers un exutoire fonctionnel.**

Le rejet par infiltration n'est pas pertinent, du fait de la présence, au droit du site du projet, de matériaux de très mauvaise perméabilité ( $1,0 \cdot 10^{-6} \text{ m/s} < K < 2,05 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$ ).

**Une autorisation de rejet des EP devra être demandée au gestionnaire de l'exutoire** (et fournie dans le dossier Loi sur l'eau).

Note : Le fossé existant au Sud du site est fonctionnel. Il semble pouvoir être utilisé comme exutoire pour les rejets régulés EP de certains lots si la topographie ne permet pas le raccord gravitaire au réseau EP interne du lotissement (notamment pour les lots 25 et 26). *A vérifier avec la mairie.*

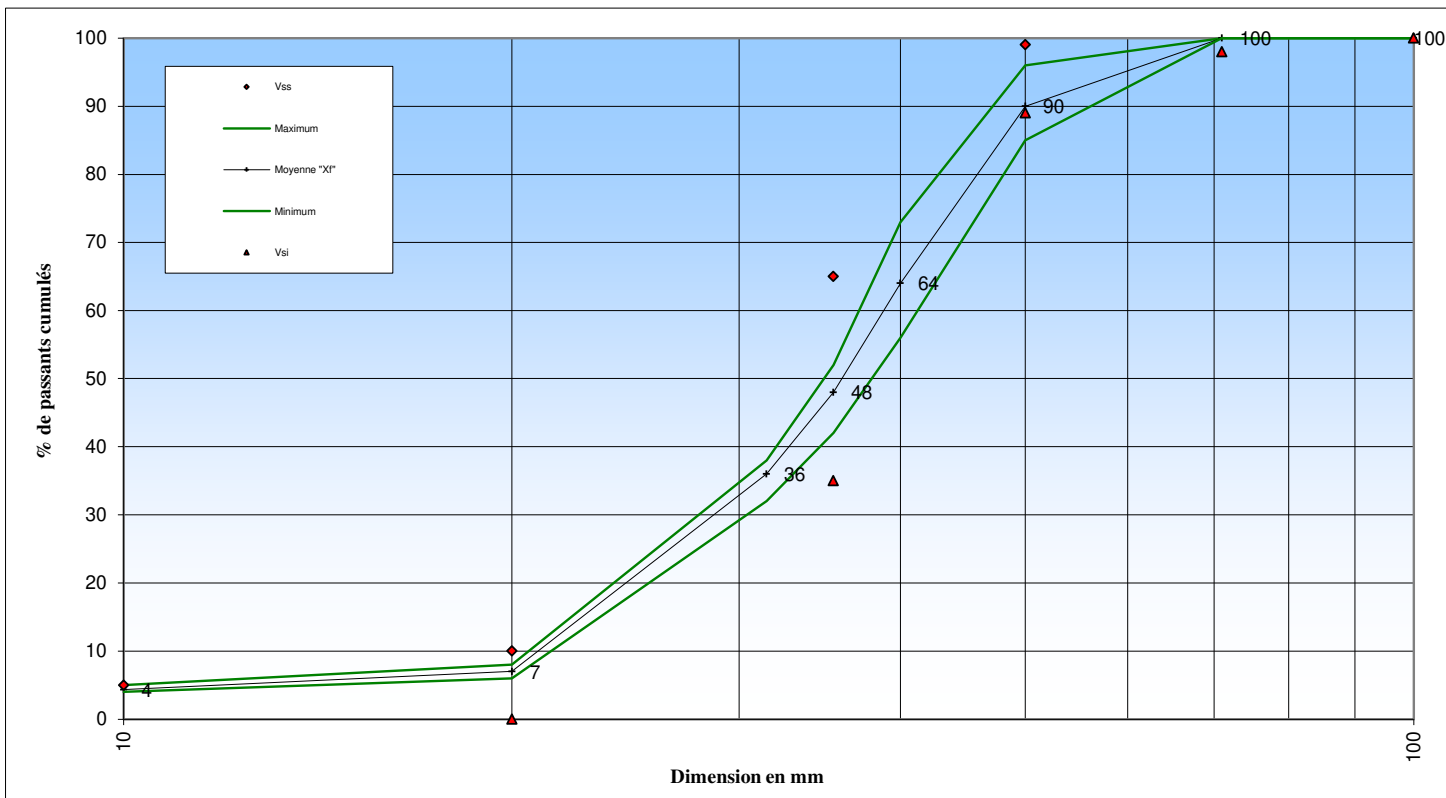
**ANNEXE 2 – Fiche Technique Produit**

<b>Producteur :</b> S.M.E.L.T. LAGORCE (33) <b>Granulats :</b> Gravillon 20/50 recyclé <b>Péetrographie :</b> Ballasts de dégarnissage <b>Elaboration :</b> Criblage	<b>Fin de validité</b> <b>24/08/2022</b>
---	---

**Observations :** LA & MDE mesurés sur fraction 6/10 obtenue après concassage en laboratoire du 20/50  
 MVvrac = 1,48 Mg/m<sup>3</sup> - Porosité intergranulaire = 46,0 %

Classe granulaire	Partie normative															
	Valeurs spécifiées sur lesquelles le producteur s'engage															
	Norme										Code					
	NF P18-545 article 7										B III					
	(24/02/2022)															
	0,063	10	20	31,5	35,5	40	50	71	100	FI	LA	MDE	LA+MDE	MVR	MBf	W
Etendue "e"			10		30		10									
Incertitude "u"																
Vss + u																
Vss	2,0	5	10		65		99			25	25	20	35			
<b>Granularité de référence</b>			<b>5</b>		<b>50</b>		<b>94</b>									
Vsi			0		35		89	98	100							
Vsi - u																
Ecart type max																

	Partie informative															
	Résultats du contrôle de stock au 28/01/2022															
	0,063	10	20	31,5	35,5	40	50	71	100	FI	LA	MDE	LA+MDE	MVR	MBf	W
Maximum	1,7	5	8	38	52	73	96	100	100	12	15	11	26	2,74		1,8
Xf+1,25 Ecart type	1,8	5	8	40	55	75	97	100	100							1,8
<b>Moyenne "Xf"</b>	<b>1,5</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>36</b>	<b>48</b>	<b>64</b>	<b>90</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>12</b>	<b>15</b>	<b>11</b>	<b>26</b>	<b>2,74</b>		<b>1,6</b>
Xf-1,25 Ecart type	1,2	4	6	32	41	53	83	100	100							1,4
Minimum	1,2	4	6	32	42	56	85	100	100	12	15	11	26	2,74		1,5
Ecart type	0,26	0,58	1,00	3,46	5,29	8,54	5,57	0,00	0,00							0,17
Nombre de valeurs	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1		3





**ANNEXE 3 – Schéma de principe du dispositif individuel de stockage des eaux pluviales à mettre en place par les acquéreurs**

Coupe de principe

