PARTIE 1 : DOSSIER LOI SUR L'EAU

SPRL DUCA

AMENAGEMENT D'UN LOTISSEMENT DE 58 LOTS LIBRES SUR UNE SURFACE DE 7,0095 HA SUR LA COMMUNE DE SAINT-PAUL

DOSSIER D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE AU TITRE DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

MARS 2021

MISE A JOUR DECEMBRE 2025

ALEHO
Assainissement - Loi sur l'Eau
Hydraulique - Ouvrages

Parc Tertiaire du Rotois – Bât.B
Route d'Oignies
62 710 COURRIERES
Tél : 03 21 42 50 16
Fax : 09 70 32 19 93

RESUME NON TECHNIQUE

Le présent dossier d'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE concerne l'aménagement d'un lotissement de 58 lots libres sur la commune de SAINT-PAUL dans le département de l'Oise (60). La superficie totale de la zone est de 7,0095 ha. Un premier dossier a été déposé le 16/04/2014 sous le numéro 60-2014-00050 et a fait l'objet d'un récépissé. Le projet initial a évolué d'une résidence privée intergénérationnelle en un lotissement de lots libres. Ce présent dossier a pour but d'expliquer le nouveau projet et de présenter les ouvrages hydrauliques mis en place dans ce cadre. Une première tranche de travaux de 21 lots libres a déjà été réalisé.

Cette AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE s'inscrit dans une procédure définie **par la Loi sur l'eau du 3 janvier 1992 codifiée par ordonnance de septembre 2000 et ses décrets d'application n° 2006-880 et 2006-881 du 17 Juillet 2006 modifiant les décrets 93-742 et 93-743 du 29 Mars 1993. La Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques (L.E.M.A.) est parue au J.O. le 31 décembre 2006.**

Le décret n° 2006-880 fixe les procédures d'autorisation ou de déclaration. La procédure d'autorisation impose la tenue d'une enquête publique.

Le décret n° 2006-881 dresse la nomenclature des opérations soumises à autorisation, ou à déclaration. En général, pour chaque rubrique, deux seuils sont considérés. Lorsque la caractéristique considérée de l'ouvrage est inférieure au seuil le plus bas, il y a exonération (aucune procédure requise). Néanmoins, il suffit que l'une des rubriques entraîne la déclaration, ou l'autorisation, et l'ensemble de l'aménagement, ou des travaux, est soumis à la dite procédure.

Les perturbations du régime des eaux concernent les eaux superficielles et souterraines, aussi bien sur le plan quantitatif que qualitatif, relativement à 2 types de rejets :

- eaux pluviales,
- eaux usées domestiques.

La nature sablo-argileuse à argileuse du sous-sol ne permet pas une infiltration totale des eaux pluviales de ruissellement de l'opération. Les eaux pluviales de ruissellement issues des différentes surfaces imperméabilisées seront acheminées dans des ouvrages de rétention (bassins) pour tamponnement avant rejet à débit de fuite limité vers la noue bordant le chemin rural.

Etant donné la situation du projet entre un lotissement en cours de construction au Nord, une zone boisée à l'Ouest, un chemin rural dit ancien chemin de Beauvais et des pâtures au Sud, des pâtures à l'Est et l'orientation de la pente Nord-Sud, aucun apport extérieur n'est à prendre en compte pour la réalisation du projet.

L'imperméabilisation des toitures, voiries et espaces verts générerait un débit de **0,913 m³/s** pour un phénomène pluvieux de retour 10 ans. Ce débit est inacceptable en aval vers le milieu souterrain et le milieu superficiel.

Pour permettre le dimensionnement des ouvrages hydrauliques, 2 bassins versants ont été délimités, dont le périmètre est différent des 2 tranches de travaux. Pour les 21 lots de la première tranche de travaux, des puits d'infiltration pour les eaux de toitures ont été autorisés dans le cadre des permis de construire, malgré la perméabilité défavorable.

En conséquence, les aménagements suivants ont été adoptés :

- Au niveau du bassin versant 1, il est prévu de récupérer les eaux pluviales de ruissellement issues des différentes surfaces imperméabilisées et de les acheminer dans des canalisations pluviales vers un bassin de rétention pour tamponnement avant rejet à débit limité de 1,69 l/s. Le bassin de rétention mis en place au niveau du bassin versant 1 permettra le stockage de **400 m³** pour un volume utile cinquantennal de **184,49 m³**. L'ensemble des toitures des 9 lots est repris, alors qu'en réalité, les branchements eaux pluviales reprendront les trop-pleins des puits d'infiltration si ceux-ci viennent à poser des difficultés d'infiltration. Le rejet s'effectue dans le réseau pluvial de la route des diligences. Le temps de vidange de l'événement cinquantennal est de 29,4 h. En cas d'événement exceptionnel supérieur au cinquantennal, un trop-plein sera présent vers le réseau exutoire.

- Au niveau du bassin versant 2, il est prévu de récupérer les eaux pluviales de ruissellement issues des différentes surfaces imperméabilisées et de les acheminer dans des canalisations pluviales vers un bassin de rétention pour tamponnement avant rejet à débit limité de 8,67 l/s. Le bassin de rétention mis en place au niveau du bassin versant 2 permettra le stockage de **1600 m³** pour un volume utile cinquantennal de **1190,98 m³**. L'ensemble des toitures est repris, alors qu'en réalité, pour les lots inclus dans la tranche 1, les branchements eaux pluviales reprendront les trop-pleins des puits d'infiltration si ceux-ci viennent à poser des difficultés d'infiltration. Le rejet s'effectue dans le réseau pluvial de la route des diligences. Le temps de vidange de l'événement cinquantennal est de 24,6 h. En cas d'événement exceptionnel supérieur au cinquantennal, un trop-plein sera présent vers le réseau exutoire.

Les ouvrages de tamponnement ne seront pas étanches et permettront partiellement l'infiltration bien que celle-ci ne soit pas favorable au vu des essais de perméabilité réalisés sur le site d'études.

En terme de qualité, afin de ne pas dégrader le milieu naturel, et respecter la qualité du milieu superficiel, seront prévus :

- Etanchéité des différentes surfaces de ruissellement (voiries)
- Collecte des eaux de voirie via des grilles avaloirs et des caniveaux grille avant acheminement vers les bassins de rétention ; les bassins de rétention étant naturellement colonisés par des espèces adaptées au milieu et permettant par la même occasion l'abattement des particules fines et des matières en suspension contenues dans les eaux de voirie.
- Les eaux pluviales de ruissellement issues des toitures sont considérées comme « non polluées ».
- Présence d'un niveau non saturé d'au moins 1 mètre entre la base des ouvrages de tamponnement et le niveau de la nappe la plus proche.

Outre les eaux pluviales, la zone génère un autre type de rejets :

- Les eaux usées domestiques provenant des activités domestiques et des installations sanitaires des différentes habitations seront récupérées par un réseau d'eaux usées Ø200 mm se raccordant sur l'extension de réseau réalisé par la communauté d'agglomération du Beauvaisis au niveau de la route des Diligences. Elles seront ensuite acheminées à la station d'épuration de SAINT-PAUL pour y être traitées avant rejet à hauteur de l'Avelon.

En conclusion, les aménagements n'influeront d'un point de vue quantitatif, que très faiblement sur les conditions actuelles de ruissellement, et permettront d'un point de vue qualitatif la conservation de la protection de la nappe de la craie et le respect au final de la qualité de l'Avelon.

SOMMAIRE

RESUME NON TECHNIQUE 1

1 PREAMBULE 6

2 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR 8

3 EMPLACEMENT DU PROJET 10

3.1 LOCALISATION DU SITE D'ACCUEIL DES TRAVAUX 10

3.2 LES PRECIPITATIONS 13

3.3 LE CONTEXTE GEOLOGIQUE 15

3.4 LE CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE 19

3.5 LE CONTEXTE HYDROGRAPHIQUE 22

3.5.1 Hydrologie 22

3.5.2 Qualité : Objectifs et Etat actuel 25

3.6 LES ZONES NATURELLES D'INTERET RECONNU 29

3.7 LES ZONES NATURA 2000 31

3.8 LES RISQUES NATURELS 32

3.8.1 Arrêtes de catastrophe naturelle 32

3.8.2 Remontées de nappe 32

3.8.3 Retrait-gonflement des argiles 34

3.8.4 PPRI de l'Avelon 35

3.9 LES RESEAUX D'ASSAINISSEMENTS EXISTANTS 36

4 DESCRIPTION DES TRAVAUX 38

4.1 RUBRIQUES CONCERNEES DE LA NOMENCLATURE 38

4.2 PROGRAMME D'AMENAGEMENTS 39

4.2.1 AMENAGEMENTS EXISTANTS ET PROJETES 39

4.2.2 PRINCIPE DE GESTION DES EAUX PLUVIALES 39

4.2.3 DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES 40

4.2.3.1 Dimensionnement des ouvrages du bassin versant 1 43

4.2.3.2 Dimensionnement des ouvrages du bassin versant 2 47

4.3 LES REJETS D'EAUX USEES 50

5 INCIDENCES DU PROJET - MESURES COMPENSATOIRES 52

5.1 LES EAUX SOUTERRAINES 52

5.1.1 Impact Qualitatif 52

5.1.1.1 INCIDENCES DU PROJET 52

5.1.1.2 Mesures compensatoires 52

5.1.2 Impact Quantitatif 52

5.1.2.1 Incidences du projet 52

5.1.2.2 Mesures compensatoires 52

5.1.3 Impact durant la phase chantier 53

5.2 LES EAUX SUPERFICIELLES 54
5.2.1 Impact Qualitatif 54
5.2.1.1 Incidences du projet 54
5.2.1.2 Mesures compensatoires 56
5.2.2 Impact Quantitatif 58
5.2.2.1 Incidences du projet 58
5.2.2.2 Mesures compensatoires 59
5.2.3 Impact durant la phase chantier 60
5.3 LA FAUNE ET LA FLORE 60
5.3.1 Incidences du projet 60
5.3.2 Mesures compensatoires 62
6 COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LE SCHEMA DIRECTEUR D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX (S.D.A.G.E.) *64*
7 MOYENS DE SURVEILLANCE, D'ENTRETIEN ET D'INTERVENTION *68*
7.1 MAINTENANCE ET ENTRETIEN DES DISPOSITIFS 68
7.2 MESURES EN CAS DE DEVERSEMENTS ACCIDENTELS 69
8 ANNEXES *70*

1 PREAMBULE

Le présent dossier d'autorisation environnementale concerne l'aménagement d'un lotissement de 58 lots libres se développant sur le territoire de la commune de SAINT PAUL dans le département de l'Oise. La superficie totale du projet est de 7,0095 ha. Un premier dossier a été déposé le 16/04/2014 sous le numéro 60-2014-00050 et a fait l'objet d'un récépissé. Le projet initial a évolué d'une résidence privée intergénérationnelle en un lotissement de lots libres.

Il présente les hypothèses retenues et les caractéristiques des ouvrages permettant le rejet des eaux pluviales dans le milieu naturel, ceci dans des conditions optimales du point de vue quantitatif et qualitatif.

Cette AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE s'inscrit dans une procédure définie **par la Loi sur l'eau du 3 janvier 1992 codifiée par ordonnance de septembre 2000 et ses décrets d'application n° 2006-880 et 2006-881 du 17 Juillet 2006 modifiant les décrets 93-742 et 93-743 du 29 Mars 1993. La Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques (L.E.M.A.) est parue au J.O. le 31 décembre 2006.**

Rubrique 2.1.5.0. : Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant supérieure à 1 ha, mais inférieure à 20 ha.

- Surface de l'opération de 7,0095 ha

➔ ***Déclaration***

La raison du dépôt du dossier en autorisation environnementale est une décision de la MRAe de soumission à étude d'impacts de décembre 2021

NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR

2 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR

AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE au titre du code de l'environnement demandée par :

DUCA SPRL

2, rue de la Grande Couture

7522 MARQUAIN - BELGIQUE

N° BCE : 82973560400011

EMPLACEMENT DU PROJET

3 EMPLACEMENT DU PROJET

3.1 LOCALISATION DU SITE D'ACCUEIL DES TRAVAUX

La présente étude concerne les travaux relatifs à l'aménagement d'un lotissement de 58 lots libres sur une surface totale de 7,0095 ha sur la commune de SAINT-PAUL dans le département de l'Oise (60)

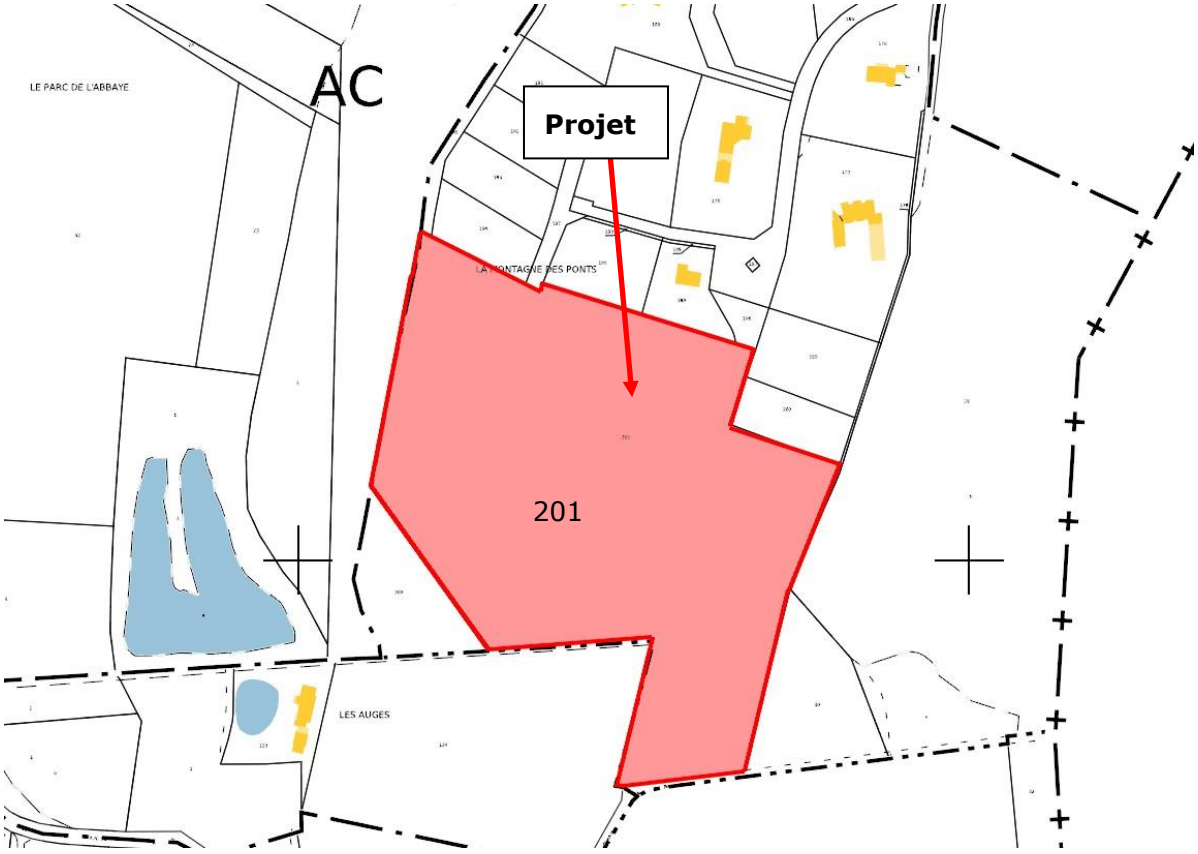
Une première tranche de travaux a été réalisée et comporte 21 lots libres (voir plan en annexe 7). Un réseau pluvial de reprise des eaux pluviales de voirie rejoint un bassin de rétention. Les eaux pluviales de toitures des maisons construites sont rejetées dans des puits d'infiltration accordés lors des permis de construire, malgré la perméabilité défavorable. 13 lots sont actuellement construits.

Le relief est assez prononcé. Il est orienté Nord-Sud et oscille entre 122,30 et 95,41 m NGF. La pente moyenne au niveau du terrain accueillant le projet est de l'ordre de 8,4 %.

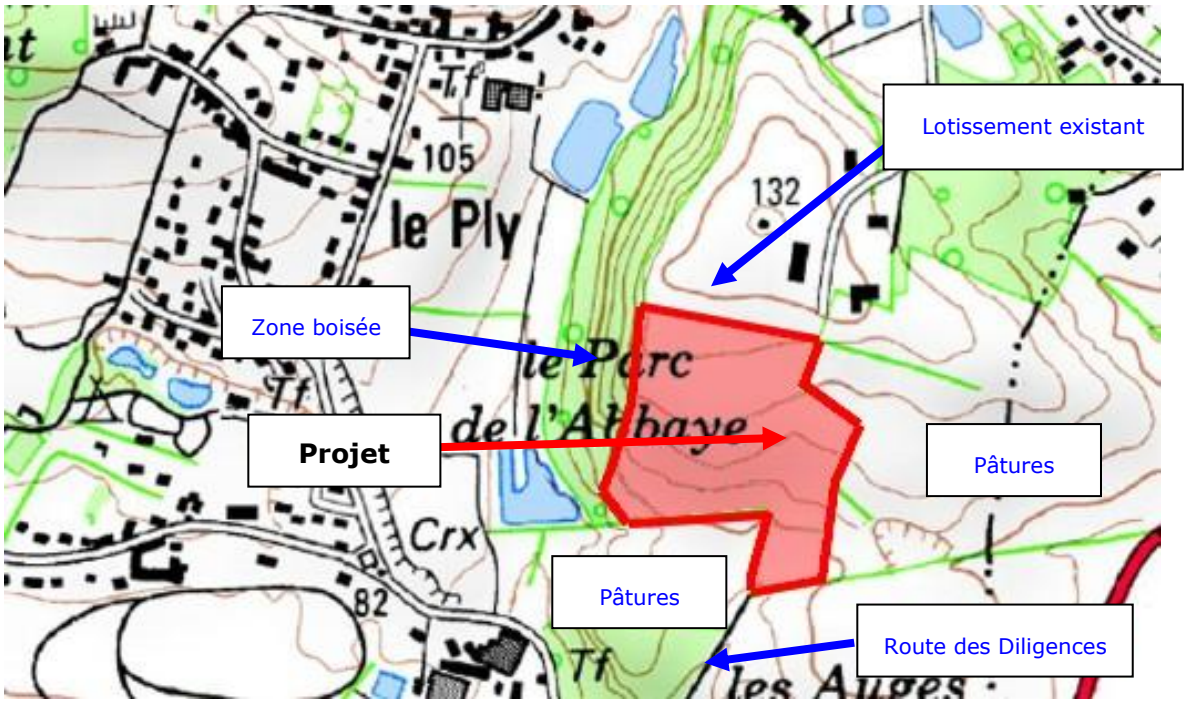
Par ailleurs, le terrain est situé entre :

- Un lotissement existant au Nord
- Une zone boisée à l'Ouest
- Un chemin rural dit ancien chemin de Beauvais et des pâtures au Sud
- Des pâtures à l'Est

Etant donné cette situation et l'orientation de la pente Nord-Sud, aucun apport supplémentaire d'eaux pluviales de ruissellement n'est à prendre en compte pour la réalisation du projet.



Carte 1 / Localisation cadastrale du projet.
(Source cadastre.gouv.fr)



Carte 2 / Localisation du projet.
(Source IGN, Géoportail)

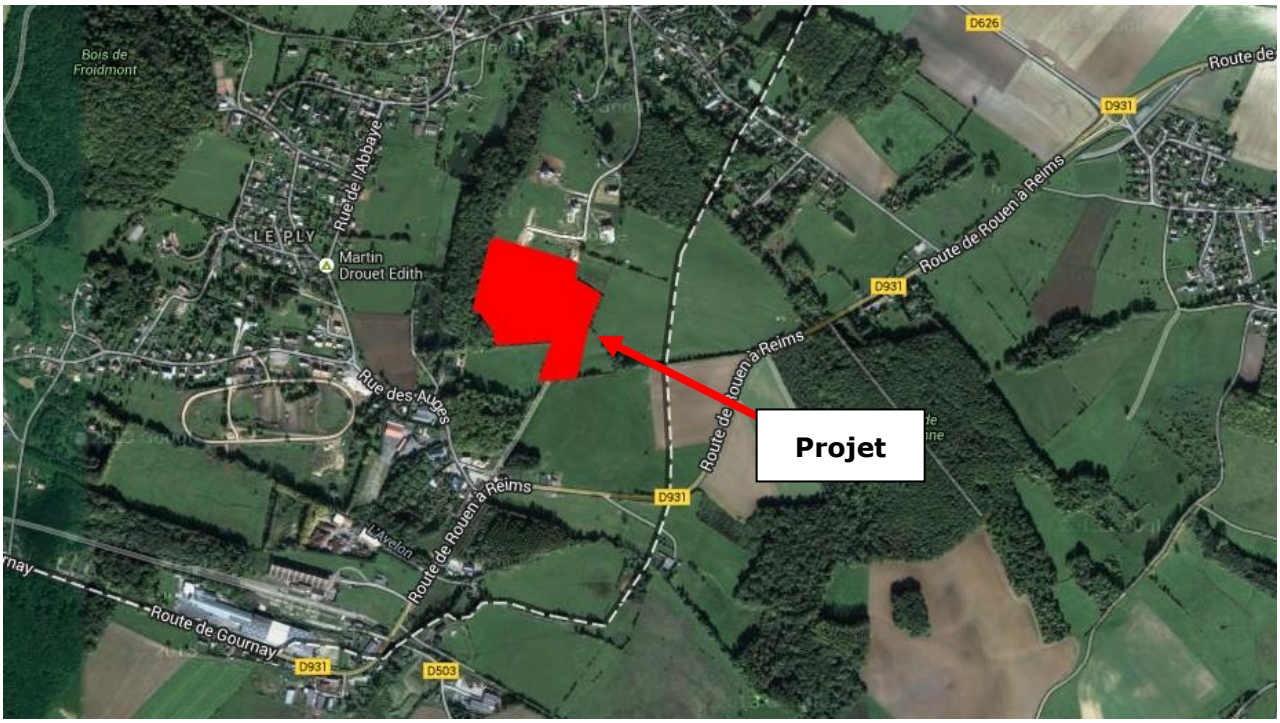


Photo 1 / Photographie aérienne éloignée représentative du site d'accueil des travaux.
(Source Google Maps)

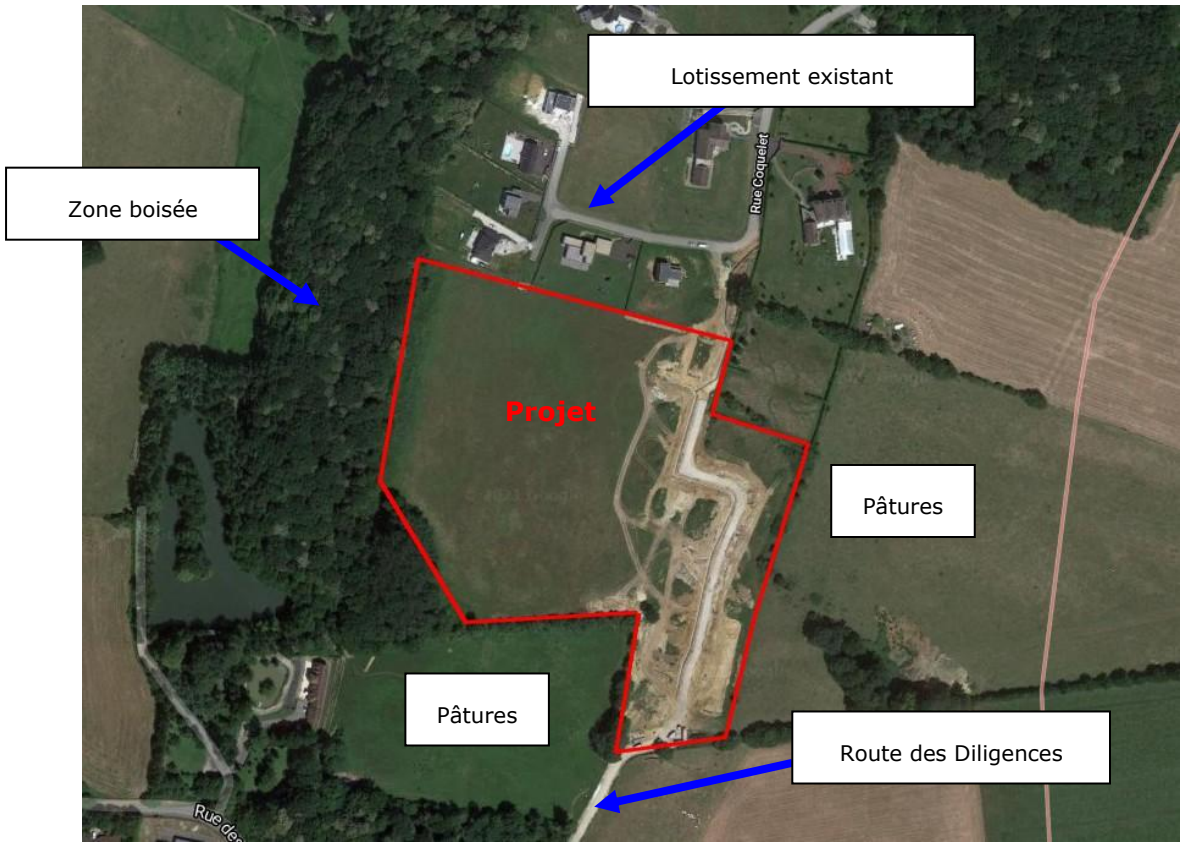


Photo 2 / Photographie aérienne rapprochée du projet de lotissement.
(Source Google Maps)

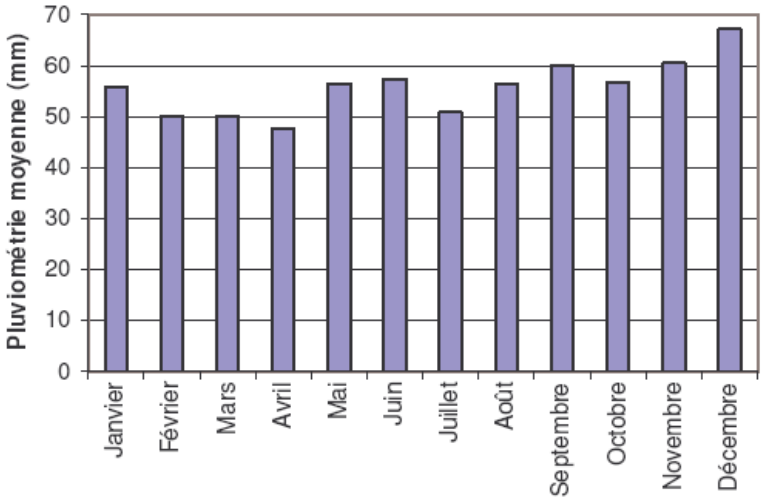
3.2 LES PRECIPITATIONS

Les données climatologiques sont issues de la station de Beauvais qui cumule les données sur une période de 41 ans de 1982-2023.

◊ Caractéristiques du climat

Protégée à l'Ouest par les collines du pays de Bray où l'on observe une pluviométrie moyenne de plus de 800 mm, la région de Beauvais ne connaît pas une pluviométrie annuelle très élevée en quantité. Celle-ci est en moyenne de 669 mm par an.
Cependant, la fréquence des pluies est importante, près de 1 jour sur 3. Ces pluies sont réparties sur l'année et la pluviométrie diffère peu entre le mois le plus sec et le mois le moins pluvieux. Cette constance est caractéristique d'un climat de type océanique. La moyenne mensuelle maximale observée en Décembre est de 67,1 mm et la moyenne mensuelle minimale enregistrée en Avril est de 47,7 mm.

Le graphique suivant présente la pluviométrie moyenne mensuelle en mm sur la région de Beauvais :



Les vents dominants au niveau de Beauvais proviennent essentiellement d'Ouest-Sud-ouest. Ceci est à mettre en relation avec les systèmes dépressionnaires provenant de l'Atlantique apportant la pluie. On observe également des vents de direction Nord-est apportant un temps sec. La vitesse de ces vents est généralement comprise entre 2 et 8 m/s.

Pour ce qui est de l'humidité, les brouillards sont fréquents avec en moyenne une cinquantaine de jours de brouillards par an. Ceux-ci apparaissent essentiellement en octobre.
Par ailleurs, le climat régissant sur la région de Beauvais est assez doux compte tenu de la proximité de la mer. La température moyenne annuelle y est de 10,2 °C ; le mois le plus froid étant celui de Janvier avec une moyenne de 2,9 °C et le mois le plus chaud étant celui de Juillet avec une température moyenne de 17,7 °C. En été, les maximales dépassent rarement les 30°C.

◊ Détermination des pluies de fréquence rare

Les précipitations de durée et de fréquence données, applicables à la zone de l'étude, sont calculées au poste principal de BEAUVAIS-TILLE. Les courbes intensité – durée – fréquence ont été établies suivant la formule de Montana par Météo-France à partir des données recueillies sur la période 1982-2023.

Les pluies rares sont calculées à partir de la formule de Montana : $I = a \times t^{-b}$ où :

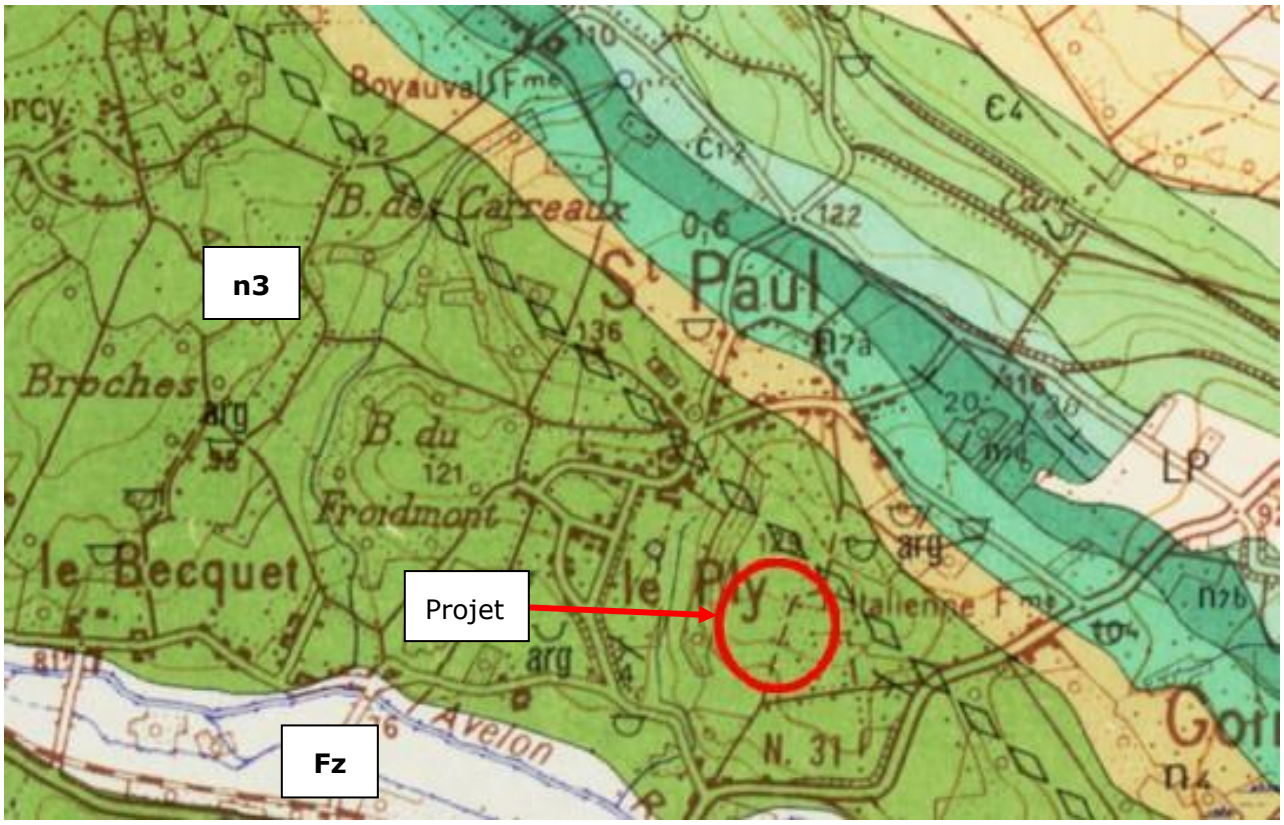
I : intensité de la pluie (mm/mn) pendant l'intervalle de temps t (mn),
a, b : coefficients de Montana dépendant de la période de retour de la pluie.

Les coefficients de Montana en fonction des périodes de retour des pluies et de l'intervalle de temps, sont les suivants :

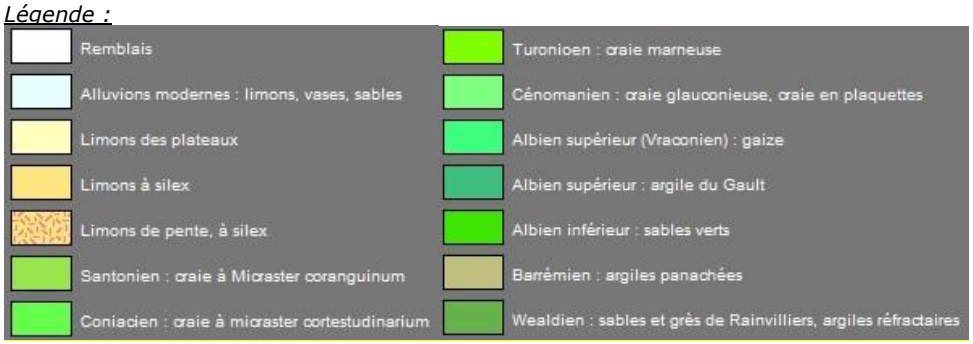
	120<t<1440	
	a	**b**
5 ans	10.817	0.819
10 ans	13.400	0.830
20 ans	16.117	0.839
30 ans	17.733	0.843
50 ans	19.900	0.848
100 ans	23.017	0.855

3.3 LE CONTEXTE GEOLOGIQUE

La reconnaissance géologique du site étudié repose sur l'analyse de la carte au 1/50 000ème de BEAUVAIS.
Un premier aperçu, d'après la carte géologique de BEAUVAIS au 1/50 000éme, indique que le sous-sol de la zone d'étude est composé de sables et grès affleurants.



Légende :



Carte 3 / Extrait de la carte géologique de BEAUVAIS au 1/50 000 (*sans échelle)*
(Source Visualiseur Infoterre)

La suite lithologique que l'on est susceptible de rencontrer de haut en bas est la suivante :

Les alluvions modernes Fz

Dans la vallée de l'Avelon, ces formations sont épaisses (2 à 5 m) et très tourbeuses. Celles-ci sont très pyriteuses et ligniteuses. A l'Ouest de Beauvais, on observe 1,50 à 5 m de sables rougeâtres et 3 m de vase sablo-argileuse pyriteuse.
La teneur en pyrite des alluvions de l'Avelon justifiait une exploitation pour la préparation du sulfate de fer et du vitriol en 1770.

Le Wealdien : Sables et grès de Rainvillers. n_3

Il s'agit de formations sablo-argileuses à faciès estuairien et continental d'épaisseur importante. L'origine deltaïque de cette formation ne permet pas une fine stratigraphie. Cependant, il est possible de distinguer de la base au sommet :

- Des argiles grises à noires feuilletées dans des sables gris renfermant localement des graviers roulés ou des dragées de quartz.
- Des sables blancs micacés avec des passées noires de sables ligniteux et des niveaux gréseux gris en rognons.
- Des sables blanc gris à ocre avec des lits d'argiles feuilletées brunes ou blanchâtres très exploitées comme terre à pots et à tuiles
- Des sables jaunes à ocre, fins, dans lesquels s'intercale à Savignies une lentille d'argile gris-bleuâtre.
- Des sables ocre, plus ou moins pyriteux, dans lesquels on trouve des grès ferrugineux en bancs massifs ou en plaquettes.

Etude géotechnique

En complément, une étude géotechnique a été réalisée en décembre 2013 par la société FONDASOL. Cette étude a consisté en la réalisation de :

- 7 sondages de reconnaissance lithologique SP1 à SP7 descendus à 6 m de profondeur sous le terrain naturel actuel
- 16 essais de pénétration dynamique PD1 à PD6 descendus jusque 3.50 à 6 m de profondeur sous le terrain naturel actuel
- 18 sondages à la pelle mécanique notés PM1 à PM18 descendus entre 1 à 1.50 m de profondeur sous le terrain nature actuel.
- Mise en place d'un piézomètre au niveau du sondage SP2

Les différents essais ont permis de mettre en évidence la lithologie suivante :

- Terre végétale ou remblais limoneux en PM16
- Limons argilo-sableux et limon sableux
- Sables, Sables limoneux localement argileux
- Argiles et argiles sableuses

Concernant les niveaux d'eau, des arrivées d'eau ont uniquement été décelées au niveau de trois sondages aux profondeurs suivantes :

Forage	SP2	SP5	SP6
Profondeur par rapport au T.N actuel	5.60 m	4.30 m	2.50 m
Côte NGF	106.4	114.7	115.5

Au niveau du piézomètre installé au point SP2, le niveau d'eau relevé en fin de chantier était situé à 5.60 m par rapport au terrain naturel actuel.

Le rapport de l'étude géotechnique réalisée par FONDASOL est présent en Annexe 3.

Cette étude a été accompagnée ensuite d'une étude de perméabilité également réalisée par FONDASOL en mars 2014. Cette étude a consisté en la réalisation de 11 sondages à la pelle mécanique notés A à K descendus à 1 m de profondeur et accompagnés d'essais Matsuo.

Ces différents essais ont permis de mettre en avant la lithologie suivante :

- Terre végétale
- Sables légèrement argileux
- Argiles localement limoneuses

Les différents essais d'infiltration ont permis de mettre en avant les résultats suivants :

ESSAI	Profondeur de l'essai (en m par rapport au TN actuel)	Nature du sol	Perméabilité en m/s
A	1	Sable légèrement argileux	$9,7.10^{-6}$ m/s
B	1	Argile sableuse	$2,4.10^{-8}$ m/s
C	1	Sable légèrement argileux	$1,1.10^{-5}$ m/s
D	1	Argile	$3,6.10^{-8}$ m/s
E	1,20	Sable limoneux	$7,6.10^{-8}$ m/s
F	1,20	Argile	$1,3.10^{-8}$ m/s
G	1	Limon argileux	$2,8.10^{-7}$ m/s
H	1,40	Sable argileux	$1,2.10^{-7}$ m/s
I	1	Argile	$1,1.10^{-8}$ m/s
J	1	Argile sableuse	$1,4.10^{-8}$ m/s
K	1,10	Argile	$1,7.10^{-8}$ m/s

Au vu de ces différents essais, une infiltration totale des eaux pluviales sur le site est difficilement envisageable ; la majorité des essais ayant relevé une perméabilité de l'ordre de 10^{-7} à 10^{-8} m/s.

Le rapport de l'étude de perméabilité réalisée par FONDASOL est présent en Annexe 4.

Suite à la réalisation de la première tranche de travaux et à la réalisation de puits d'infiltration à la parcelle privée, un complément de tests d'infiltration a été demandé en février 2021 pour vérifier les capacités du sol. La société Fondasol a été mandatée pour réaliser 7 essais Matsuo entre 1,50 m et 1,70 m de profondeur dans les terrains non privés.
Les résultats des investigations montrent des valeurs défavorables à l'infiltration :

ESSAI	Profondeur de l'essai (en m par rapport au TN actuel)	Nature du sol	Perméabilité en m/s
PM1	1,70	Limon argileux	3.10^{-7} m/s
PM2	1,60	Limon argileux	3.10^{-7} m/s
PM3	1,50	Limon argileux	3.10^{-7} m/s
PM4	1,50	Limon argileux	4.10^{-7} m/s
PM5	1,50	Limon argileux	2.10^{-7} m/s
PM6	1,60	Limon argileux	6.10^{-7} m/s
PM7	1,70	Limon argileux	3.10^{-7} m/s

Le rapport de l'étude de perméabilité 2021 réalisée par FONDASOL est présent en Annexe 5.

3.4 LE CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE

Même s'il existe de nombreux niveaux aquifères dans le sous-sol de la région comme les nappes contenues dans les sables verts et dans les sables wealdiens, celles-ci ne présentent pas un grand intérêt. En effet, l'exploitation de ces nappes n'est guère importante et les débits obtenus au niveau de celles-ci restent faibles.

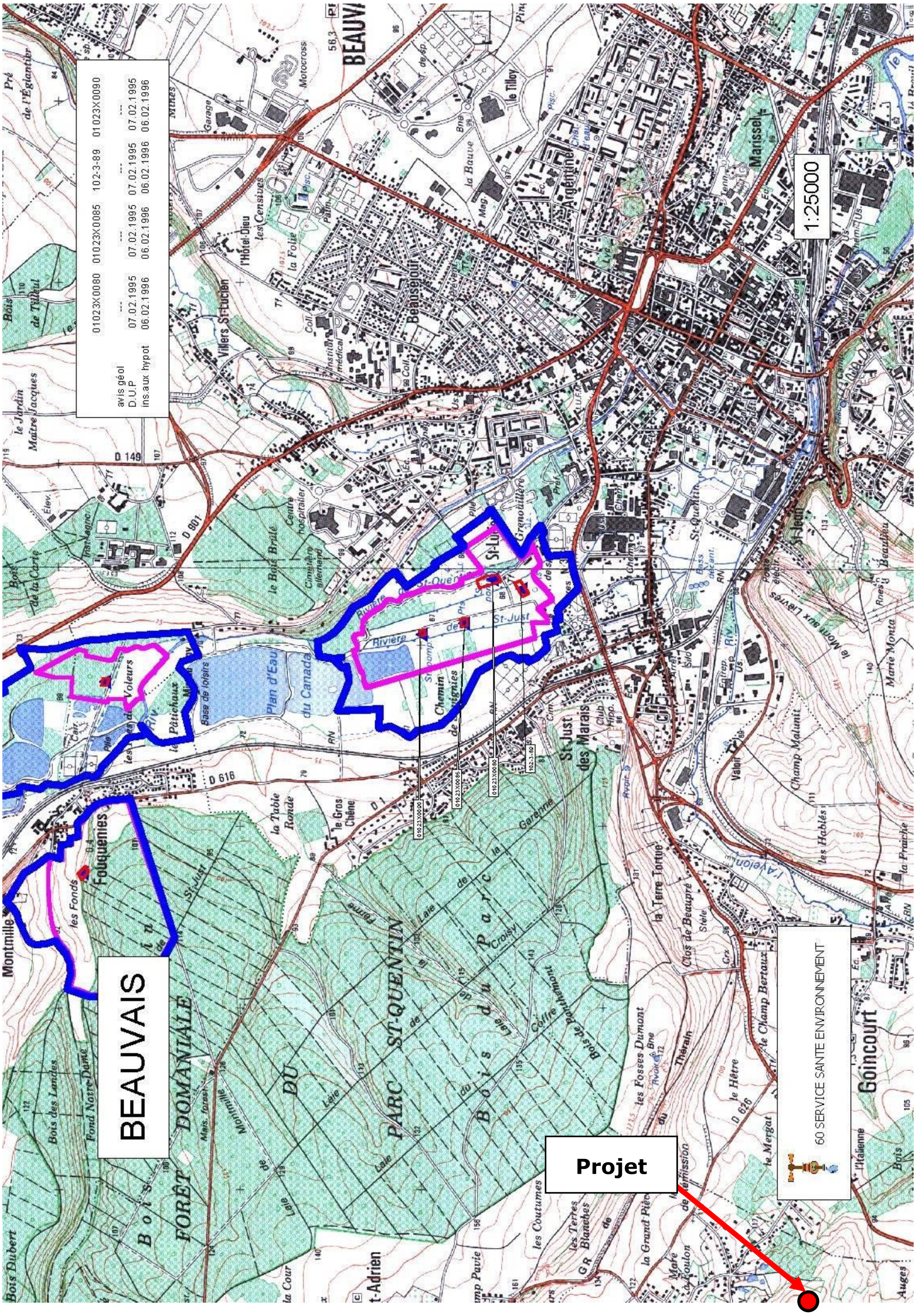
Seule la nappe contenue dans la craie se révèle être un aquifère important et permet une exploitation intensive.
Celle-ci est située sous les plateaux de Thelle et du Beauvaisis, dans une série allant du Sénonien au Cénomanien. A cette nappe, sont rattachés les nappes des alluvions quaternaires (nappe des alluvions de la vallée du Thérain) et les nappes des sables tertiaires que rien ne sépare de la nappe de la craie.
La nappe de la craie est une nappe libre, excepté peut-être sous le Sparnacien, en relation avec les eaux météoriques circulant dans les spores, fissures et diaclases de la roche. La limite inférieure de cette nappe correspond selon les endroits aux argiles du Gault ou à la craie argileuse de la base du Cénomanien. La lithologie locale permet de déterminer la position des sources ou exutoires de cette nappe.

Les débits spécifiques (débit obtenu par mètre de rabattement) ont des valeurs supérieures à 50 $m^3/h/m$ dans la vallée du Thérain où l'on exploite la nappe superficielle des alluvions quaternaires.

⇒ ***Captages à proximité***

D'après les renseignements pris auprès de l'ARS de l'Oise, aucun captage destiné à l'alimentation en eau potable n'est présent au niveau de la zone d'étude. Ceux-ci sont essentiellement situés à l'Est et au Nord-est en périphérie de l'agglomération de BEAUVAIS.

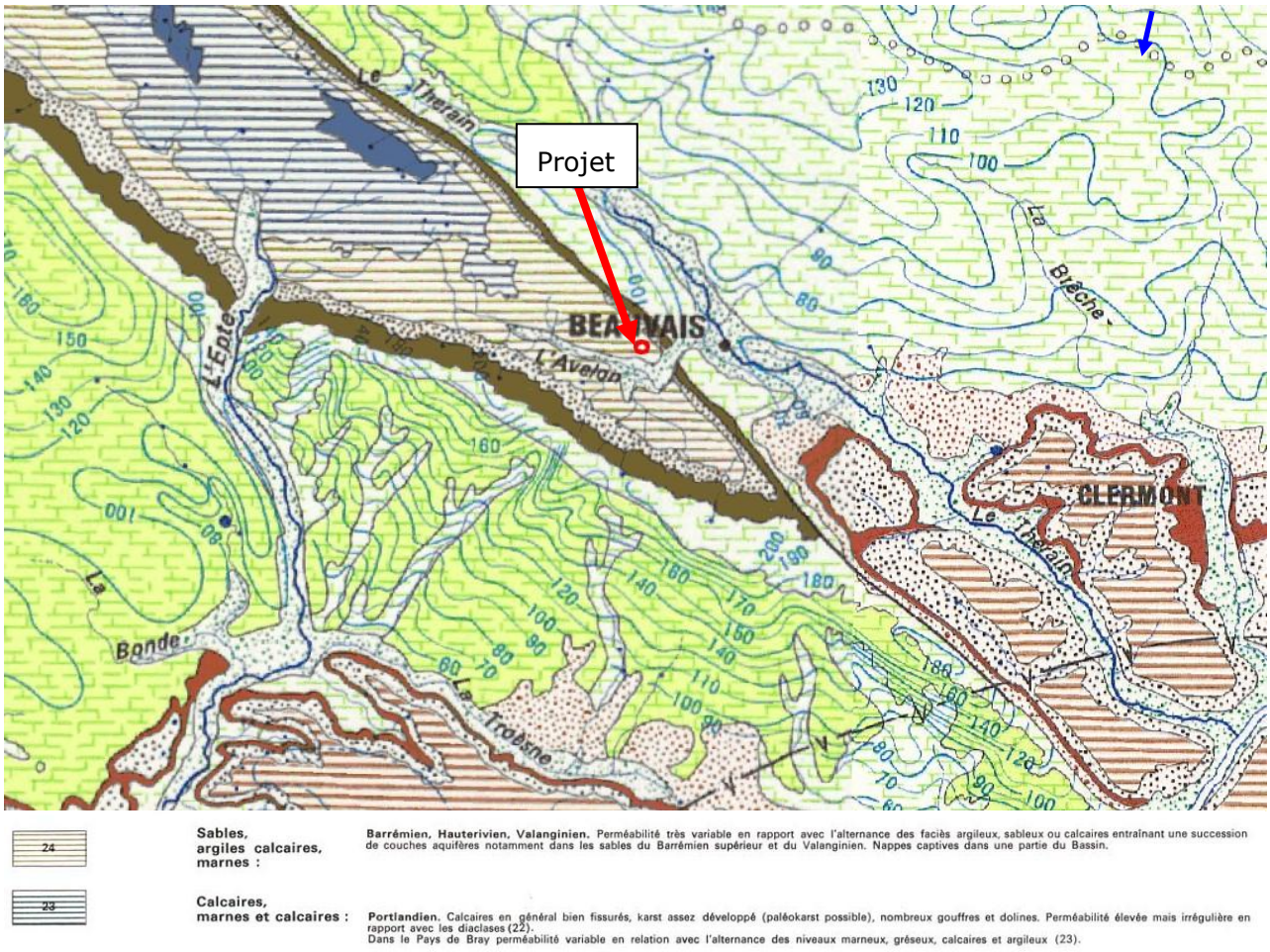
La carte page suivante reprend l'emplacement des captages et des périmètres de protection situés aux abords du projet.



Carte 4 / Carte des captages situés aux environs du projet
(Source ARS de l'OISE)

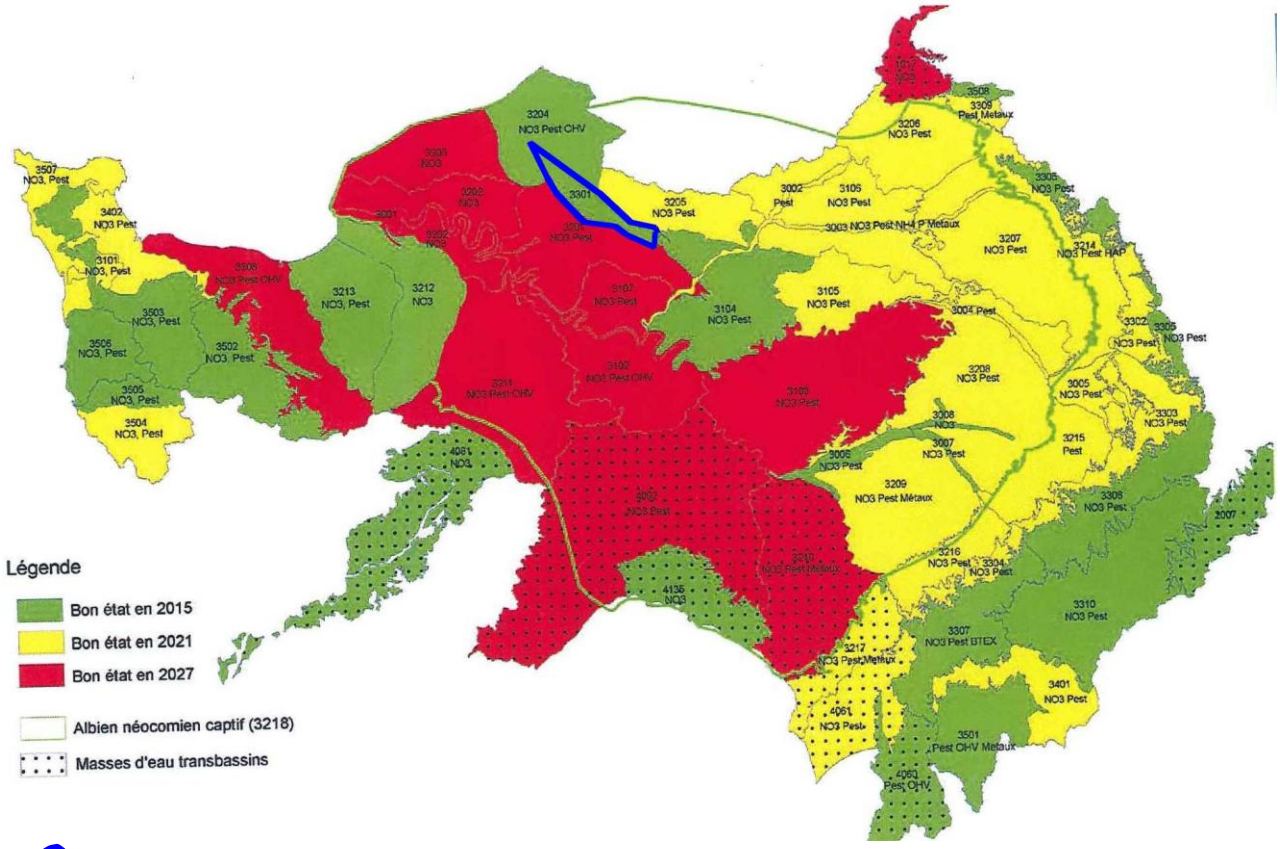
⇒ ***Vulnérabilité de la nappe***

D'après la carte hydrogéologique présente ci-dessous, nous pouvons constater que le projet est concerné par la nappe des sables du Barrémien, Hauterivien et du Valanginien.



Carte 5 / Extrait de la carte hydrogéologique aux environs de SAINT PAUL
(Source Visualiseur Infoterre)

Le projet appartient à la masse d'eau souterraine 3301 du Pays de Bray. L'objectif de bon état global (Etat chimique et quantitatif) de cette masse d'eau était fixé à l'horizon 2015.



Masse d'eau souterraine concernée par le projet

Carte 6 / Localisation de la masse d'eau souterraine 3301 du Pays de Bray.
(Source SDAGE Seine-Normandie)

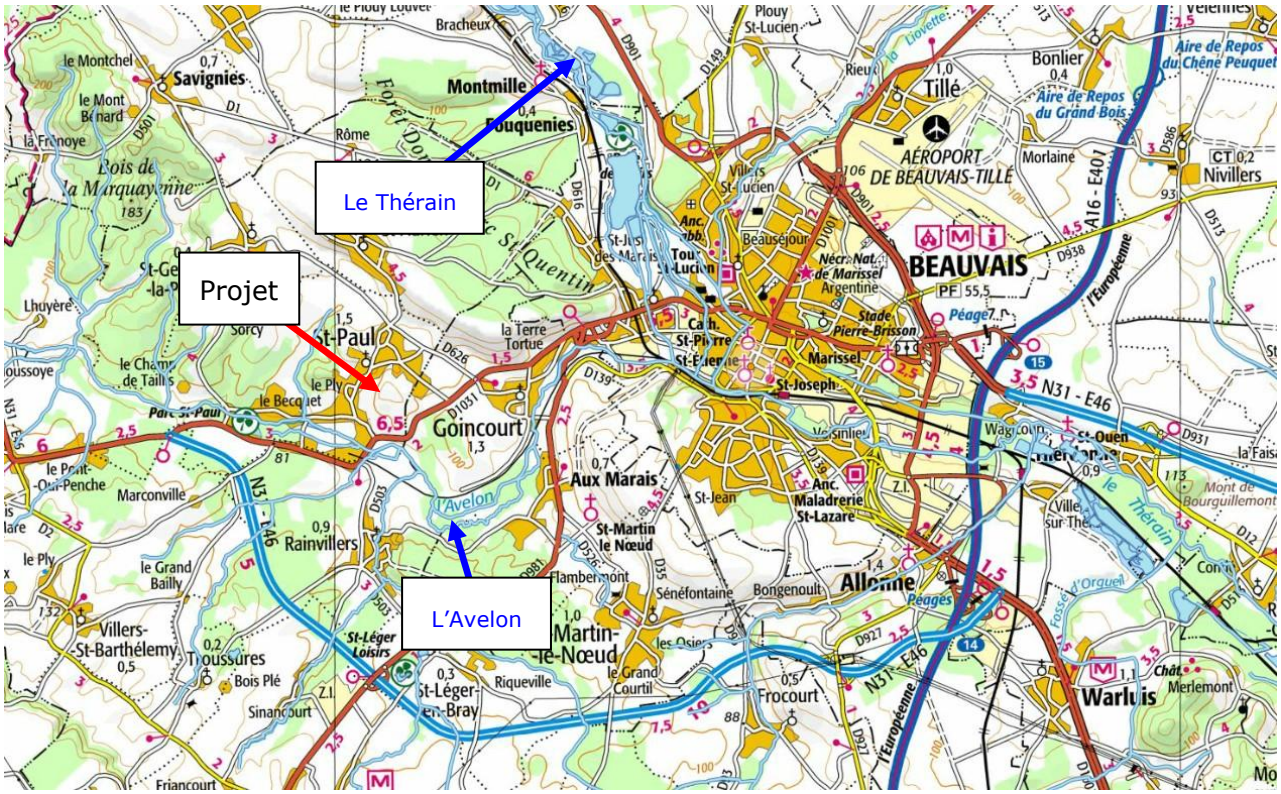
3.5 LE CONTEXTE HYDROGRAPHIQUE

3.5.1 HYDROLOGIE

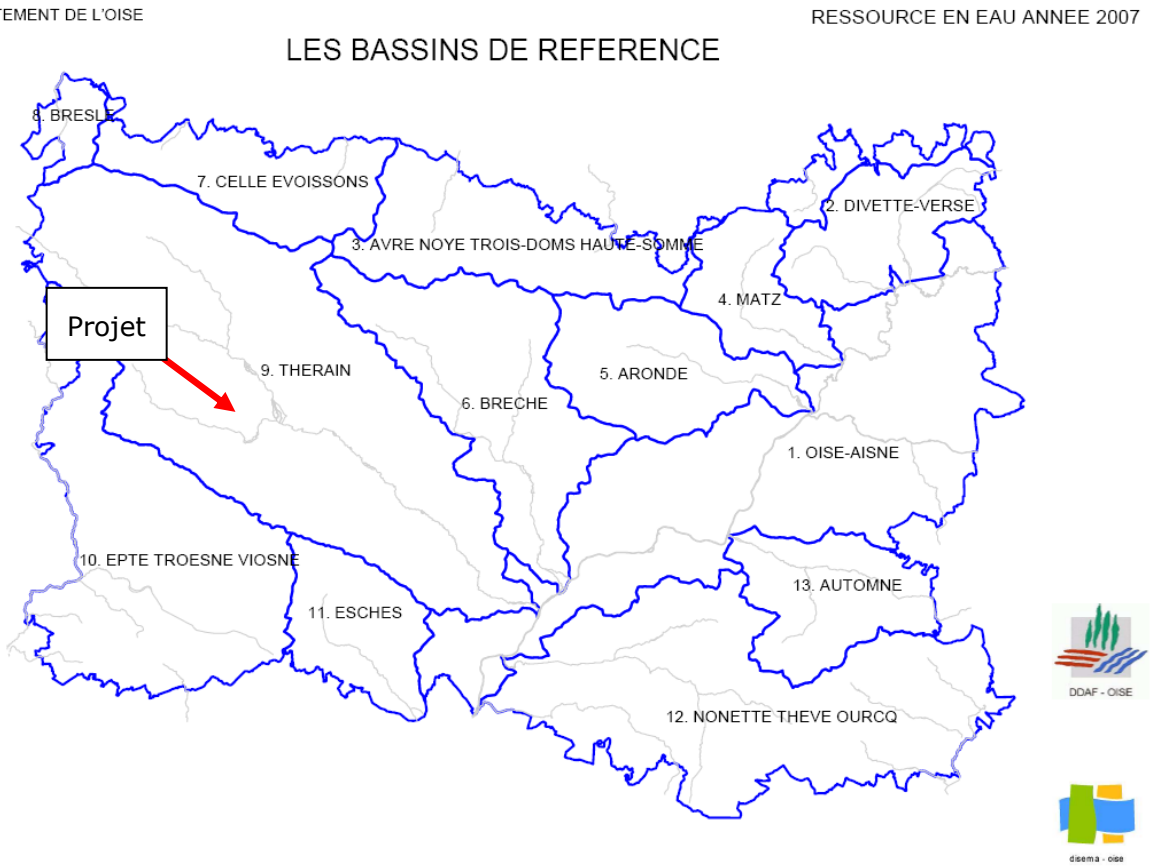
La commune de Beauvais fait partie du bassin versant de l'Avelon situé au Sud du projet. Celui-ci conflue avec le Thérain à hauteur de la commune de Beauvais ; ce dernier conflue ensuite avec l'Oise à hauteur de Montataire.

L'Avelon est suivi au niveau de la station de Goincourt (code H7733010). Les débits relevés au niveau de cette station sont les suivants :

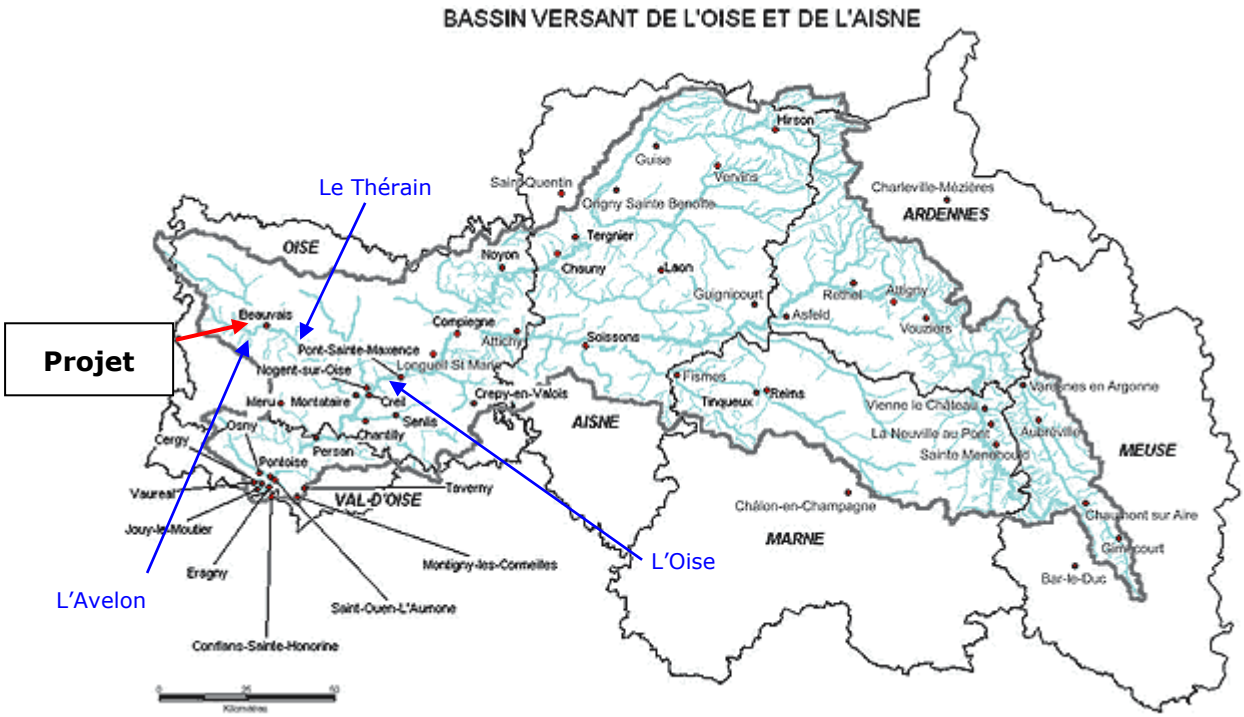
- Débit moyen interannuel : 1,050 m^3/s
- Débit d'étiage de récurrence 5 ans QMNA5 : 0,260 m^3/s



Carte 7 / Hydrographie aux environs du projet.
(Source Géoportail)



Carte 8 / Bassins versants de référence dans le département de l'Oise
(Source DDTM de l'OISE)



Carte 9 / Localisation du Bassin versant de l'Oise et de l'Aisne
(Source Entente Oise-Aisne)

3.5.2 QUALITE : OBJECTIFS ET ETAT ACTUEL

Le Seq-eau permet l'évaluation de la qualité de l'eau. Celle-ci est fondée sur la notion d'altération. 15 altérations ont été définies parmi lesquelles on compte les matières organiques et oxydables, les nitrates et les matières phosphorées.
Chaque altération regroupe des paramètres de même nature ou de même effet sur les milieux aquatiques.
La qualité de l'eau est décrite pour chaque altération à l'aide :
- de 5 classes de qualité représentées par des couleurs,
- d'un indice variant de 1 à 100 permettant une description plus précise au sein d'une même couleur,

Le tableau suivant, reprend les différentes altérations avec les valeurs correspondant à chaque classe de qualité.

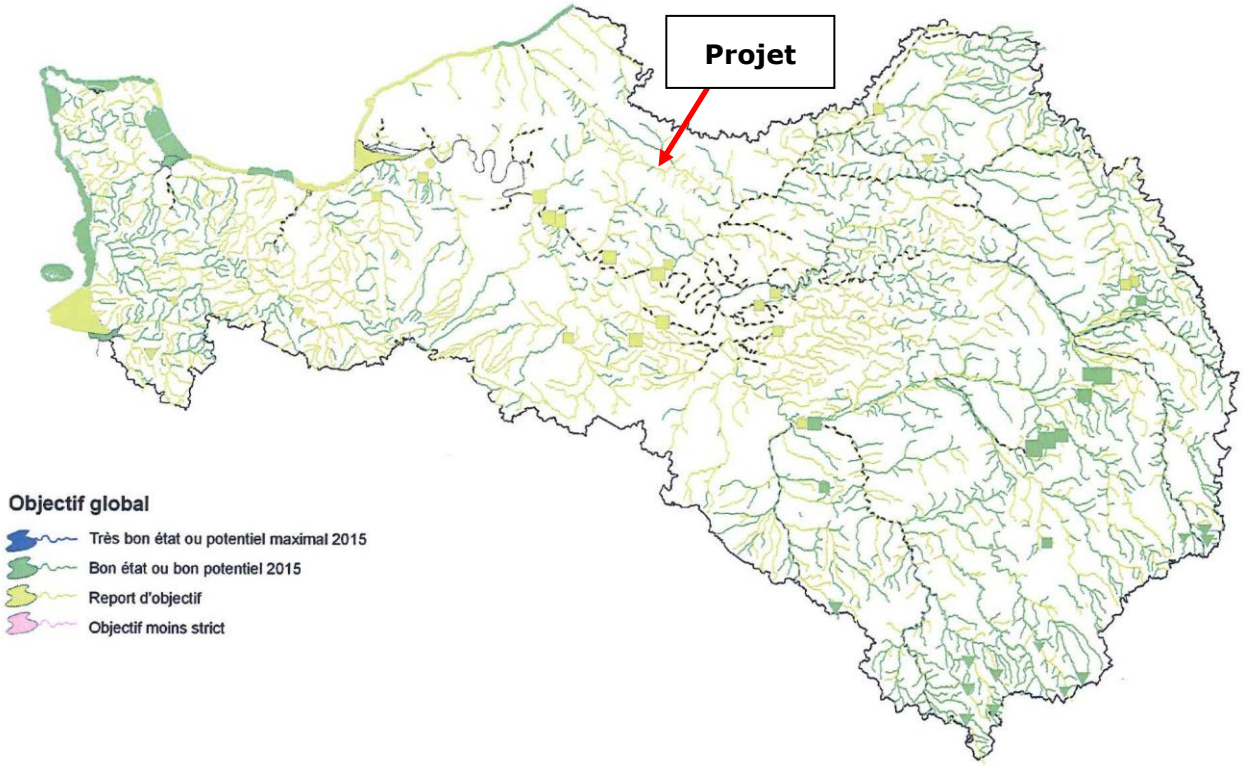
Indice	Couleur	Qualité et Aptitude
80-100		Très bonne
60-80		Bonne
40-60		Passable
20-40		Mauvaise
0-20		Très mauvaise

	Bleu	Vert	Jaune	Orangé	Rouge
Indice / 100	80	60	40	20	
Altération Matières organiques et oxydables					
Matières en suspension et azotées					
02 (mg/l)	8	6	4	3	
Sat 02 (%)	90	70	50	30	
DBO5 (mg/l)	3	6	10	25	
DCO (mg/l O2)	20	30	40	80	
COD (mg/l)	5	7	10	12	
NH4+ (mg/l)	0.5	1.5	2.8	4	
MES (mg/l)	5	25	38	50	
NO2 – (mg/l)	0.03	0.1	0.5	1	
NKJ (mg/l)	1	2	4	6	
Altération Nitrates					
NO3- (mg/l)	2	10	25	50	
Altération Matières Phosphorées					
$PO4^{3-}$, (mg/l)	0.5	0.5	1	2	
Pt (mg/l)	0.05	0.2	0.5	1	

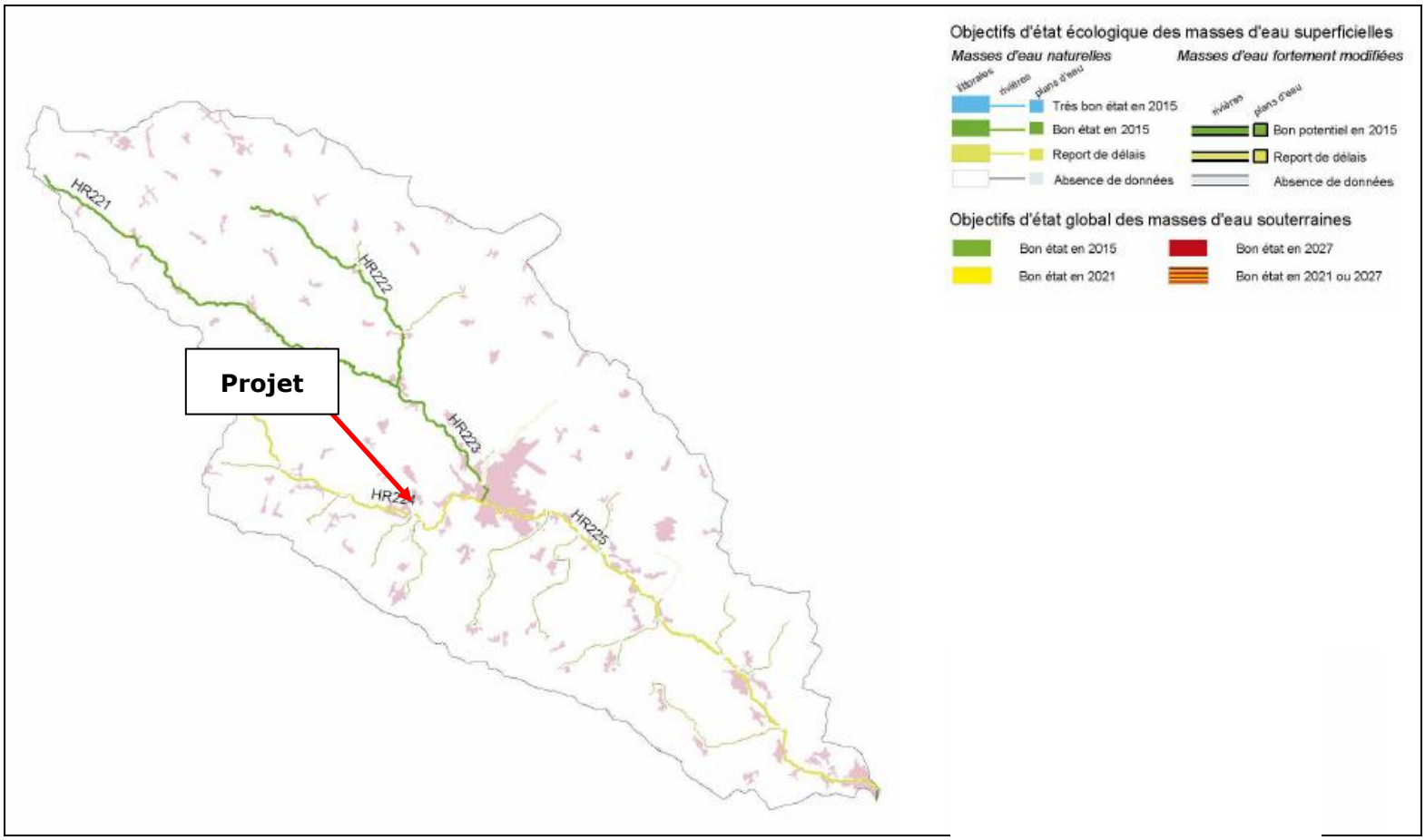
Qualité 1 (bleu) : **Très bonne qualité** : eau apte à une vie et à une reproduction piscicole normale, y compris pour les salmonidés.
Qualité 2 (verte) : **Bonne qualité** : eau apte à une vie et à une reproduction piscicole normale, y compris pour les salmonidés.
Qualité 3 (jaune) : **Qualité passable** : eau apte à la fabrication d'eau potable, vie piscicole normale mais reproduction piscicole perturbée.
Qualité 4 (orange) : **Mauvaise Qualité** : vie piscicole perturbée, utilisation possible de l'eau pour le refroidissement, la navigation, l'irrigation.
Qualité 5 (rouge) : **Très Mauvaise Qualité** : pas de vie piscicole, aucun usage normalement possible.

Pour chaque paramètre de pollution, c'est la valeur non dépassée par 90% des résultats au cours de l'année qui sert de référence pour définir la qualité (et non la valeur moyenne).

D’après les cartes suivantes édictées par le SDAGE Seine Normandie, le projet appartient à la masse d’eau de surface FRHR224 de l’Avelon de sa source au confluent du Thérain (exclu). L’objectif de bon état global de cette masse d’eau est fixé à 2021 (Bon état écologique à l’horizon 2021 et bon état chimique à l’horizon 2015).



Carte 10 / Carte représentant les objectifs d’état global des cours d’eau présents sur le périmètre du SDAGE Seine-Normandie.
(Source SDAGE Seine-Normandie)



Carte 11 / Carte représentant les objectifs d'état global de l'Avelon.
(Source Agence de l'eau Seine-Normandie)

3.6 LES ZONES NATURELLES D'INTERET RECONNU

Le projet est situé au sein d'une zone naturelle d'intérêt écologique faunistique et floristique (Z.N.I.E.F.F) de type 2. Il est également situé à proximité de plusieurs Z.N.I.E.F.F de type 1 dont les caractéristiques sont les suivantes :

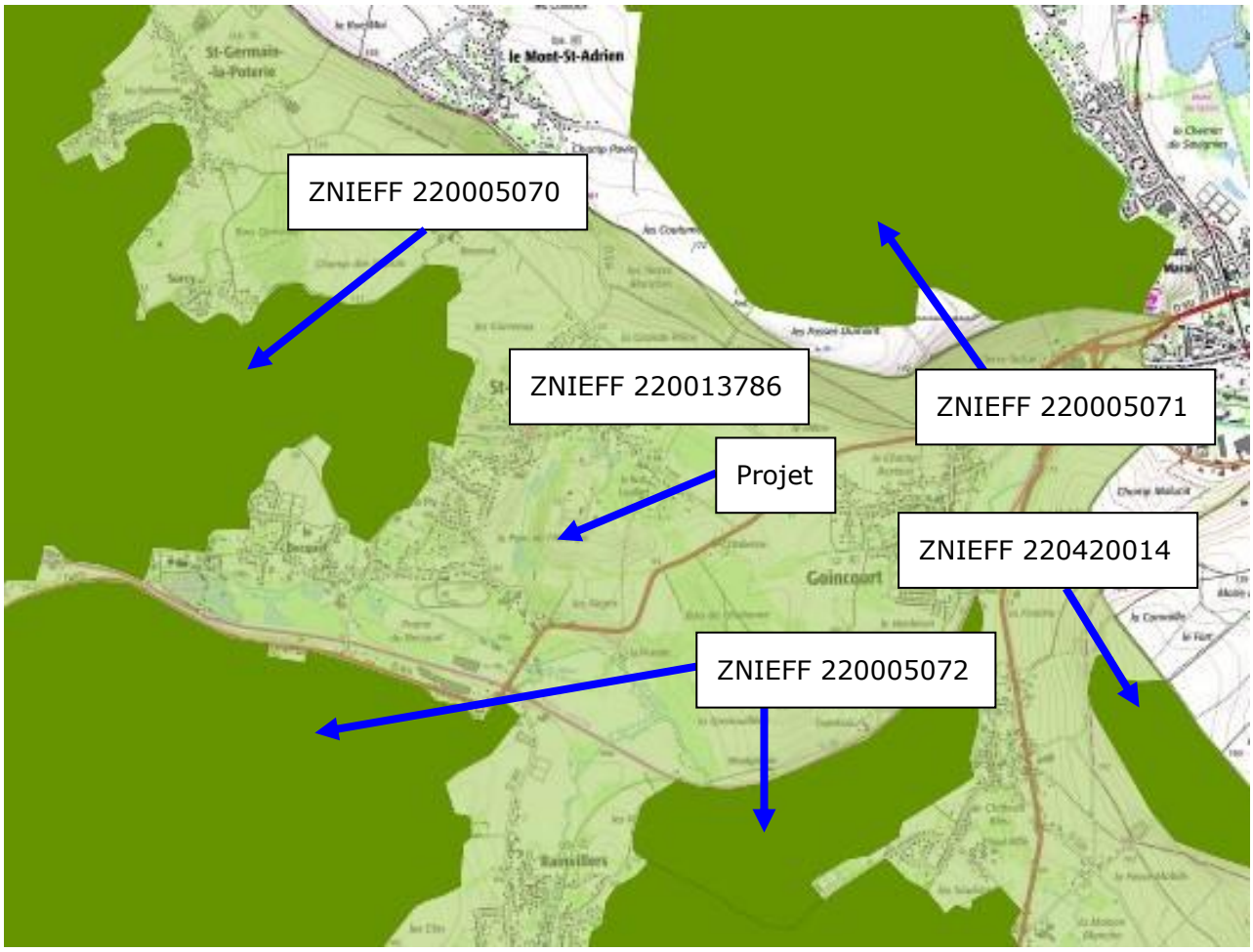
- Z.N.I.E.F.F n° régional 60PDB201, n° national 220013786 de type 2 : « Pays de Bray » au sein de laquelle se trouve notre projet.

- Z.N.I.E.F.F n° régional 60PDB104, n° national 220005070 de type 1 : « Massif forestier du haut Bray de l'Oise et bois de Crêne » situé à 700 m à l'Ouest de l'opération.

- Z.N.I.E.F.F n° régional 60PPI136, n° national 220005071 de type 1 : « Foret domaniale du parc de Saint Quentin » situé à 1400 m au nord-est de l'opération.

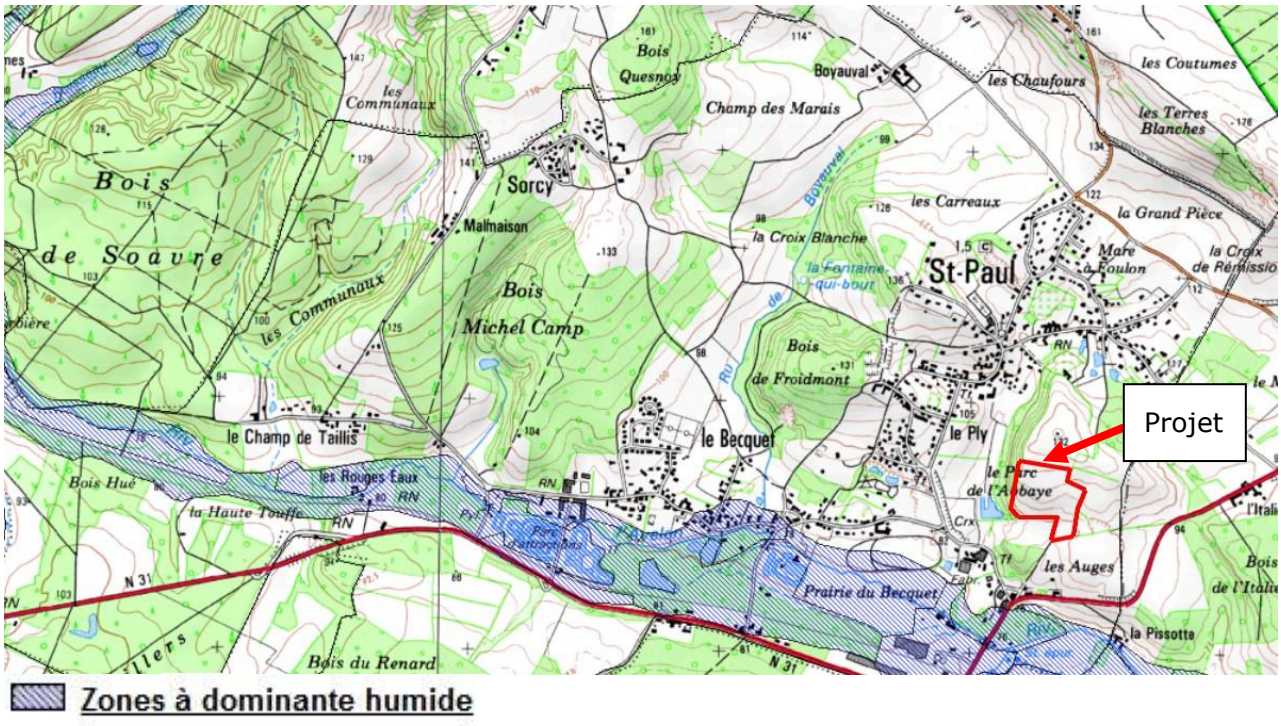
- Z.N.I.E.F.F n° régional 60PDB109, n° national 220005072 de type 1 : « Prairies alluviales de l'Avelon à aux marais » situé à 1400 m au sud-est et sud-ouest de l'opération.

- Z.N.I.E.F.F n° régional 60PDB110, n° national 220420014 de type 1 : « Carrière souterraine du Larris Millet à Saint Martin le noeud » situé à 2800 m au sud-est de l'opération.



Carte 12 / Localisation des zones naturelles d'intérêt reconnu situées à proximité du projet (Source Géoportail – Protections et inventaires du patrimoine naturel et paysager, risques naturels)

D'après la carte suivante relative aux zones à dominante humide, nous pouvons constater que notre projet est situé en dehors de toute zone à dominante humide. Celles-ci sont principalement situées au Sud au niveau de la vallée de l'Avelon.

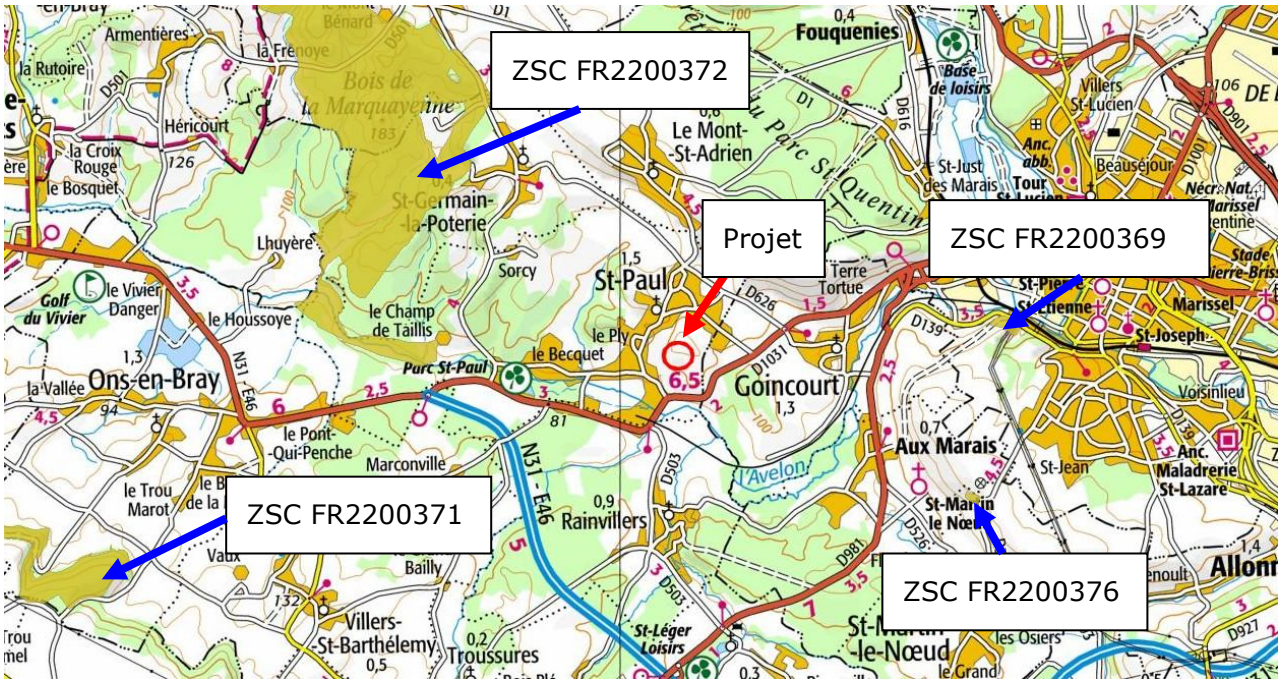


Carte 13 / Localisation des zones à dominante humide présentes à proximité de l'opération. (Source Carmen – Protections et inventaires du patrimoine naturel et paysager, risques naturels)

3.7 LES ZONES NATURA 2000

Le projet est situé au sein d'une Z.N.I.E.F.F de type 2. Par contre, il est situé en dehors de toute zone Natura 2000. Les zones Natura 2000 les plus proches sont des ZSC (zone spéciale de conservation) dont les caractéristiques sont les suivantes :

- ZSC, code FR2200372 :« Massif forestier du haut Bray de l'Oise » situé à 2,9 km à l'Ouest du projet
- ZSC code FR2200369 :« Réseau de coteaux crayeux du bassin de l'oise aval » situé à 3,6 km à l'est du projet
- ZSC code FR2200376 :« Cavité de larris Millet à Saint Martin le noeud » situé à 3,7 km au sud-est du projet
- ZSC code FR2200371 :« Cuesta de bray » situé à 7,2 km au sud-ouest du projet



Carte 14 / Localisation des zones Natura 2000 présentes à proximité de l'opération.
(Source INPN)

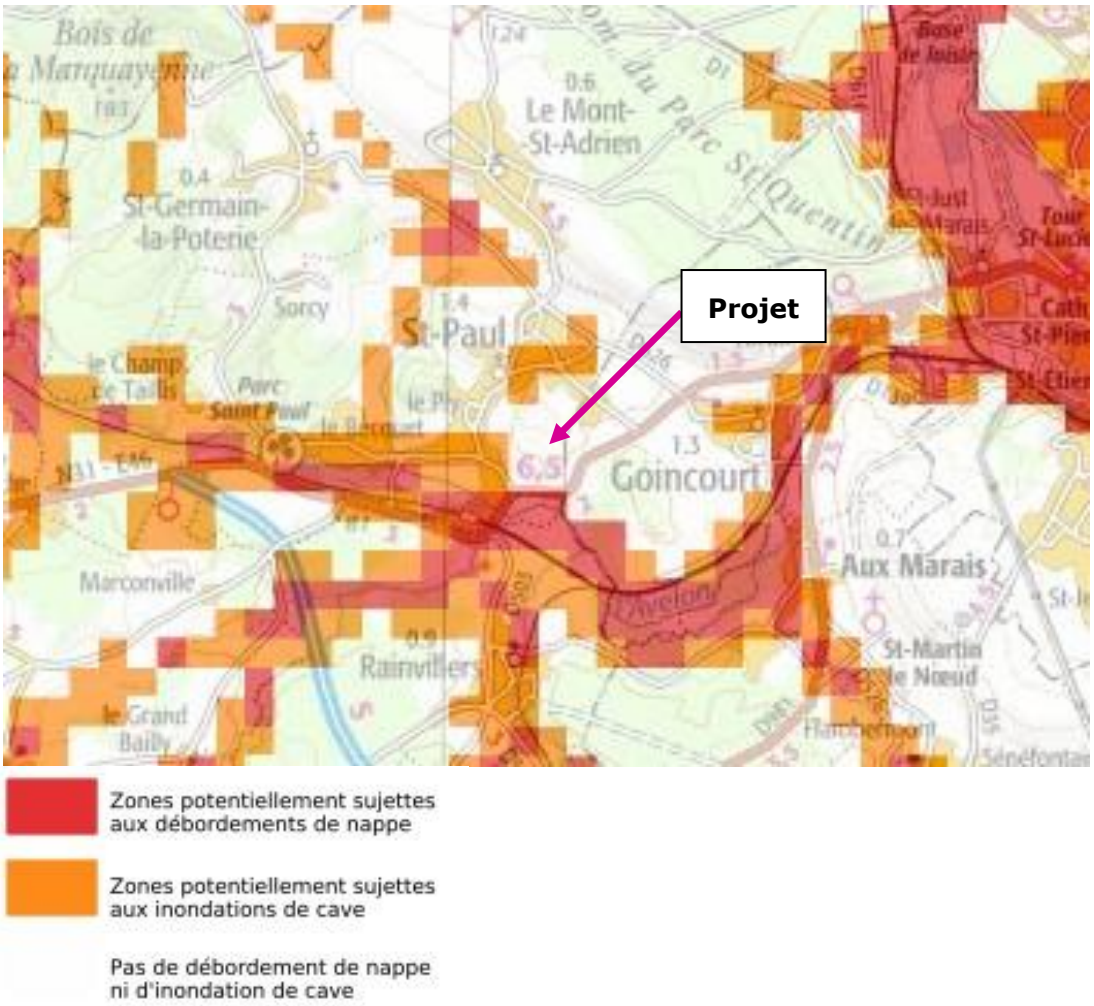
3.8 LES RISQUES NATURELS

3.8.1 ARRETES DE CATASTROPHE NATURELLE

Au niveau de la commune de SAINT-PAUL, deux arrêtés de catastrophe naturelle ont déjà été pris.
Ils faisaient suite à, respectivement, des inondations avec coulées de boue et mouvements de terrain pris le 29/12/1999 et des inondations et coulées de boues pris le 15/06/2016.

3.8.2 REMONTEES DE NAPPE

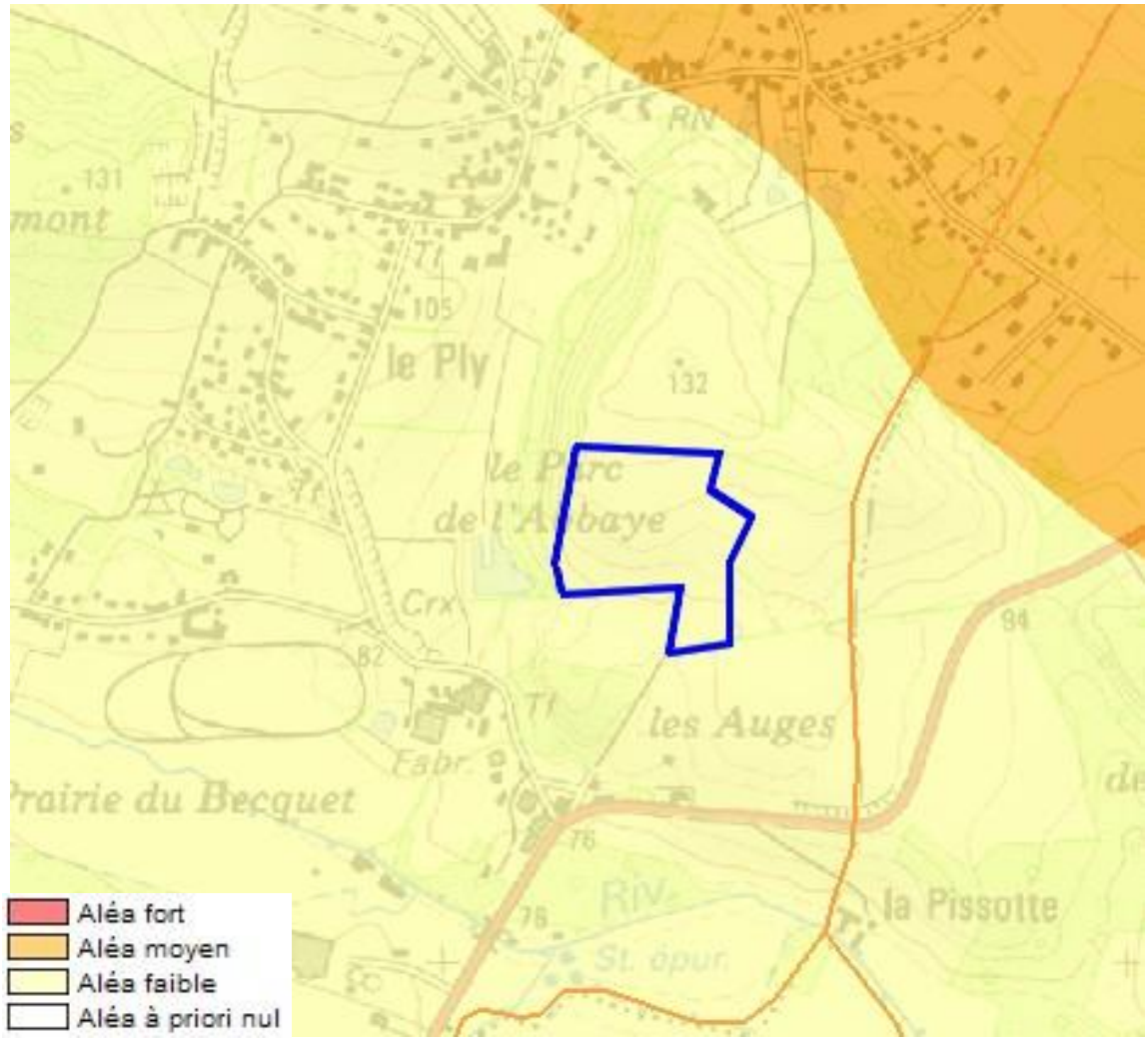
D'après la carte des remontées de nappe présente ci-dessous, notre site se trouve dans une zone sans débordement de nappe ni d'inondation de cave. Ce niveau de risque est constant aux alentours du projet avec un risque plus important marqué au Sud du projet.



Carte 15 / Carte représentant la possibilité des remontées de nappes aux environs de SAINT-PAUL (Source géorisques.gouv.fr)

3.8.3 RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES

D'après la carte relative aux phénomènes de retrait et de gonflement des argiles, notre site se trouve dans une zone où le retrait et de gonflement est faible. Ce niveau de risque est constant aux environs du projet. Celui-ci est plus important en se dirigeant vers le Nord-est.

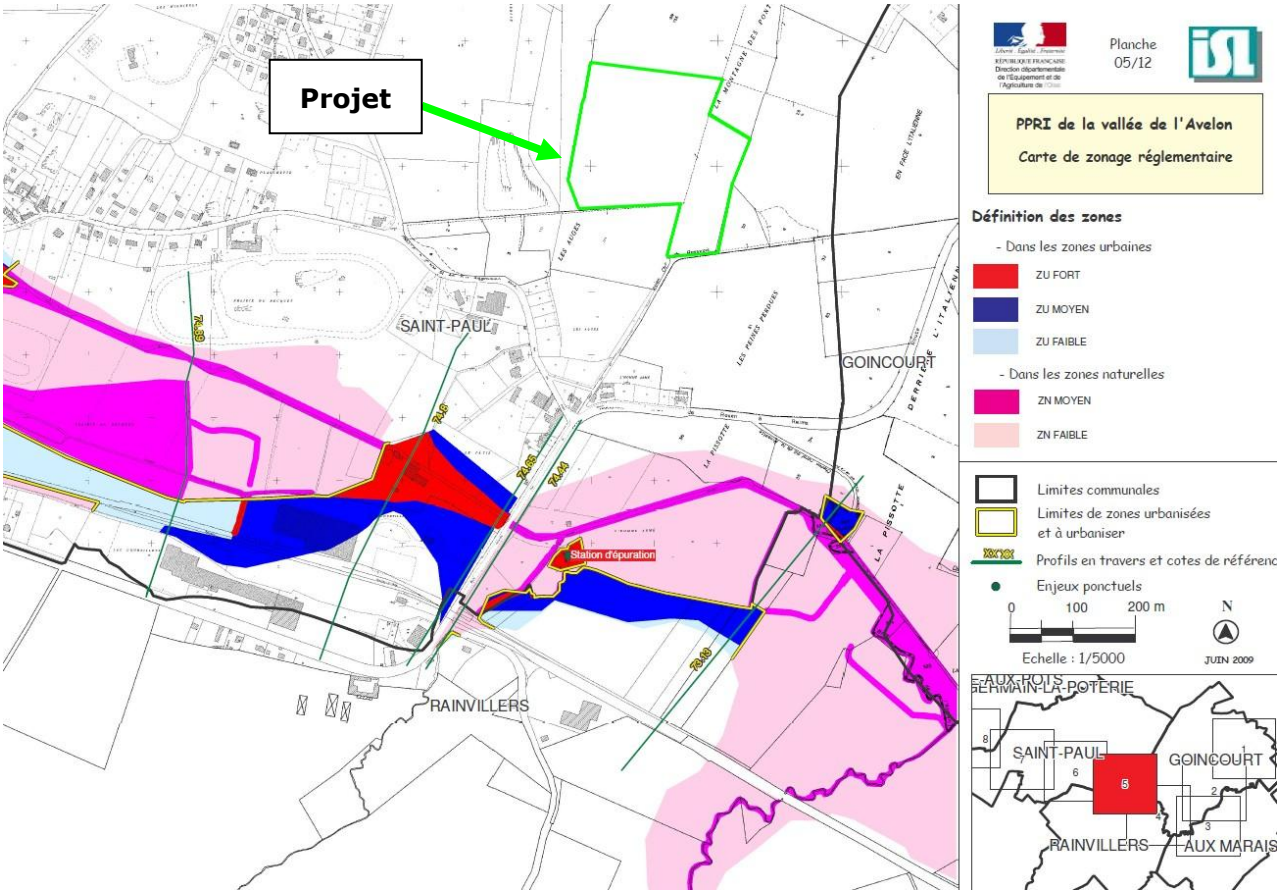


Carte 16 / Carte représentant la possibilité de retrait et de gonflement des argiles aux environs de SAINT PAUL
(Source Remontéesdenappes.fr)

3.8.4 PPRI DE L'AVELON

Sur la commune de SAINT PAUL, un plan de prévention contre les risques Inondation avec pour bassin de risque l'Avelon a été prescrit le 25/03/2002. Celui-ci a été approuvé le 01/03/2010 et modifié le 24/02/2014.

D'après la carte ci-dessous, nous pouvons constater que notre projet est situé en zone blanche, en dehors de tout zonage lié au PPRI de l'Avelon.



Carte 17 / Carte représentant les différentes zones de risque définies selon le PPRI de l'Avelon.
(Source DDTM de l'Oise)

En conséquence, le projet n'est pas soumis aux différentes recommandations émises au sein du PPRI de l'Avelon.

3.9 LES RESEAUX D'ASSAINISSEMENTS EXISTANTS

Sur la commune de SAINT PAUL, une station d'épuration est présente. Cette station d'épuration possède une capacité de 5 000 eq.H et elle est de type Boues activées moyenne charge. Le rejet de cette station s'effectue vers l'Avelon.

La route des diligences est équipée d'un réseau séparatif en vue de reprendre les eaux usées et les eaux pluviales du présent projet.

DESCRIPTION DES TRAVAUX

4 DESCRIPTION DES TRAVAUX

4.1 RUBRIQUES CONCERNEES DE LA NOMENCLATURE

Cette étude a pour but de définir les caractéristiques des ouvrages permettant :

- Le rejet au milieu superficiel des eaux de ruissellement de l'ensemble de la zone dans des conditions optimales du point de vue quantitatif et qualitatif.

Cette AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE s'inscrit dans une procédure définie **par la Loi sur l'eau du 3 janvier 1992 codifiée par ordonnance de septembre 2000 et ses décrets d'application n° 2006-880 et 2006-881 du 17 Juillet 2006 modifiant les décrets 93-742 et 93-743 du 29 Mars 1993. La nouvelle Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques (L.E.M.A.), parue au J.O. le 31 décembre 2006, n'est pas encore codifiée.**

Rubrique 2.1.5.0. : Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant supérieure à 1 ha, mais inférieure à 20 ha.

Surface totale de 7,0095 ha

➔ ***Déclaration***

La raison du dépôt du dossier en autorisation environnementale est une décision de la MRAe de soumission à étude d'impacts de décembre 2021

4.2 PROGRAMME D'AMENAGEMENTS

4.2.1 AMENAGEMENTS EXISTANTS ET PROJETES

La zone est aménagée en vue d'accueillir 58 lots libres sur une superficie de 7,0095 ha sur la commune de SAINT-PAUL dans le département de l'Oise (60). Une première tranche de 21 lots libres a déjà été réalisée. Seules les eaux pluviales de voiries sont acheminées vers un bassin de rétention. Les eaux de toitures sont envoyées vers des puits d'infiltration par parcelle malgré la perméabilité défavorable. Pour l'instant sur les 21 lots, 13 lots sont construits et équipés de puits d'infiltration. La liste des profondeurs de puits par parcelle équipée est indiquée sur une attestation fournie par le maire et visible en annexe 8.

L'accès à l'opération s'effectue par la route des diligences présente en limite Sud de l'opération qui se raccorde sur la rue des Auges. La desserte intérieure de l'opération est assurée par une chaussée à double sens.
Une liaison sera réalisée sur le lotissement voisin au Nord. Cependant, celle-ci n'est destinée qu'aux véhicules de service. (cf schéma de principe du fonctionnement hydraulique en Annexe 7).

37 lots libres restent à aménager.

4.2.2 PRINCIPE DE GESTION DES EAUX PLUVIALES

Dans le cadre du dimensionnement des ouvrages hydrauliques, il est prévu de récupérer l'ensemble des eaux pluviales de ruissellement issues des différentes surfaces imperméabilisées. Celles-ci seront acheminées par l'intermédiaire de canalisations pluviales vers des bassins de rétention à ciel ouvert pour tamponnement avant rejet à débit de fuite limité sur la base de 2 l/s/ha vers le réseau pluvial de la route des Diligences ; ce réseau aboutissant au final à hauteur du réseau existant situé en amont du carrefour entre la rue des Auges et de la route Nationale (RD931). Le dimensionnement des ouvrages hydrauliques est réalisé pour la gestion des eaux pluviales d'un événement pluvieux cinquantennal. En cas d'événement pluvieux exceptionnel supérieur au cinquantennal, un trop-plein sera présent sur les bassins vers le réseau exutoire.

L'autorisation de rejet des eaux pluviales vers les ouvrages présents au niveau de la route des diligences est présente en Annexe 6.

Les bassins de rétention ne seront pas étanches et permettront une infiltration partielle bien que celle-ci ne soit pas favorable au vu des essais de perméabilité réalisés sur le site par la société FONDASOL (cf Annexes 4 et 5).

Les eaux pluviales de ruissellement issues de la voirie seront récupérées par l'intermédiaire de grilles avaloirs et de caniveaux grilles en travers de la chaussée compte tenu de la pente de l'opération. Elles seront ensuite acheminées vers les ouvrages de tamponnement (bassins) avant rejet à débit limité vers le réseau de la route des Diligences.
Les bassins de rétention mis en œuvre au sein de l'opération seront colonisés par des espèces adaptées au milieu et permettront l'abattement des particules fines et des matières en suspension contenues dans les eaux de ruissellement de la voirie avant rejet.

Les eaux pluviales de ruissellement issues des toitures seront considérées comme « non polluées » et acheminées directement via les canalisations pluviales vers les ouvrages de rétention.

La zone est découpée en 2 bassins versants, le bassin versant 1 reprenant 9 lots libres de la tranche 1 réalisée et le bassin versant 2 reprenant le reste du lotissement. Le réseau sera donc scindé au droit de la parcelle 22 pour y passer en servitude et rejoindre le bassin projeté du bassin versant 2.

Des boites de branchement pluvial seront installées pour l'ensemble des 58 lots libres. Les 13 lots libres de la première tranche équipés de puits d'infiltration pourront créer un trop plein sur le puits et le raccorder sur la boite de branchement pluvial en limite de domaine public/privé.

4.2.3 DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES

Dans le cadre du projet, il est prévu de récupérer l'ensemble des eaux pluviales de ruissellement issues des différentes surfaces imperméabilisées. Compte tenu de la topographie du site, deux bassins versants ont été définis. La délimitation de ces 2 bassins versants est reprise sur le schéma de principe du fonctionnement hydraulique en Annexe 7.

La répartition des surfaces toitures, voiries, allées et espaces verts issues de chaque bassin versant est reprise dans les tableaux ci-dessous. Un coefficient de ruissellement de 1.00 a été affecté aux toitures et aux bassins, 0.95 pour les voiries et 0.20 pour les espaces verts.

Pour le bassin versant 1 :

	Surface en m^2	Coefficient de ruissellement	Surface active en m^2
Toitures	1 350	1,00	1 350
Voiries	1 290	0,95	1 225,50
Bassin	390	1,00	390
Espaces verts	5 415	0,20	1 083
Total	8 445	0,48	4 048,50

Pour le bassin versant 2 :

	Surface en m^2	Coefficient de ruissellement	Surface active en m^2
Toitures	7 350	1,00	7 350
Voiries	3 740	0,95	3 553
Bassin	1 000	1,00	1 000
Espaces verts	31 240	0,20	6 248
Total	43 330	0,42	18 151

L'état initial a fait ressortir les contraintes rencontrées, que ce soit d'un point de vue qualitatif ou quantitatif. En résumé, on retiendra :

- *Un relief penté en moyenne à 8,4% au niveau du terrain accueillant le projet,*
- *Un sous-sol sablo-argileux à argileux ne favorisant pas l'infiltration*
- *Le rejet final limité à 10,36 l/s (sur la base de 2 l/s/ha à hauteur du réseau de la route des diligences)*
- *La division du projet en 2 bassins versants*

- *Le dimensionnement des ouvrages hydrauliques pour un événement de type cinquantennal*

Le débit de pointe décennal peut être approché à partir de la pluie décennale et selon la formule superficielle suivante (dite de Caquot) :

$$Q_{10} = 1{,}43 * I^{0{,}29} * C^{1{,}20} * A^{0{,}78}$$

Avec : I : pente moyenne du bassin versant (en mètre par mètre) = **0,084** m.p.m
C : coefficient d'imperméabilisation moyen de **0,43**
A : superficie totale = **5,1775 ha**.

On obtient $Q_{10} = 0{,}913\ m^3/s$

Pour l'équilibre du milieu récepteur, le milieu souterrain représenté par les horizons limono-sableux à argileux ainsi que le milieu superficiel représenté par le réseau de la route des diligences, un débit instantané aussi important est inconcevable. Par conséquent, un tamponnement des eaux pluviales à l'aide d'ouvrages spécifiques s'impose.

Plusieurs hypothèses de base ont été retenues pour le dimensionnement des ouvrages hydrauliques :

- Temps de retour de 50 ans
- Rejet final au débit de fuite limité à 10,36 l/s sur la base des 2 l/s/ha au niveau du réseau de la route des Diligences.
- Non prise en compte de l'infiltration compte tenu des faibles capacités des sols en place selon les différents essais de perméabilité réalisés par la société FONDASOL (cf annexes 4 et 5)

Les calculs de volume sont effectués à l'aide de la méthode des pluies de l'Instruction Technique de 1977 Relative à l'Assainissement des Agglomérations, reprise dans l'ouvrage « La ville et son assainissement » d'Octobre 2003.

4.2.3.1 DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES DU BASSIN VERSANT 1

Dans ce bassin versant, il est prévu de récupérer 9 lots et sa voirie de desserte (cf délimitation des bassins versants sur le schéma de principe du fonctionnement hydraulique en Annexe 7).

La note de calcul permettant de déterminer le volume utile cinquantennal de stockage à mettre en place au niveau de ce bassin versant est présente page suivante. Elle inclut 150 m^2 par parcelle, considérant l'intégralité des toitures. En réalité les branchements d'eaux pluviales ne reprendront que les trop-pleins des puits d'infiltration si la perméabilité est mauvaise.

Le bassin de rétention mis en place au niveau du bassin versant 1 permet le stockage de **400 m^3** pour un volume utile cinquantennal de **184,49 m^3** avant rejet limité à 1,69 l/s vers le réseau pluvial exutoire de la route des Diligences.

Les caractéristiques du bassin de rétention existant sont les suivantes :

- Hauteur d'eau : **1,32 m**
- Volume de stockage : **400 m^3** pour un volume utile cinquantennal de **184,49 m^3**
- Débit de fuite : **1,69 l/s** vers le réseau pluvial exutoire
- Temps de vidange de l'événement cinquantennal : **29,4 h**
- Temps de vidange du bassin : **32,9 h**

L'autorisation de rejet des eaux pluviales vers les ouvrages présents au niveau de la route des Diligences est présente en Annexe 6.

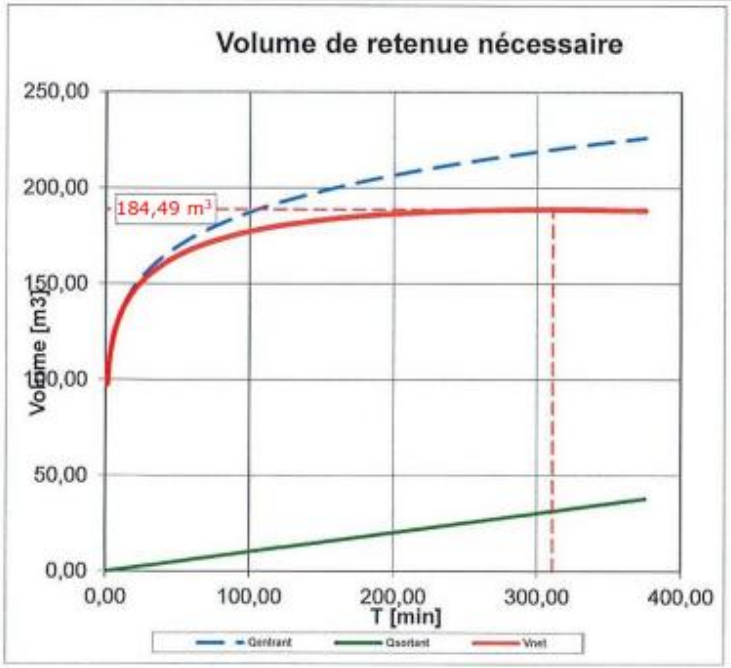
DETERMINATION DU VOLUME DE TAMPONNEMENT DES EAUX PLUVIALES
Méthode des pluies

COMMUNE DE SAINT PAUL
DUCA SPRL
Bassin versant 1

Calcul selon courbe Intensité-Débit-Fréquence de type exponentielle i=a x T^(-b)

Nom de la courbe Beauvais - 50 ans - 120'-1440' (Météo 1982-2023)
a = 19,9
b = 0,848

		Unités			
Surface de l'opération		*m2*	8 445,00		
Imperméabilisation					
Toitures		*m2*	1 350,00	x 1,00 =	1 350,00
Voiries		*m2*	1 290,00	x 0,95 =	1 225,50
Bassin		*m2*	390,00	x 1,00 =	390,00
Espaces Verts		*m2*	5 415,00	x 0,29 =	1 570,35
Surface active		*m2*	8 445,00	x 0,54 =	4 535,85
Débit de fuite		*l/s*	1,69		
		l/s/ha	2,00		
		l/min	101,34		
Calcul de la rétention					
	Tc=	*min*	310,8		
	Période de retour	*ans*	50		
	Région		Beauvais		
Volume utile de stockage		*m3*	***184,49***		
V de stockage		*m3*	***400***		
Perméabilité		*m/s*	*0,0E+00*		
Coefficient de sécurité			*1,0*		
Débit de fuite		*l/s*	*1,69*		
Temps de vidange		*he*	*31,0*		



Pour le traitement de la pollution, les eaux pluviales de ruissellement issues de la voirie seront récupérées par l'intermédiaire de grilles avaloirs et de caniveaux grille compte tenu de la pente de la chaussée. Elles seront ensuite acheminées par l'intermédiaire de canalisations pluviales vers le bassin de rétention.

Le bassin de rétention mis en œuvre au sein de l'opération sera colonisé par des espèces adaptées au milieu et permettront l'abattement des particules fines et des matières en suspension contenues dans les eaux de ruissellement de la voirie avant rejet.

Les eaux pluviales de ruissellement issues des toitures seront considérées comme « non polluées ».

Le bassin de rétention n'est pas étanche. Il permet partiellement l'infiltration bien que celle-ci ne soit pas favorable au vu des différents essais de perméabilité réalisés par FONDASOL au niveau du site d'études (cf annexes 4 et 5). Celle-ci n'a pas été prise en compte dans le cadre du dimensionnement des ouvrages hydrauliques ce qui permet d'avoir une petite marge de sécurité sur le dimensionnement des ouvrages.

Le fond du bassin de rétention est situé à la cote 93.68 m NGF, soit environ 4 m de profondeur par rapport au point le plus haut du terrain naturel actuel. Au niveau des sondages SP2, SP4 et SP7 réalisés à proximité de l'opération, seul le sondage SP2 a permis de relever un niveau d'eau à -5,60 m de profondeur par rapport au terrain naturel actuel. Un niveau non saturé d'au moins 1 m est donc présent entre la base du bassin de rétention et le niveau de la nappe la plus proche.

Les contraintes quantitatives seront assurées de la façon suivante :

- → Récupération de l'ensemble des eaux pluviales de ruissellement issues des différentes surfaces imperméabilisées du bassin versant (Toitures, voiries et espaces verts)
- → Dimensionnement pour un temps de retour de 50 ans.
- → Temps de vidange de l'ouvrage inférieur à 48 heures.
- → Rejet limité à 1,69 l/s vers le réseau pluvial exutoire.
- → Mise en œuvre d'un trop-plein vers l'exutoire en cas d'événement pluvieux exceptionnel supérieur au cinquantennal
- → Non prise en compte de l'infiltration compte tenu des faibles perméabilités observées.

Les contraintes qualitatives seront assurées de la façon suivante :

- → Les eaux pluviales de ruissellement issues des toitures sont considérées comme « non polluées » et acheminées directement vers les ouvrages de tamponnement
- → Les eaux de ruissellement de la voirie sont récupérées par des grilles avaloirs ou des caniveaux grille ; le bassin étant planté d'espèces hygrophiles dégraissantes
- → Présence d'un niveau non saturé entre la base du bassin de rétention et le niveau de la nappe la plus proche d'au moins 1 mètre.

4.2.3.2 DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES DU BASSIN VERSANT 2

Dans ce bassin versant de 49 lots, il est prévu de récupérer l'autre partie des eaux pluviales de ruissellement issues des toitures, voiries et espaces verts de l'opération (cf délimitation des bassins versants sur le schéma de principe du fonctionnement hydraulique en Annexe 7).

La note de calcul permettant de déterminer le volume utile cinquantennal de stockage à mettre en place au niveau de ce bassin versant est présente page suivante. Elle inclut 150 m^2 par parcelle, considérant l'intégralité des toitures, même pour les lots de la tranche 1. En réalité les branchements d'eaux pluviales de cette tranche 1 ne reprendront que les trop-pleins des puits d'infiltration si la perméabilité est mauvaise.

Le bassin de rétention mis en place au niveau du bassin versant 2 permettra le stockage de **1600 m³** pour un volume utile cinquantennal de **1190,98 m³** avant rejet limité à 8,67 l/s vers le réseau pluvial exutoire de la route des Diligences.

Les caractéristiques du bassin de rétention existant sont les suivantes :

- Surface : **960 m²**
- Hauteur d'eau : **1,25 m**
- Volume de stockage : **1600 m³** pour un volume utile cinquantennal de **1190,98 m³**
- Débit de fuite : **8,67 l/s** vers le réseau pluvial exutoire
- Temps de vidange de l'événement cinquantennal : **24,6 h**
- Temps de vidange du bassin : **25,6 h**

L'autorisation de rejet des eaux pluviales vers les ouvrages présents au niveau de la route des Diligences est présente en Annexe 6.

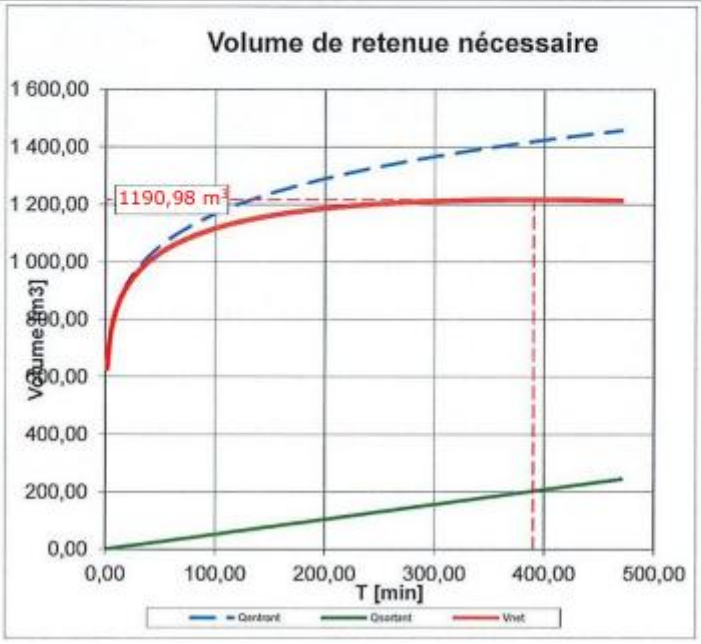
DETERMINATION DU VOLUME DE TAMPONNEMENT DES EAUX PLUVIALES
Méthode des pluies

COMMUNE DE SAINT PAUL
DUCA SPRL
Bassin versant 2

Calcul selon courbe Intensité-Débit-Fréquence de type exponentielle i=a x T^(-b)

Nom de la courbe Beauvais - 50 ans - 120'-1440' (Météo 1982-2023)
a = 19,9
b = 0,848

	Unités			
Surface de l'opération	m2	61 650,00		
Imperméabilisation				
Toitures	m2	7 350,00	x 1,00 =	7 350,00
Voiries	m2	3 740,00	x 0,95 =	3 553,00
Bassin	m2	1 000,00	x 1,00 =	1 000,00
Bassin versant extérieur	m2	18 320,00	x 0,40 =	7 328,00
Espaces Verts	m2	31 240,00	x 0,29 =	9 059,60
Surface active	m2	61 650,00	x 0,46 =	**28 290,60**
Débit de fuite	l/s	8,67		
	l/s/ha	1,41		
	l/min	519,96		
Calcul de la rétention				
Tc=	min	390,3		
Période de retour	ans	50		
Région		Beauvais		
Volume utile de stockage	m3	***1190,98***		
V de stockage	m3	***1600***		
Perméabilité	m/s	*0,0E+00*		
Coefficient de sécurité		*1,0*		
Débit de fuite	l/s	*8,67*		
Temps de vidange	he	*39,0*		



Pour le traitement de la pollution, les eaux pluviales de ruissellement issues de la voirie seront récupérées par l'intermédiaire de grilles avaloirs et de caniveaux grille compte tenu de la pente de la chaussée. Elles seront ensuite acheminées par l'intermédiaire de canalisations pluviales vers le bassin de rétention.

Le bassin de rétention mis en œuvre au sein de l'opération sera colonisé par des espèces adaptées au milieu et permettront l'abattement des particules fines et des matières en suspension contenues dans les eaux de ruissellement de la voirie avant rejet.

Les eaux pluviales de ruissellement issues des toitures seront considérées comme « non polluées ».

Le bassin de rétention n'est pas étanche. Il permet partiellement l'infiltration bien que celle-ci ne soit pas favorable au vu des différents essais de perméabilité réalisés par FONDASOL au niveau du site d'études (cf annexes 4 et 5). Celle-ci n'a pas été prise en compte dans le cadre du dimensionnement des ouvrages hydrauliques ce qui permet d'avoir une petite marge de sécurité sur le dimensionnement des ouvrages.

Le fond du bassin de rétention est situé à la cote 99,75 m NGF, soit environ 3,25 m de profondeur par rapport au point le plus haut du terrain naturel actuel. Au niveau du sondage SP4 réalisé à proximité du bassin, aucun niveau d'eau n'a été relevé jusqu'à 6 m de profondeur par rapport au terrain naturel actuel. Un niveau non saturé d'au moins 1 m est donc présent entre la base du bassin de rétention et le niveau de la nappe la plus proche.

Les contraintes quantitatives seront assurées de la façon suivante :

- → Récupération de l'ensemble des eaux pluviales de ruissellement issues des différentes surfaces imperméabilisées du bassin versant (Toitures, voiries et espaces verts)
- → Dimensionnement pour un temps de retour de 50 ans.
- → Temps de vidange de l'ouvrage inférieur à 48 heures.
- → Rejet limité à 8,67 l/s vers le réseau pluvial exutoire.
- → Mise en œuvre d'un trop-plein vers l'exutoire en cas d'événement pluvieux exceptionnel supérieur au cinquantennal
- → Non prise en compte de l'infiltration compte tenu des faibles perméabilités observées.

Les contraintes qualitatives seront assurées de la façon suivante :

- → Les eaux pluviales de ruissellement issues des toitures sont considérées comme « non polluées » et acheminées directement vers les ouvrages de tamponnement
- → Les eaux de ruissellement de la voirie sont récupérées par des grilles avaloirs ou des caniveaux grille ; le bassin étant planté d'espèces hygrophiles dégraissantes
- → Présence d'un niveau non saturé entre la base du bassin de rétention et le niveau de la nappe la plus proche d'au moins 1 mètre.

4.3 LES REJETS D'EAUX USEES

Les eaux usées domestiques proviennent principalement des installations sanitaires et des activités domestiques des différents logements. Celles-ci seront récupérées par un réseau d'eaux usées Ø200 mm se raccordant sur l'extension de réseau mis en place route de la Diligence.

Les eaux usées ainsi collectées seront acheminées à la station d'épuration de SAINT-PAUL pour y être traitées et rejetées ensuite au milieu naturel à hauteur de l'Avelon.

INCIDENCES DU PROJET
MESURES COMPENSATOIRES

5 INCIDENCES DU PROJET - MESURES COMPENSATOIRES

5.1 LES EAUX SOUTERRAINES

5.1.1 IMPACT QUALITATIF

5.1.1.1 INCIDENCES DU PROJET

Eaux pluviales

Etant donné l'imperméabilité des sols en place, l'infiltration est négligeable. Néanmoins les ouvrages ne sont pas étanchés artificiellement permettant le maintien d'une légère infiltration.

5.1.1.2 MESURES COMPENSATOIRES

Aucune mesure compensatoire n'est prévue.

5.1.2 IMPACT QUANTITATIF

5.1.2.1 INCIDENCES DU PROJET

Eaux pluviales

Etant donné la faible superficie et la nature plutôt imperméable des terrains en place (limons sablo-argileux à argileux), l'imperméabilisation de la zone suite à la réalisation du projet n'aura pas d'incidences significatives sur la recharge de la nappe. Néanmoins, les ouvrages de rétention ne seront pas étanches et permettront partiellement l'infiltration bien que celle-ci ne soit pas favorable.

5.1.2.2 MESURES COMPENSATOIRES

Eaux pluviales

Aucune mesure compensatoire n'est prévue.

5.1.3 IMPACT DURANT LA PHASE CHANTIER

Lors de la réalisation des travaux, l'entreprise devra prendre toutes les mesures nécessaires pour s'assurer de la sécurité et de la propreté du chantier. Afin de limiter les impacts sur les eaux souterraines, les mesures suivantes devront être mises en place :

- Respect des écoulements existants en évitant dans la mesure du possible le lessivage des sols en place
- Réalisation de zones de dépôts étanches pour le stockage des matériaux et le stationnement des véhicules
- Réalisation des opérations d'entretien (engins…) sur les zones étanches prévues
- Limiter dans la mesure du possible la circulation des engins sur les zones d'infiltration afin d'éviter le compactage des terres et réduire ainsi les capacités d'infiltration
- Utilisation d'engins adaptés et conformes à la réglementation en vigueur
- Nettoyage régulier du chantier
- Eviter les risques de pollution accidentelle en utilisant le moins possible de produits pouvant avoir un impact sur l'environnement

5.2 LES EAUX SUPERFICIELLES

5.2.1 IMPACT QUALITATIF

5.2.1.1 INCIDENCES DU PROJET

Eaux pluviales

Les incidences de la création de surfaces imperméables sur la qualité des eaux de surface sont de trois types :

→ *La pollution chronique*

En Juillet 2006, le SETRA a fait paraître une note d'information concernant le calcul des charges de pollution chronique des eaux de ruissellement issues des plates-formes routières. Suite à cette note, les charges moyennes annuelles des polluants usuels par hectare imperméabilisé en site ouvert et selon le trafic pour une zone urbanisée, sont estimées ainsi :

Charges unitaires annuelles Cu à l'ha imperméabilisé pour 1000 véh/j	**MES en kg**	**DCO en kg**	**Zn en kg**	**Cu en kg**	**Cd en kg**	**Hap en kg**	**Hydrocarbures et graisses en kg**
Valeurs annuelles	**40**	**40**	**0,4**	**0,02**	**0,002**	**0,00008**	**0,60**
Valeurs critiques	**4**	**4**	**0,04**	**0,002**	**0,0002**	**0,000008**	**0,06**

Des événements de pointe (pluie de 10 mm d'une durée de 15 min après une période de temps sec de 15 jours) peuvent intervenir et entraîner 1/10ème des charges annuelles.

→ La pollution saisonnière

Elle concerne principalement le salage des surfaces roulantes (routes, parkings…) pour l'entretien hivernal et les produits phytosanitaires pour l'entretien des bords de route.

- Salage : les quantités utilisées varient entre 4 et 30 g/m². La circulation et le vent entraînent la majeure partie des sels aux alentours de la voirie. Ils pourront être récupérés par les ouvrages de gestion des eaux pluviales (grilles avaloirs, caniveaux grille, noues, ouvrages de rétention).
- Produits phytosanitaires : herbicides et limiteurs de croissance peuvent être lessivés et entraînés vers les milieux aquatiques. Les traitements utilisant ces produits devront être suspendus durant les pluies et en période de sécheresse. Les produits devront être homologués.

→ La pollution accidentelle

La zone d'étude étant destinée à recevoir 58 lots libres, la circulation d'engins et de produits de toutes natures, toxiques ou polluants est assez faible. Le trafic n'est pas de transit, mais un trafic de riverains. Des risques de déversement accidentel, sont par conséquent très faibles. La fréquence de ce type de pollution est difficile à évaluer. Elle ne peut être basée que sur des analyses statistiques en fonction des caractéristiques du site et du nombre de passages de poids lourds par exemple.

Eaux usées

Les eaux usées domestiques proviennent principalement des installations sanitaires et des activités domestiques des différents logements. Celles-ci seront récupérées par un réseau d'eaux usées Ø200 mm se raccordant sur l'extension de réseau Ø200 mm route des Diligences. (cf schéma de principe du fonctionnement hydraulique en Annexe 7)

Les eaux usées ainsi collectées seront ensuite acheminées à la station d'épuration de SAINT-PAUL pour y être traitées et rejetées ensuite au milieu naturel au niveau de l'Avelon.

5.2.1.2 MESURES COMPENSATOIRES

Eaux pluviales

Les bassins colonisés par des espèces adaptées au milieu permettront une retenue des matières fines et des hydrocarbures présents dans les eaux de ruissellement de la voirie avant rejet vers le réseau exutoire.

L'aspect qualitatif en domaine privé devra être assuré par le maître d'ouvrage (pétitionnaire du dossier) conformément aux documents d'urbanisme et au dossier loi sur l'eau de la zone. Il s'assurera avec les futurs acquéreurs des bons raccordements des rejets eaux usées et pluviaux sur les réseaux d'assainissement correspondants.

Les hypothèses de calcul suivantes prennent en compte l'ensemble de la pollution véhiculée par les surfaces de ruissellement de l'opération.

Les tableaux ci-après présentent pour le projet, les charges et concentrations rejetées pour une moyenne annuelle et pour un événement de pointe (1/10ème de la charge annuelle) contenues dans les eaux de ruissellement de l'opération. Le détail des calculs se trouve en annexe 1.

ρ *Rejet moyen annuel*

	REJET MOYEN ANNUEL				Classe de qualité du rejet
	Eau brute		Eau après passage dans les bassins de rétention colonisés par des espèces adaptées au milieu		
	Charges (kg)	Concentration (mg/l)	Charges (kg)	Concentration (mg/l)	
MES	4,024	0,271	1,408	0,095	**T.bonne**
DCO	4,02	0,271	2,012	0,135	**T.bonne**
Zn	0,0402	0,003	0,0141	0,00095	**-**
Cu	0,00201	0,00014	0,00070	0,00005	**-**
Cd	0,000201	0,000014	0,000070	0,00000	**-**
Hydrocarbures et graisses	0,0604	0,0041	0,0302	0,00203	**-**
Hap	0,0000080	0,0000005	0,0000040	0,0000003	**-**

ρ *Evénement de pointe*

	EVENEMENT DE POINTE				Classe de qualité du rejet
	Eau brute		Eau après passage dans les bassins de rétention colonisés par des espèces adaptées au milieu		
	Charges (kg)	Concentration (mg/l)	Charges (kg)	Concentration (mg/l)	
MES	0,402	1,813	0,141	0,634	**T.bonne**
DCO	0,402	1,813	0,201	0,906	**T.bonne**
Zn	0,0040	0,018	0,0014	0,006	**-**
Cu	0,00020	0,0009	0,000070	0,0003	**-**
Cd	0,000020	0,00009	0,0000070	0,00003	**-**
Hydrocarbures et graisses	0,0060	0,027	0,003	0,014	**-**
Hap	0,00000080	0,000004	0,00000040	0,000002	**-**

D'après ces tableaux, nous pouvons constater que le projet ne sera pas à l'origine d'une pollution chronique significative. Pour le rejet vers le réseau d'assainissement exutoire de la route des diligences, puis vers le réseau existant de la commune et au final l'Avelon, la classe de qualité **« très bonne »** est dans tous les cas respectée : la qualité de l'Avelon ne sera donc pas dégradée par la création de l'opération.

→ La pollution saisonnière

Pour réduire le risque de pollution, des règles simples pourront être appliquées :

- Priorité aux salages préventifs avec de faibles quantités de produits, en fonction des prévisions météorologiques locales.
- Utilisation de chlorure de sodium en solution plutôt que sous forme solide.

Les mêmes constats sont applicables aux produits phytosanitaires. Le phénomène de lessivage pourra être réduit en respectant certaines consignes :

- Privilégier le faucardage manuel à l'utilisation de produits phytosanitaires – **objectif 0 phyto**.
- Utilisation d'un herbicide homologué pour l'emploi et le milieu auxquels il est destiné,
- Respect des dosages,
- Suspendre les traitements durant les pluies et en période de sécheresse,
- Les éviter lorsque le sol est gelé,

→ La pollution accidentelle

Les ouvrages de gestion des eaux pluviales (grilles avaloirs, caniveaux grilles, ouvrages de rétention) recueilleront la totalité des fluides déversés sur les zones imperméables. (Voirie de desserte).
Le risque d'une pollution accidentelle sur le site est minime du fait d'une circulation de véhicules légers.
En cas de pollution accidentelle, l'intervention devra être rapide pour éviter une contamination du milieu superficiel (voir annexe 2).

Eaux usées

Les eaux usées de l'opération étant traitées à la station d'épuration de SAINT PAUL, aucune mesure compensatoire n'est prévue.

5.2.2 IMPACT QUANTITATIF

5.2.2.1 INCIDENCES DU PROJET

Eaux pluviales

La superficie totale de la zone d'études est de 5,1775 ha. Le débit de pointe décennal généré par l'opération peut être évalué à partir de la formule superficielle (dite de CAQUOT), soit :

$$Q_{10} = 1{,}43 * I^{0{,}29} * C^{1{,}20} * A^{0{,}78}$$

Avec : I : pente moyenne du bassin versant (en mètre par mètre) = **0,084** m.p.m
C : coefficient d'imperméabilisation moyen de **0,43**
A : superficie totale = **5,1775 ha**.

On obtient Q_{10} = 0,913 m^3/s

Ce débit est inacceptable en aval vers le réseau d'assainissement. En conséquence, un tamponnement à l'aide d'un stockage spécifique s'impose.

Eaux usées

En ce qui concerne les rejets d'eaux usées, ceux-ci proviennent essentiellement des installations sanitaires et des activités domestiques des différents logements. Les eaux usées de l'opération seront récupérées par un réseau d'eaux usées Ø200 mm se raccordant sur l'extension de réseau Ø200 mm réalisé par la communauté d'agglomération du Beauvaisis au niveau de la route des Diligences. (cf schéma de principe du fonctionnement hydraulique en Annexe 7)

Les eaux usées ainsi collectées seront ensuite acheminées à la station d'épuration de SAINT-PAUL pour y être traitées et rejetées ensuite au milieu naturel au niveau de l'Avelon.

5.2.2.2 MESURES COMPENSATOIRES

Eaux pluviales

Dans le cadre de l'opération, il est prévu de récupérer l'ensemble des eaux pluviales de ruissellement issues des différentes surfaces imperméabilisées (Toitures, voiries, espaces verts) et de les acheminer dans des ouvrages de rétention (Bassins) avant rejet au débit de fuite global limité à 10,36 l/s vers le réseau exutoire de la route des Diligences. Ces ouvrages de rétention permettront le stockage de **2000 m³** pour un volume utile cinquantennal de **1375,47 m³** (cf schéma de principe du fonctionnement hydraulique en Annexe 7).

L'autorisation de rejet des eaux pluviales est présente en Annexe 6.

Eaux usées

Les eaux usées étant traitées à la station d'épuration de SAINT PAUL, aucune mesure compensatoire n'est prévue.

5.2.3 IMPACT DURANT LA PHASE CHANTIER

Lors de la réalisation des travaux, l'entreprise devra prendre toutes les mesures nécessaires pour s'assurer de la sécurité et de la propreté du chantier. Afin de limiter les impacts sur les eaux superficielles, les mesures suivantes devront être mises en place :

- Respect des écoulements existants en évitant dans la mesure du possible le lessivage des sols en place
- Réalisation de zones de dépôts étanches pour le stockage des matériaux et le stationnement des véhicules
- Réalisation des opérations d'entretien (engins…) sur les zones étanches prévues
- Utilisation d'engins adaptés et conformes à la réglementation en vigueur
- Nettoyage régulier du chantier
- Eviter les risques de pollution accidentelle en utilisant le moins possible de produits pouvant avoir un impact sur l'environnement
- Remise en état et végétalisation rapide du terrain suite aux travaux afin de limiter les risques d'érosion

5.3 LA FAUNE ET LA FLORE

5.3.1 INCIDENCES DU PROJET

Le projet est situé au sein d'une zone naturelle d'intérêt écologique faunistique et floristique (Z.N.I.E.F.F) de type 2. Il est également situé à proximité d'une Z.N.I.E.F.F de type 1 dont les caractéristiques sont les suivantes :

- Z.N.I.E.F.F n° régional 60PDB201, n° national 220013786 de type 2 : « Pays de Bray » au sein de laquelle se trouve notre projet.

- Z.N.I.E.F.F n° régional 60PDB104, n° national 220005070 de type 1 : « Massif forestier du haut Bray de l'Oise et bois de Crêne » situé à 700 m à l'Ouest de l'opération.

Le projet est situé au sein d'une Z.N.I.E.F.F de type 2. Par contre, il est situé en dehors de toute zone Natura 2000. La zone Natura 2000 la plus proche est un SIC (Site d'importance communautaire) dont les caractéristiques sont les suivantes :

- S.I.C, code FR2200372 :« Massif forestier du haut Bray de l'Oise » situé à 2,9 km à l'Ouest du projet

Le site d'accueil des travaux de la tranche 2 correspond à une pâture au niveau de laquelle on retrouve en périphérie différentes zones bocagères. (cf vues aériennes de l'opération)

Dans le cadre de l'aménagement de l'opération, il est prévu la conservation des zones bocagères présentes en périphérie du projet.

Le projet est situé intégralement au sein de la Z.N.I.E.F.F de type 2 du « Pays de Bray ». Selon la fiche descriptive de cette Z.N.I.E.F.F, les milieux déterminants pour la détermination de celle-ci sont :

- Les lacs, étangs, mares
- Les landes humides
- Les pelouses permanentes denses et steppes médio-européennes
- Les chênaies acidiphiles et chênaie-hêtraie acidiphile
- Les bocages

Par ailleurs, des milieux très précieux sont présents au niveau de cette Z.N.I.E.F.F comme :

- Les landes à Bruyère à quatre angles et à ajonc nain
- Les prairies paratourbeuses acides du Juncion acutiflori
- Les pelouses sableuses à Gaillet de Harz et à Nard raide, pelouses à jonc squarreux
- Les aulnaies à Osmonde et à Blechne en épi comprenant de nombreuses sphaignes
- Les cariçaies
- Les chênaies sessiliflores sur sables podzoliques et chênaies pédonculées / boulaies pubescentes à Sorbier des oiseleurs et à Myrtille
- Les boisements de chênes pédonculés et de bouleaux à Molinie sur sables hydromorphes

La zone Natura 2000 présente à proximité du projet se distingue essentiellement par les habitats suivants :

- La hêtraie-chênaie acidiphile atlantique à houx
- Les mares intraforestières et prairiales aux eaux acides riches en amphibiens
- Les ruisseaux oligotrophes riches en invertébrés
- Une lande sèche fragmentaire atlantique à Ajonc marin (Ulex minor) en isolat d'aire.

Les différents habitats recensés au niveau de la Z.N.I.E.F.F de type 2 au sein de laquelle se trouve le projet et de la zone Natura 2000 située à proximité sont absents du site d'études ; celui-ci correspondant actuellement à une pâture entourée de zones bocagères. Dans le cadre des travaux d'aménagement, il est prévu de conserver les zones bocagères.

Le projet n'aura ainsi pas d'incidences particulières sur la Z.N.I.E.F.F de type 2 au sein de laquelle il ne se situe ni sur la zone Natura 2000 située à proximité.

5.3.2 MESURES COMPENSATOIRES

Compte tenu des différents aménagements mis en place dans le cadre de l'opération, aucune mesure compensatoire supplémentaire n'est prévue.

COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LE SDAGE

6 COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LE SCHEMA DIRECTEUR D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX (S.D.A.G.E.)

Le S.D.A.G.E. du Bassin Seine-Normandie 2016-2021 a été adopté le 05 novembre 2015 et approuvé le 01/12/2015. Il a été annulé par jugement des 19 et 26 décembre 2018. C'est donc le SDAGE 2010-2015 qui est en vigueur.

Le S.D.A.G.E. du Bassin Seine-Normandie 2010-2015 a été adopté le 29 octobre 2009.

Au niveau du S.D.A.G.E du bassin Seine-Normandie, 4 enjeux ont été établis :

- Enjeu 1 : Protéger la santé et l'environnement – améliorer la qualité de l'eau et des milieux aquatiques
- Enjeu 2 : Anticiper les situations de crise, inondation et sécheresse
- Enjeu 3 : Renforcer, développer et pérenniser les politiques de gestion locale
- Enjeu 4 : Favoriser un financement ambitieux et équilibré

Ces 4 enjeux débouchent sur 8 défis :

- Défi 1 : Diminuer les pollutions ponctuelles des milieux par les polluants classiques
- Défi 2 : Diminuer les pollutions diffuses des milieux aquatiques ⟶ Non concerné
- Défi 3 : réduire les pollutions des milieux aquatiques par les substances dangereuses ⟶ Non concerné
- Défi 4 : réduire les pollutions microbiologiques des milieux ⟶ Non concerné
- Défi 5 : protéger les captages d'eau pour l'alimentation en eau potable actuelle et future ⟶ Non concerné
- Défi 6 : Protéger et restaurer les milieux aquatiques et humides ⟶ Non concerné
- Défi 7 : Gérer la rareté de la ressource en eau ⟶ Non concerné
- Défi 8 : Limiter et prévenir les risques d'inondation

Chaque défi se décompose en orientation et en disposition. Le projet est concerné par les orientations et dispositions suivantes :

- Défi 1 :
    - Orientation 1 : Continuer la réduction des apports ponctuels de matières polluantes classiques dans les milieux.
        - Disposition 1 : Adapter les rejets issus des collectivités, des industriels et des exploitations agricoles au milieu récepteur
        - Disposition 5 : Améliorer les réseaux collectifs d'assainissement

    - Orientation 2 : Maitriser les rejets par temps de pluie en milieu urbain par des voies préventives et palliatives
        - Disposition 7 : réduire les volumes collectés et déversés par temps de pluie

- Défi 8 :
    - Orientation 33 : Limiter le ruissellement en zones urbaines et rurales pour réduire les risques d'inondation
        - Disposition 145 : Maîtriser l'imperméabilisation et les débits de fuite en zones urbaines pour limiter le risque d'inondation à l'aval
        - Disposition 146 : Privilégier, dans les projets neufs ou de renouvellement, les techniques de gestion des eaux pluviales à la parcelle limitant le débit de ruissellement

Les réponses apportées par le projet sont reprises dans le tableau suivant :

Orientations et dispositions du SDAGE concernées par le projet	Réponses apportées
⇒ Orientation 1, dispositions 1 et 5	- Etanchéité des surfaces de roulement (voiries), - Limitation des produits d'entretien de la voirie et de la végétation, - Les eaux pluviales de ruissellement issues des différentes surfaces imperméabilisées voirie (surfaces véhiculant la pollution) transiteront par le bassin colonisé par des espèces adaptées au milieu permettant le traitement de la pollution avant rejet à débit de fuite limité vers le réseau exutoire. - Présence d'un niveau non saturé d'au moins 1 m entre la base des ouvrages de rétention et le niveau de la nappe la plus proche. - Mise en place d'un réseau séparatif sur l'ensemble du projet
⇒ Orientation 2, disposition 7 ⇒ Orientation 33, dispositions 145 et 146	- Au niveau des ouvrages de tamponnement (bassins) récupérant les eaux pluviales de ruissellement des différentes surfaces imperméabilisées, stockage de **2000 m³** pour un volume utile cinquantennal de **1375,47 m³** avant rejet limité au final à 10,36 l/s vers le réseau existant de la route des Diligences. - Compte tenu des faibles valeurs de perméabilité observées, l'infiltration n'a pas été prise en compte ce qui permet d'avoir une marge de sécurité sur le volume de tamponnement - Les eaux usées issues du projet seront raccordées sur l'extension de réseau mis en place route des Diligences ; elles seront ensuite acheminées à la station d'épuration de SAINT-PAUL pour y être traitées et rejetées ensuite au milieu naturel à hauteur de l'Avelon.

Ce présent projet s'inscrit ainsi dans les préoccupations exprimées dans le S.D.A.G.E.

Sur la commune de SAINT-PAUL, aucun S.A.G.E (Schéma d'aménagement et de gestion des eaux) n'est actuellement en place.

MOYENS DE SURVEILLANCE D'ENTRETIEN ET D'INTERVENTION

7 MOYENS DE SURVEILLANCE, D'ENTRETIEN ET D'INTERVENTION

7.1 MAINTENANCE ET ENTRETIEN DES DISPOSITIFS

Concernant les différents ouvrages d'assainissement de la zone (bassins de rétention, grilles avaloirs, …), l'entretien de ceux-ci incombe en premier lieu au maître d'ouvrage et par les organismes disposant des compétences ultérieurement.
Par ailleurs, la construction, la surveillance et l'entretien des ouvrages sont de la responsabilité du bénéficiaire de l'autorisation environnementale, tant que le transfert prévu à l'article R.214-40-2 (anciennement R 214-45) du Code de l'environnement ne soit fait, et ce indépendamment d'une rétrocession aux collectivités et/ou gestionnaires des réseaux.

Afin de garantir la pérennité des ouvrages, les mesures suivantes seront respectées :

- Pour les bassins de rétention, l'entretien préventif est à effectuer avec régularité. Dans le cas d'un colmatage intensif, une campagne curative devra être menée.

L'entretien préventif consiste à :

- Tondre le gazon et cela de manière régulière et plus ou moins espacée selon les saisons,
- Arroser le gazon et la végétation pendant les périodes sèches,
- Ramasser les feuilles et les détritus,
- Curage des bassins en moyenne tous les cinq ans (avec remplacement de la couche de terre végétale qui est souillée). Cette opération étant lourde, l'intérêt d'un entretien préventif est donc établi.
- Effectuer des visites de contrôle après chaque événement pluvieux intense afin de vérifier le bon fonctionnement de l'ouvrage.

Les boues récupérées feront l'objet d'analyses afin de cerner au mieux leur destination finale. Suivant le résultat, leur destination évoluera vers une valorisation, une mise en décharge ou une incinération. L'exploitant se référera pour effectuer ces analyses à la législation, à la réglementation et aux normes en vigueur à la date du curage. Une liste des entreprises habilitées pour effectuer les travaux de curage, d'enlèvement et de stockage, devra être établie et mise à jour régulièrement.

- Pour les ouvrages d'assainissement (grilles avaloirs, caniveaux grille, canalisations,…), l'entretien préventif est à effectuer avec régularité. Dans le cas d'un colmatage intensif, une campagne curative devra être menée.

L'entretien préventif consiste à :

- Curer les avaloirs et regards au minimum 2 fois par an,
- Curer les canalisations de collecte et de diffusion au minimum tous les deux ans,
- Ramasser les feuilles et les détritus dans les caniveaux,
- Effectuer des visites de contrôle après chaque événement pluvieux intense afin de vérifier le bon fonctionnement des ouvrages et effectuer des réparations si nécessaire.

La campagne curative consiste à retirer le matériel souillé ou présentant un dysfonctionnement et à le remplacer par un matériau ou un ouvrage neuf. La lourdeur de la tâche montre bien l'intérêt d'un traitement préventif.

7.2 MESURES EN CAS DE DEVERSEMENTS ACCIDENTELS

(Voir Annexe 2)

8 ANNEXES

ANNEXE 1 : EVALUATION DES CHARGES ET CONCENTRATION EN POLLUANTS

ANNEXE 2 : MESURES EN CAS DE DEVERSEMENT ACCIDENTEL

ANNEXE 3 : RAPPORT DE L'ETUDE GEOTECHNIQUE REALISEE PAR LA SOCIETE FONDASOL EN 2013

ANNEXE 4 : RAPPORT DE L'ETUDE DE PERMEABILITE REALISEE PAR LA SOCIETE FONDASOL EN 2014

ANNEXE 5 : RAPPORT DE L'ETUDE DE PERMEABILITE REALISEE PAR LA SOCIETE FONDASOL EN 2021

ANNEXE 6 AUTORISATION DE REJET DES EAUX PLUVIALES AU NIVEAU DE LA RUE DES DILIGENCES

ANNEXE 7 : SCHEMA DE PRINCIPE DU FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE

ANNEXE 8 : LISTING PROFONDEUR DES PUITS REALISES

ANNEXE 1 :

EVALUATION DES CHARGES ET CONCENTRATIONS EN POLLUANTS

1) Hypothèses de calcul

Les charges et concentrations en polluants sont estimées pour deux types d'événements pluvieux :

- ✓ Rejets moyens annuels,
- ✓ Charges maximales correspondant à une averse de 10 mm de durée 15 minutes, à l'issue d'une période de temps sec de 15 jours. Cet événement de pointe apporte 10% de la pollution annuelle.

∗ Point de rejet des eaux pluviales issues des différentes surfaces imperméabilisées vers les ouvrages de collecte et de tamponnement (bassins de rétention colonisés par des espèces adaptées au milieu) permettant le traitement de la pollution.

∗ Les surfaces imperméabilisées des voiries (surfaces véhiculant la pollution) sont de **0,5030 ha**.

∗ La surface active concernant le projet (toitures + voiries + bassins + espaces verts) est de **2,2199 ha.**

∗ Pluviométrie moyenne annuelle de 669 mm

En Juillet 2006, le SETRA a publié une étude présentant le bilan de plusieurs années d'études effectuées entre 1995 et 1998 portant sur la qualification et la quantification de la pollution chronique liée à la circulation routière. Cette note d'information a pour but de donner une base de culture commune aux concepteurs de projets routiers afin d'estimer l'impact du projet et la pollution chronique qui en découle.

Selon cette note d'information, les charges polluantes annuelles unitaires à prendre en compte d'après les études effectuées par le SETRA, l'ASFA et le LCPC pour des chaussées non constituées d'enrobés drainants et un trafic prévisionnel de 1000 véhicules/jour sont les suivantes :

Charges unitaires annuelles Cu à l'ha imperméabilisé pour 1000 véh/j	**MES en kg**	**DCO en kg**	**Zn en kg**	**Cu en kg**	**Cd en kg**	**Hap en kg**	**Hydrocarbures et graisses en kg**
Valeurs annuelles	**40**	**40**	**0,4**	**0,02**	**0,002**	**0,00008**	**0,60**
Valeurs critiques	**4**	**4**	**0,04**	**0,002**	**0,0002**	**0,000008**	**0,06**

Dans le cas de notre étude, la zone étant destinée à accueillir 58 lots libres, le trafic sur la voirie de desserte sera faible. Il est estimé à 200 véhicules/jour. Les charges unitaires annuelles à l'hectare imperméabilisé sont donc les suivantes :

Charges unitaires annuelles C_u à l'ha imperméabilisé pour 200 véh/j	**MES en kg**	**DCO en kg**	**Zn en kg**	**Cu en kg**	**Cd en kg**	**Hap en kg**	**Hydrocarbures et graisses en kg**
Valeurs annuelles	**8**	**8**	**0,08**	**0,004**	**0,0004**	**0,000016**	**0,12**
Valeurs critiques	**0,8**	**0,8**	**0,008**	**0,0004**	**0,00004**	**0,0000016**	**0,012**

Les bassins colonisés par des espèces adaptées au milieu vont permettre de capter la quasi-totalité des MES dont font partie les hydrocarbures (vecteur principal de la pollution issue des voiries).

Il est possible d'estimer le pourcentage de polluants retenus au total par les bassins plantés :

- 65 % des MES,
- 50 % de la DCO,
- 65 % pour le Zinc
- 65 % pour le Cuivre
- 65 % pour le Cadmium
- 50 % des Hap
- 50 % des hydrocarbures.

➢ **Exemple de calcul**

REJET MOYEN ANNUEL	EVENEMENT DE POINTE
<u>Exemple des MES sans ouvrage de dépollution</u>	***<u>Exemple des MES sans ouvrage de dépollution</u>***
-Surface imperméabilisée voirie véhiculant la pollution : **0,5030 ha** -Surface d'apport : **2,2199 ha** -Charge de polluants/ha imperméabilisé : **8 kg** -Volume ruisselé sur une surface de **2,2199 ha** pour une pluie de 669 mm. **V= 14 851,13 m³** d'où : • Charge brute totale = 0,503 x 8 = **4,02 kg** • Concentration brute = $4{,}02.10^3$/ 14 851,13 = **0,27 mg/l**	-Surface imperméabilisée voirie véhiculant la pollution : **0,5030 ha** -Surface d'apport : **2,2199 ha** -Charge de polluants/ha imperméabilisé : **0,8 kg** -Volume ruisselé sur une surface de **2,2199 ha** pour une pluie de 10 mm: **V = 221,99 m³** d'où : • Charge brute totale = 0,5030 x 0,8 = **0,402 kg** • Concentration brute = 0,402 x 10^3 / 221,99 = **1,81 mg/l**
<u>Exemple des MES avec ouvrage de dépollution</u>	***<u>Exemple des MES avec ouvrage de dépollution</u>***
-pourcentage de dépollution 65 % • Charge nette totale = 4,02 x 0,35= **1,408 kg** • Concentration nette = 0,27 x 0,35 = **0,095 mg/l**	-pourcentage de dépollution 65 % • Charge nette totale = 0,402 x 0,35 = **0,141 kg** • Concentration nette = 1,81 x 0,35 = **0,634 mg/l**

➢ Résultats pour la zone d'étude

ρ *Rejet moyen annuel*

	REJET MOYEN ANNUEL				Classe de qualité du rejet
	Eau brute		Eau après passage dans les bassins de rétention colonisés par des espèces adaptées au milieu		
	Charges (kg)	Concentration (mg/l)	Charges (kg)	Concentration (mg/l)	
MES	4,024	0,271	1,408	0,095	**T.bonne**
DCO	4,02	0,271	2,012	0,135	**T.bonne**
Zn	0,0402	0,003	0,0141	0,00095	**-**
Cu	0,00201	0,00014	0,00070	0,00005	**-**
Cd	0,000201	0,000014	0,000070	0,00000	**-**
Hydrocarbures et graisses	0,0604	0,0041	0,0302	0,00203	**-**
Hap	0,0000080	0,0000005	0,0000040	0,0000003	**-**

ρ *Evénement de pointe*

	EVENEMENT DE POINTE				Classe de qualité du rejet
	Eau brute		Eau après passage dans les bassins de rétention colonisés par des espèces adaptées au milieu		
	Charges (kg)	Concentration (mg/l)	Charges (kg)	Concentration (mg/l)	
MES	0,402	1,813	0,141	0,634	**T.bonne**
DCO	0,402	1,813	0,201	0,906	**T.bonne**
Zn	0,0040	0,018	0,0014	0,006	**-**
Cu	0,00020	0,0009	0,000070	0,0003	**-**
Cd	0,000020	0,00009	0,0000070	0,00003	**-**
Hydrocarbures et graisses	0,0060	0,027	0,003	0,014	**-**
Hap	0,00000080	0,000004	0,00000040	0,000002	**-**

ANNEXE 2

MESURES EN CAS DE DEVERSEMENT ACCIDENTEL

1) PLAN D'INTERVENTION

Un plan d'intervention sera élaboré par le Maître d'ouvrage ou l'exploitant. Il comprendra en particulier les indications suivantes :

⇒ les modalités de l'identification de l'accident pour les premières personnes intervenant sur les lieux (endroit exact, nombre de véhicules impliqués, nature des matières concernées) en leur rappelant les consignes de sécurité à respecter pour assurer leur sécurité ainsi que celles des victimes, des usagers et des riverains.

⇒ la liste des personnes et organismes à prévenir dans l'ordre de priorité avec les compétences et les coordonnées correspondantes :

- police, pompiers, protection civile, préfecture, Police de l'eau....,
- Commune, société d'affermage des réseaux AEP et captages, exploitant des réseaux d'assainissement, DREAL, VNF, Agence de l'eau, fédération de pêcheurs,
- experts et laboratoires agréés,
- sociétés spécialisées dans la manipulation et le traitement des matières dangereuses.

⇒ l'inventaire des moyens d'action accompagné des emplacements, itinéraires d'accès, descriptif des priorités et mise en œuvre correspondants :

- dispositifs de rétention qui permettront d'isoler le secteur pollué du milieu récepteur,
- réserves d'eau,
- accès de secours par les différentes dessertes,
- stocks de sable et de produits absorbants.

2) LE TRAITEMENT DE LA POLLUTION

Après un accident, trois types d'intervention sont nécessaires. La pollution est dans un premier temps neutralisée puis traitée. Les milieux naturels seront ensuite remis en état.

Neutralisation de la source de pollution

En prenant les précautions d'approche s'il s'agit de produits toxiques et/ou corrosifs, il faudra :

- contenir et arrêter le déversement,
- recueillir les liquides et produits dangereux avant infiltration ou rejet au milieu superficiel,
- empêcher la propagation du polluant sur le sol : mise en place de barrages (terre, sable, bottes de paille) pour fixer le polluant dans la zone d'épandage avec terre, sable, produits absorbants ou gélifiants,
- neutraliser le produit avec l'aide de spécialistes appelés dès le début de l'alerte car l'emploi de certains produits est dangereux et le respect de consignes de sécurité est impératif : on utilisera sur la chaussée de la chaux, du carbonate de calcium, du bicarbonate de soude et dans l'eau, on se servira de produits neutralisants ou produits absorbants (surtout pour les hydrocarbures).

Traitement et mesures à long terme

Dans l'hypothèse où une fraction plus ou moins importante du polluant aurait réussi à franchir les barrières mises en place, après les interventions de première urgence décrites ci-dessus, il faut évaluer au plus vite l'état du milieu atteint pour choisir les méthodes de réhabilitation.

Le traitement de la pollution nécessitera l'intervention d'experts qui fourniront les éléments nécessaires à la décision du traitement après avoir déterminé la nature et l'ampleur de la contamination.

a) Evaluation de l'atteinte au milieu

On fera appel aux laboratoires, spécialistes et bureaux d'études compétents pour faire les analyses, les inventaires et les diagnostics relatifs :

- au niveau de la qualité physico-chimique du milieu récepteur après le déversement,
- aux risques sanitaires et écologiques encourus,
- aux mesures à prendre pour interdire ou limiter l'usage dans le temps ou dans l'espace du milieu contaminé,
- aux travaux de protection et réhabilitation à entreprendre (en précisant les techniques utilisables, les conditions opératoires et la chronologie des actions),
- aux modalités de mise en place d'un réseau de surveillance à plus ou moins long terme pour contrôler l'efficacité des actions de remise en état et le retour à un seuil de qualité acceptable.

b) Réhabilitation et surveillance

Si les expertises mettent en évidence des nuisances et des risques importants, le site devra être remis en état.

☞ *Les sols*

Les polluants les plus fréquents en cas d'accident sont les carburants et les fuels de chauffage qui constituent la majeure partie des produits organiques quotidiennement transportés. Ils sont composés, pour l'essentiel d'hydrocarbures pétroliers auxquels sont ajoutés des additifs en faible quantité tels que le plomb tétraéthyle, ou en quantité plus significative comme les alcools, les éthers et esters. Les produits pétroliers lorsqu'ils ne sont pas retenus par une géomembrane étanche s'infiltrent dans le sol et migrent lentement vers les nappes sous forme d'huiles, de solution dans l'eau ou de gaz dans les milieux poreux.

Les principales techniques de traitement sont les suivantes :

- *stabilisation, solidification*

Les résidus de terre et d'eaux contaminés sont mélangés à des réactifs qui font prise en assurant leur stabilité mécanique et la fixation des substances polluantes. Le mélange est généralement réalisé sur place, dans un réacteur ou sur le sol, plus rarement par injection dans le sol, et les volumes traités sont en général remis à leur emplacement initial ou transportés dans une décharge. Les réactifs les plus utilisés sont la chaux, les liants hydrauliques et pouzzolaniques.

Ces techniques s'appliquent à des sols contaminés par des substances minérales et, dans une certaine mesure, organiques. Les pH obtenus dans les sols sont nettement basiques, ce qui peut limiter leur emploi en présence de métaux amphotères tel que le plomb. Ce procédé permet de traiter des quantités de sol importantes quand l'environnement s'y prête et qu'il n'est pas trop vulnérable.

- *élimination hors site*

Les sols pollués doivent être préalablement analysés et, après tri et conditionnement, transportés selon le cas dans des centres de traitement pour déchets industriels ou des centres d'enfouissement technique de classe I, conformément à la législation en vigueur.
Ce procédé ne permet pas de traiter de grandes quantités de sols compte tenu des capacités d'accueil des centres de traitement.

- *traitement thermique sur site*

Les terres polluées sont extraites et chauffées généralement dans un four rotatif installé sur le site. Les substances nocives y sont volatilisées puis incinérées à haute température. Les sols traités sont ensuite remis en place.
Cette méthode très adaptée aux polluants d'origine organique (hydrocarbures) est contre-indiquée lorsque les matières contaminantes contiennent des métaux volatils (mercure, cadmium, plomb) compte tenu de la pollution atmosphérique qu'elle est susceptible de générer.

- *extraction des matières polluantes*

Les sols sont lavés à l'eau, éventuellement additionnés d'acides ou de solvants selon la nature des polluants pour transférer les substances dans un liquide qui sera ensuite traité (en général hors site).
Ce type de traitement est fréquemment utilisé en cas de contamination par des substances minérales (métaux lourds).

- *volatilisation*

Les polluants volatils sont directement extraits du sol, qu'il s'agisse de zones saturées en eau ou non, par la mise en place de forages où l'on crée une dépression pour provoquer le transfert en phase gazeuse des substances contaminantes. Les gaz obtenus sont ensuite collectés et traités.
Ce procédé est bien adapté aux composés organiques et organohalogénés volatils.

- *dégradation microbiologique*

Les polluants sont détruits par l'action de micro-organismes. Cette technique est employée dans les sols et les eaux souterraines pollués par des contaminants organiques (phénols, hydrocarbures alcanes et aromatiques), mais dans le cas des hydrocarbures halogénés et des composés volatils relativement dégradables, elle provoque une production de métabolites intermédiaires qui peuvent se révéler plus toxiques que les polluants d'origine.
De ce fait, le suivi d'une décontamination microbiologique peut s'avérer délicat. Pour des teneurs en polluants inférieurs à 40 kg/m^3, on peut appliquer cette méthode de dégradation naturelle (impossible au-delà) à condition d'amorcer la bio-oxydation en oxygénant le sol par des hersages fréquents (faible profondeur) ou d'autres systèmes en général brevetés et d'amender le sol contaminé (selon le cas par de l'azote, du phosphore, du potassium ou du calcium) au cas où le sol ne contiendrait pas assez de micro-organismes pour dégrader les hydrocarbures, on y injectera des solutions comprenant les nutriments et les souches bactériennes nécessaires.

On voit que les solutions de traitement des sols sont variées et dépendent dans une large mesure des polluants mis en jeu et de l'étendue et de la profondeur de la pollution.

☞ *Les eaux souterraines*

Si les polluants ne sont pas miscibles, plusieurs mesures utilisées en général pour les hydrocarbures sont envisageables :

- ⇒ Barrages hydrauliques,
- ⇒ Battage d'un rideau de palplanches éventuellement associé à un voile de bentonite pour l'étanchéité,
- ⇒ Excavation à une profondeur dépassant de 5 m le niveau statique de la nappe et installation d'un puits de pompage,
- ⇒ Pompage longue durée de l'eau polluée qui subit une épuration contrôlée, l'eau épurée étant déversée dans le réseau d'assainissement de l'infrastructure,
- ⇒ Injection de ciment pour former un voile qui freinera l'infiltration et la migration des produits (huile, essence) dans le sol,
- ⇒ Désinfection ou/et raccordement du réseau de distribution pollué à une source d'approvisionnement saine ou recaptage en amont de la zone contaminée.
- ⇒ Mise en place d'un réseau de piézomètres ou de tubes d'observation pour suivre l'avancement de la pollution et effectuer les analyses.

Si les polluants sont miscibles à l'eau, il n'existe pas de solution simple. Un pompage de longue durée contribuera cependant à augmenter la vitesse d'écoulement et le taux de renouvellement dans les aquifères de faible dimension qui ont un écoulement préférentiel.

☞ *Les eaux de surface*

Si les polluants sont solubles et lorsqu'il s'agit d'eaux courantes, le déversement accidentel sera rapidement dilué et dispersé, non sans avoir causé au passage quelques dommages écologiques provisoires ; s'il s'agit de milieux fermés et plus encore de milieux restreints, une pollution résiduelle pourra subsister quelques temps. Le traitement des polluants solubles n'est jamais simple à moins d'utiliser des procédés d'épuration d'effluents industriels difficilement envisageables en dehors de cas extrêmes et de volumes réduits.

Avec les polluants non miscibles comme les hydrocarbures, on pourra mettre en place des barrages flottants intercepteurs ou répandre des produits absorbants à la surface de l'eau puis les récupérer par écopage ou par pompage et les éliminer dans des conditions conformes à la réglementation.

ANNEXE 3

RAPPORT DE L'ETUDE GEOTECHNIQUE REALISEE

PAR LA SOCIETE FONDASOL EN 2013

fondasol
GÉOTECHNIQUE

Poulainville Tél. 03 22 44 62 95



SPRL FINANCIERE VAUBAN

NLA.13-0269 - Pièce n° 001

SAINT PAUL (60)
CREATION D'UN LOTISSEMENT
Etude géotechnique G12

Suivi des modifications et mises à jour

FTQ.261-A

Rév.	Date	Nb pages	Modifications	Rédacteur	Contrôleur
				Nom, Visa	Nom, Visa
	05/12/2013	74		M. DUFOUR 	B. RICHE 
A					
B					
C					

REV / PAGE		A	B	C		REV / PAGE		A	B	C	
1	X					41	X				
2	X					42	X				
3	X					43	X				
4	X					44	X				
5	X					45	X				
6	X					46	X				
7	X					47	X				
8	X					48	X				
9	X					49	X				
10	X					50	X				
11	X					51	X				
12	X					52	X				
13	X					53	X				
14	X					54	X				
15	X					55	X				
16	X					56	X				
17	X					57	X				
18	X					58	X				
19	X					59	X				
20	X					60	X				
21	X					61	X				
22	X					62	X				
23	X					63	X				
24	X					64	X				
25	X					65	X				
26	X					66	X				
27	X					67	X				
28	X					68	X				
29	X					69	X				
30	X					70	X				
31	X					71	X				
32	X					72	X				
33	X					73	X				
34	X					74	X				
35	X					75					
36	X					76					
37	X					77					
38	X					78					
39	X					79					
40	X					80					

Sommaire

Présentation de notre mission 4

1 – Mission selon la norme NF P 94-500 4

2 – Programme d'investigations 5

Descriptif général du site 6

et approche documentaire 6

1 – Description du site 6

2 – Contexte géologique 6

3 – Enquête documentaire 6

4 – Zonage sismique 8

5 – Documents à notre disposition pour cette étude 8

Résultats des investigations in situ 9

1 – Résultats des sondages 9

2 – Aspects géomécaniques 10

3 – Observations sur les niveaux d'eau 11

4 – Résultats des essais en laboratoire 12

Application au projet 13

1 – Description générale du projet 13

2 – Mode de fondation envisageable 13

3 – Assise du dallage 16

4 – Suggestions de travaux d'adaptation du projet au site 17

5 – Dispositions particulières 20

6 – Points particuliers 20

Conditions Générales 22

Enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique (Norme NF P 94-500) 25

Missions types d'ingénierie géotechnique (Norme NF P 94-500) 26

ANNEXES 27

Plan de situation 28

Plan d'implantation des sondages 29

Coupe des sondages 30

Essais de pénétration dynamique 38

Sondages à la pelle mécanique 55

La SPRL Financière Vauban a bien voulu nous confier la réalisation d'une étude géotechnique d'avant projet G12 en vue de la création d'un lotissement à SAINT PAUL (60).

L'étude géotechnique a été confiée à FONDASOL, Agence d'Amiens, suite à l'acceptation du devis NLA.13.10.022 - Ind A du 9 octobre 2013 par la commande du 6 novembre 2013.

I – Mission selon la norme NF P 94-500

Il s'agit d'une mission de type G12 au sens de la norme NFP 94-500 (Missions Géotechniques Types – Révision Décembre 2006).

Les objectifs de notre rapport sont de développer les points suivants :

Résultat des sondages et essais in situ

- Coupes géologiques et diagrammes des essais géotechniques, et des essais en laboratoire
- Plan d'implantation des sondages.

Analyse et synthèse du contexte géologique et géomécanique du site

- Description de la géologie du terrain,
- Analyse de la compacité des couches traversées,
- Niveaux de l'eau lors de nos investigations, leur influence sur le projet,
- Analyse du contexte sismique du site.

Hypothèse géotechniques pour la justification des ouvrages et ébauches dimensionnelles

- Types et profondeurs des fondations,
- Contraintes de calculs ELS et ELU et estimation des tassements,
- Assise des dallages,
- Stabilité des pentes et des talus.

Recommandations particulières pour la réalisation des travaux

- Préparation du terrain (terrassements, amélioration de sol, drainage, avoisinants, soutènements, etc…),
- Phasage des travaux,
- Suggestions particulières.

2 – Programme d'investigations

Il a été réalisé le programme d'investigation suivant :

- **7 sondages de reconnaissance lithologique avec essais pressiométriques**, notés SP1 à SP7, descendus jusque vers 6 m de profondeur par rapport au terrain actuel,

- **16 essais de pénétration dynamique**, notés PD1 à PD16, descendus jusque vers 3,5 à 6 m de profondeur par rapport au terrain actuel,

- **18 sondages à la pelle mécanique,** notés PM1 à PM18, descendus entre 1 et 1,5 m de profondeur par rapport au terrain actuel.

Des échantillons remaniés ont été prélevés au sein des sondages PM5, PM6 et PM8, en vue de réaliser les essais en laboratoire suivants :

- 3 teneurs en eau,
- 3 déterminations des limites d'Atterberg.

Des échantillons représentatifs ont également été prélevés en cours des sondages de reconnaissance pour identification visuelle des horizons traversés, et la résistance du sol a été mesurée au moyen d'essais pénétrométriques et pressiométriques conformément à la norme NFP 94-110.

Nos sondages ont été cotés en NGF à partir du plan topographique qui nous a été transmis.

On trouvera ci-après les résultats de ces sondages et essais, ainsi que leur interprétation pour l'ébauche dimensionnelle des fondations.

1 – Description du site

Le terrain étudié est situé le long de la rue Coquelet à ST PAUL.

Il s'agit d'un terrain en friche, en pente vers le Sud (calage altimétrique du site entre 122 et 95 NGF, pente moyenne de 5 %).

Nous ne connaissons pas les antécédents de la parcelle étudiée.

2 – Contexte géologique

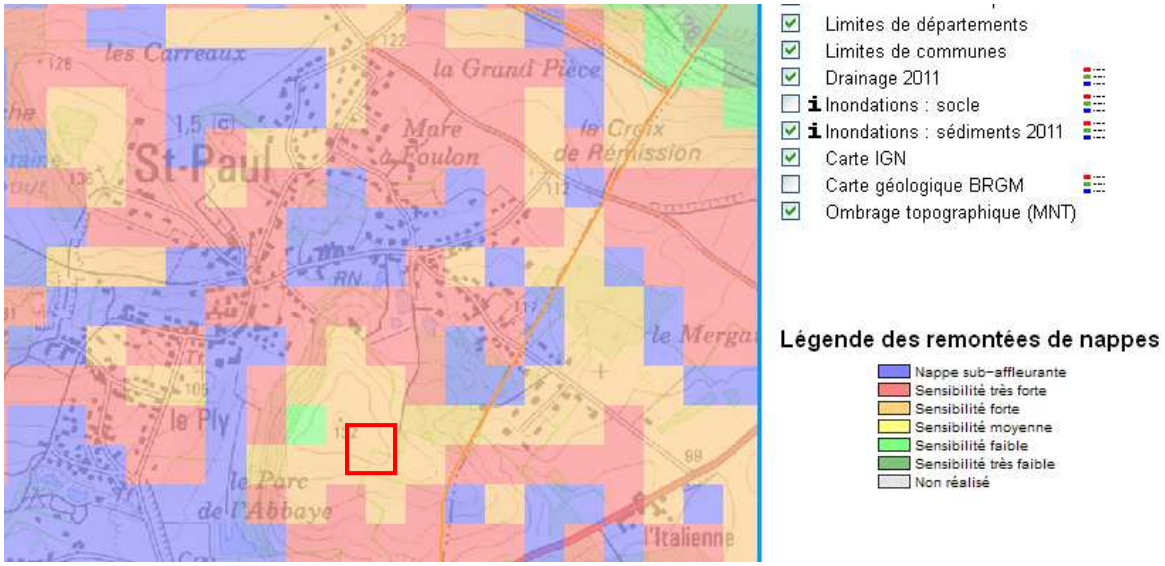
D'après les renseignements fournis par la carte géologique au 1/50000ème de la région de Beauvais, nous devrions rencontrer, sous une épaisseur de terre végétale et/ou de remblai, des sables et argiles.

3 – Enquête documentaire

Il existe un plan de prévention des risques concernant les inondations par remontée de nappe sur la commune de St Paul.

D'après **www.prim.net**, le site se trouve dans une zone de sensibilité forte aux risques de remontée de nappe.

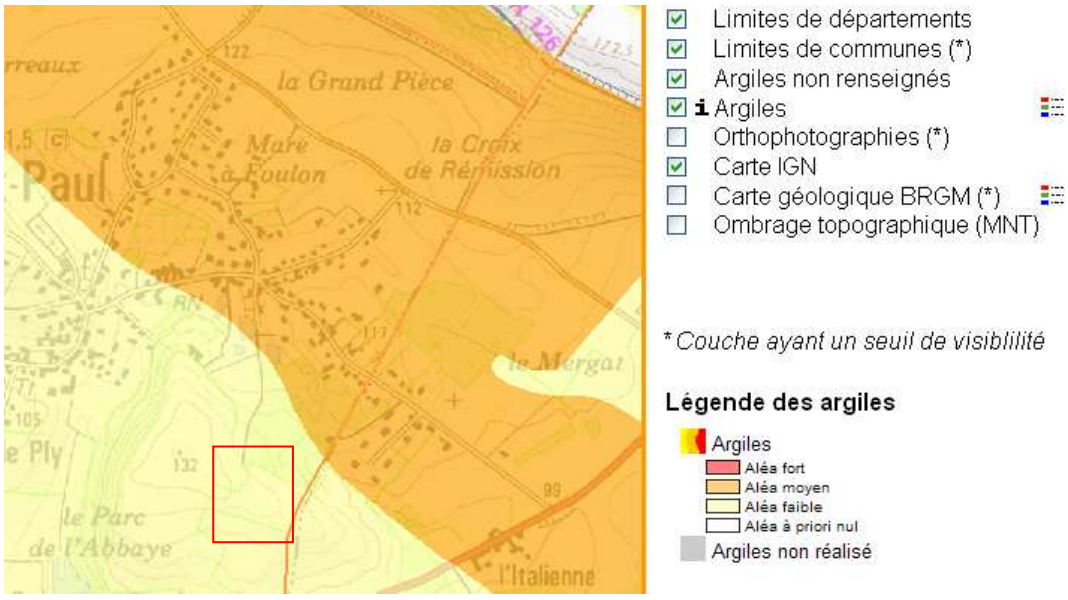
Extrait de la carte de l'aléa de remontée de nappe (tiré de www.inondationsnappes.fr)



Le maitre d'ouvrage et/ou le maitre d'œuvre prendront toutes les dispositions constructives s'y afférent (altimétrie, …).

D'après le site **www.argile.fr**, le site se trouve en aléa faible vis-à-vis du retrait/gonflement des argiles.

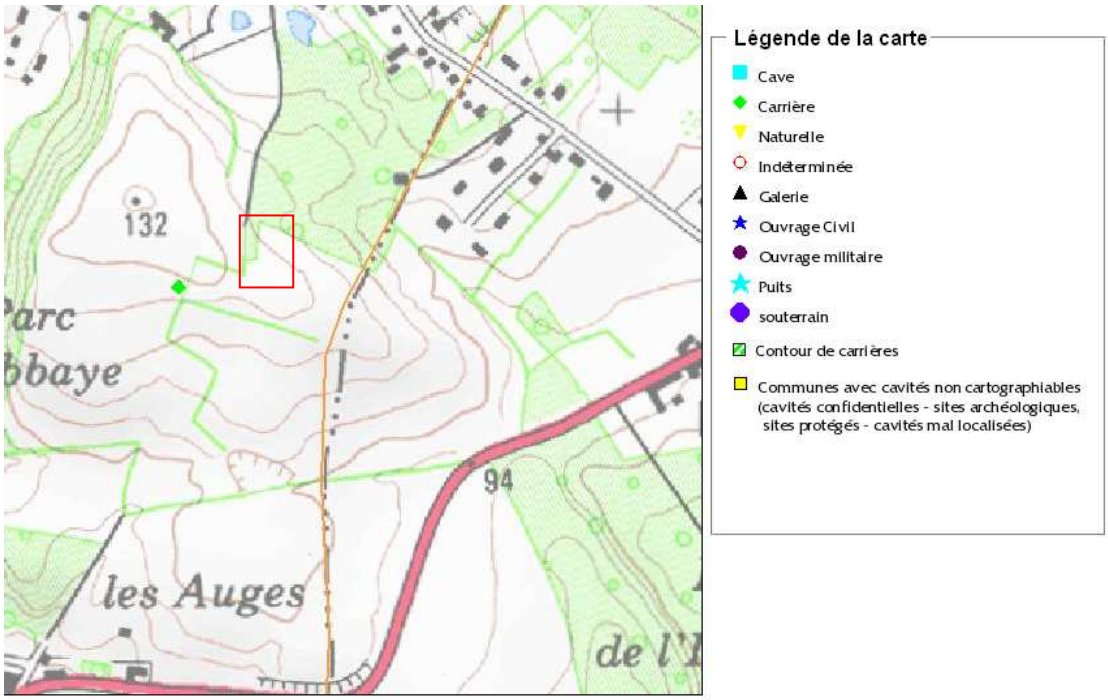
Extrait de la carte de l'aléa retrait gonflement des argiles



On notera néanmoins la présence d'une zone de matériaux de sensibilité moyenne aux risques de retrait gonflement à proximité du site étudié, ce qui est confirmé par les essais en laboratoire développés p. 12.

Plusieurs cavités sont répertoriés sur la commune de St Paul, d'après le site **www.bdcavites.net**, mais aucune à proximité immédiate du projet.

Extrait de la carte de l'aléa cavités sur la commune de St Paul vis-à-vis de cet aléa



Par ailleurs, nous avons noté l'existence d'arrêtés de catastrophe naturelle concernant les inondations, les coulées de boue et les mouvements de terrain sur la commune de Saint Paul.

Il conviendra par conséquent de se tourner vers les administrations compétentes (DIR, mairie, BRGM…) pour obtenir d'éventuelles informations complémentaires.

4 – Zonage sismique

Selon le décret n° 2010-1254 du 22 octobre 2010, la commune de St PAUL est située en zone de sismicité très faible (zone 1).

Selon l'arrêté du 22/10/2010, article 5, en zone de sismicité très faible, l'analyse de la liquéfaction des sols n'est pas requise.

5 – Documents à notre disposition pour cette étude

Pour l'élaboration du programme d'investigation géotechnique énoncé ci-avant, nous avons en notre possession :

- un plan masse du projet,
- des vues en coupe du site.

1 – Résultats des sondages

Les sondages de reconnaissance lithologique notés SP1 à SP7 et PM1 à PM18 ont rencontré successivement, sous une épaisseur de terre végétale de 10 à 40 cm (excepté en PM16) :

- **des remblais limoneux**, uniquement en PM16, jusque vers 0,6 m de profondeur,

- **des limons argilo-sableux et limon sableux**, excepté au droit des sondages PM6, PM8 à PM10 et PM17, reconnus jusqu'aux profondeurs suivantes :

Sondages	SP1	SP2	SP3	SP4	SP5	SP6	SP7	PM1	PM2	PM3
Profondeur (m/TA*)	2,4	1,3	1,4	1,6	1,3	>6**	1,6	0,9	0,5	0,9
Cote NGF de la base des matériaux limoneux	110,4	100,7	108,6	105,4	117,7	<112	107,9	108,6	106	103,3

Sondages	PM4	PM5	PM7	PM11	PM12	PM13	PM14	PM15	PM16	PM18
Profondeur (m/TA*)	0,9	0,1	1	0,7	0,8	0,7	0,7	0,9	1	0,8
Cote NGF de la base des matériaux limoneux	98,3	96,8	113,5	117,3	114,2	115,3	112,8	102,1	113,5	108,7

*TA : terrain actuel
** : base du sondage

On notera que ces limons argilo-sableux ont été recoupés en SP5 entre 2,4 et 3,9 m de profondeur par rapport au niveau du terrain actuel.

- **des sables et sables limoneux, localement argileux**, recoupés jusqu'aux profondeurs suivantes :

Sondages	SP1	SP2	SP3	SP4	SP5	SP7
Profondeur (m/TA*)	4,8	>6**	>6**	>6**	2,4	6
Cote NGF de la base des sables	108	<96	<104	<101	116,6	<103,5

*TA : terrain actuel
** : base du sondage

Les sables ont également été recoupés jusqu'à la base des sondages PM1 à PM4, PM10 à PM16 et PM18 c'est-à-dire jusque vers 1 à 1,5 m de profondeur par rapport au niveau du terrain actuel.

- **des argiles et argiles sableuses**, recoupés jusqu'aux profondeurs suivantes :

Sondages	SP1	SP3	SP4	SP5	SP7	PM10
Profondeur (m/TA*)	>6**	3,6	4,9	>6**	36	0,9
Cote NGF de la base de la couche argileuse	<106,8	106.4	102,1	<113	105,9	120,3

*TA : terrain actuel

Les matériaux argileux ont également été recoupés jusqu'à la base des sondages PM5 à PM9 et PM17 c'est-à-dire jusque vers 1,2 à 1,5 m de profondeur par rapport au niveau du terrain actuel.

A noter qu'il sera possible de rencontrer des épaisseurs de remblai et de terre végétale plus importantes que celles mises en évidence au droit des sondages.

2 – Aspects géomécaniques

2.1 – Essais pressiométriques

Les terrains dont les caractéristiques mécaniques ont été mesurées au moyen des essais pressiométriques au droit des sondages SP1 à SP7 s'avèrent :

- **fermes à très raides,** dans les limons argilo-sableux, avec des pressions limites nettes variant de 0,5 à 1,70 MPa,

- **fermes à très raides**, dans les argiles avec des pressions limites nettes variant de 0,69 à 4,71 MPa,

- **lâches à très denses**, dans les sables avec des pressions limites nettes variant de 1,07 à 5,96 MPa.

2.2 – Essais de pénétration dynamique

Le terme de pointe qd, mesuré à partir des essais de pénétration dynamique s'avère :

Au droit des essais PD4, PD5, PD12, PD15 et PD16 :

- **faible à bonnes** (3 MPa $\leq$ qd $\leq$ 12,5 MPa), à priori au sein des limons et limons argileux jusqu'à l'arrêt des essais à 6 m de profondeur,

Au droit des autres essais (PD1 à PD3, PD6 à PD11, PD13 à PD15) :

- **faible** (3 MPa $\leq$ qd $\leq$ 5 MPa), sans doute au sein des limons et limons argileux jusque vers :

Essais	PD1	PD2	PD3	PD6	PD7	PD8	PD9	PD10	PD11	PD13	PD14
Profondeur des matériaux de faible qd (m/TA*)	1,1	0,9	2,2	1,9	1	1,4	0,8	1,1	0,6	0,4	0,8
Cote NGF de la base de leur base	110,1	105.6	95,3	112,6	113,5	101,6	112,7	119,6	118,4	109,1	115,2

*TA : terrain actuel

- **moyen à très élevé (qd>10 MPa),** plus en profondeur, jusqu'au refus obtenu en PD2, PD6, PD7, PD10, obtenus entre 3,5 et 5,2 m de profondeur et jusqu'à la base des essais PD1, PD3, PD8, PD11, PD13 et PD14, c'est-à-dire jusque vers 6 m de profondeur par rapport au niveau du terrain actuel.

On notera qu'un passage de faibles caractéristiques mécaniques (qd<3 MPa) a été recoupé entre 4,5 et 6 m de profondeur par rapport au terrain actuel en PD1.

3 – Observations sur les niveaux d'eau

Lors de notre intervention (octobre 2013), des arrivées d'eau ont été décelées en cours de forage aux profondeurs suivantes :

Forage	SP2	SP5	SP6
Profondeur (m/TA*)	5,6	4,3	2,5
Cote NGF	106,4	114,7	115,5

*TA : terrain actuel

On notera qu'il est possible de rencontrer des eaux d'infiltration d'origine météorique, à la circulation anarchique, dans les horizons superficiels et notamment dans les remblais dont le niveau et le débit peuvent varier selon les conditions climatiques.

Un niveau d'eau a été relevé en fin de chantier à 5,6 m de profondeur par rapport au terrain actuel au sein du tube piézométrique mis en place en SP2. On prévoira un suivi de cet équipement. Ce dernier pourra nous être confié.

On notera également la création probable d'une nappe perchée au-dessus des argiles en cas d'épisodes pluvieux.

L'intervention ponctuelle du géotechnicien, dans le cadre de la réalisation de l'étude confiée, ne lui permet pas de fournir des informations hydrogéologiques suffisantes, dans la mesure où les éventuels niveaux d'eau mentionnés dans le rapport d'étude correspondent nécessairement à ceux relevés à un moment donné, sans possibilité d'apprécier la variation inéluctable des nappes et circulations d'eau qui dépend notamment des conditions météorologiques.

Une étude hydrogéologique sera réalisée en vue de déterminer les niveaux d'eau, caractéristiques du site, nécessaires pour le dimensionnement des parties enterrées.

4 – Résultats des essais en laboratoire

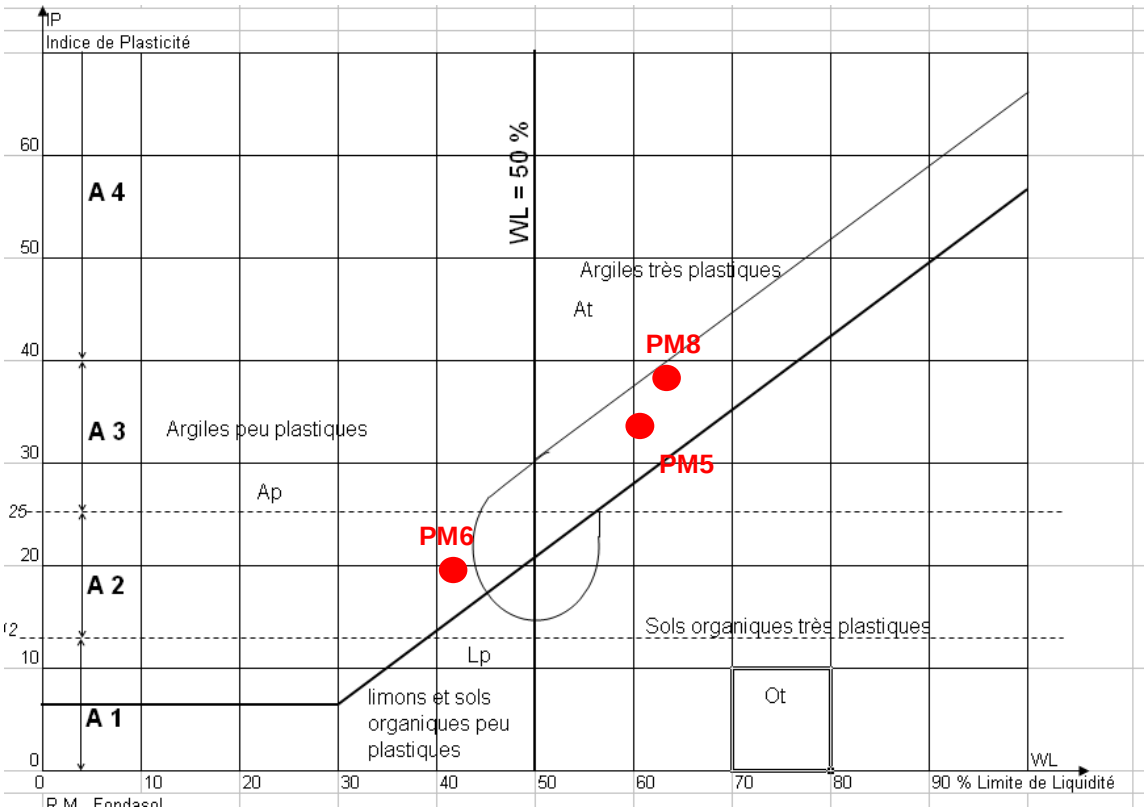
Des échantillons remaniés ont été prélevés au droit des sondages PM2 à PM5 afin de réaliser les essais en laboratoire suivants :

- 3 teneurs en eau,
- 3 déterminations des limites d'Atterberg.

Ces essais ont permis d'obtenir les résultats suivants :

Sondage	Profondeur de prélèvement (/TA*)	Nature des terrains	Teneur en eau (%)	WL	Ip
PM5	1,5 m	Argile	25,9	60	32
PM6	1,10 m	Argile	18,5	41	20
PM8	1 m	Argile	24,1	63	37

Diagramme d'Atterberg concernant les échantillons prélevés au sein des fouilles à la pelle



Ainsi, les matériaux argileux, prélevés en PM5 et PM8 sont sensibles au retrait/gonflement. Les matériaux prélevés en PM6 étant proches de la zone « à risques » seront également considérés comme **sensible au retrait/gonflement**.

1 – Description générale du projet

Il est prévu la construction :

- d'un bâtiment en rez-de-chaussée, sans sous-sol (maison commune) ayant une emprise au sol de 256 m²,
- de 7 bâtiments de logements collectifs en R + 1, ayant une emprise au sol de 400 m² environ,
- 20 pavillons en rez-de-combles aménagés, sans sous-sol, localement accolés par groupe de 2, ayant une emprise au sol de 110 m² environ,
- des pavillons en R + 1 sans sous-sol, ayant une emprise au sol de 200 m² environ.

Nous ne connaissons pas les descentes de charge des structures, ni la surcharge d'exploitation sur dallages. Celle-ci sera prise par hypothèse à 2,5 kPa uniformément répartie au maximum.

2 – Mode de fondation envisageable

Compte tenu des caractéristiques du projet ainsi que des caractéristiques mécaniques du sol, nous avons étudié **une solution de fondation sur semelles filantes ou massifs isolés (ou puits) et coulés en pleine fouille**, ancrés d'au minimum 40 cm dans les limons argilo-sableux, les sables et les argiles en place et non remaniés.

On trouvera dans le tableau ci-après les niveaux prévisionnels d'assise au droit des sondages :

SONDAGE	PROFONDEUR PAR RAPPORT AU NIVEAU DU TERRAIN ACTUEL
SP1	0,6 m
SP2	0,6 m
SP3	0,6 m
SP4	0,6 m
SP5	0,6 m
SP6	0,6 m
SP7	0,6 m

Les niveaux d'assise ne tiennent pas compte des mouvements de terre nécessaire à la réalisation du projet.

On respectera la garde hors gel des fondations, à savoir 0,60 m dans le département de l'Oise.

Ce niveau d'assise sera approfondi en cas de rencontre de remblais et de terre végétale sur des épaisseurs plus importantes que celles mises en évidence au droit des sondages.

Par ailleurs, au droit des sondages où des matériaux argileux ont été rencontrés, on veillera à respecter les dispositions constructives présentées dans le paragraphe 5- dispositions particulières, concernant les risques liés au retrait/gonflement.

Les dénivellations entre fondations seront alors reprises par redans successifs en respectant la proportion H/l < 2/3 (DTU 13.12) et en partant du point le plus bas.

2.1 Hypothèses de calculs à retenir

La contrainte de calcul sera donnée par la relation pressiométrique :

$$q' = \frac{Kp}{\Gamma_q} (Pl - Po) \times i\delta\beta + q'o$$

Avec dans ce cas :

Kp = 0,8 (pour des semelles filantes ou pour un massif isolé et coulé en pleine fouille)

Ple = 0,5 MPa

q'o = négligeable

$i\delta\beta$ = 1 (dans le cas d'une charge verticale centrée)

Les contraintes de calculs permettant de justifier la fondation aux états limites sont alors :

- **Pour la justification aux ELS :**

  Γ_q = 3

  D'où :

  q'_{ELS} = 0,13 MPa (à la base de la fondation)

- **Pour la justification aux ELU :**

  Γ_q = 2

  D'où :

  q'_{ELU} = 0,2 MPa (à la base de la fondation)

Dans le cas de charges inclinées :

- la valeur de $i\delta_\beta$ devra être minorée

- on vérifiera la portance vis-à-vis de la contrainte de référence :

$$q'_{réf} = \frac{3q'max + q'min}{4}$$

2.2 Tassements

Pour une semelle filante de 1 m de largeur, un massif isolé de 1,5 m de côté ou pour un puits apportant une contrainte au sol de 0,13 MPa aux ELS (valeur arbitraire), les tassements absolus prévisibles estimés par la méthode pressiométrique seront de l'ordre du ½ centimètre sous réserve d'une bonne exécution des fondations.

Il conviendra de rajouter à ces valeurs de tassements, ceux engendrés par le dallage sur terre plein (le cas échéant).

Les tassements différentiels ne peuvent pas être calculés à ce stade du projet car nous ne connaissons pas les descentes de charge du projet.

2.3 Précautions d'exécution

Il conviendra de bien vérifier la nature et l'homogénéité des fonds de fouille et de purger toute poche de sol mou ou de remblais que l'on pourrait rencontrer au niveau d'assise prévu.

On respectera un ancrage minimal de 40 cm dans les limons argilo-sableux, les sables et les argiles en place et non remaniés.

On veillera à ce que toutes les faces des fondations soient correctement ancrées, compte tenu du dénivellement du terrain.

Le niveau d'assise sera approfondi en cas de rencontre de remblais sur des épaisseurs plus importantes qu'au droit des sondages.

Les dénivellations entre les niveaux d'assise des fondations seront alors reprises par redans successifs en respectant la proportion H/l < 2/3 (DTU 13.12) et en partant du point le plus bas.

On prévoira le talutage des fouilles et éventuellement leur blindage jointif si nécessaire (selon la tenue des sols en place).

L'entreprise de travaux aura également à sa charge l'évacuation immédiate de toute arrivée d'eau pouvant se produire en fond de fouille, via un dispositif adapté.

Tous les éléments porteurs (façade, poteaux, refends) devront être portés par des fondations.

On respectera la garde hors gel des fondations à savoir 0,60 m dans le département de l'Oise.

On notera que la traficabilité du chantier pourra être difficile lors de périodes d'intempéries (terrain limoneux et argileux).

3 – Assise du dallage

Au droit des zones où la plate forme est constituée de matériaux argileux, sensibles au retrait/gonflement, il conviendra de se reporter aux dispositions présentées dans le paragraphe 5 « dispositions particulières ».

Au droit des zones où la plate forme est constituée de matériaux limoneux ou sableux, on pourra envisager la réalisation de dallages sur terre plein à condition toutefois de respecter les modalités de réalisation suivantes :

- purge des remblais afin de permettre la mise en œuvre d'une couche de forme de 50 cm d'épaisseur minimum (30 cm pour les pavillons),

- vérification de la plate-forme afin de déceler toute zone molle ou tout point dur (qu'il faudra purger également),

- mise en place d'un géotextile non tissé en fond de fouille et remontant sur les parois latérales,

- mise en œuvre d'une couche de forme en matériau sablo-graveleux, sain, non évolutif et soigneusement compacté par couches minces avec contrôle de portance et de compactage par essais à la plaque de type LCPC et Westergaard.

L'épaisseur minimale de la couche de forme sera de 50 centimètres (30 cm pour les pavillons).

Ce matériau d'apport pourra être constitué par un matériau sablo-graveleux de granulométrie 0/120 mm, avec un pourcentage de sédiments fins (passant < à 80 μm) contenus dans ce matériau inférieur à 12 % (classe D31 selon le GTR).

Dans le cadre de la mise en œuvre de la couche de forme, on pourra retenir les critères de réception aux essais de chargement à la plaque suivants :

- module de Westergaard : k_w > 50 MPa/m (30 MPa/m pour les pavillons)
- EV2 > 50 MPa (30 MPa pour les pavillons)
- EV2/EV1 < 2

Des essais de chargement à la plaque devront être réalisés afin de vérifier l'obtention des critères de réception énoncés ci-avant. Cette mission pourra nous être confiée dans la continuité de la présente étude.

Nous rappelons que les critères définis ci-dessus sont à considérer en tant qu'obligation de résultats et qu'il appartient à l'entreprise de mettre en œuvre des matériaux et épaisseurs adaptés afin de les respecter.

La réalisation du dallage devra se faire en le désolidarisant de la structure.

Selon la méthode pressiométrique, les tassements provoqués par un dallage uniformément chargé à 2,5 kPa seront négligeables.

Pour le dimensionnement du dallage, on retiendra les modules de déformation suivants:

Dans les sables limoneux et limons sableux :
Es = 7 à 10 MPa

Dans les sables et les argiles :
Es = 25 à 40 MPa.

4 – Suggestions de travaux d'adaptation du projet au site

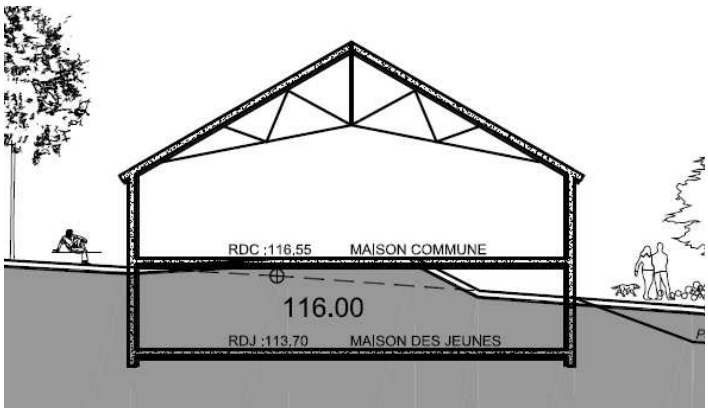
4-1 Zones en déblais

A noter qu'un relevé précis du niveau d'eau sera réalisé avant le début des travaux afin de vérifier son impact sur le projet.

Les travaux de terrassements concerneront :

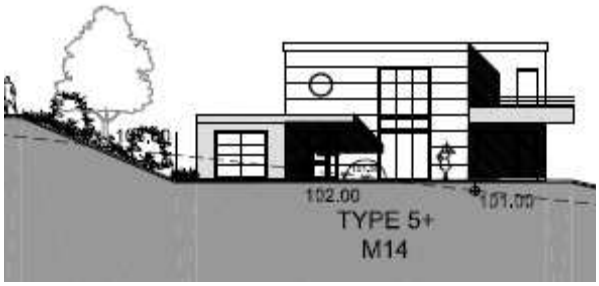
- la réalisation du sous-sol pour la maison commune,
- la réalisation des terrassements pour la création des plateformes, afin d'adapter le projet à la pente (5% environ) naturelle du site.

Vue en coupe du bâtiment avec sous-sol



Vue en coupe de deux zones de terrassements





La réalisation des parties enterrées et des plateformes nécessitera la réalisation de terrassement sur une hauteur de 1,5 à 3 m environ. Ces terrassements concerneront essentiellement les terrains limono-sableux et localement argileux.

A ce titre, il conviendra de prévoir l'utilisation d'une machine de forte puissance.

Pour la réalisation des parties enterrées dans les zones où le recul est suffisant, on prévoira des pentes de talus provisoires et définitifs de l'ordre de 2/1 (L/H) dans les limons sableux et les argiles.

On protégera les pentes des talus par un polyane vis-à-vis des eaux de pluie.

Pour les zones ne présentant pas un recul suffisant (voirie, présence de réseaux, …), les terrassements devront être réalisés à l'abri d'un soutènement adapté. Les terrassements pourront alors être réalisés par passes alternées ou à l'abri de palplanches ou de paroi berlinoise.

En cas de présence d'une nappe phréatique à proximité du niveau bas des aménagements (à vérifier à partir d'un relevé au sein du piézomètre et d'une étude hydrogéologique), il s'avèrera nécessaire de prendre des dispositions particulières (rabattement de nappe, niveau d'eau à prendre en compte et étude spécifique sur les avoisinants).

En phase travaux, l'apparition de circulation d'eau d'origine météorique en fond de fouille ne peut être exclue lors d'épisodes pluvieux forts ou prolongés. Il conviendra par conséquent de prévoir la mise en œuvre d'un dispositif de pompage en fond de fouille pendant toute la durée du chantier. Celui-ci permettra d'empêcher la stagnation d'eau météorique en fond de fouille, néfaste à la réalisation des dallages sur terre plein.

Pour la réalisation des parties enterrées, on veillera :

- à dimensionner les parties enterrées comme des murs de soutènement,

- à protéger les parties enterrées des eaux d'infiltration par un enduit adapté,

- à évacuer celles-ci par des drains ou tout système drainant relié à un exutoire non refoulable existant ou à créer.

Caractéristiques intrinsèques

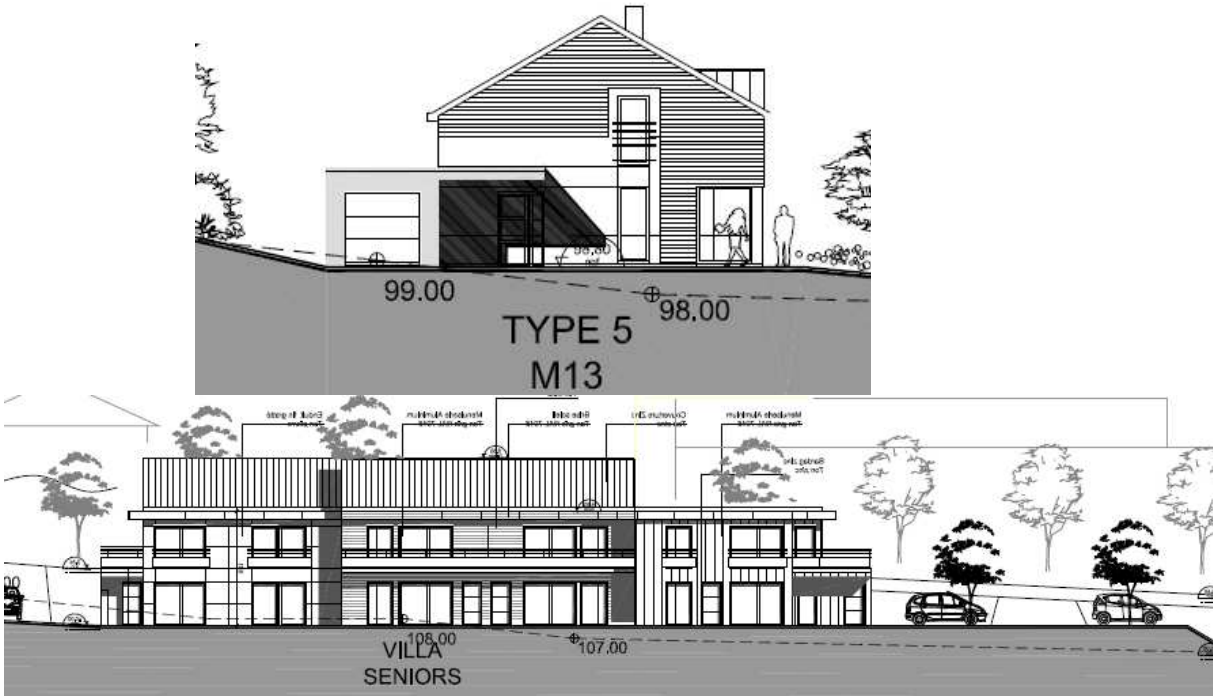
Estimées à partir des essais pressiométriques, on retiendra les caractéristiques intrinsèques suivantes, pour le dimensionnement des parties enterrées :

NATURE	PROFONDEUR (m/TA*)	C' (kPa)	φ' (°)	γ kN/m³
Terre végétale	0,5 m	0	20	15
Limon sableux/Argile	Jusque 6 m de profondeur	5	25	18

4-2 Zones en remblais

Il est prévu la création de plateformes en remblais sur le site.

Vue en coupe de deux zones de remblais



Il est prévu de réutiliser les matériaux des zones en déblais du site pour la création de ces zones. La réalisation d'essais en laboratoire (identification GTR, essais Protor) permettra de déterminer dans quelles conditions (teneur en eau, traitement à la chaux et/ou au ciment, …) les matériaux du site peuvent être réutilisés.

On peut néanmoins noter que les matériaux argileux, sensibles au retrait/gonflement, ne pourront pas être réutilisés en remblais, du fait de leur comportement en cas de variation de la teneur en eau, et de la difficulté de mettre en place ces matériaux dans de bonnes conditions.

Par ailleurs, au droit des zones en remblais, les fondations devront être descendues au sein des **limons argileux ou argiles en place et non remaniés**.

Pour les pentes des talus en remblais, on veillera à respecter une pente de 2/1 (L/H) et à protéger ces talus par un polyane vis-à-vis des eaux de pluie.

5 – Dispositions particulières

Les zones concernées par ces dispositions sont, au minimum, les zones d'implantation des sondages suivants :

- SP3, SP4 et SP7,
- PM5 à PM10

Compte tenu de la nature des matériaux d'assise des fondations (argile et argile sableuse), et de leur sensibilité au retrait/gonflement, on veillera à respecter les dispositions suivantes :

- la structure est suffisamment rigide, afin de résister aux éventuels mouvements différentiels (chaînages horizontaux et verticaux),

- la profondeur d'ancrage, qui doit être au moins égale à 1,5 m de profondeur par rapport au terrain extérieur. Une construction sur vide sanitaire ou avec sous-sol généralisé est préférable à un simple dallage sur terre-plein,

- tout élément de nature à provoquer des variations saisonnières d'humidité du terrain (arbre, drain, infiltration d'eaux pluviales ou usées) doit être le plus éloigné possible de la construction. On considère en particulier que l'influence d'un arbre s'étend jusqu'à une distance égale à sa hauteur à maturité,

- les canalisations enterrées d'eau doivent pouvoir subir des mouvements différentiels sans risque de rompre, ce qui suppose notamment des raccords souples au niveau des points durs,

- il convient d'entourer la construction d'un dispositif, le plus large possible, sous forme de trottoir périphérique ou de géomembrane enterrée, qui protège sa périphérie immédiate de l'évaporation.

6 – Points particuliers

Compte tenu de l'hétérogénéité des terrains recoupés à faible profondeur au droit du site, des terrassements nécessaires à la réalisation du projet et des risques liés au retrait/gonflement des argiles, nous conseillons fortement, au minimum, la réalisation d'une mission de suivi de chantier, afin de vérifier la nature des matériaux d'assise des fondations et des dispositions constructives particulières liées à ces matériaux.

Les calculs et valeurs dimensionnelles donnés dans le présent rapport ne sont que des ébauches destinées à donner un premier aperçu des sujétions techniques d'exécution et ne constituent pas un dimensionnement du projet.

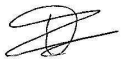
Ce rapport conclut la mission G12 qui nous a été confiée pour cette affaire.

Selon la norme NF P 94-500, elle doit être suivie d'une mission d'étude géotechnique de projet G2 visant notamment à :

- × préciser les interactions entre la nappe et le projet,
- × définir la géométrie des ouvrages géotechniques, fondations, soutènements notamment, …
- × fixer tous les paramètres du sol et d'interactions sol-structure permettant la justification par le calcul des ouvrages,
- × évaluer les tassements et les déplacements prévisibles des ouvrages,
- × préciser les sujétions de réalisation, notamment le phasage des travaux, l'amélioration des sols, le rabattement de nappe, le drainage, le suivi spécifique avec des mesures prédéfinies et des valeurs seuils associées ainsi que des adaptations possibles à mettre en œuvre en phase d'exécution

Ces points pourront nécessiter un programme d'investigations complémentaire.

M. DUFOUR **B. RICHE**



Conditions Générales

1. Avertissement, préambule

Toute commande et ses avenants éventuels impliquent de la part du co-contractant, ci-après dénommé « le Client », signataire du contrat et des avenants, acceptation sans réserve des présentes conditions générales.
Les présentes conditions générales prévalent sur toutes autres, sauf conditions particulières contenues dans le devis ou dérogation formelle et explicite. Toute modification de la commande ne peut être considérée comme acceptée qu'après accord écrit du Prestataire.

2. Déclarations obligatoires à la charge du Client, (DT, DICT, ouvrages exécutés)

Dans tous les cas, la responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en cas de dommages à des ouvrages publics ou privés (en particulier, ouvrages enterrés et canalisations) dont la présence et l'emplacement précis ne lui auraient pas été signalés par écrit préalablement à sa mission.
Conformément au décret n° 2011-1241 du 5 octobre 2011 relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution, le Client doit fournir, à sa charge et sous sa responsabilité, l'implantation des réseaux privés, la liste et l'adresse des exploitants des réseaux publics à proximité des travaux, les plans, informations et résultats des investigations complémentaires consécutifs à sa Déclaration de projet de Travaux (DT). Ces informations sont indispensables pour permettre les éventuelles DICT (le délai de réponse est de 15 jours) et pour connaitre l'environnement du projet. En cas d'incertitude ou de complexité pour la localisation des réseaux sur domaine public, il pourra être nécessaire de faire réaliser, à la charge du Client, des fouilles manuelles pour les repérer. Les conséquences et la responsabilité de toute détérioration de ces réseaux par suite d'une mauvaise communication sont à la charge exclusive du Client.
Conformément à l'art L 411-1 du code minier, le Client s'engage à déclarer à la DREAL tout forage réalisé de plus de 10 m de profondeur. De même, conformément à l'article R 214-1 du code de l'environnement, le Client s'engage à déclarer auprès de la DDT du lieu des travaux les sondages et forages destinés à la recherche, à la surveillance ou au prélèvement d'eaux souterraines (piézomètres notamment).

3. Cadre de la mission, objet et nature des prestations, prestations exclues, limites de la mission

Le terme « prestation » désigne exclusivement les prestations énumérées dans le devis du Prestataire. Toute prestation différente de celles prévues fera l'objet d'un prix nouveau à négocier. Il est entendu que le Prestataire s'engage à procéder selon les moyens actuels de son art, à des recherches consciencieuses et à fournir les indications qu'on peut en attendre. Son obligation est une obligation de moyen et non de résultat au sens de la jurisprudence actuelle des tribunaux. Le Prestataire réalise la mission dans les strictes limites de sa définition donnée dans son offre (validité limitée à trois mois à compter de la date de son établissement), confirmée par le bon de commande ou un contrat signé du Client.
La mission et les investigations éventuelles sont strictement géotechniques et n'abordent pas le contexte environnemental. Seule une étude environnementale spécifique comprenant des investigations adaptées permettra de détecter une éventuelle contamination des sols et/ou des eaux souterraines.
Le Prestataire n'est solidaire d'aucun autre intervenant sauf si la solidarité est explicitement convenue dans le devis ; dans ce cas, la solidarité ne s'exerce que sur la durée de la mission.
Par référence à la norme NF P 94-500, il appartient au maître d'ouvrage, au maître d'œuvre ou à toute entreprise de faire réaliser impérativement par des ingénieries compétentes chacune des missions géotechniques (successivement G1, G2, G3 et G4 et les investigations associées) pour suivre toutes les étapes d'élaboration et d'exécution du projet. Si la mission d'investigations est commandée seule, elle est limitée à l'exécution matérielle de sondages et à l'établissement d'un compte rendu factuel sans interprétation et elle exclut toute activité d'étude ou de conseil. La mission de diagnostic géotechnique G5 engage le géotechnicien uniquement dans le cadre strict des objectifs ponctuels fixés et acceptés.
Si le Prestataire déclare être titulaire de la certification ISO 9001, le Client agit de telle sorte que le Prestataire puisse respecter les dispositions de son système qualité dans la réalisation de sa mission.

4. Plans et documents contractuels

Le Prestataire réalise la mission conformément à la réglementation en vigueur lors de son offre, sur la base des données communiquées par le Client. Le Client est seul responsable de l'exactitude de ces données. En cas d'absence de transmission ou d'erreur sur ces données, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité.

5. Limites d'engagement sur les délais

Sauf indication contraire précise, les estimations de délais d'intervention et d'exécution données aux termes du devis ne sauraient engager le Prestataire. Sauf stipulation contraire, il ne sera pas appliqué de pénalités de retard et si tel devait être le cas elles seraient plafonnées à 5% de la commande. En toute hypothèse, la responsabilité du Prestataire est dégagée de plein droit en cas d'insuffisance des informations fournies par le Client ou si le Client n'a pas respecté ses obligations, en cas de force majeure ou d'événements imprévisibles (notamment la rencontre de sols inattendus, la survenance de circonstances naturelles exceptionnelles) et de manière générale en cas d'événement extérieur au Prestataire modifiant les conditions d'exécution des prestations objet de la commande ou les rendant impossibles.
Le Prestataire n'est pas responsable des délais de fabrication ou d'approvisionnement de fournitures lorsqu'elles font l'objet d'un contrat de négoce passé par le Client ou le Prestataire avec un autre Prestataire.

6. Formalités, autorisations et obligations d'information, accès, dégâts aux ouvrages et cultures

Toutes les démarches et formalités administratives ou autres, en particulier l'obtention de l'autorisation de pénétrer sur les lieux pour effectuer des prestations de la mission sont à la charge du Client. Le Client se charge d'une part d'obtenir et communiquer les autorisations requises pour l'accès du personnel et des matériels nécessaires au

Prestataire en toute sécurité dans l'enceinte des propriétés privées ou sur le domaine public, d'autre part de fournir tous les documents relatifs aux dangers et aux risques cachés, notamment ceux liés aux réseaux, aux obstacles enterrés et à la pollution des sols et des nappes. Le Client s'engage à communiquer les règles pratiques que les intervenants doivent respecter en matière de santé, sécurité et respect de l'environnement : il assure en tant que de besoin la formation du personnel, notamment celui du Prestataire, entrant dans ces domaines, préalablement à l'exécution de la mission. Le Client sera tenu responsable de tout dommage corporel, matériel ou immatériel dû à une spécificité du site connue de lui et non clairement indiquée au Prestataire avant toutes interventions.
Sauf spécifications particulières, les travaux permettant l'accessibilité aux points de sondages ou d'essais et l'aménagement des plates-formes ou grutage nécessaires aux matériels utilisés sont à la charge du Client.
Les investigations peuvent entraîner d'inévitables dommages sur le site, en particulier sur la végétation, les cultures et les ouvrages existants, sans qu'il y ait négligence ou faute de la part de son exécutant. Les remises en état, réparations ou indemnisations correspondantes sont à la charge du Client.

7. Implantation, nivellement des sondages

Au cas où l'implantation des sondages est imposée par le Client ou son conseil, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité dans les événements consécutifs à ladite implantation. La mission ne comprend pas les implantations topographiques permettant de définir l'emprise des ouvrages et zones à étudier ni la mesure des coordonnées précises des points de sondages ou d'essais. Les éventuelles altitudes indiquées pour chaque sondage (qu'il s'agisse de cotes de références rattachées à un repère arbitraire ou de cotes NGF) ne sont données qu'à titre indicatif. Seules font foi les profondeurs mesurées depuis le sommet des sondages et comptées à partir du niveau du sol au moment de la réalisation des essais. Pour que ces altitudes soient garanties, il convient qu'elles soient relevées par un Géomètre Expert avant remodelage du terrain. Il en va de même pour l'implantation des sondages sur le terrain.

8. Hydrogéologie

Les niveaux d'eau indiqués dans le rapport correspondent uniquement aux niveaux relevés au droit des sondages exécutés et à un moment précis. En dépit de la qualité de l'étude les aléas suivants subsistent, notamment la variation des niveaux d'eau en relation avec la météo ou une modification de l'environnement des études. Seule une étude hydrogéologique spécifique permet de déterminer les amplitudes de variation de ces niveaux, les cotes de crue et les PHEC (Plus Hautes Eaux Connues).

9. Recommandations, aléas, écart entre prévision de l'étude et réalité en cours de travaux

Si, en l'absence de plans précis des ouvrages projetés, le Prestataire a été amené à faire une ou des hypothèses sur le projet, il appartient au Client de lui communiquer par écrit ses observations éventuelles sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour quelque raison que ce soit lui être reproché d'avoir établi son étude dans ces conditions.

L'étude géotechnique s'appuie sur les renseignements reçus concernant le projet, sur un nombre limité de sondages et d'essais, et sur des profondeurs d'investigations limitées qui ne permettent pas de lever toutes les incertitudes inéluctables à cette science naturelle. En dépit de la qualité de l'étude, des incertitudes subsistent du fait notamment du caractère ponctuel des investigations, de la variation d'épaisseur des remblais et/ou des différentes couches, de la présence de vestiges enterrés. Les conclusions géotechniques ne peuvent donc conduire à traiter à forfait le prix des fondations compte tenu d'une hétérogénéité, naturelle ou du fait de l'homme, toujours possible et des aléas d'exécution pouvant survenir lors de la découverte des terrains. Si un caractère évolutif particulier a été mis en lumière (notamment glissement, érosion, dissolution, remblais évolutifs, tourbe), l'application des recommandations du rapport nécessite une actualisation à chaque étape du projet notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant l'étape suivante.

L'estimation des quantités des ouvrages géotechniques nécessite, une mission d'étude géotechnique de conception G2 (phase projet). Les éléments géotechniques non décelés par l'étude et mis en évidence lors de l'exécution (pouvant avoir une incidence sur les conclusions du rapport) et les incidents importants survenus au cours des travaux (notamment glissement, dommages aux avoisinants ou aux existants) doivent obligatoirement être portés à la connaissance du Prestataire ou signalés aux géotechniciens chargés des missions de suivi géotechnique d'exécution G3 et de supervision géotechnique d'exécution G4, afin que les conséquences sur la conception géotechnique et les conditions d'exécution soient analysées par un homme de l'art.

10. Rapport de mission, réception des travaux, fin de mission, délais de validation des documents par le client

A défaut de clauses spécifiques contractuelles, la remise du dernier document à fournir dans le cadre de la mission fixe le terme de la mission. La date de la fin de mission est celle de l'approbation par le Client du dernier document à fournir dans le cadre de la mission. L'approbation doit intervenir au plus tard deux semaines après sa remise au Client, et est considérée implicite en cas de silence. La fin de la mission donne lieu au paiement du solde de la mission.

11. Réserve de propriété, confidentialité, propriété des études, diagrammes

Les coupes de sondages, plans et documents établis par les soins du Prestataire dans le cadre de sa mission ne peuvent être utilisés, publiés ou reproduits par des tiers sans son autorisation. Le Client ne devient propriétaire des prestations réalisées par le Prestataire qu'après règlement intégral des sommes dues. Le Client ne peut pas les utiliser pour d'autres ouvrages sans accord écrit préalable du Prestataire. Le Client s'engage à maintenir confidentielle et à ne pas utiliser pour son propre compte ou celui de tiers toute information se rapportant au savoir-faire du Prestataire, qu'il soit breveté ou non, portée à sa connaissance au cours de la mission et qui n'est pas dans le domaine public, sauf accord préalable écrit du Prestataire. Si dans le cadre de sa mission, le Prestataire mettait au point une nouvelle technique, celle-ci serait sa propriété. Le Prestataire serait libre de déposer tout brevet s'y rapportant, le Client bénéficiant, dans ce cas, d'une licence non exclusive et non cessible, à titre gratuit et pour le seul ouvrage étudié.

12. Modifications du contenu de la mission en cours de réalisation

La nature des prestations et des moyens à mettre en œuvre, les prévisions des avancements et délais, ainsi que les prix sont déterminés en fonction des éléments communiqués par le client et ceux recueillis lors de l'établissement de l'offre. Des conditions imprévisibles par le Prestataire au moment de l'établissement de son offre touchant à la géologie, aux hypothèses de travail, au projet et à son environnement, à la législation et aux règlements, à des événements imprévus, survenant en cours de mission autorisent le Prestataire à proposer au Client un avenant avec notamment modification des prix et des délais. A défaut d'un accord écrit du Client dans un délai de deux semaines à compter de la réception de la lettre d'adaptation de la mission. Le Prestataire est en droit de suspendre immédiatement l'exécution de sa mission, les prestations réalisées à cette date étant rémunérées intégralement, et sans que le Client ne puisse faire état d'un préjudice. Dans l'hypothèse où le Prestataire est dans l'impossibilité de réaliser les prestations prévues pour une cause qui ne lui est pas imputable, le temps d'immobilisation de ses équipes est rémunéré par le client.

13. Modifications du projet après fin de mission, délai de validité du rapport

Le rapport constitue une synthèse de la mission définie par la commande. Le rapport et ses annexes forment un ensemble indissociable. Toute interprétation, reproduction partielle ou utilisation par un autre maître de l'ouvrage, un autre constructeur ou maître d'œuvre, ou pour un projet différent de celui objet de la mission, ne saurait engager la responsabilité du Prestataire et pourra entraîner des poursuites judiciaires. La responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission objet du rapport. Toute modification apportée au projet et à son environnement ou tout élément nouveau mis à jour au cours des travaux et non détecté lors de la mission d'origine, nécessite une adaptation du rapport initial dans le cadre d'une nouvelle mission.

Le client doit faire actualiser le dernier rapport de mission en cas d'ouverture du chantier plus de 1 an après sa livraison. Il en est de même notamment en cas de travaux de terrassements, de démolition ou de réhabilitation du site (à la suite d'une contamination des terrains et/ou de la nappe) modifiant entre autres les qualités mécaniques, les dispositions constructives et/ou la répartition de tout ou partie des sols sur les emprises concernées par l'étude géotechnique.

14. conditions d'établissement des prix, variation dans les prix, conditions de paiement, acompte et provision, retenue de garantie

Les prix unitaires s'entendent hors taxes. Ils sont majorés de la T.V.A. au taux en vigueur le jour de la facturation. Ils sont établis aux conditions économiques en vigueur à la date d'établissement de l'offre. Ils sont fermes et définitifs pour une durée de trois mois. Au-delà, ils sont actualisés par application de l'indice "Sondages et Forages TP 04" pour les investigations in situ et en laboratoire, et par application de l'indice « SYNTEC » pour les prestations d'études, l'Indice de base étant celui du mois de l'établissement du devis.

Aucune retenue de garantie n'est appliquée sur le coût de la mission.

Dans le cas où le marché nécessite une intervention d'une durée supérieure à un mois, des factures mensuelles intermédiaires sont établies. Lors de la passation de la commande ou de la signature du contrat, le Prestataire peut exiger un acompte dont le montant est défini dans les conditions particulières et correspond à un pourcentage du total estimé des honoraires et frais correspondants à l'exécution du contrat. Le montant de cet acompte est déduit de la facture ou du décompte final. En cas de sous-traitance dans le cadre d'un ouvrage public, les factures du Prestataire sont réglées directement et intégralement par le maître d'ouvrage, conformément à la loi n°75-1334 du 31/12/1975.

Les paiements interviennent à réception de la facture et sans escompte. En l'absence de paiement au plus tard le jour suivant la date de règlement figurant sur la facture, il sera appliqué à compter dudit jour et de plein droit, un intérêt de retard égal au taux d'intérêt appliqué par la Banque Centrale Européenne à son opération de refinancement la plus récente majorée de 10 points de pourcentage. Cette pénalité de retard sera exigible sans qu'un rappel soit nécessaire à compter du jour suivant la date de règlement figurant sur la facture.

En sus de ces pénalités de retard, le Client sera redevable de plein droit des frais de recouvrement exposés ou d'une indemnité forfaitaire de 40 €.

Un désaccord quelconque ne saurait constituer un motif de non paiement des prestations de la mission réalisées antérieurement. La compensation est formellement exclue : le Client s'interdit de déduire le montant des préjudices qu'il allègue des honoraires dus.

15. Résiliation anticipée

Toute procédure de résiliation est obligatoirement précédée d'une tentative de conciliation. En cas de force majeure, cas fortuit ou de circonstances indépendantes du Prestataire, celui-ci a la faculté de résilier son contrat sous réserve d'en informer son Client par lettre recommandée avec accusé de réception. En toute hypothèse, en cas d'inexécution par l'une ou l'autre des parties de ses obligations, et 8 jours après la mise en demeure visant la présente clause résolutoire demeurée sans effet, le contrat peut être résilié de plein droit. La résiliation du contrat implique le paiement de l'ensemble des prestations régulièrement exécutées par le Prestataire au jour de la résiliation et en sus, d'une indemnité égale à 20 % des honoraires qui resteraient à percevoir si la mission avait été menée jusqu'à son terme.

16. Répartition des risques, responsabilités et assurances

Le Prestataire n'est pas tenu d'avertir son Client sur les risques encourus déjà connus ou ne pouvant être ignorés du Client compte tenu de sa compétence. Ainsi par exemple, l'attention du Client est attirée sur le fait que le béton armé est inévitablement fissuré, les revêtements appliqués sur ce matériau devant avoir une souplesse suffisante pour s'adapter sans dommage aux variations d'ouverture des fissures. Le devoir de conseil du Prestataire vis-à-vis du Client ne s'exerce que dans les domaines de compétence requis pour l'exécution de la mission spécifiquement confiée. Tout élément nouveau connu du Client après la fin de la mission doit être communiqué au Prestataire qui pourra, le cas échéant, proposer la réalisation d'une mission complémentaire. A défaut de communication des éléments nouveaux ou d'acceptation de la mission complémentaire, le Client en assumera toutes les conséquences. En aucun cas, le Prestataire ne sera tenu pour responsable des conséquences d'un non-respect de ses préconisations ou d'une modification de celles-ci par le Client pour quelque raison que ce soit. L'attention du Client est attirée sur le fait que toute estimation de quantités faite à partir de données obtenues par prélèvements ou essais ponctuels sur le site objet des prestations est entachée d'une incertitude fonction de la représentativité de ces données ponctuelles extrapolées à l'ensemble du site. Toutes les pénalités et indemnités qui sont prévues au contrat ou dans l'offre remise par le Prestataire ont la nature de dommages et intérêts forfaitaires, libératoires et exclusifs de toute autre sanction ou indemnisation.

Assurance décennale obligatoire

Le Prestataire bénéficie d'un contrat d'assurance au titre de la responsabilité décennale afférente aux ouvrages soumis à obligation d'assurance, conformément à l'article L.241-1 du Code des assurances. Conformément aux usages et aux capacités du marché de l'assurance et de la réassurance, le contrat impose une obligation de déclaration préalable et d'adaptation de la garantie pour les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède au jour de la déclaration d'ouverture de chantier un montant de 15 M€. Il est expressément convenu que le client a l'obligation d'informer le Prestataire d'un éventuel dépassement de ce seuil, et accepte, de fournir tous éléments d'information nécessaires à l'adaptation de la garantie. Le client prend également l'engagement, de souscrire à ses frais un Contrat Collectif de Responsabilité Décennale (CCRD), contrat dans lequel le Prestataire sera expressément mentionné parmi les bénéficiaires. Par ailleurs, les ouvrages de caractère exceptionnel, voir inusuels sont exclus du présent contrat et doivent faire l'objet d'une cotation particulière. Le prix fixé dans l'offre ayant été déterminé en fonction de conditions normales d'assurabilité de la mission, il sera réajusté, et le client s'engage à l'accepter, en cas d'éventuelle surcotisation qui serait demandée au Prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. A défaut de respecter ces engagements, le client en supportera les conséquences financières (notamment en cas de défaut de garantie du Prestataire, qui n'aurait pu s'assurer dans de bonnes conditions, faute d'informations suffisantes). Le maitre d'ouvrage est tenu d'informer le Prestataire de la DOC (déclaration d'ouverture de chantier).

Ouvrages non soumis à l'obligation d'assurance

Les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède un montant de 15 M€ HT doivent faire l'objet d'une déclaration auprès du Prestataire qui en référera à son assureur pour détermination des conditions d'assurance. Les limitations relatives au montant des chantiers auxquels le Prestataire participe ne sont pas applicables aux missions portant sur des ouvrages d'infrastructure linéaire, c'est-à-dire routes, voies ferrées, tramway, etc. En revanche, elles demeurent applicables lorsque sur le tracé linéaire, la/les mission(s) de l'assuré porte(nt) sur des ouvrages précis tels que ponts, viaducs, échangeurs, tunnels, tranchées couvertes... En tout état de cause, il appartiendra au client de prendre en charge toute éventuelle sur cotisation qui serait demandée au prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. Toutes les conséquences financières d'une déclaration insuffisante quant au coût de l'ouvrage seront supportées par le client et le maître d'ouvrage.

Le Prestataire assume les responsabilités qu'il engage par l'exécution de sa mission telle que décrite au présent contrat. A ce titre, il est responsable de ses prestations dont la défectuosité lui est imputable. Le Prestataire sera garanti en totalité par le Client contre les conséquences de toute recherche en responsabilité dont il serait l'objet du fait de ses prestations, de la part de tiers au présent contrat, le client ne garantissant cependant le Prestataire qu'au delà du montant de responsabilité visé ci-dessous pour le cas des prestations défectueuses. La responsabilité globale et cumulée du Prestataire au titre ou à l'occasion de l'exécution du contrat sera limitée à trois fois le montant de ses honoraires sans pour autant excéder les garanties délivrées par son assureur, et ce pour les dommages de quelque nature que ce soit et quel qu'en soit le fondement juridique. Il est expressément convenu que le Prestataire ne sera pas responsable des dommages immatériels consécutifs ou non à un dommage matériel tels que, notamment, la perte d'exploitation, la perte de production, le manque à gagner, la perte de profit, la perte de contrat, la perte d'image, l'immobilisation de personnel ou d'équipements.

17. Cessibilité de contrat

Le Client reste redevable du paiement de la facture sans pouvoir opposer à quelque titre que ce soit la cession du contrat, la réalisation pour le compte d'autrui, l'existence d'une promesse de porte-fort ou encore l'existence d'une stipulation pour autrui.

18. Litiges

En cas de litige pouvant survenir dans l'application du contrat, seul le droit français est applicable. Seules les juridictions du ressort du siège social du Prestataire sont compétentes, même en cas de demande incidente ou d'appel en garantie ou de pluralité de défendeurs.

Juillet 2013

Enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique (Norme NF P 94-500)

Tout ouvrage est en interaction avec son environnement géotechnique. C'est pourquoi, au même titre que les autres ingénieries, l'ingénierie géotechnique est une composante de la maîtrise d'œuvre indispensable à l'étude puis à la réalisation de tout projet.
Le modèle géologique et le contexte géotechnique général d'un site, définis lors d'une mission géotechnique préliminaire, ne peuvent servir qu'à identifier des risques potentiels liés aux aléas géologiques du site. L'étude de leurs conséquences et de leur réduction éventuelle ne peut être faite que lors d'une mission géotechnique au stade de la mise au point du projet : en effet, les contraintes géotechniques de site sont conditionnées par la nature de l'ouvrage et variables dans le temps, puisque les formations géologiques se comportent différemment en fonction des sollicitations auxquelles elles sont soumises (géométrie de l'ouvrage, intensité et durée des efforts, cycles climatiques, procédés de construction, phasage des travaux notamment).
L'ingénierie géotechnique doit donc être associée aux autres ingénieries, à toutes les étapes successives d'étude et de réalisation d'un projet, et ainsi contribuer à une gestion efficace des risques géologiques afin de fiabiliser le délai d'exécution, le coût réel et la qualité des ouvrages géotechniques que comporte le projet.
L'enchaînement et la définition synthétique des missions types d'ingénierie géotechnique sont donnés dans les tableaux 1 et 2.
Les éléments de chaque mission sont spécifiés dans les chapitres 7 à 9 (*de la norme*). Les exigences qui y sont présentées sont à respecter pour chacune des missions, en plus des exigences générales décrites au chapitre 5 de la présente norme.
L'objectif de chaque mission, ainsi que ses limites, sont rappelés en tête de chaque chapitre.
Les éléments de la prestation d'investigations géotechniques sont spécifiés au chapitre 6 (*de la norme*).

Tableau 1 - Schéma d'enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique

<table>
<tr><th>Étape</th><th>Phase d'avancement du projet</th><th>Missions d'ingénierie géotechnique</th><th>Objectifs en termes de gestion des risques liés aux aléas géologiques</th><th>Prestations d'investigations géotechniques</th></tr>
<tr><td rowspan="2">1</td><td>Étude préliminaire
Étude d'esquisse</td><td>Étude géotechnique préliminaire de site (G11)</td><td>Première identification des risques</td><td>Fonction des données existantes</td></tr>
<tr><td>Avant projet</td><td>Étude géotechnique d'avant-projet (G12)</td><td>Identification des aléas majeurs et principes généraux pour en limiter les conséquences</td><td>Fonction des données existantes et de l'avant-projet</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Projet

Assistance aux Contrats de Travaux (ACT)</td><td>Étude géotechnique de projet (G2)</td><td>Identification des aléas importants et dispositions pour en réduire les conséquences</td><td>Fonction des choix constructifs</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3</td><td rowspan="2">Exécution</td><td>Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3)</td><td rowspan="2">Identification des aléas résiduels et dispositions pour en limiter les conséquences</td><td>Fonction des méthodes de construction mises en œuvre</td></tr>
<tr><td>Supervision géotechnique d'exécution (G4)</td><td>Fonction des conditions rencontrées à l'exécution</td></tr>
<tr><td>Cas particulier</td><td>Étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques</td><td>Diagnostic géotechnique (G5)</td><td>Analyse des risques liés à ces éléments géotechniques</td><td>Fonction de la spécificité des éléments étudiés</td></tr>
<tr><td>* NOTE</td><td colspan="4">À définir par l'ingénierie géotechnique chargée de la mission correspondante.</td></tr>
</table>

« Classification des missions types d'ingénierie géotechnique » en page suivante

Missions types d'ingénierie géotechnique (Norme NF P 94-500)

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique doit suivre les étapes d'élaboration et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géologiques. Chaque mission s'appuie sur des investigations géotechniques spécifiques. Il appartient au maître d'ouvrage ou à son mandataire de veiller à la réalisation successive de toutes ces missions par une ingénierie géotechnique.

ÉTAPE 1 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES PREALABLES (G1)

Ces missions excluent toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre d'une mission d'étude géotechnique de projet (étape 2). Elles sont normalement à la charge du maître d'ouvrage.

ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉLIMINAIRE DE SITE (G11)

Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire ou d'esquisse et permet une première identification des risques géologiques d'un site :

- Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.
- Définir un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport avec un modèle géologique préliminaire, certains principes généraux d'adaptation du projet au site et une première identification des risques.

ÉTUDE GÉOTECHNIQUE D'AVANT PROJET (G12)

Elle est réalisée au stade de l'avant projet et permet de réduire les conséquences des risques géologiques majeurs identifiés :

- Définir un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, certains principes généraux de construction (notamment terrassements, soutènements, fondations, risques de déformation des terrains, dispositions générales vis-à-vis des nappes et avoisinants).

Cette étude sera obligatoirement complétée lors de l'étude géotechnique de projet (étape 2).

ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE PROJET (G2)

Elle est réalisée pour définir le projet des ouvrages géotechniques et permet de réduire les conséquences des risques géologiques importants identifiés. Elle est normalement à la charge du maître d'ouvrage et peut être intégrée à la mission de maîtrise d'œuvre générale.

Phase Projet

- Définir un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir une synthèse actualisée du site et les notes techniques donnant les méthodes d'exécution proposées pour les ouvrages géotechniques (notamment terrassements, soutènements, fondations, dispositions vis-à-vis des nappes et avoisinants) et les valeurs seuils associées, certaines notes de calcul de dimensionnement niveau projet.
- Fournir une approche des quantités/délais/coûts d'exécution de ces ouvrages géotechniques et une identification des conséquences des risques géologiques résiduels.

Phase Assistance aux Contrats de Travaux

- Établir les documents nécessaires à la consultation des entreprises pour l'exécution des ouvrages géotechniques (plans, notices techniques, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).
- Assister le client pour la sélection des entreprises et l'analyse technique des offres

ÉTAPE 3 : EXÉCUTION DES OUVRAGES GÉOTECHNIQUES (G3 et G4, distinctes et simultanées)

ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXÉCUTION (G3)

Se déroulant en 2 phases interactives et indissociables, elle permet de réduire les risques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures d'adaptation ou d'optimisation. Elle est normalement confiée à l'entrepreneur.

Phase Étude

- Définir un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment validation des hypothèses géotechniques, définition et dimensionnement (calculs justificatifs), méthodes et conditions d'exécution (phasages, suivis, contrôles, auscultations en fonction des valeurs seuils associées, dispositions constructives complémentaires éventuelles), élaborer le dossier géotechnique d'exécution.

Phase Suivi

- Suivre le programme d'auscultation et l'exécution des ouvrages géotechniques, déclencher si nécessaire les dispositions constructives prédéfinies en phase Etude.
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des excavations et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).
- Participer à l'établissement du dossier de fin de travaux et des recommandations de maintenance des ouvrages géotechniques.

SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXÉCUTION (G4)

Elle permet de vérifier la conformité aux objectifs du projet, de l'étude et du suivi géotechniques d'exécution. Elle est normalement à la charge du maître d'ouvrage.

Phase Supervision de l'étude d'exécution

- Avis sur l'étude géotechnique d'exécution, sur les adaptations ou optimisations potentielles des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, sur le programme d'auscultation et les valeurs seuils associées.

Phase Supervision du suivi d'exécution

- Avis, par interventions ponctuelles sur le chantier, sur le contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur, sur le comportement observé de l'ouvrage et des avoisinants concernés et sur l'adaptation ou l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur.

DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)

Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle.

- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, rabattement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans d'autres éléments géotechniques.

Des études géotechniques de projet et/ou d'exécution, de suivi et supervision, doivent être réalisées ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique, si ce diagnostic conduit à modifier ou réaliser des travaux.

Annexes



Plan de situation



Plan d'implantation des sondages



Coupe des sondages

n° affaire NLA13269

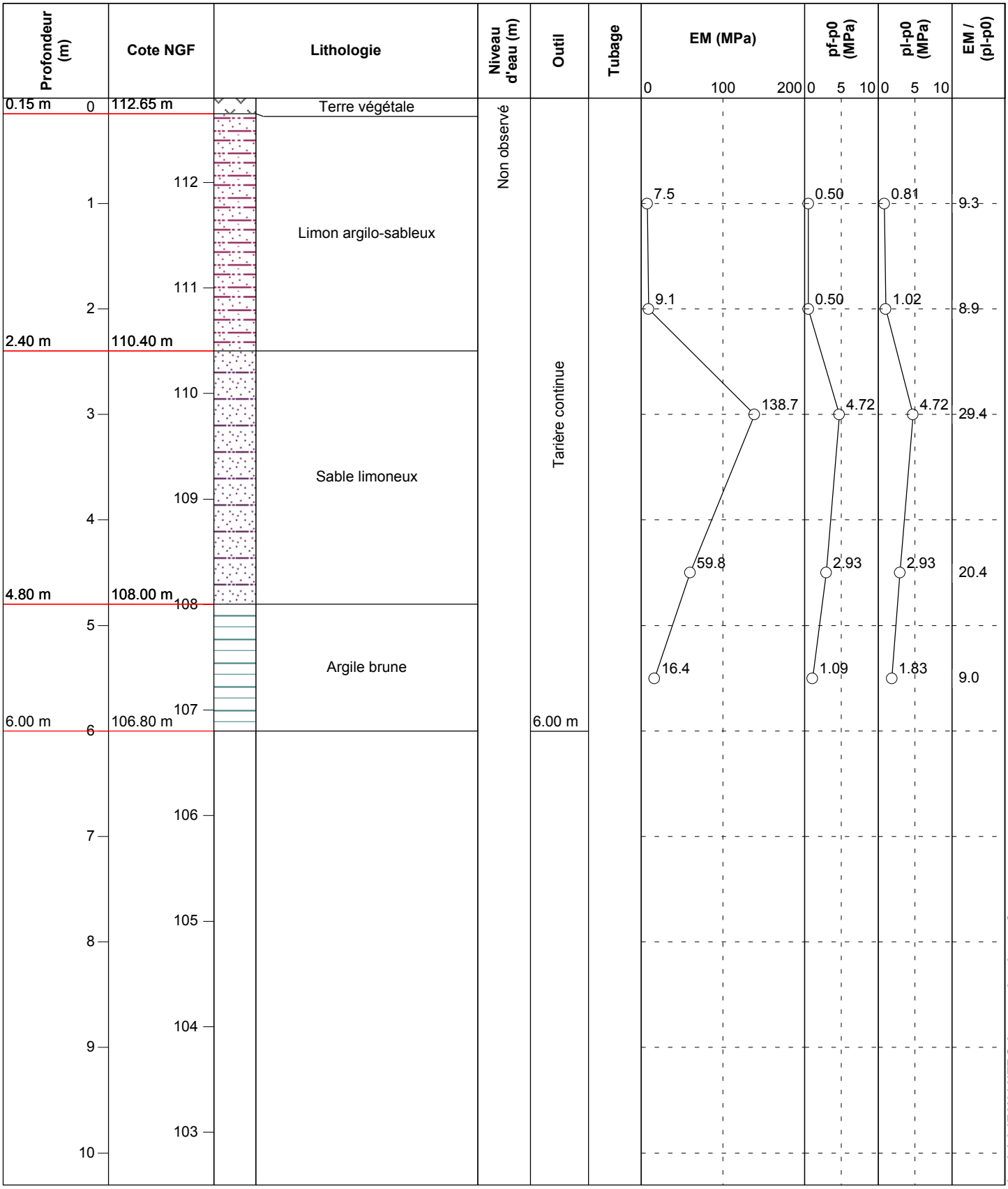
CONSTRUCTION D'UN LOTISSEMENT A SAINT PAUL

Date : **20/11/2013** Cote NGF : **112.8** Profondeur : **0.00 - 6.00 m**

1/50

Sondage : SP1

EXGTE 2.30/GTE



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

n° affaire NLA13269

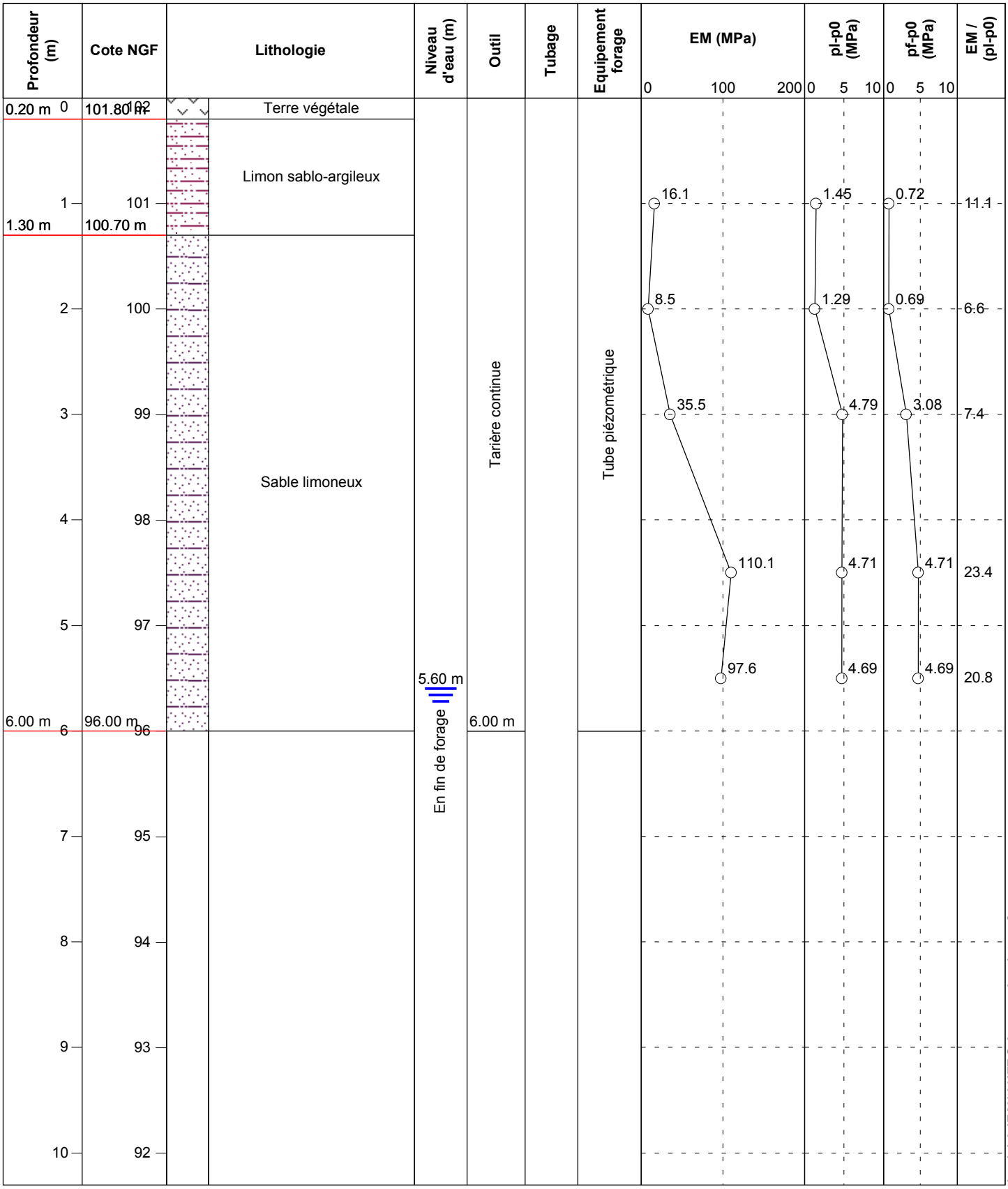
CONSTRUCTION D'UN LOTISSEMENT A SAINT PAUL

Date : **22/11/2013** Cote NGF : **102** Profondeur : **0.00 - 7.00 m**

1/50

Sondage : SP2

EXGTE 2.30/GTE



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

n° affaire NLA13269

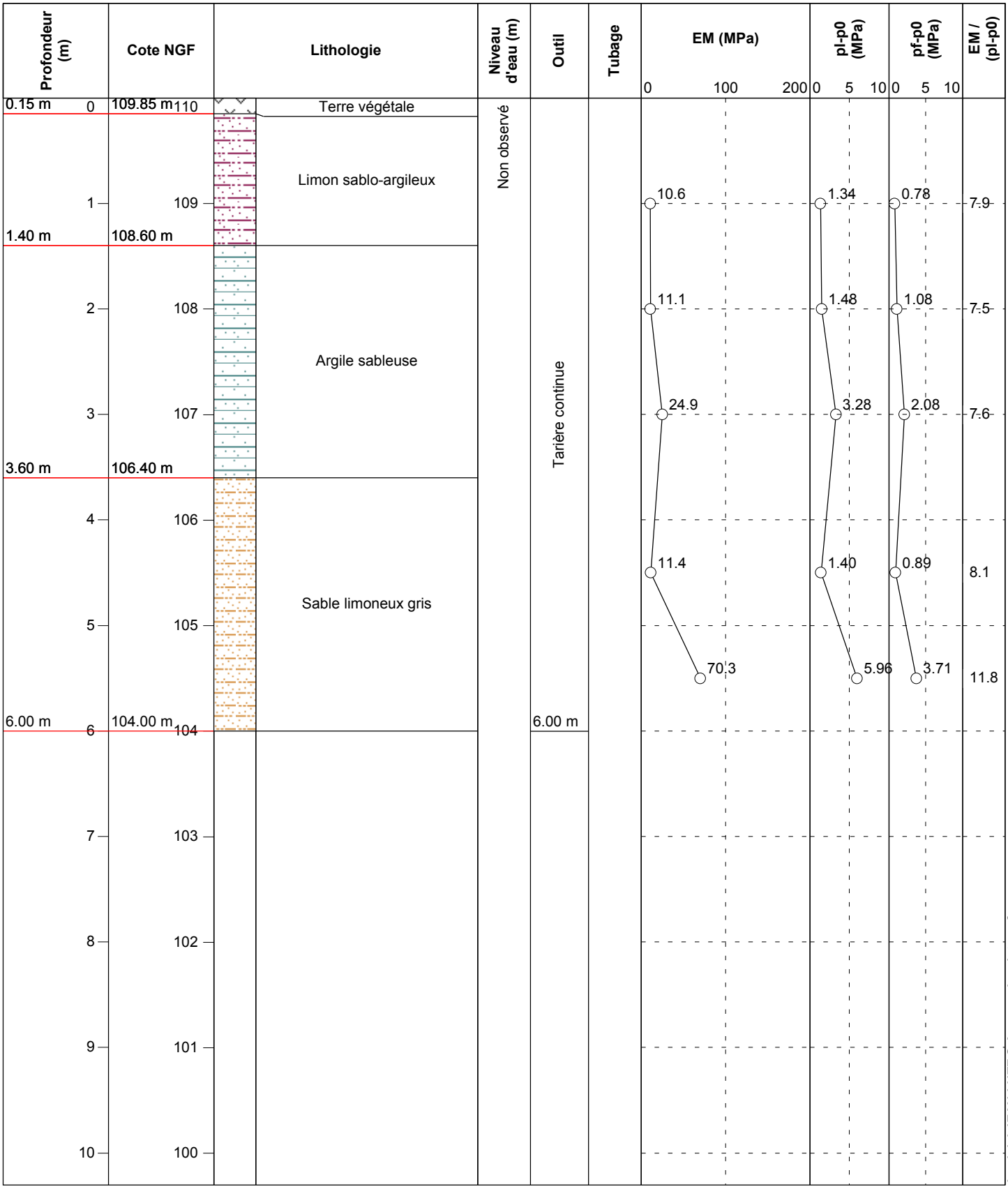
CONSTRUCTION D'UN LOTISSEMENT A SAINT PAUL

Date : **20/11/2013** Cote NGF : **110** Profondeur : **0.00 - 6.00 m**

1/50

Sondage : SP3

EXGTE 2.30/GTE



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

n° affaire NLA13269

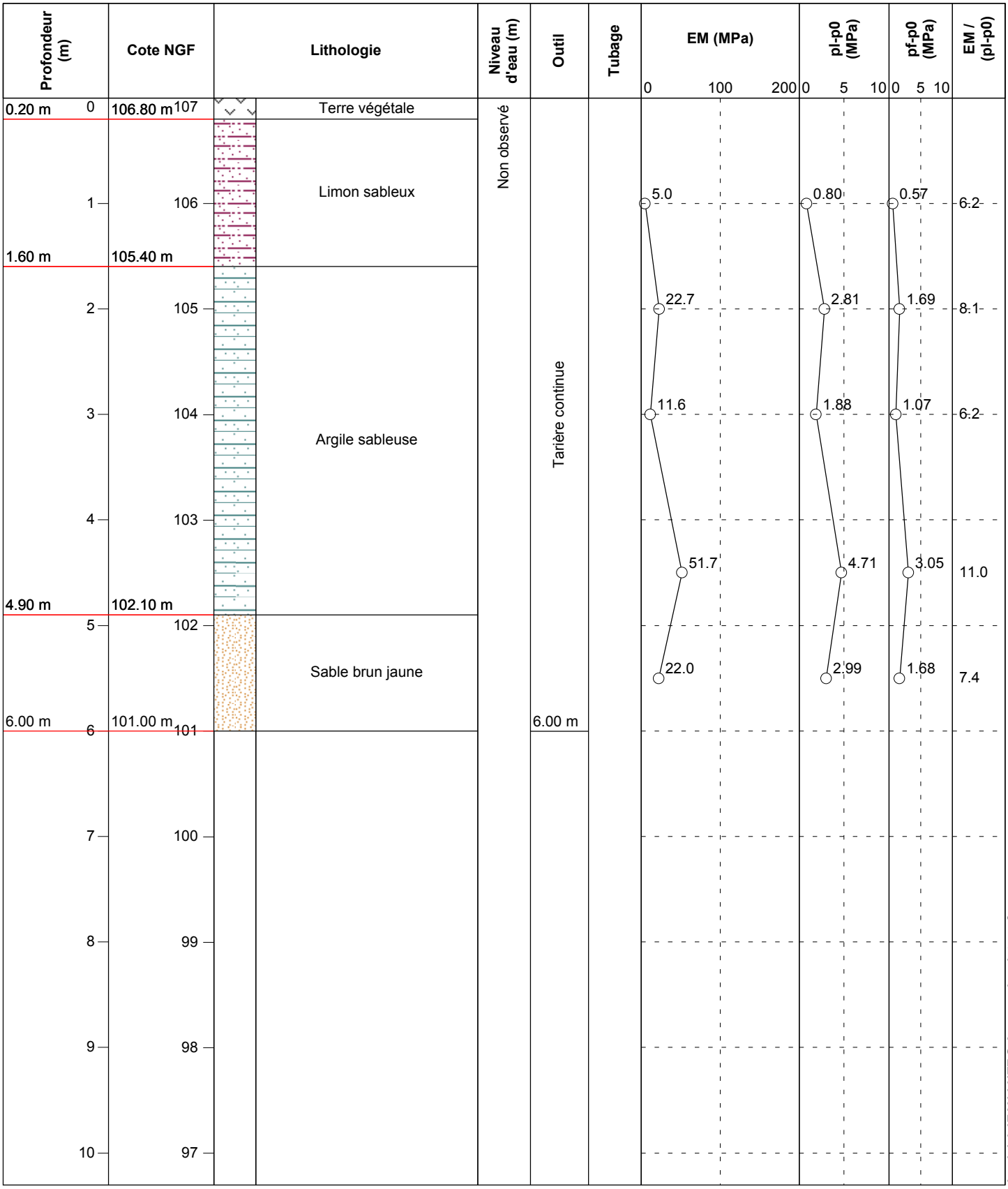
CONSTRUCTION D'UN LOTISSEMENT A SAINT PAUL

Date : **20/11/2013** Cote NGF : **107** Profondeur : **0.00 - 6.00 m**

1/50

Sondage : SP4

EXGTE 2.30/GTE



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

n° affaire NLA13269

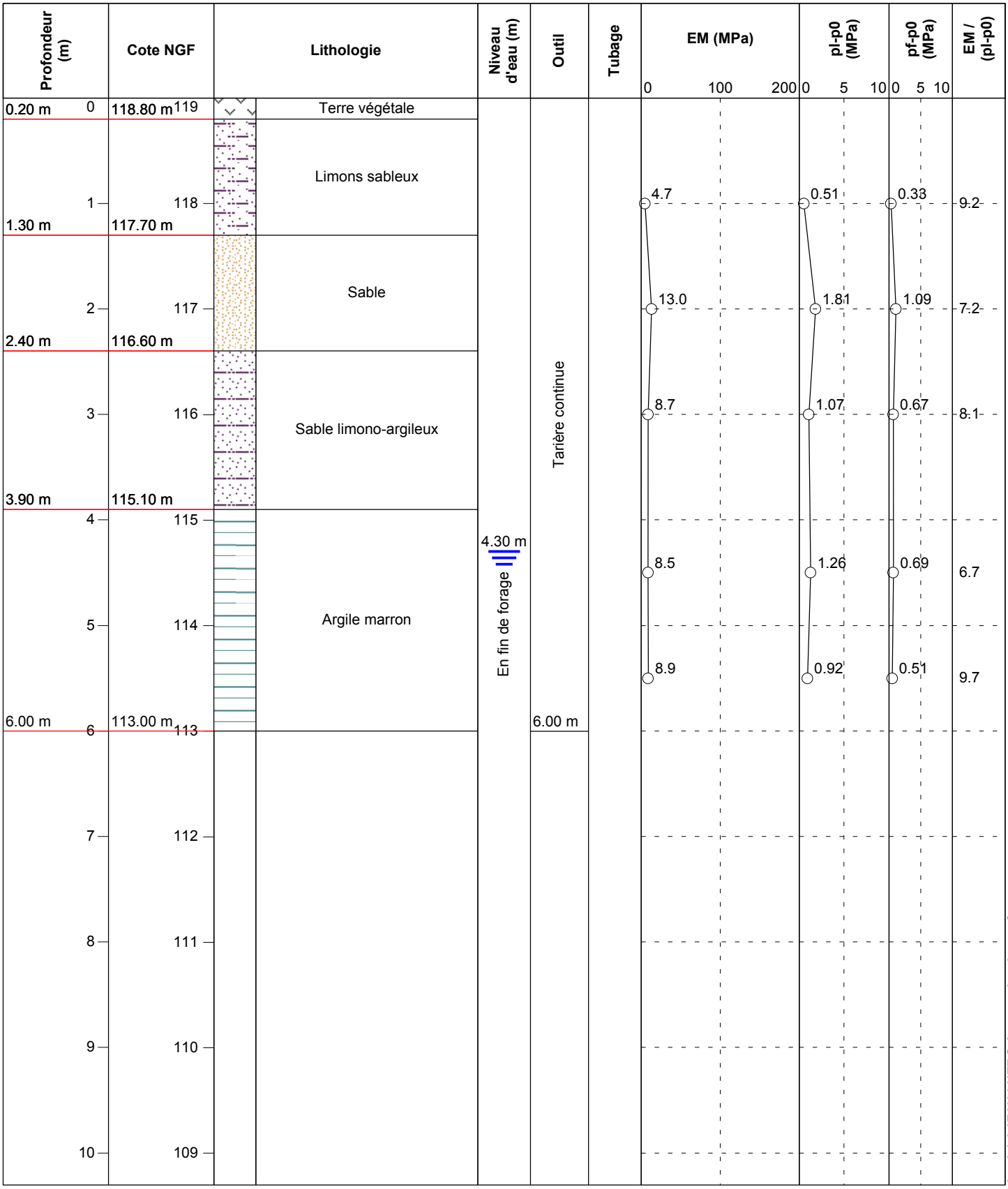
CONSTRUCTION D'UN LOTISSEMENT A SAINT PAUL

Date : **21/11/2013** Cote NGF : **119** Profondeur : **0.00 - 6.00 m**

1/50

Sondage : SP5

EXGTE 2.30/GTE



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

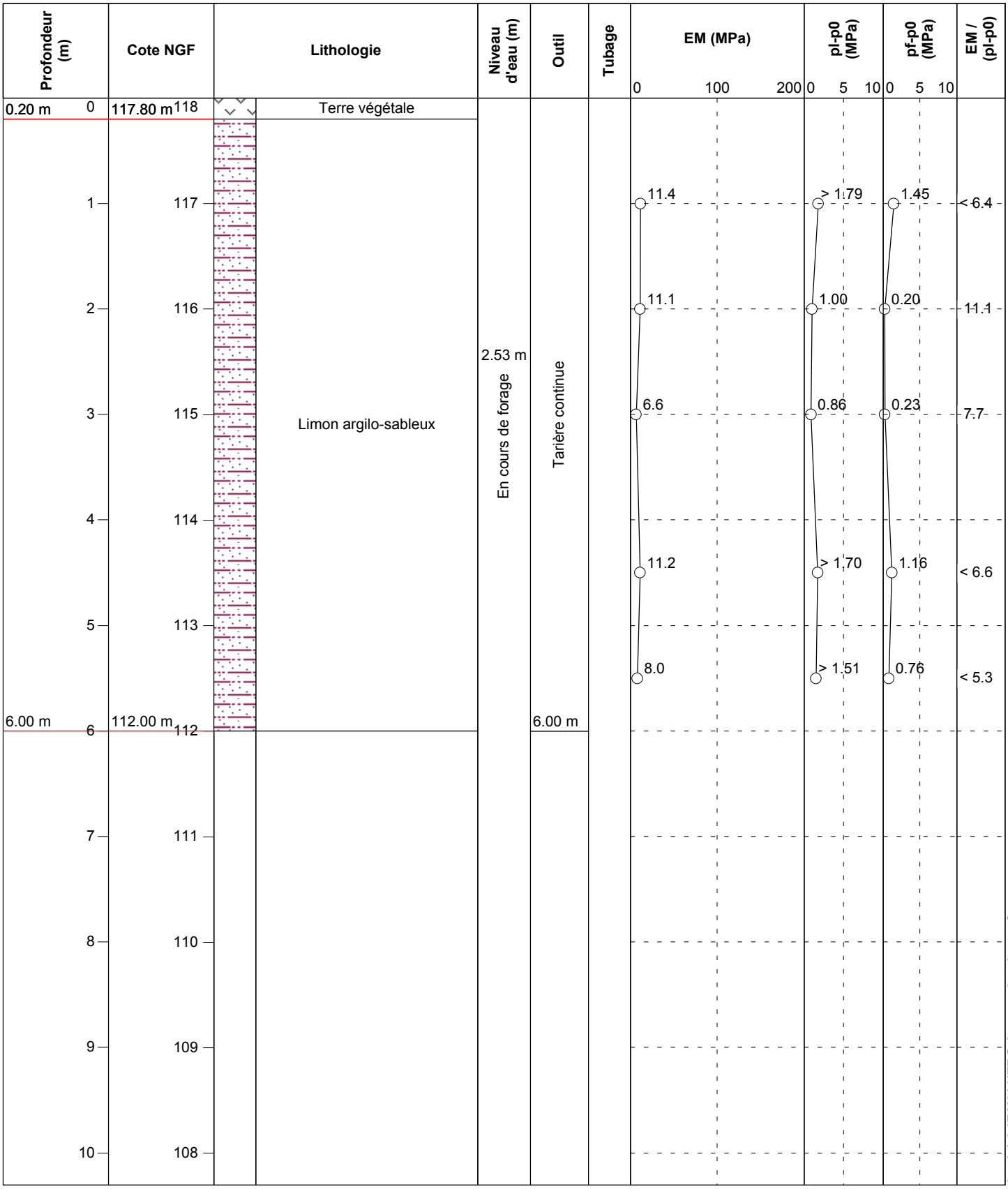
CONSTRUCTION D'UN LOTISSEMENT A SAINT PAUL

Date : **21/11/2013** Cote NGF : **118** Profondeur : **0.00 - 6.00 m**

1/50

Sondage : SP6

EXGTE 2.30/GTE



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

n° affaire NLA13269

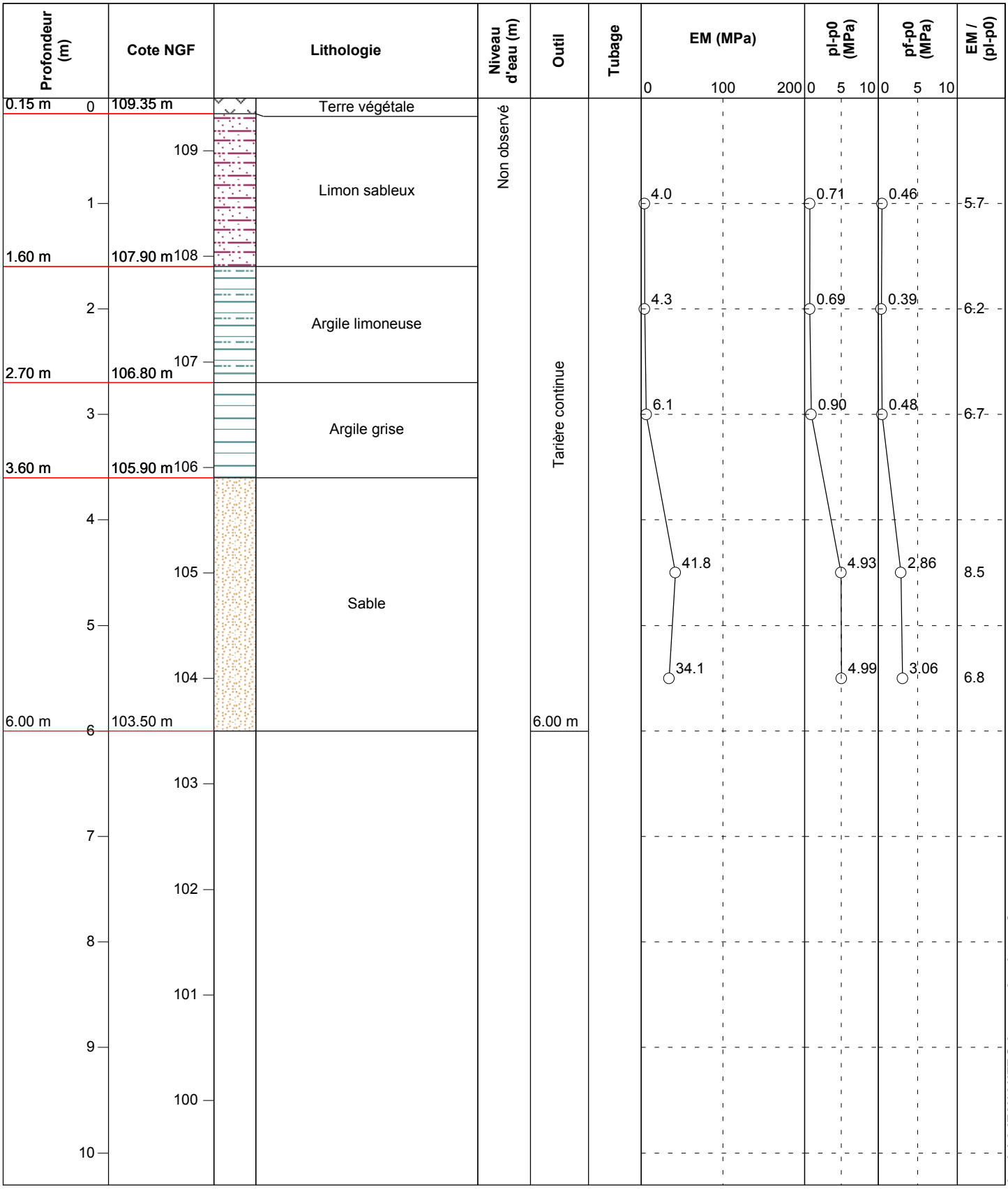
CONSTRUCTION D'UN LOTISSEMENT A SAINT PAUL

Date : **21/11/2013** Cote NGF : **109.5** Profondeur : **0.00 - 6.00 m**

1/50

Sondage : SP7

EXGTE 2.30/GTE



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

Essais de pénétration dynamique

N°Affaire NLA130269

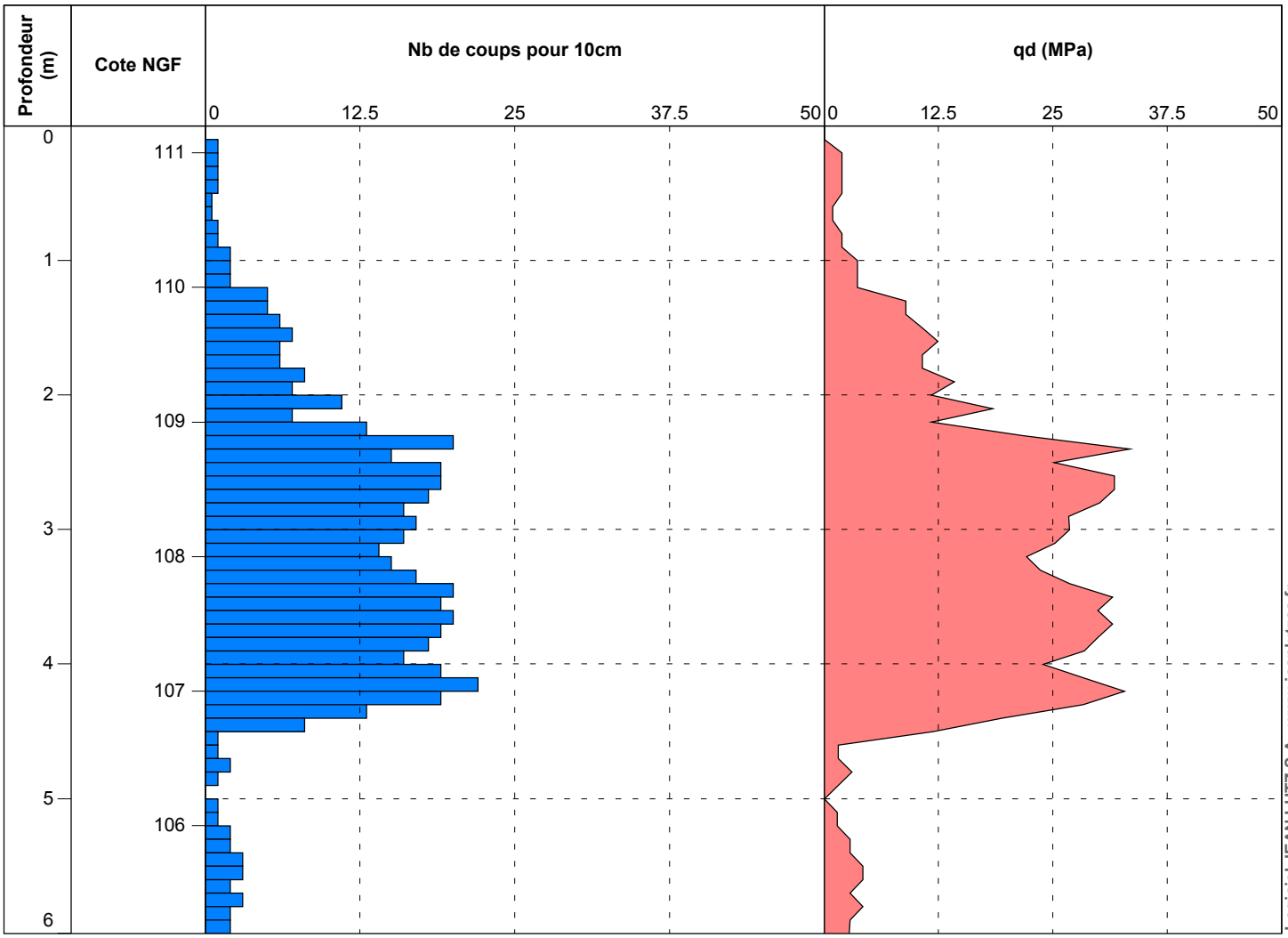
CONSTRUCTION D'UN LOTISSEMENT A SAINT PAUL

Date : **19/11/2013** Cote : **111.2** Profondeur : **0.00 - 6.00 m**

1/50

Forage : PD1

EXGTE 2.30/GTE



N°Affaire NLA130269

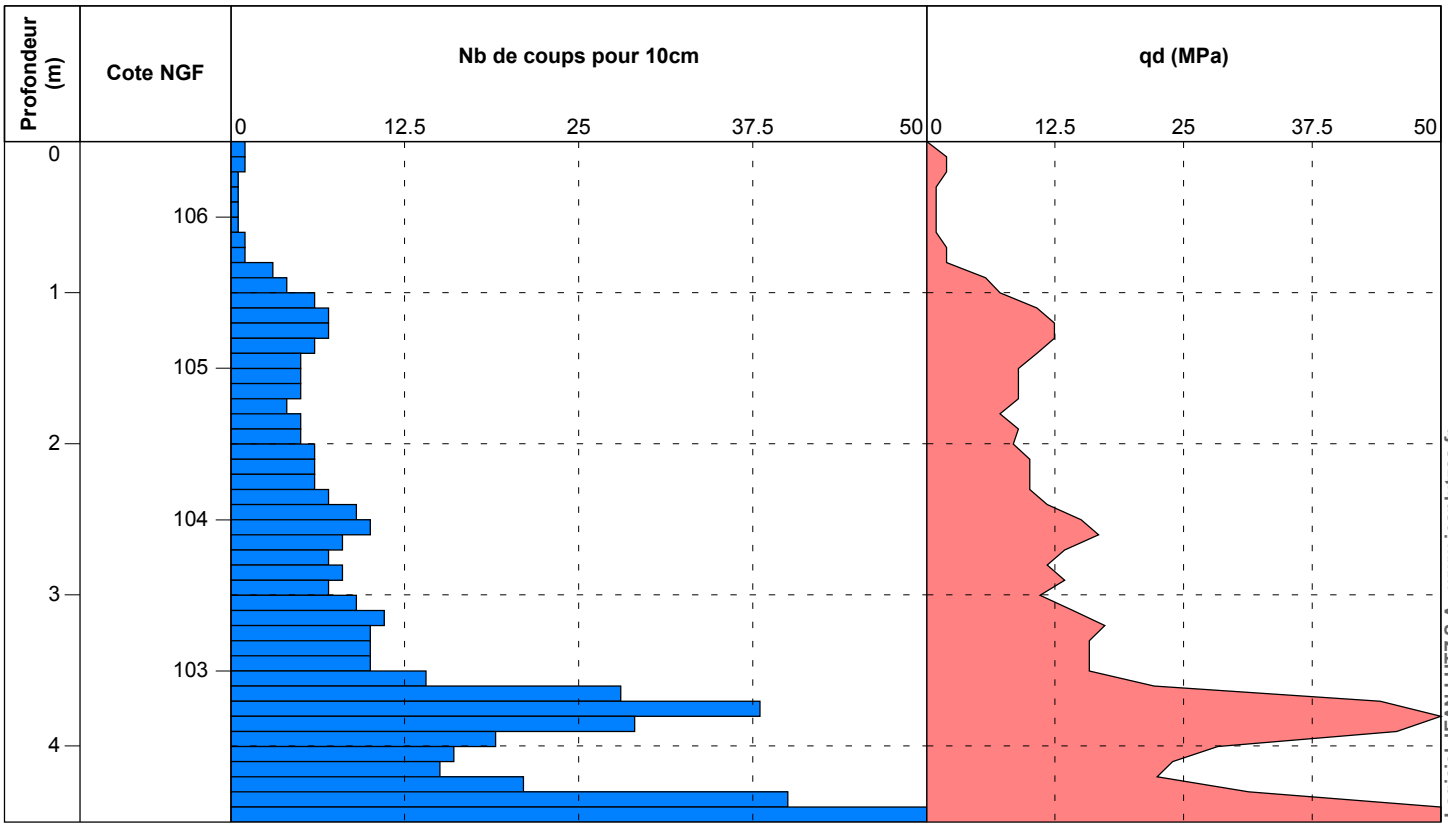
CONSTRUCTION D'UN LOTISSEMENT A SAINT PAUL

Date : **19/11/2013** Cote : **106.5** Profondeur : **0.00 - 4.50 m**

1/50

Forage : PD2

EXGTE 2.30/GTE



N°Affaire NLA130269

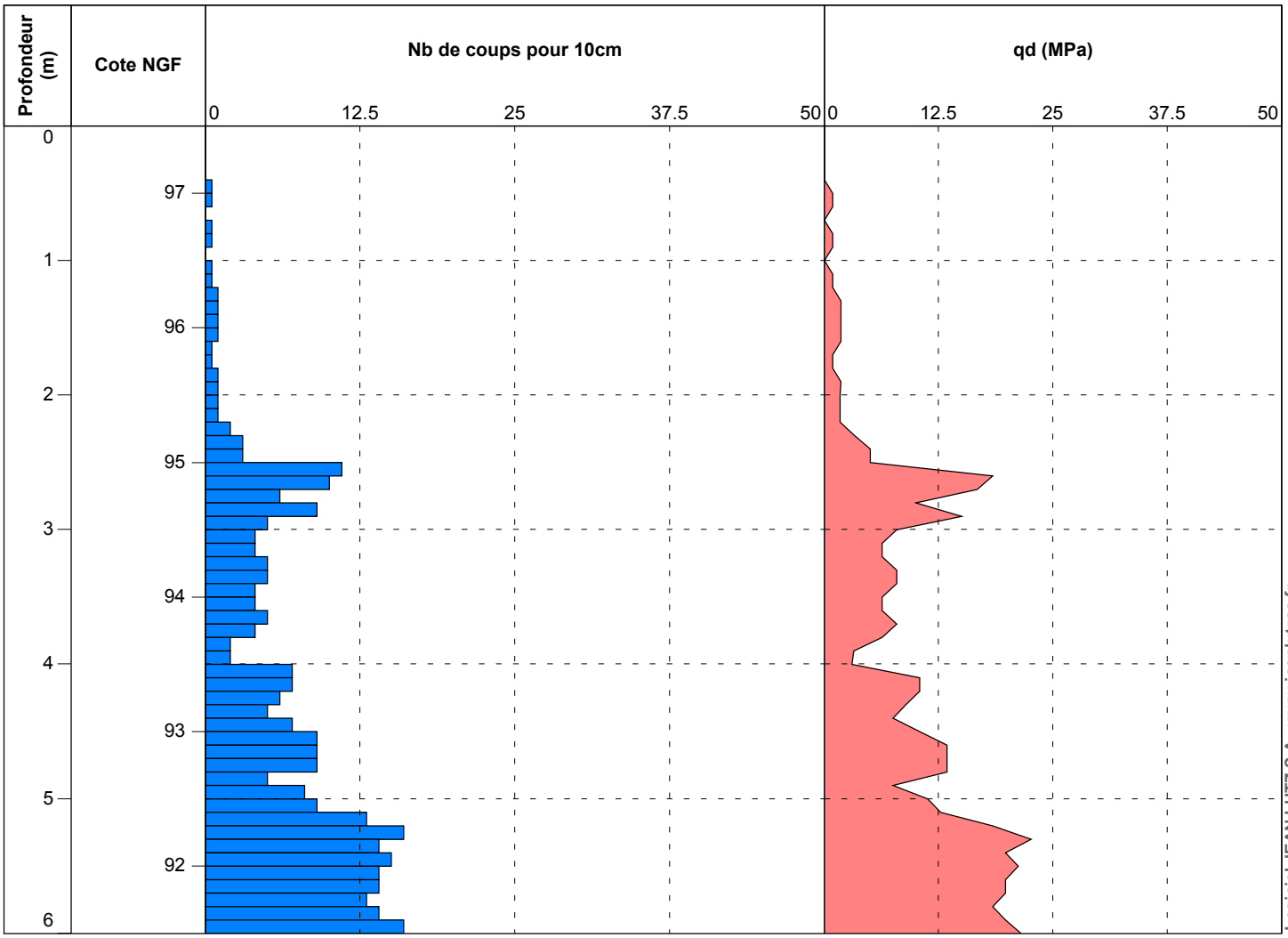
CONSTRUCTION D'UN LOTISSEMENT A SAINT PAUL

Date : **19/11/2013** Cote : **97.5** Profondeur : **0.00 - 6.00 m**

1/50

Forage : PD3

EXGTE 2.30/GTE



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

N°Affaire NLA130269

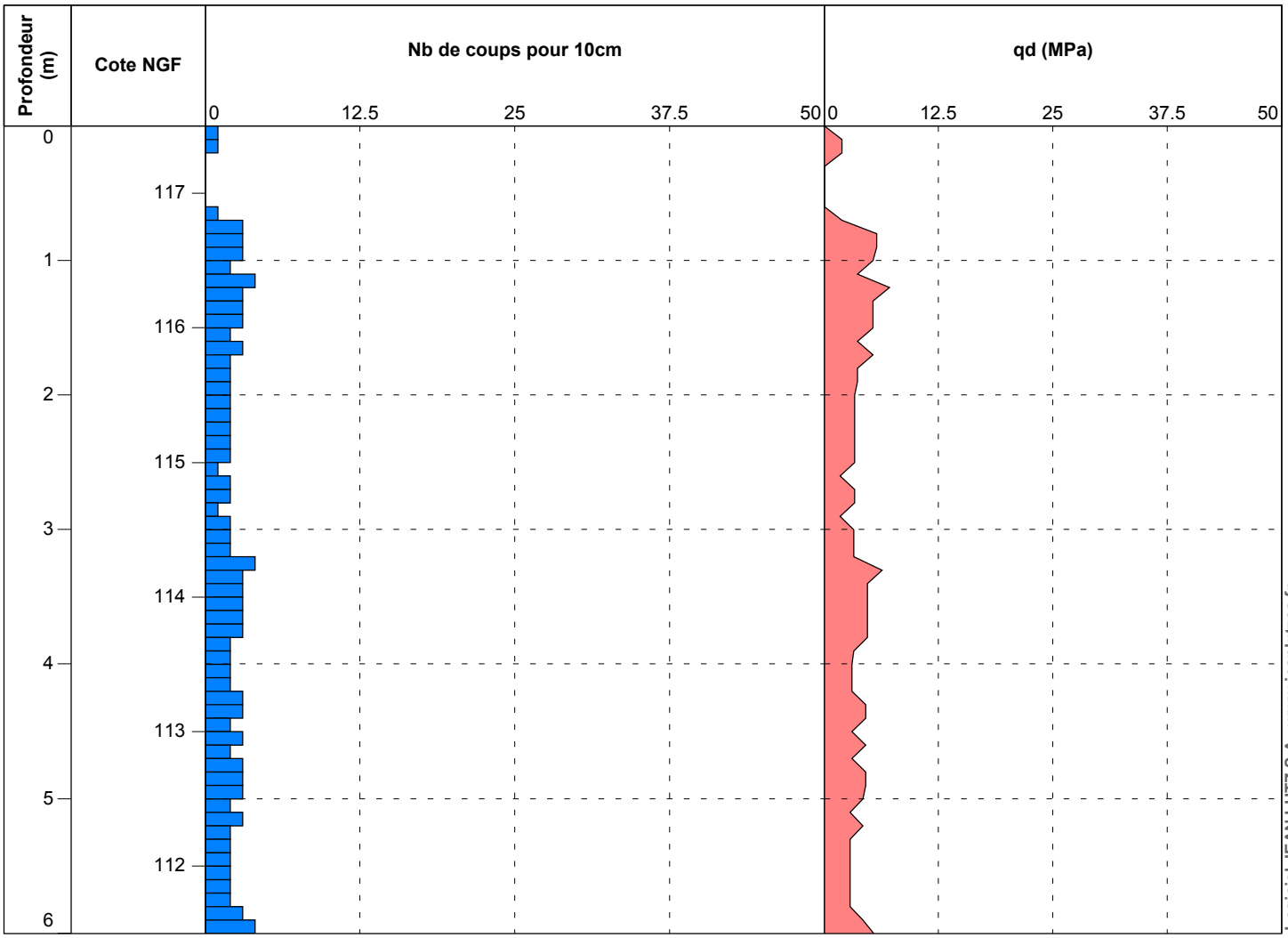
CONSTRUCTION D'UN LOTISSEMENT A SAINT PAUL

Date : **19/11/2013** Cote : **117.5** Profondeur : **0.00 - 6.00 m**

1/50

Forage : PD4

EXGTE 2.30/GTE



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

N°Affaire NLA130269

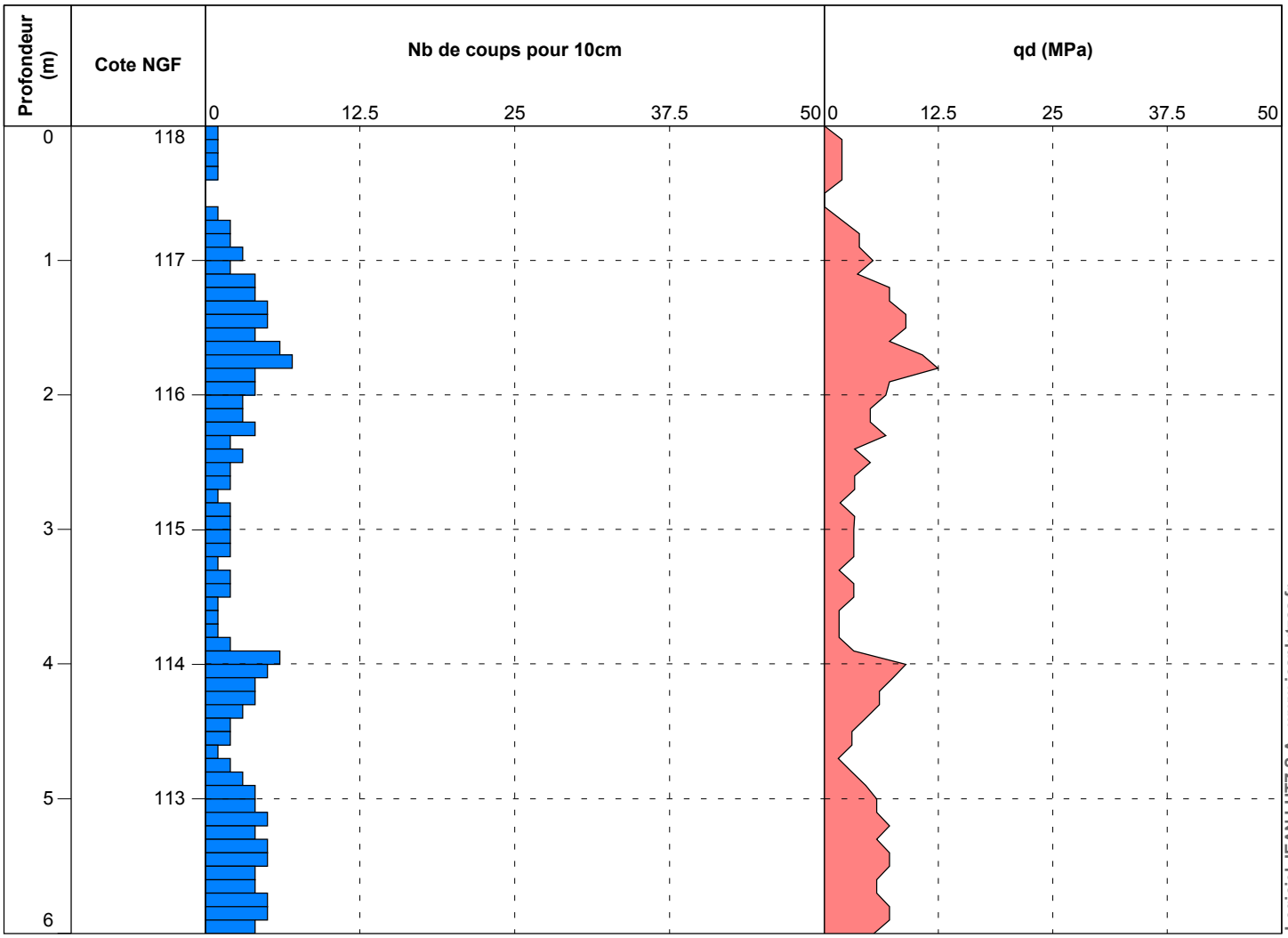
CONSTRUCTION D'UN LOTISSEMENT A SAINT PAUL

Date : **19/11/2013** Cote : **118** Profondeur : **0.00 - 6.00 m**

1/50

Forage : PD5

EXGTE 2.30/GTE



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

N°Affaire NLA130269

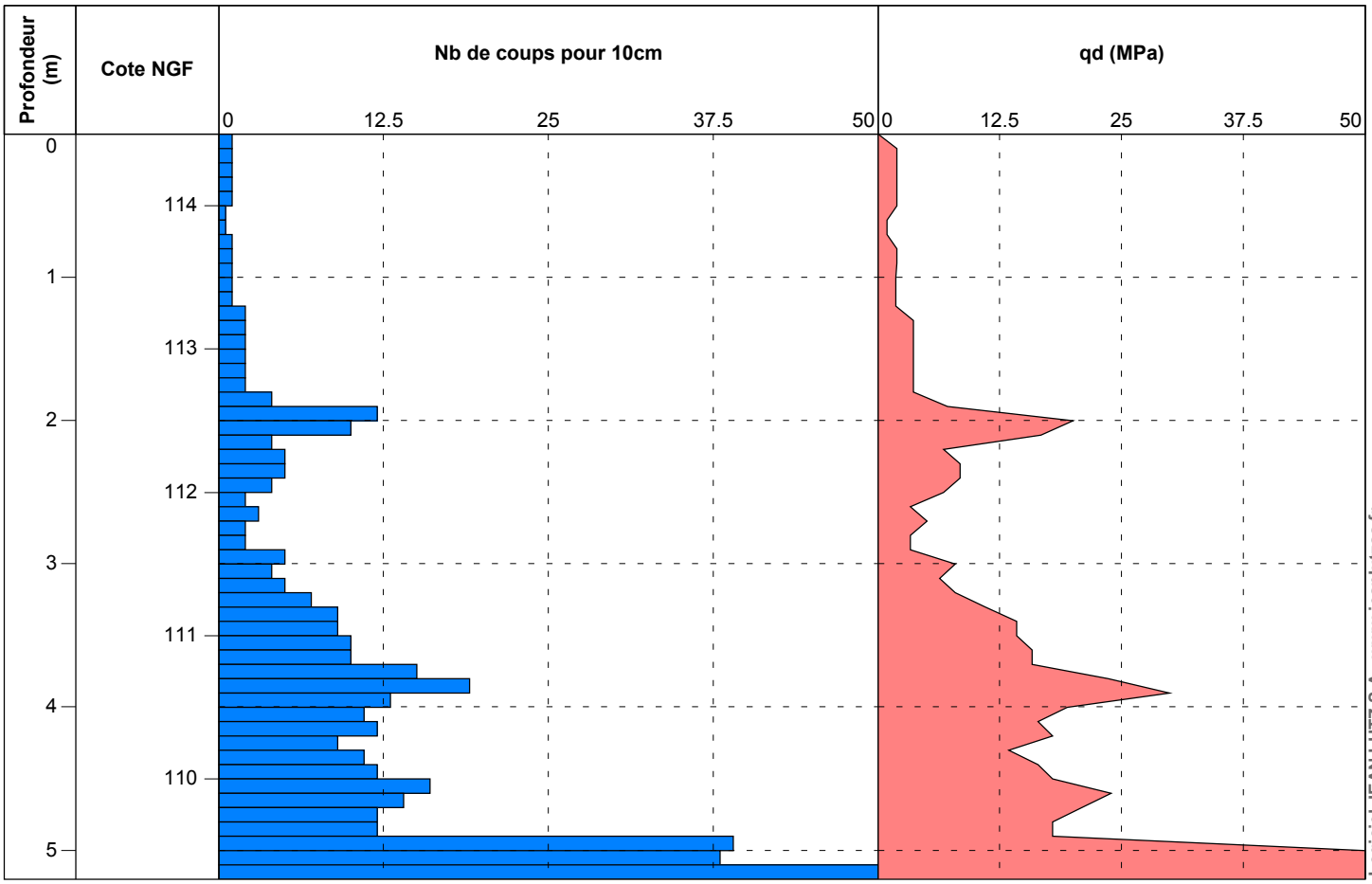
CONSTRUCTION D'UN LOTISSEMENT A SAINT PAUL

Date : **19/11/2013** Cote : **114.5** Profondeur : **0.00 - 5.20 m**

1/50

Forage : PD6

EXGTE 2.30/GTE



N°Affaire NLA130269

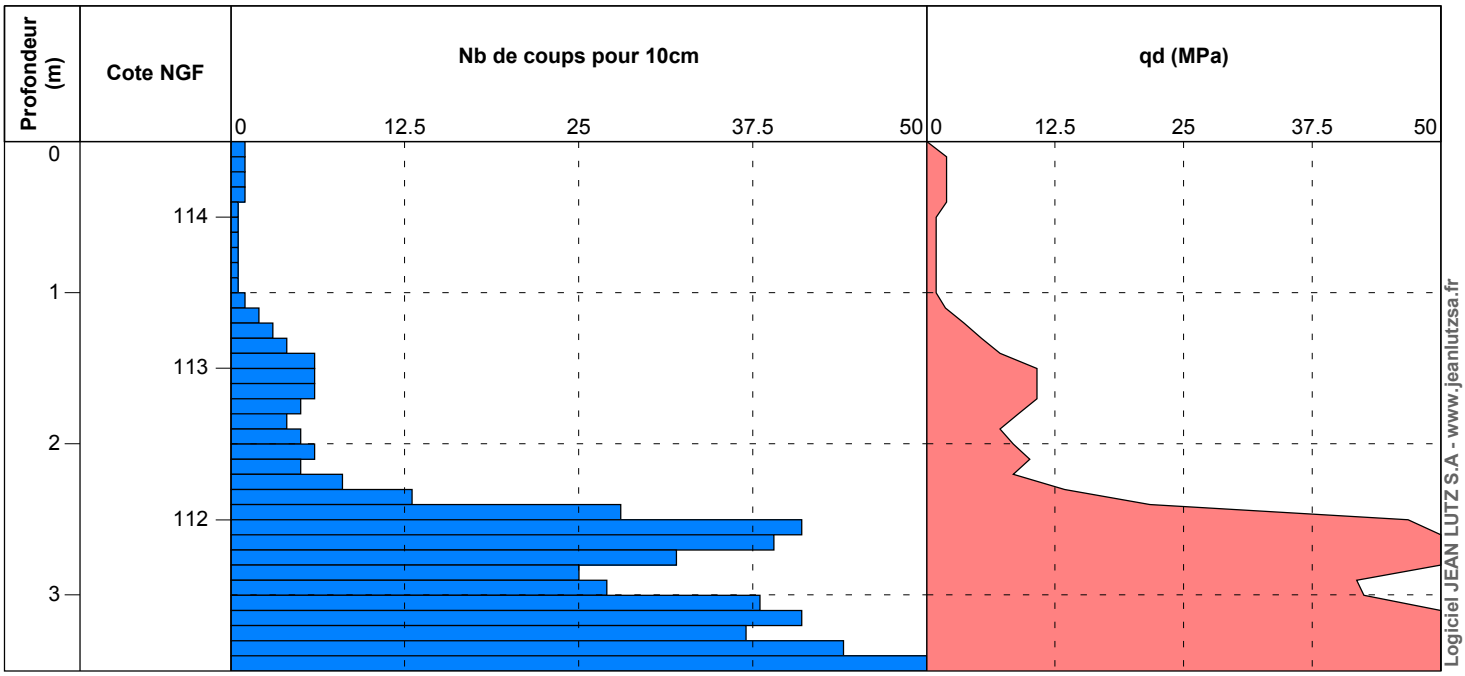
CONSTRUCTION D'UN LOTISSEMENT A SAINT PAUL

Date : **19/11/2013** Cote : **114.5** Profondeur : **0.00 - 3.50 m**

1/50

Forage : PD7

EXGTE 2.30/GTE



N°Affaire NLA130269

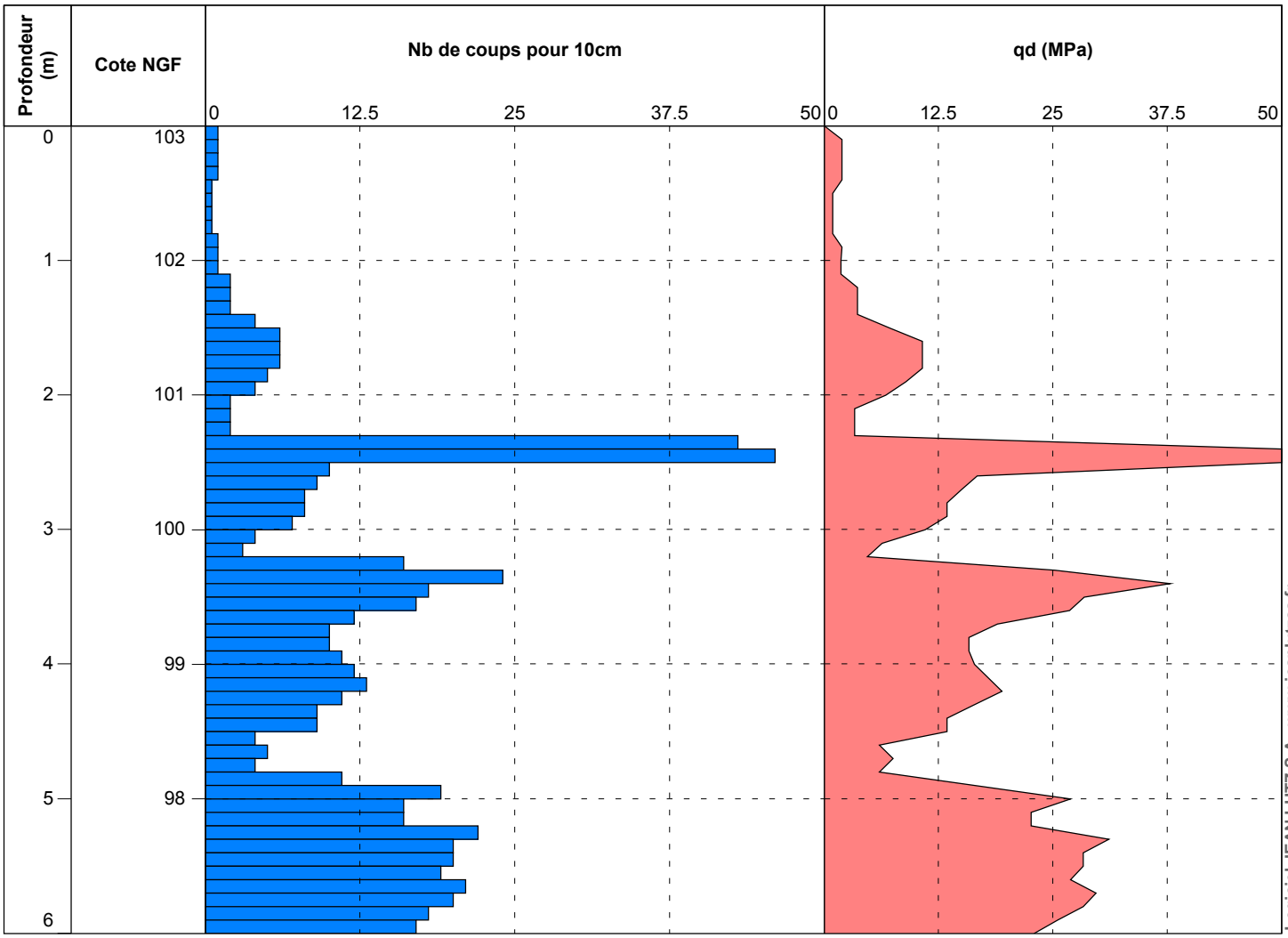
CONSTRUCTION D'UN LOTISSEMENT A SAINT PAUL

Date : **19/11/2013** Cote : **103** Profondeur : **0.00 - 6.00 m**

1/50

Forage : PD8

EXGTE 2.30/GTE



N°Affaire NLA130269

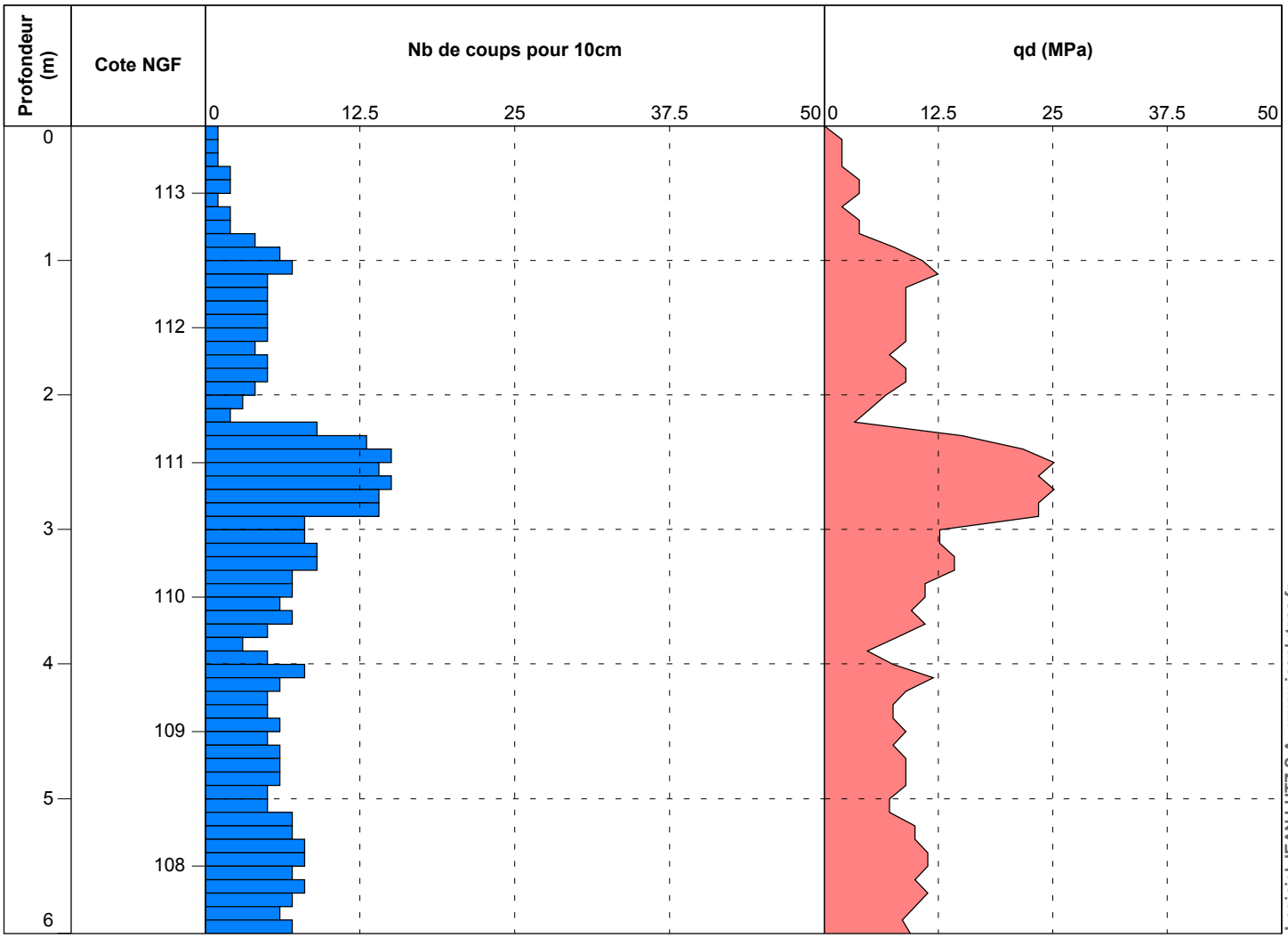
CONSTRUCTION D'UN LOTISSEMENT A SAINT PAUL

Date : **19/11/2013** Cote : **113.5** Profondeur : **0.00 - 6.00 m**

1/50

Forage : PD9

EXGTE 2.30/GTE



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

N°Affaire NLA130269

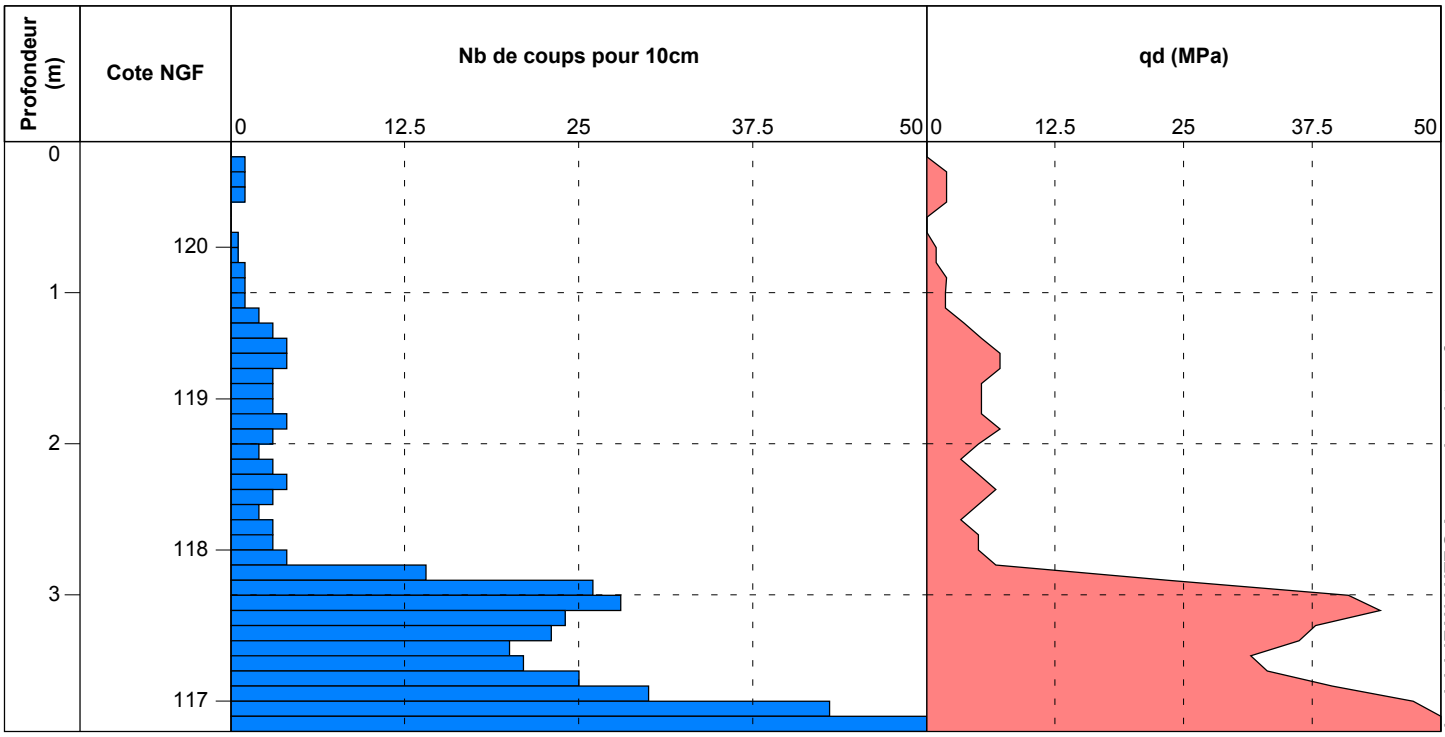
CONSTRUCTION D'UN LOTISSEMENT A SAINT PAUL

Date : **19/11/2013** Cote : **120.7** Profondeur : **0.00 - 3.90 m**

1/50

Forage : PD10

EXGTE 2.30/GTE



N°Affaire NLA130269

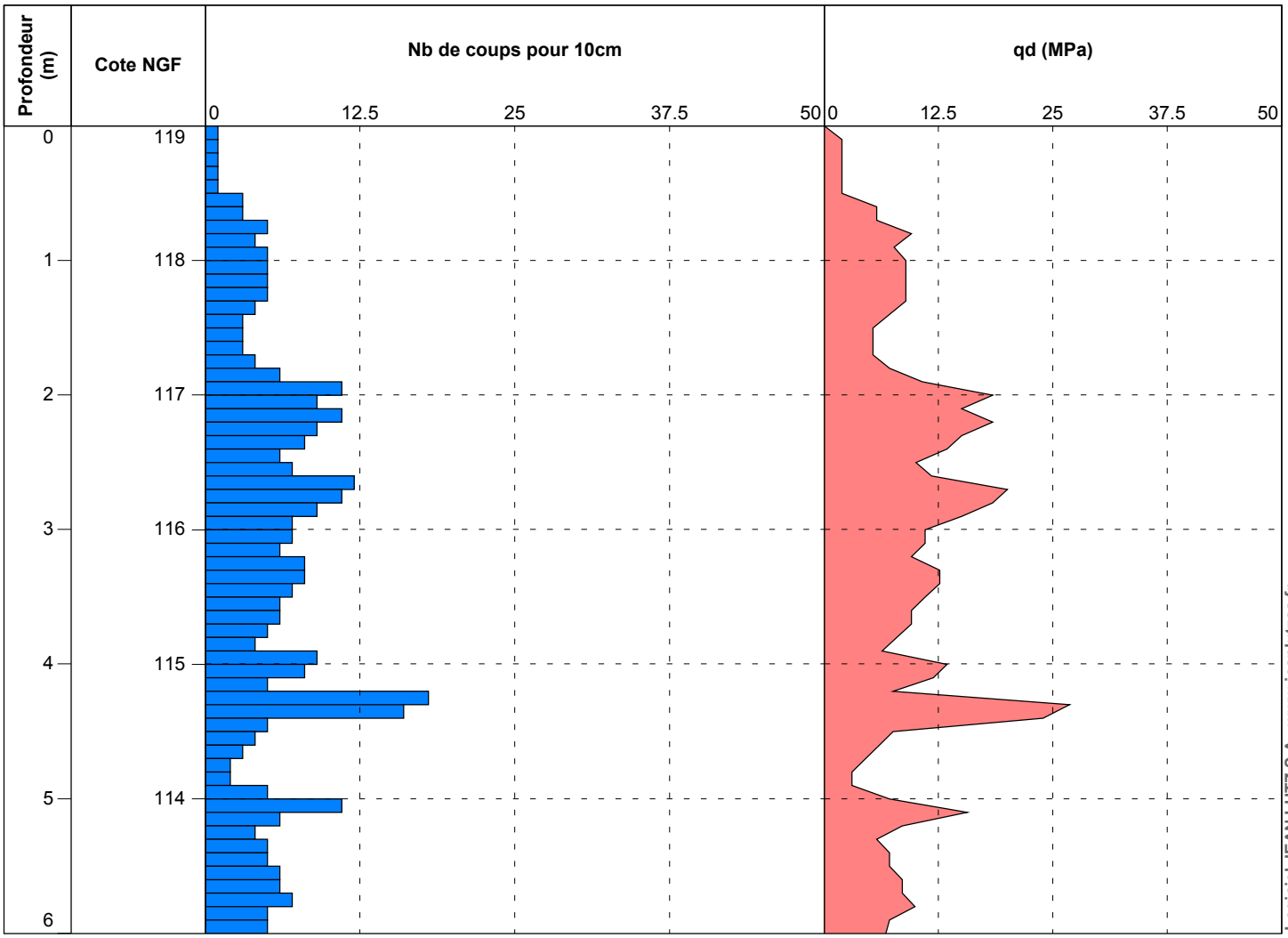
CONSTRUCTION D'UN LOTISSEMENT A SAINT PAUL

Date : **19/11/2013** Cote : **119** Profondeur : **0.00 - 6.00 m**

1/50

Forage : PD11

EXGTE 2.30/GTE



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

N°Affaire NLA130269

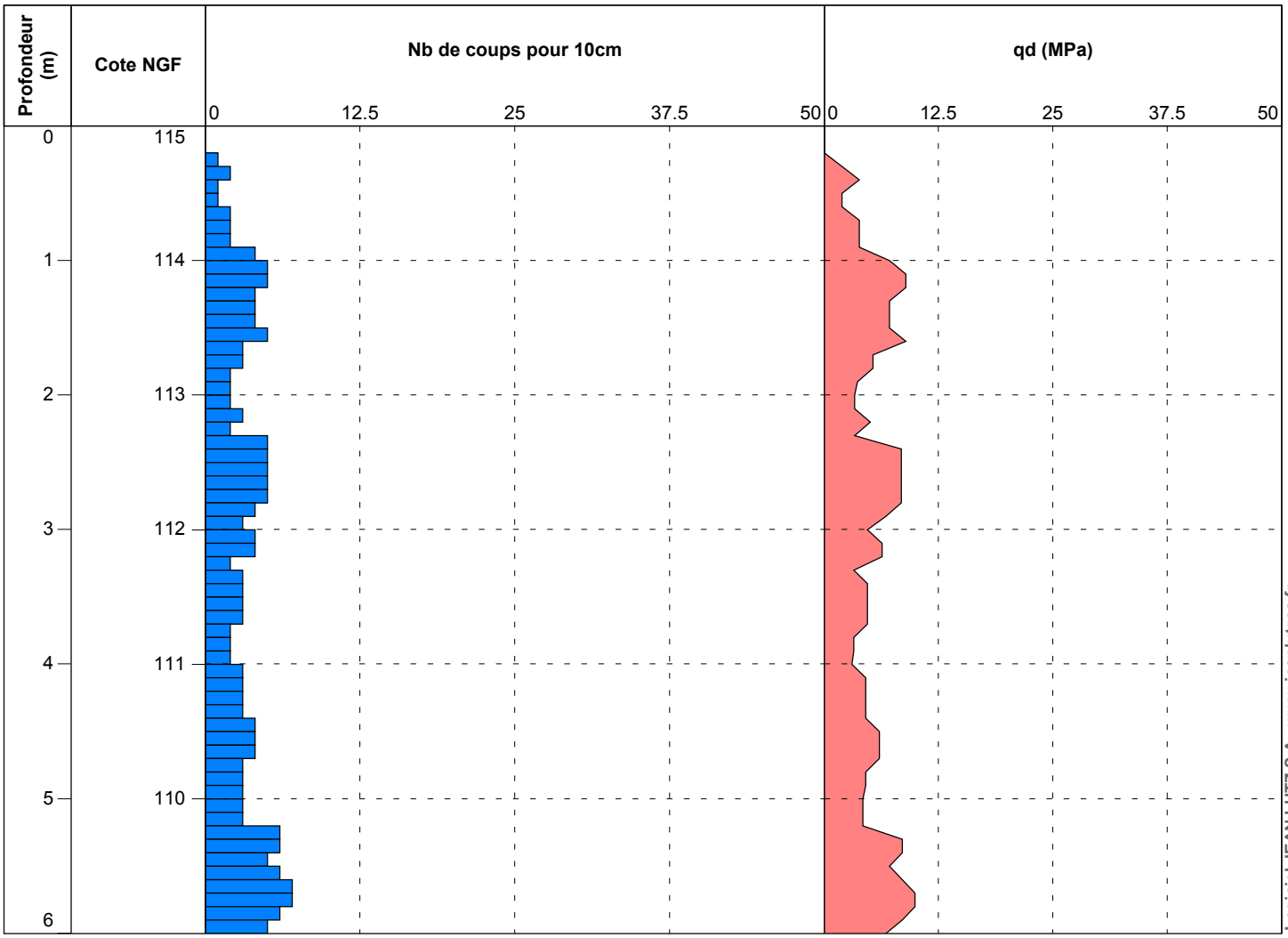
CONSTRUCTION D'UN LOTISSEMENT A SAINT PAUL

Date : **19/11/2013** Cote : **115** Profondeur : **0.00 - 6.00 m**

1/50

Forage : PD12

EXGTE 2.30/GTE



N°Affaire NLA130269

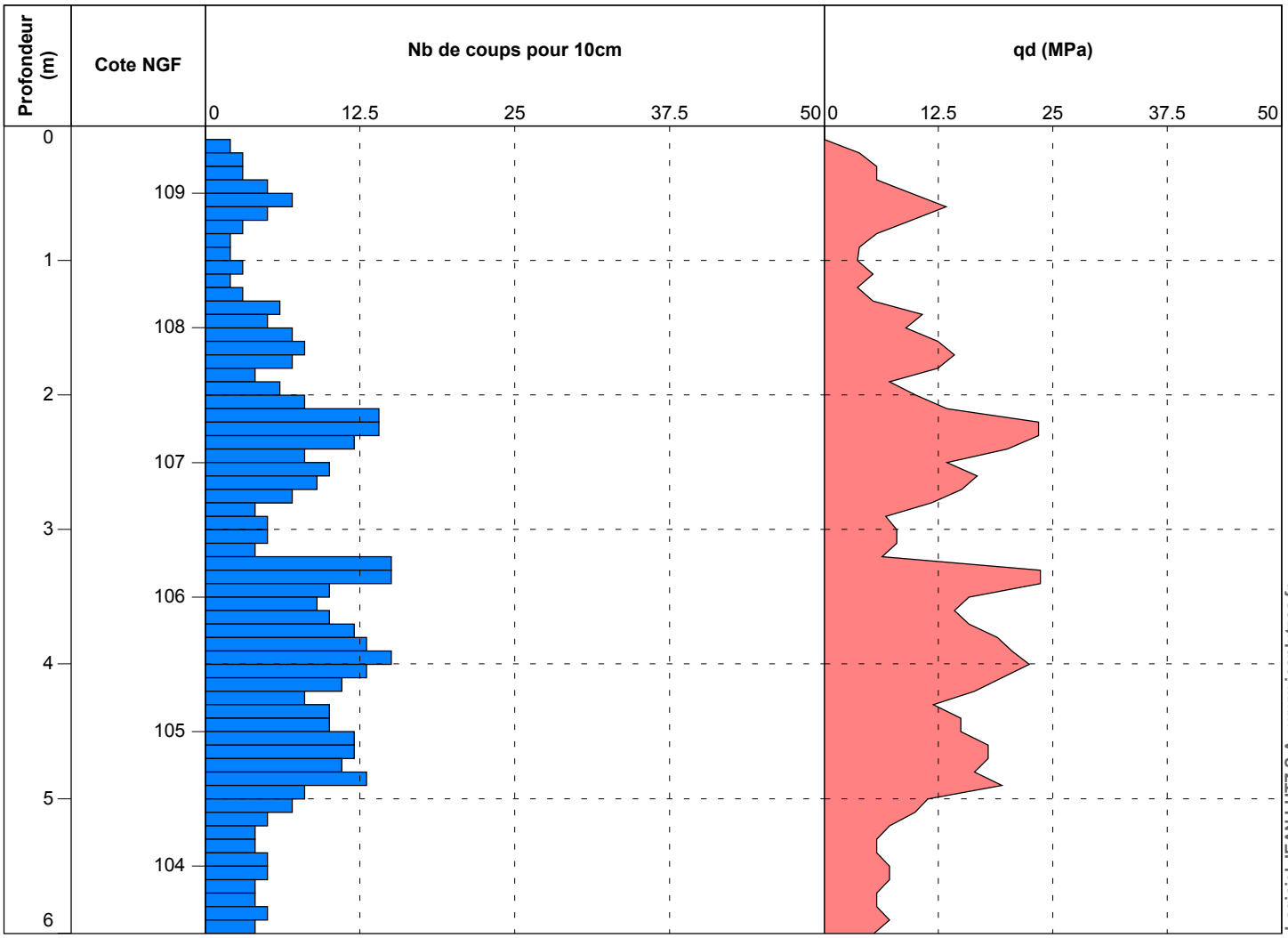
CONSTRUCTION D'UN LOTISSEMENT A SAINT PAUL

Date : **19/11/2013** Cote : **109.5** Profondeur : **0.00 - 6.00 m**

1/50

Forage : PD13

EXGTE 2.30/GTE



N°Affaire NLA130269

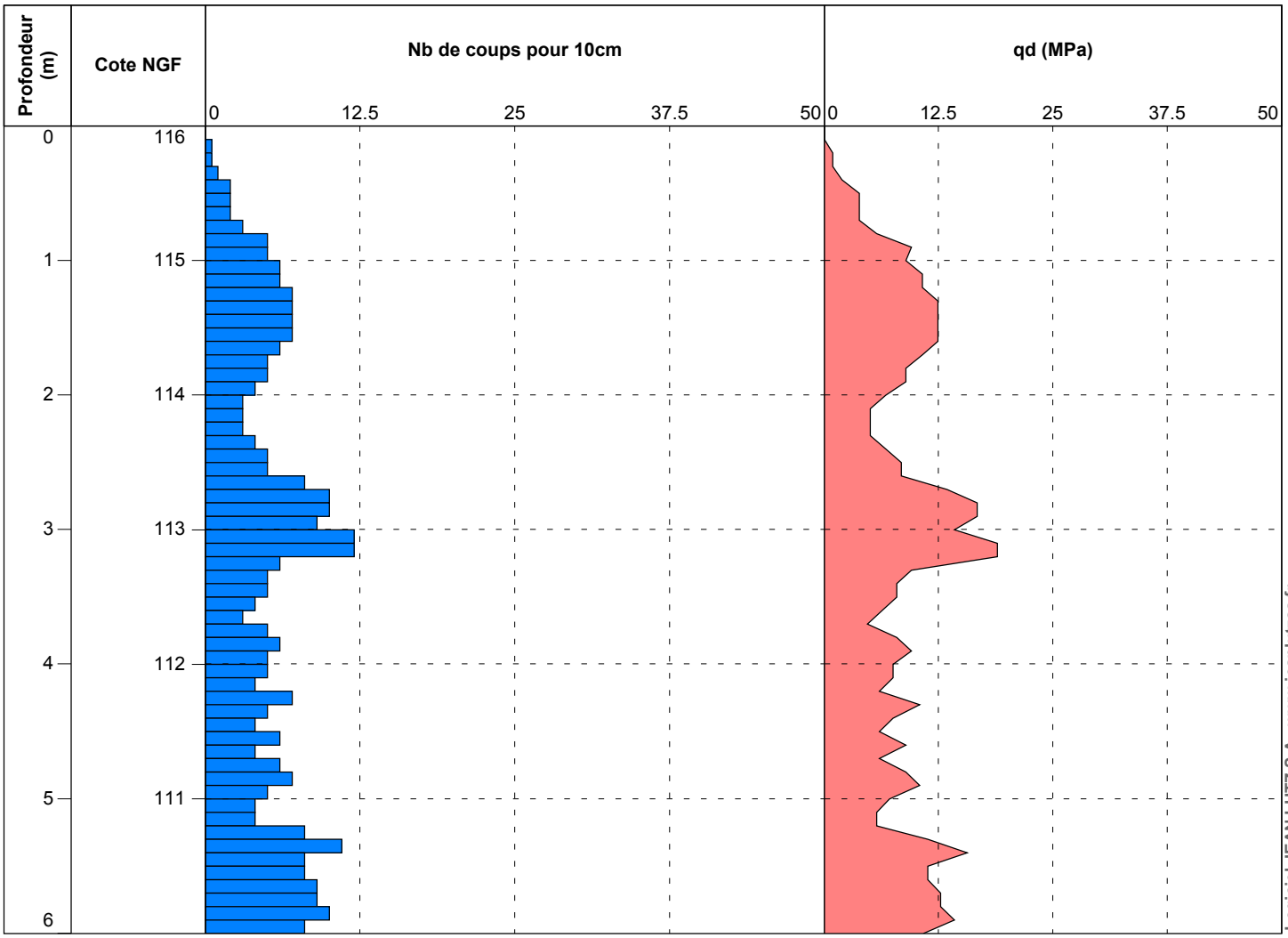
CONSTRUCTION D'UN LOTISSEMENT A SAINT PAUL

Date : **19/11/2013** Cote : **116** Profondeur : **0.00 - 6.00 m**

1/50

Forage : PD14

EXGTE 2.30/GTE



N°Affaire NLA130269

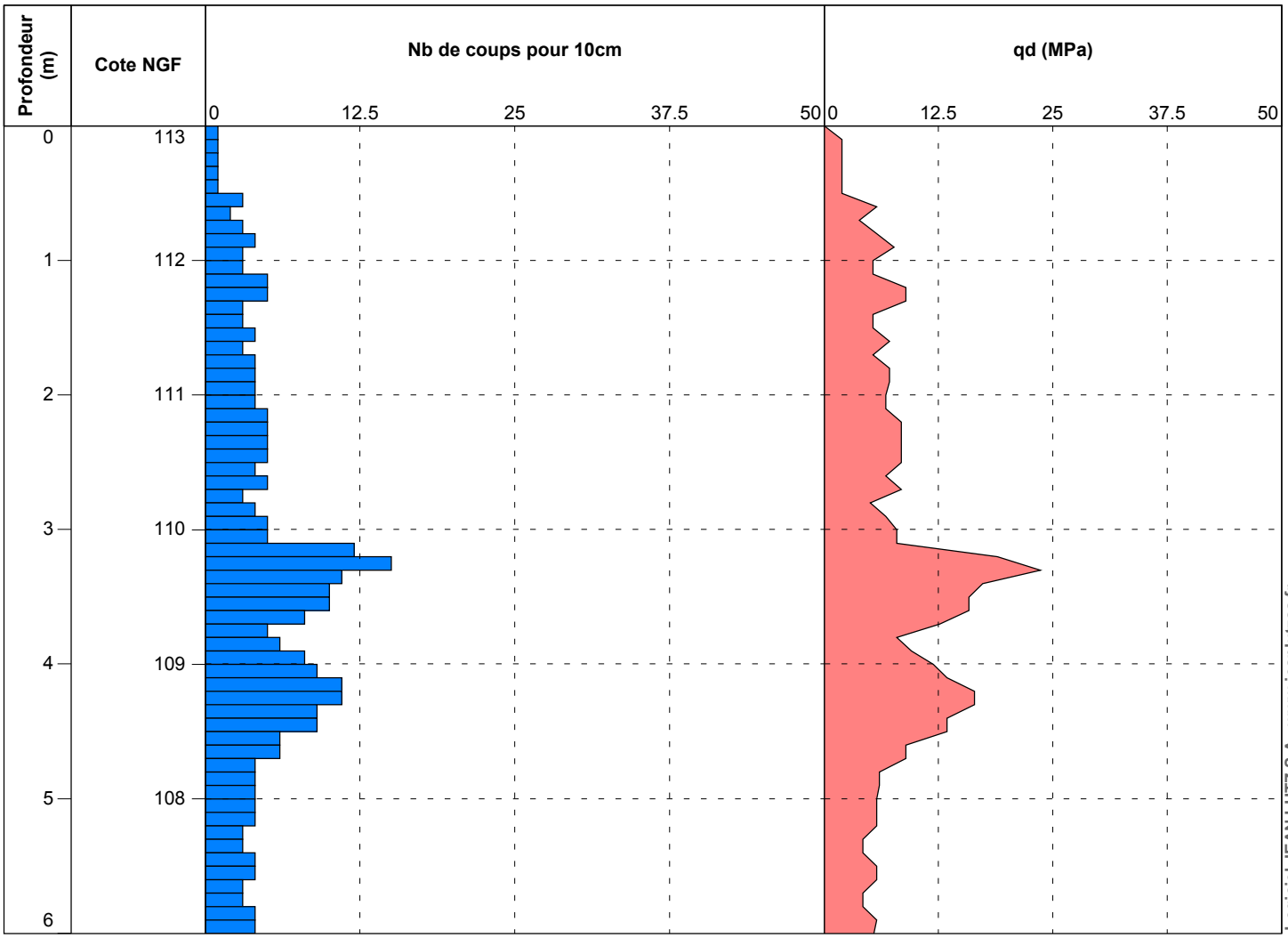
CONSTRUCTION D'UN LOTISSEMENT A SAINT PAUL

Date : **19/11/2013** Cote : **113** Profondeur : **0.00 - 6.00 m**

1/50

Forage : PD15

EXGTE 2.30/GTE



N°Affaire NLA130269

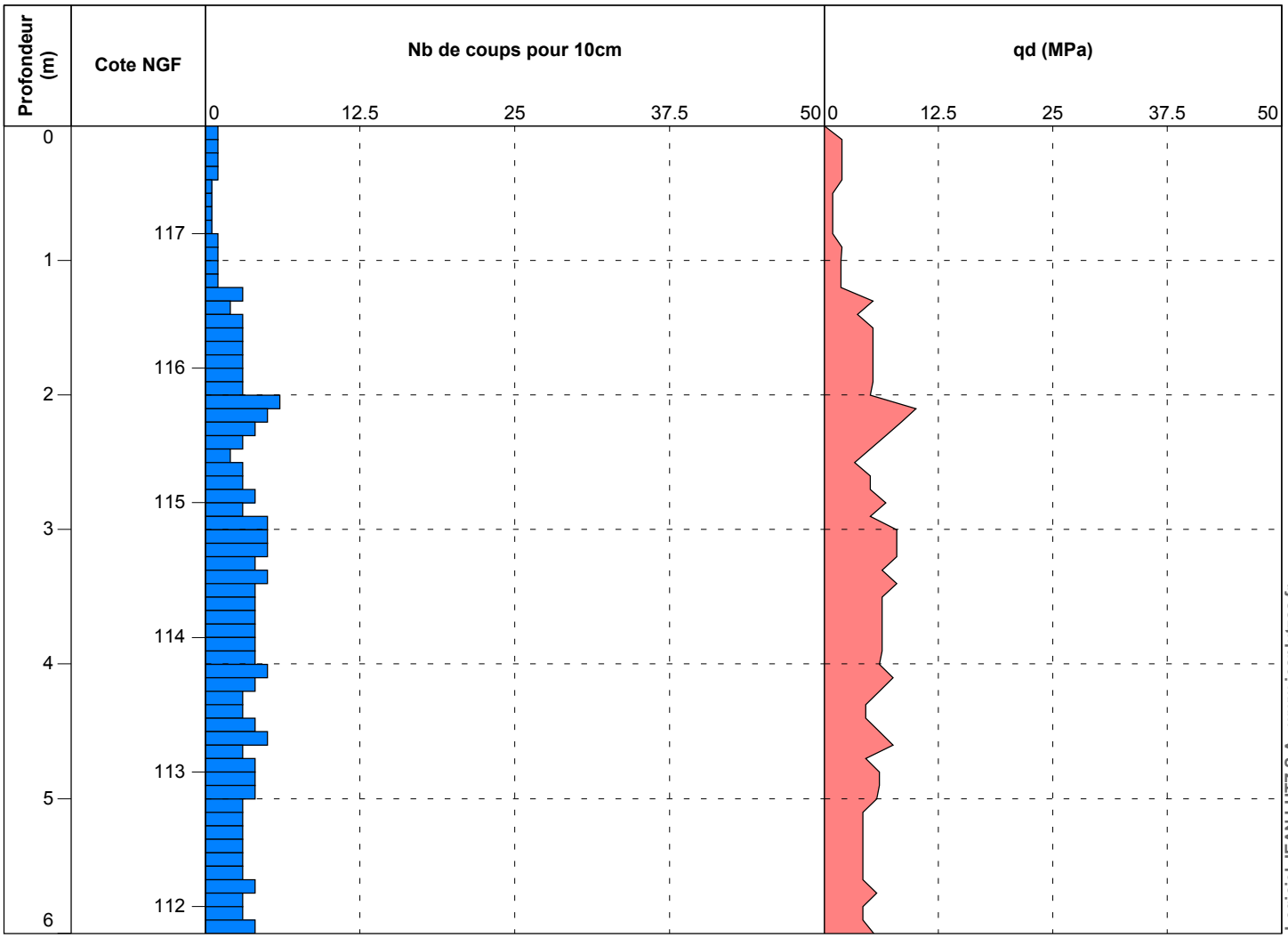
CONSTRUCTION D'UN LOTISSEMENT A SAINT PAUL

Date : **19/11/2013** Cote : **117.8** Profondeur : **0.00 - 6.00 m**

1/50

Forage : PD16

EXGTE 2.30/GTE



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

Sondages à la pelle mécanique

n° affaire NLA13269

CONSTRUCTION D'UN LOTISSEMENT A SAINT PAUL

Date : **14/11/2013** Cote NGF : **109.5** Profondeur : **0.00 - 1.00 m**

1/25

Sondage : PM1

EXGTE 2.23.4/GTE

Profondeur (m)	Cote NGF	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Echantillons	Observations
0			Non observé		PELLE MECANIQUE
0.20 m	109.30 m	Terre végétale			
	109	Limon argilo-sableux			
0.90 m	108.60 m				
1.00 m 1	108.50 m	Sable gris à beige			

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

n° affaire NLA13269

CONSTRUCTION D'UN LOTISSEMENT A SAINT PAUL

Date : **14/11/2013** Cote NGF : **106.5** Profondeur : **0.00 - 1.00 m**

1/25

Sondage : PM2

EXGTE 2.23.4/GTE

Profondeur (m)	Cote NGF	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Echantillons	Observations
0			Non observé		PELLE MECANIQUE
0.20 m	106.30 m	Terre végétale			
0.50 m	106.00 m	Limon argilo-sableux			
	106				
1.00 m 1	105.50 m	Sable gris à beige			

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

n° affaire NLA13269

CONSTRUCTION D'UN LOTISSEMENT A SAINT PAUL

Date : **14/11/2013** Cote NGF : **104.2** Profondeur : **0.00 - 1.00 m**

1/25

Sondage : PM3

EXGTE 2.23.4/GTE

Profondeur (m)	Cote NGF	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Echantillons	Observations
0	104	Terre végétale	Non observé		PELLE MECANIQUE
0.30 m	103.90 m				
		Limon argilo-sableux			
0.90 m	103.30 m				
1.00 m 1	103.20 m	Sable argileux roux et passées argileuses, blocs indurés			

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

n° affaire NLA13269

CONSTRUCTION D'UN LOTISSEMENT A SAINT PAUL

Date : **14/11/2013** Cote NGF : **99.2** Profondeur : **0.00 - 1.20 m**

1/25

Sondage : PM4

EXGTE 2.23.4/GTE

Profondeur (m)	Cote NGF	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Echantillons	Observations
0			Non observé		
0.20 m	99.00 m	Terre végétale			
	99	Limon argilo-sableux			PELLE MECANIQUE
0.90 m	98.30 m				
1		Sable argileux gris foncé à marron, parties indurées et passées argileuses			
1.20 m	98.00 m				

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

n° affaire NLA13269

CONSTRUCTION D'UN LOTISSEMENT A SAINT PAUL

Date : **14/11/2013** Cote NGF : **97.5** Profondeur : **0.00 - 1.50 m**

1/25

Sondage : PM5

EXGTE 2.23.4/GTE

Profondeur (m)	Cote NGF	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Echantillons	Observations
0		Terre végétale	Non observé		PELLE MECANIQUE
0.30 m	97.20 m				
	97	Limon argilo-sableux			
0.70 m	96.80 m				
1		Argile bariolée marron à grise légèrement limoneuse			
1.30 m	96.20 m				
1.50 m	96.00 m	Argile grise			

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

n° affaire NLA13269

CONSTRUCTION D'UN LOTISSEMENT A SAINT PAUL

Date : **14/11/2013** Cote NGF : **117.5** Profondeur : **0.00 - 1.30 m**

1/25

Sondage : PM6

EXGTE 2.30/GTE

Profondeur (m)	Cote NGF	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Echantillons	Observations
0		Terre végétale	Non observé		PELLE MECANIQUE
0.30 m	117.20 m				
	117	Sable marron clair bariolé gris			
1.00 m	116.50 m				
1		Argile sableuse grise à marron beige, passées sableuses marron			
1.30 m	116.20 m				

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

n° affaire NLA13269

CONSTRUCTION D'UN LOTISSEMENT A SAINT PAUL

Date : **14/11/2013** Cote NGF : **114.5** Profondeur : **0.00 - 1.30 m**

1/25

Sondage : PM7

EXGTE 2.23.4/GTE

Profondeur (m)	Cote NGF	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Echantillons	Observations
0			Non observé		
0.30 m	114.20 m	Terre végétale			
	114	Limon argilo-sableux			PELLE MECANIQUE
1.00 m	113.50 m				
1					
1.30 m	113.20 m	Argile sableuse grise à marron beige, passées sableuses marron			

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

n° affaire NLA13269

CONSTRUCTION D'UN LOTISSEMENT A SAINT PAUL

Date : **14/11/2013** Cote NGF : **119.5** Profondeur : **0.00 - 1.20 m**

1/25

Sondage : PM8

EXGTE 2.30/GTE

Profondeur (m)	Cote NGF	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Echantillons	Observations
0		Terre végétale	Non observé		PELLE MECANIQUE
0.40 m	119.10 m				
	119	Argile sableuse bariolée marron à gris			
0.90 m	118.60 m				
1		Argile grise			
1.20 m	118.30 m				

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

n° affaire NLA13269

CONSTRUCTION D'UN LOTISSEMENT A SAINT PAUL

Date : **14/11/2013** Cote NGF : **120** Profondeur : **0.00 - 1.20 m**

1/25

Sondage : PM9

EXGTE 2.30/GTE

Profondeur (m)	Cote NGF	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Echantillons	Observations
0	120	Terre végétale	Non observé		PELLE MECANIQUE
0.40 m	119.60 m	Argile sableuse bariolée marron à gris			
1.00 m	119.00 m	Argile grise			
1	119				
1.20 m	118.80 m				

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

n° affaire NLA13269

CONSTRUCTION D'UN LOTISSEMENT A SAINT PAUL

Date : **14/11/2013** Cote NGF : **121.2** Profondeur : **0.00 - 1.20 m**

1/25

Sondage : PM10

EXGTE 2.23.4/GTE

Profondeur (m)	Cote NGF	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Echantillons	Observations
0	121.00 m	Terre végétale	Non observé		PELLE MECANIQUE
0.20 m	121	Sable marron			
0.50 m	120.70 m	Argile sableuse bariolée			
0.90 m	120.30 m	Sable légèrement argileux bariolé marron à gris			
1 — 1.20 m	120.00 m				

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

n° affaire NLA13269

CONSTRUCTION D'UN LOTISSEMENT A SAINT PAUL

Date : **14/11/2013** Cote NGF : **118** Profondeur : **0.00 - 1.20 m**

Sondage : PM11

Profondeur (m)	Cote NGF	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Echantillons	Observations
0	118	Terre végétale	Non observé		PELLE MECANIQUE
0.40 m	117.60 m				
		Limon argilo-sableux			
0.70 m	117.30 m				
1	117	Sable légèrement argileux roux à gris			
1.20 m	116.80 m				

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

n° affaire NLA13269

CONSTRUCTION D'UN LOTISSEMENT A SAINT PAUL

Date : **14/11/2013** Cote NGF : **115** Profondeur : **0.00 - 1.20 m**

1/25

Sondage : PM12

EXGTE 2.23.4/GTE

Profondeur (m)	Cote NGF	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Echantillons	Observations
0	115	Terre végétale	Non observé		PELLE MECANIQUE
0.30 m	114.70 m				
		Limon argilo-sableux			
0.80 m	114.20 m				
1	114	Sable légèrement argileux roux à gris bariolé			
1.20 m	113.80 m				

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

n° affaire NLA13269

CONSTRUCTION D'UN LOTISSEMENT A SAINT PAUL

Date : **14/11/2013** Cote NGF : **116** Profondeur : **0.00 - 1.20 m**

1/25

Sondage : PM13

EXGTE 2.23.4/GTE

Profondeur (m)	Cote NGF	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Echantillons	Observations
0	116	Terre végétale	Non observé		PELLE MECANIQUE
0.30 m	115.70 m				
		Limon argilo-sableux			
0.70 m	115.30 m				
1	115	Sable légèrement argileux marron bariolé gris			
1.20 m	114.80 m				

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

n° affaire NLA13269

CONSTRUCTION D'UN LOTISSEMENT A SAINT PAUL

Date : **14/11/2013** Cote NGF : **113.5** Profondeur : **0.00 - 1.20 m**

1/25

Sondage : PM14

EXGTE 2.23.4/GTE

Profondeur (m)	Cote NGF	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Echantillons	Observations
0 0.30 m	113.20 m	Terre végétale	Non observé		PELLE MECANIQUE
0.70 m	113 112.80 m	Limon argilo-sableux			
1 1.20 m	112.30 m	Sable bariolé roux à gris et passées argileuses			

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

n° affaire NLA13269

CONSTRUCTION D'UN LOTISSEMENT A SAINT PAUL

Date : **14/11/2013** Cote NGF : **103** Profondeur : **0.00 - 1.20 m**

1/25

Sondage : PM15

EXGTE 2.23.4/GTE

Profondeur (m)	Cote NGF	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Echantillons	Observations
0	103	Terre végétale	Non observé		PELLE MECANIQUE
0.40 m	102.60 m				
		Limon argilo-sableux			
0.90 m	102.10 m				
1	102	Sable argileux roux à gris et passées argileuses bleues grises			
1.20 m	101.80 m				

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

n° affaire NLA13269

CONSTRUCTION D'UN LOTISSEMENT A SAINT PAUL

Date : **14/11/2013** Cote NGF : **114.5** Profondeur : **0.00 - 1.30 m**

1/25

Sondage : PM16

EXGTE 2.23.4/GTE

Profondeur (m)	Cote NGF	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Echantillons	Observations
0	114	Remblai limoneux	Non observé		PELLE MECANIQUE
0.60 m	113.90 m				
1.00 m	113.50 m	Limon argilo-sableux			
1		Sable gris			
1.30 m	113.20 m				

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

n° affaire NLA13269

CONSTRUCTION D'UN LOTISSEMENT A SAINT PAUL

Date : **14/11/2013** Cote NGF : **116.5** Profondeur : **0.00 - 1.20 m**

1/25

Sondage : PM17

EXGTE 2.30/GTE

Profondeur (m)	Cote NGF	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Echantillons	Observations
0		Terre végétale	Non observé		PELLE MECANIQUE
0.40 m	116.10 m				
	116	Sable marron clair bariolé gris			
0.70 m	115.80 m				
1		Argile sableuse grise à marron beige, passées sableuses marron			
1.20 m	115.30 m				

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

n° affaire NLA13269

CONSTRUCTION D'UN LOTISSEMENT A SAINT PAUL

Date : **14/11/2013** Cote NGF : **109.5** Profondeur : **0.00 - 1.30 m**

1/25

Sondage : PM18

EXGTE 2.23.4/GTE

Profondeur (m)	Cote NGF	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Echantillons	Observations
0.10 m (0)	109.40 m	Terre végétale	Non observé		PELLE MECANIQUE
0.80 m	108.70 m	Limon argilo-sableux (109)			
1.00 m (1)	108.50 m	Grave dans matrice sablo-limoneuse rougeâtre			
1.30 m	108.20 m	Sable argileux gris vert			

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr



www.fondasol.fr

ANNEXE 4

RAPPORT DE L'ETUDE DE PERMEABILITE REALISEE

PAR LA SOCIETE FONDASOL EN 2014

fondasol
GÉOTECHNIQUE
Poulainville Tél. 03 22 44 62 95







SPRL FINANCIERE VAUBAN

NLA.14-0048 - Pièce n° 001

SAINT PAUL (60)

Essais de perméabilité
Mission d'investigations géotechniques
seule GSE

Suivi des modifications et mises à jour

FTQ.261-A

Rév.	Date	Nb pages	Modifications	Rédacteur	Contrôleur
				Nom, Visa	Nom, Visa
	13/03/2014	42		M. DUFOUR 	B. RICHE 
A					
B					
C					

REV / PAGE		A	B	C		REV / PAGE		A	B	C	
1	X					41	X				
2	X					42	X				
3	X					43					
4	X					44					
5	X					45					
6	X					46					
7	X					47					
8	X					48					
9	X					49					
10	X					50					
11	X					51					
12	X					52					
13	X					53					
14	X					54					
15	X					55					
16	X					56					
17	X					57					
18	X					58					
19	X					59					
20	X					60					
21	X					61					
22	X					62					
23	X					63					
24	X					64					
25	X					65					
26	X					66					
27	X					67					
28	X					68					
29	X					69					
30	X					70					
31	X					71					
32	X					72					
33	X					73					
34	X					74					
35	X					75					
36	X					76					
37	X					77					
38	X					78					
39	X					79					
40	X					80					

Sommaire

Présentation de notre mission 4

1 – Mission selon la norme NF P 94-500 4

2 – Programme d'investigations 4

Descriptif général du site et approche documentaire 5

1 – Description du site 5

2 – Contexte géologique 5

3 – Documents à notre disposition pour cette étude 5

Résultats des investigations in situ 6

1 – Résultats des sondages 6

2 – Observations sur les niveaux d'eau 6

3 – Résultat des essais de perméabilité 6

Conditions Générales 9

Enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique (Norme NF P 94-500) 12

Missions types d'ingénierie géotechnique (Norme NF P 94-500) 13

ANNEXES 15

Plan de situation 16

Plan d'implantation des sondages 17

Coupe des sondages 18

Essais de perméabilité 30

LA SPRL FINANCIERE VAUBAN a bien voulu nous confier la réalisation d'une mission d'investigations géotechnique seules consistant en la réalisation d'essais de perméabilité à SAINT PAUL (60).

Le diagnostic géotechnique a été confié à FONDASOL, Agence d'Amiens, suite à l'acceptation du devis DE.NLA.14.02.044 - Ind A du 27 février 2014 par la lettre de commande du 27 février 2014.

1 – Mission selon la norme NF P 94-500

Il s'agit d'une mission de type GSE au sens de la norme NFP 94-500 (Missions Géotechniques Types – Révision Novembre 2013).

Les objectifs de notre rapport sont d'étudier les points suivants :

- La nature des terrains traversés
- Le niveau d'arrivée d'eau en cas de rencontre
- Les résultats des essais de perméabilité

2 – Programme d'investigations

Il a été réalisé le programme d'investigation suivant :

- **11 sondages de reconnaissance lithologique**, réalisés à la pelle mécanique, notés A à K, descendus jusque vers 1 m de profondeur par rapport au terrain actuel, au droit desquels il a été effectué des essais de perméabilité de type Matsuo (1 par sondage).

Des échantillons représentatifs ont été prélevés en cours des sondages de reconnaissance pour identification visuelle des horizons traversés.

On trouvera ci-après les résultats de ces sondages et essais.

1 – Description du site

Le terrain étudié est situé le long de la rue Coquelet à SAINT PAUL (60).

Il s'agit d'un terrain en pente vers le Sud.

Nous ne connaissons pas les antécédents de la parcelle étudiée.

2 – Contexte géologique

D'après les renseignements fournis par la carte géologique au 1/50000ème de la région de Beauvais, nous devrions rencontrer, sous une épaisseur de terre végétale et/ou remblai, des argiles et sables.

3 – Documents à notre disposition pour cette étude

Pour l'élaboration du programme d'investigation géotechnique énoncé ci-avant, nous avons en notre possession :

- un plan de situation,
- un plan masse du projet avec implantation prévisionnelle des points de sondages,
- le rapport FONDASOL de mission G12, réf NLA 13-269 du 05/12/2013.

1 – Résultats des sondages

Les sondages de reconnaissance lithologique, notés A à K ont rencontré successivement, sous la terre végétale d'épaisseur 0,25 à 0,40 m :

- **des sables légèrement argileux,** uniquement en B-G, jusque vers 0,5 à 0,8 m de profondeur et jusqu'à la base des sondages A, C, E et H, c'est-à-dire jusque vers 1 à 1,4 m de profondeur par rapport au terrain actuel,

- **des argiles, localement limoneuses,** reconnues jusqu'à la base des sondages B, D, F, F, I, J et K, c'est-à-dire jusque vers 1 à 1,2 m de profondeur par rapport au terrain actuel.

A noter qu'il est possible de recouper localement des épaisseurs plus importantes de terre végétale que celles observées au droit de nos sondages.

2 – Observations sur les niveaux d'eau

Lors de notre intervention (mars 2014), aucune arrivée d'eau n'a été observée au sein des sondages jusque vers 2 m de profondeur par rapport au niveau du terrain actuel.

On notera qu'il est possible de rencontrer des eaux d'infiltration d'origine météorique, à la circulation anarchique, dans les horizons superficiels et notamment dans les remblais dont le niveau et le débit peuvent varier selon les conditions climatiques.

L'intervention ponctuelle du géotechnicien, dans le cadre de la réalisation de l'étude confiée, ne lui permet pas de fournir des informations hydrogéologiques suffisantes, dans la mesure où les éventuels niveaux d'eau mentionnés dans le rapport d'étude correspondent nécessairement à ceux relevés à un moment donné, sans possibilité d'apprécier la variation inéluctable des nappes et circulations d'eau qui dépend notamment des conditions météorologiques.

Pour obtenir des indications plus précises, une étude hydrogéologique pourra être confiée à un bureau d'études spécialisé.

3 – Résultat des essais de perméabilité

Il a été effectué au droit des fouilles à la pelle mécanique, notées A à K, des essais de perméabilité, dits « en grand » de type MATSUO.

On trouvera, dans le tableau suivant, le résultat de ces essais de perméabilité :

ESSAI	PROFONDEUR DE L'ESSAI (en m/TA*)	NATURE DU SOL	PERMEABILITE ($m.s^{-1}$)
A	1	Sable légèrement argileux	$9,7 \times 10^{-6}$
B	1	Argile sableuse	$2,4 \times 10^{-8}$
C	1	Sable légèrement argileux	$1,1 \times 10^{-5}$
D	1	Argile	$3,6 \times 10^{-8}$
E	1,2	Sable limoneux	$7,6 \times 10^{-8}$
F	1,2	Argile	$1,3 \times 10^{-8}$
G	1	Limon argileux	$2,8 \times 10^{-7}$
H	1,4	Sable argileux	$1,2 \times 10^{-7}$
I	1	Argile	$1,1 \times 10^{-8}$
J	1	Argile sableuse	$1,4 \times 10^{-8}$
K	1,1	Argile	$1,7 \times 10^{-8}$

TA* = niveau du terrain actuel

Ces essais sont ponctuels, la perméabilité peut fluctuer en fonction de l'implantation et de la profondeur de l'ouvrage d'infiltration.

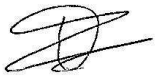
Les différents systèmes d'infiltration envisagés devront avoir reçu l'agrément des autorités compétentes.

On trouvera, en pages annexes, les graphiques relatifs à ces essais de perméabilité.

Ce rapport conclut la mission GSE qui nous a été confiée pour cette affaire.

Selon l'enchaînement des missions au sens de la norme NFP 94-500, l'élaboration du projet nécessite des missions géotechnique de type G2PRO, les études géotechniques d'exécution doivent être établies dans le cadre d'une mission G3 et une mission G4 de supervision géotechnique d'exécution des travaux doit être réalisée. FONDASOL est à la disposition de tous les intervenants pour réaliser toutes ou parties de ces missions.

M. DUFOUR **B. RICHE**



1. Avertissement, préambule

Toute commande et ses avenants éventuels impliquent de la part du co-contractant, ci-après dénommé « le Client », signataire du contrat et des avenants, acceptation sans réserve des présentes conditions générales.
Les présentes conditions générales prévalent sur toutes autres, sauf conditions particulières contenues dans le devis ou dérogation formelle et explicite. Toute modification de la commande ne peut être considérée comme acceptée qu'après accord écrit du Prestataire.

2. Déclarations obligatoires à la charge du Client, (DT, DICT, ouvrages exécutés)

Dans tous les cas, la responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en cas de dommages à des ouvrages publics ou privés (en particulier, ouvrages enterrés et canalisations) dont la présence et l'emplacement précis ne lui auraient pas été signalés par écrit préalablement à sa mission.
Conformément au décret n° 2011-1241 du 5 octobre 2011 relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution, le Client doit fournir, à sa charge et sous sa responsabilité, l'implantation des réseaux privés, la liste et l'adresse des exploitants des réseaux publics à proximité des travaux, les plans, informations et résultats des investigations complémentaires consécutifs à sa Déclaration de projet de Travaux (DT). Ces informations sont indispensables pour permettre les éventuelles DICT (le délai de réponse est de 15 jours) et pour connaitre l'environnement du projet. En cas d'incertitude ou de complexité pour la localisation des réseaux sur domaine public, il pourra être nécessaire de faire réaliser, à la charge du Client, des fouilles manuelles pour les repérer. Les conséquences et la responsabilité de toute détérioration de ces réseaux par suite d'une mauvaise communication sont à la charge exclusive du Client.
Conformément à l'art L 411-1 du code minier, le Client s'engage à déclarer à la DREAL tout forage réalisé de plus de 10 m de profondeur. De même, conformément à l'article R 214-1 du code de l'environnement, le Client s'engage à déclarer auprès de la DDT du lieu des travaux les sondages et forages destinés à la recherche, à la surveillance ou au prélèvement d'eaux souterraines (piézomètres notamment).

3. Cadre de la mission, objet et nature des prestations, prestations exclues, limites de la mission

Le terme « prestation » désigne exclusivement les prestations énumérées dans le devis du Prestataire. Toute prestation différente de celles prévues fera l'objet d'un prix nouveau à négocier. Il est entendu que le Prestataire s'engage à procéder selon les moyens actuels de son art, à des recherches consciencieuses et à fournir les indications qu'on peut en attendre. Son obligation est une obligation de moyen et non de résultat au sens de la jurisprudence actuelle des tribunaux. Le Prestataire réalise la mission dans les strictes limites de sa définition donnée dans son offre (validité limitée à trois mois à compter de la date de son établissement), confirmée par le bon de commande ou un contrat signé du Client.
La mission et les investigations éventuelles sont strictement géotechniques et n'abordent pas le contexte environnemental. Seule une étude environnementale spécifique comprenant des investigations adaptées permettra de détecter une éventuelle contamination des sols et/ou des eaux souterraines.
Le Prestataire n'est solidaire d'aucun autre intervenant sauf si la solidarité est explicitement convenue dans le devis ; dans ce cas, la solidarité ne s'exerce que sur la durée de la mission.
Par référence à la norme NF P 94-500, il appartient au maître d'ouvrage, au maître d'œuvre ou à toute entreprise de faire réaliser impérativement par des ingénieries compétentes chacune des missions géotechniques (successivement G1, G2, G3 et G4 et les investigations associées) pour suivre toutes les étapes d'élaboration et d'exécution du projet. Si la mission d'investigations est commandée seule, elle est limitée à l'exécution matérielle de sondages et à l'établissement d'un compte rendu factuel sans interprétation et elle exclut toute activité d'étude ou de conseil. La mission de diagnostic géotechnique G5 engage le géotechnicien uniquement dans le cadre strict des objectifs ponctuels fixés et acceptés.
Si le Prestataire déclare être titulaire de la certification ISO 9001, le Client agit de telle sorte que le Prestataire puisse respecter les dispositions de son système qualité dans la réalisation de sa mission.

4. Plans et documents contractuels

Le Prestataire réalise la mission conformément à la réglementation en vigueur lors de son offre, sur la base des données communiquées par le Client. Le Client est seul responsable de l'exactitude de ces données. En cas d'absence de transmission ou d'erreur sur ces données, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité.

5. Limites d'engagement sur les délais

Sauf indication contraire précise, les estimations de délais d'intervention et d'exécution données aux termes du devis ne sauraient engager le Prestataire. Sauf stipulation contraire, il ne sera pas appliqué de pénalités de retard et si tel devait être le cas elles seraient plafonnées à 5% de la commande. En toute hypothèse, la responsabilité du Prestataire est dégagée de plein droit en cas d'insuffisance des informations fournies par le Client ou si le Client n'a pas respecté ses obligations, en cas de force majeure ou d'événements imprévisibles (notamment la rencontre de sols inattendus, la survenance de circonstances naturelles exceptionnelles) et de manière générale en cas d'événement extérieur au Prestataire modifiant les conditions d'exécution des prestations objet de la commande ou les rendant impossibles.
Le Prestataire n'est pas responsable des délais de fabrication ou d'approvisionnement de fournitures lorsqu'elles font l'objet d'un contrat de négoce passé par le Client ou le Prestataire avec un autre Prestataire.

6. Formalités, autorisations et obligations d'information, accès, dégâts aux ouvrages et cultures

Toutes les démarches et formalités administratives ou autres, en particulier l'obtention de l'autorisation de pénétrer sur les lieux pour effectuer des prestations de la mission sont à la charge du Client. Le Client se charge d'une part d'obtenir et communiquer les autorisations requises pour l'accès du personnel et des matériels nécessaires au

Prestataire en toute sécurité dans l'enceinte des propriétés privées ou sur le domaine public, d'autre part de fournir tous les documents relatifs aux dangers et aux risques cachés, notamment ceux liés aux réseaux, aux obstacles enterrés et à la pollution des sols et des nappes. Le Client s'engage à communiquer les règles pratiques que les intervenants doivent respecter en matière de santé, sécurité et respect de l'environnement : il assure en tant que de besoin la formation du personnel, notamment celui du Prestataire, entrant dans ces domaines, préalablement à l'exécution de la mission. Le Client sera tenu responsable de tout dommage corporel, matériel ou immatériel dû à une spécificité du site connue de lui et non clairement indiquée au Prestataire avant toutes interventions.
Sauf spécifications particulières, les travaux permettant l'accessibilité aux points de sondages ou d'essais et l'aménagement des plates-formes ou grutage nécessaires aux matériels utilisés sont à la charge du Client.
Les investigations peuvent entraîner d'inévitables dommages sur le site, en particulier sur la végétation, les cultures et les ouvrages existants, sans qu'il y ait négligence ou faute de la part de son exécutant. Les remises en état, réparations ou indemnisations correspondantes sont à la charge du Client.

7. Implantation, nivellement des sondages

Au cas où l'implantation des sondages est imposée par le Client ou son conseil, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité dans les événements consécutifs à ladite implantation. La mission ne comprend pas les implantations topographiques permettant de définir l'emprise des ouvrages et zones à étudier ni la mesure des coordonnées précises des points de sondages ou d'essais. Les éventuelles altitudes indiquées pour chaque sondage (qu'il s'agisse de cotes de références rattachées à un repère arbitraire ou de cotes NGF) ne sont données qu'à titre indicatif. Seules font foi les profondeurs mesurées depuis le sommet des sondages et comptées à partir du niveau du sol au moment de la réalisation des essais. Pour que ces altitudes soient garanties, il convient qu'elles soient relevées par un Géomètre Expert avant remodelage du terrain. Il en va de même pour l'implantation des sondages sur le terrain.

8. Hydrogéologie
Les niveaux d'eau indiqués dans le rapport correspondent uniquement aux niveaux relevés au droit des sondages exécutés et à un moment précis. En dépit de la qualité de l'étude les aléas suivants subsistent, notamment la variation des niveaux d'eau en relation avec la météo ou une modification de l'environnement des études. Seule une étude hydrogéologique spécifique permet de déterminer les amplitudes de variation de ces niveaux, les cotes de crue et les PHEC (Plus Hautes Eaux Connues).

9. Recommandations, aléas, écart entre prévision de l'étude et réalité en cours de travaux
Si, en l'absence de plans précis des ouvrages projetés, le Prestataire a été amené à faire une ou des hypothèses sur le projet, il appartient au Client de lui communiquer par écrit ses observations éventuelles sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour quelque raison que ce soit lui être reproché d'avoir établi son étude dans ces conditions.
L'étude géotechnique s'appuie sur les renseignements reçus concernant le projet, sur un nombre limité de sondages et d'essais, et sur des profondeurs d'investigations limitées qui ne permettent pas de lever toutes les incertitudes inéluctables à cette science naturelle. En dépit de la qualité de l'étude, des incertitudes subsistent du fait notamment du caractère ponctuel des investigations, de la variation d'épaisseur des remblais et/ou des différentes couches, de la présence de vestiges enterrés. Les conclusions géotechniques ne peuvent donc conduire à traiter à forfait le prix des fondations compte tenu d'une hétérogénéité, naturelle ou du fait de l'homme, toujours possible et des aléas d'exécution pouvant survenir lors de la découverte des terrains. Si un caractère évolutif particulier a été mis en lumière (notamment glissement, érosion, dissolution, remblais évolutifs, tourbe), l'application des recommandations du rapport nécessite une actualisation à chaque étape du projet notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant l'étape suivante.
L'estimation des quantités des ouvrages géotechniques nécessite, une mission d'étude géotechnique de conception G2 (phase projet). Les éléments géotechniques non décelés par l'étude et mis en évidence lors de l'exécution (pouvant avoir une incidence sur les conclusions du rapport) et les incidents importants survenus au cours des travaux (notamment glissement, dommages aux avoisinants ou aux existants) doivent obligatoirement être portés à la connaissance du Prestataire ou signalés aux géotechniciens chargés des missions de suivi géotechnique d'exécution G3 et de supervision géotechnique d'exécution G4, afin que les conséquences sur la conception géotechnique et les conditions d'exécution soient analysées par un homme de l'art.

10. Rapport de mission, réception des travaux, fin de mission, délais de validation des documents par le client
A défaut de clauses spécifiques contractuelles, la remise du dernier document à fournir dans le cadre de la mission fixe le terme de la mission. La date de la fin de mission est celle de l'approbation par le Client du dernier document à fournir dans le cadre de la mission. L'approbation doit intervenir au plus tard deux semaines après sa remise au Client, et est considérée implicite en cas de silence. La fin de la mission donne lieu au paiement du solde de la mission.

11. Réserve de propriété, confidentialité, propriété des études, diagrammes
Les coupes de sondages, plans et documents établis par les soins du Prestataire dans le cadre de sa mission ne peuvent être utilisés, publiés ou reproduits par des tiers sans son autorisation. Le Client ne devient propriétaire des prestations réalisées par le Prestataire qu'après règlement intégral des sommes dues. Le Client ne peut pas les utiliser pour d'autres ouvrages sans accord écrit préalable du Prestataire. Le Client s'engage à maintenir confidentielle et à ne pas utiliser pour son propre compte ou celui de tiers toute information se rapportant au savoir-faire du Prestataire, qu'il soit breveté ou non, portée à sa connaissance au cours de la mission et qui n'est pas dans le domaine public, sauf accord préalable écrit du Prestataire. Si dans le cadre de sa mission, le Prestataire mettait au point une nouvelle technique, celle-ci serait sa propriété. Le Prestataire serait libre de déposer tout brevet s'y rapportant, le Client bénéficiant, dans ce cas, d'une licence non exclusive et non cessible, à titre gratuit et pour le seul ouvrage étudié.

12. Modifications du contenu de la mission en cours de réalisation
La nature des prestations et des moyens à mettre en œuvre, les prévisions des avancements et délais, ainsi que les prix sont déterminés en fonction des éléments communiqués par le client et ceux recueillis lors de l'établissement de l'offre. Des conditions imprévisibles par le Prestataire au moment de l'établissement de son offre touchant à la géologie, aux hypothèses de travail, au projet et à son environnement, à la législation et aux règlements, à des événements imprévus, survenant en cours de mission autorisent le Prestataire à proposer au Client un avenant avec notamment modification des prix et des délais. A défaut d'un accord écrit du Client dans un délai de deux semaines à compter de la réception de la lettre d'adaptation de la mission. Le Prestataire est en droit de suspendre immédiatement l'exécution de sa mission, les prestations réalisées à cette date étant rémunérées intégralement, et sans que le Client ne puisse faire état d'un préjudice. Dans l'hypothèse où le Prestataire est dans l'impossibilité de réaliser les prestations prévues pour une cause qui ne lui est pas imputable, le temps d'immobilisation de ses équipes est rémunéré par le client.

13. Modifications du projet après fin de mission, délai de validité du rapport
Le rapport constitue une synthèse de la mission définie par la commande. Le rapport et ses annexes forment un ensemble indissociable. Toute interprétation, reproduction partielle ou utilisation par un autre maître de l'ouvrage, un autre constructeur ou maître d'œuvre, ou pour un projet différent de celui objet de la mission, ne saurait engager la responsabilité du Prestataire et pourra entraîner des poursuites judiciaires. La responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission objet du rapport. Toute modification apportée au projet et à son environnement ou tout élément nouveau mis à jour au cours des travaux et non détecté lors de la mission d'origine, nécessite une adaptation du rapport initial dans le cadre d'une nouvelle mission.
Le client doit faire actualiser le dernier rapport de mission en cas d'ouverture du chantier plus de 1 an après sa livraison. Il en est de même notamment en cas de travaux de terrassements, de démolition ou de réhabilitation du site (à la suite d'une contamination des terrains et/ou de la nappe) modifiant entre autres les qualités mécaniques, les dispositions constructives et/ou la répartition de tout ou partie des sols sur les emprises concernées par l'étude géotechnique.

14. conditions d'établissement des prix, variation dans les prix, conditions de paiement, acompte et provision, retenue de garantie
Les prix unitaires s'entendent hors taxes. Ils sont majorés de la T.V.A. au taux en vigueur le jour de la facturation. Ils sont établis aux conditions économiques en vigueur à la date d'établissement de l'offre. Ils sont fermes et définitifs pour une durée de trois mois. Au-delà, ils sont actualisés par application de l'indice "Sondages et Forages TP 04" pour les investigations in situ et en laboratoire, et par application de l'indice « SYNTEC » pour les prestations d'études, l'Indice de base étant celui du mois de l'établissement du devis.
Aucune retenue de garantie n'est appliquée sur le coût de la mission.
Dans le cas où le marché nécessite une intervention d'une durée supérieure à un mois, des factures mensuelles intermédiaires sont établies. Lors de la passation de la commande ou de la signature du contrat, le Prestataire peut exiger un acompte dont le montant est défini dans les conditions particulières et correspond à un pourcentage du total estimé des honoraires et frais correspondants à l'exécution du contrat. Le montant de cet acompte est déduit de la facture ou du décompte final. En cas de sous-traitance dans le cadre d'un ouvrage public, les factures du Prestataire sont réglées directement et intégralement par le maître d'ouvrage, conformément à la loi n°75-1334 du 31/12/1975.
Les paiements interviennent à réception de la facture et sans escompte. En l'absence de paiement au plus tard le jour suivant la date de règlement figurant sur la facture, il sera appliqué à compter dudit jour et de plein droit, un intérêt de retard égal au taux d'intérêt appliqué par la Banque Centrale Européenne à son opération de refinancement la plus récente majorée de 10 points de pourcentage. Cette pénalité de retard sera exigible sans qu'un rappel soit nécessaire à compter du jour suivant la date de règlement figurant sur la facture.
En sus de ces pénalités de retard, le Client sera redevable de plein droit des frais de recouvrement exposés ou d'une indemnité forfaitaire de 40 €.
Un désaccord quelconque ne saurait constituer un motif de non paiement des prestations de la mission réalisées antérieurement. La compensation est formellement exclue : le Client s'interdit de déduire le montant des préjudices qu'il allègue des honoraires dus.

15. Résiliation anticipée
Toute procédure de résiliation est obligatoirement précédée d'une tentative de conciliation. En cas de force majeure, cas fortuit ou de circonstances indépendantes du Prestataire, celui-ci a la faculté de résilier son contrat sous réserve d'en informer son Client par lettre recommandée avec accusé de réception. En toute hypothèse, en cas d'inexécution par l'une ou l'autre des parties de ses obligations, et 8 jours après la mise en demeure visant la présente clause résolutoire demeurée sans effet, le contrat peut être résilié de plein droit. La résiliation du contrat implique le paiement de l'ensemble des prestations régulièrement exécutées par le Prestataire au jour de la résiliation et en sus, d'une indemnité égale à 20 % des honoraires qui resteraient à percevoir si la mission avait été menée jusqu'à son terme.

16. Répartition des risques, responsabilités et assurances
Le Prestataire n'est pas tenu d'avertir son Client sur les risques encourus déjà connus ou ne pouvant être ignorés du Client compte tenu de sa compétence. Ainsi par exemple, l'attention du Client est attirée sur le fait que le béton armé est inévitablement fissuré, les revêtements appliqués sur ce matériau devant avoir une souplesse suffisante pour s'adapter sans dommage aux variations d'ouverture des fissures. Le devoir de conseil du Prestataire vis-à-vis du Client ne s'exerce que dans les domaines de compétence requis pour l'exécution de la mission spécifiquement confiée. Tout élément nouveau connu du Client après la fin de la mission doit être communiqué au Prestataire qui pourra, le cas échéant, proposer la réalisation d'une mission complémentaire. A défaut de communication des éléments nouveaux ou d'acceptation de la mission complémentaire, le Client en assumera toutes les conséquences. En aucun cas, le Prestataire ne sera tenu pour responsable des conséquences d'un non-respect de ses préconisations ou d'une modification de celles-ci par le Client pour quelque raison que ce soit. L'attention du Client est attirée sur le fait que toute estimation de quantités faite à partir de données obtenues par prélèvements ou essais ponctuels sur le site objet des prestations est entachée d'une incertitude fonction de la représentativité de ces données ponctuelles extrapolées à l'ensemble du site. Toutes les pénalités et indemnités qui sont prévues au contrat ou dans l'offre remise par le Prestataire ont la nature de dommages et intérêts forfaitaires, libératoires et exclusifs de toute autre sanction ou indemnisation.

Assurance décennale obligatoire

Le Prestataire bénéficie d'un contrat d'assurance au titre de la responsabilité décennale afférente aux ouvrages soumis à obligation d'assurance, conformément à l'article L.241-1 du Code des assurances. Conformément aux usages et aux capacités du marché de l'assurance et de la réassurance, le contrat impose une obligation de déclaration préalable et d'adaptation de la garantie pour les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède au jour de la déclaration d'ouverture de chantier un montant de 15 M€. Il est expressément convenu que le client a l'obligation d'informer le Prestataire d'un éventuel dépassement de ce seuil, et accepte, de fournir tous éléments d'information nécessaires à l'adaptation de la garantie. Le client prend également l'engagement, de souscrire à ses frais un Contrat Collectif de Responsabilité Décennale (CCRD), contrat dans lequel le Prestataire sera expressément mentionné parmi les bénéficiaires. Par ailleurs, les ouvrages de caractère exceptionnel, voir inusuels sont exclus du présent contrat et doivent faire l'objet d'une cotation particulière. Le prix fixé dans l'offre ayant été déterminé en fonction de conditions normales d'assurabilité de la mission, il sera réajusté, et le client s'engage à l'accepter, en cas d'éventuelle surcotisation qui serait demandée au Prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. A défaut de respecter ces engagements, le client en supportera les conséquences financières (notamment en cas de défaut de garantie du Prestataire, qui n'aurait pu s'assurer dans de bonnes conditions, faute d'informations suffisantes). Le maitre d'ouvrage est tenu d'informer le Prestataire de la DOC (déclaration d'ouverture de chantier).

Ouvrages non soumis à l'obligation d'assurance

Les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède un montant de 15 M€ HT doivent faire l'objet d'une déclaration auprès du Prestataire qui en réfèrera à son assureur pour détermination des conditions d'assurance. Les limitations relatives au montant des chantiers auxquels le Prestataire participe ne sont pas applicables aux missions portant sur des ouvrages d'infrastructure linéaire, c'est-à-dire routes, voies ferrées, tramway, etc. En revanche, elles demeurent applicables lorsque sur le tracé linéaire, la/les mission(s) de l'assuré porte(nt) sur des ouvrages précis tels que ponts, viaducs, échangeurs, tunnels, tranchées couvertes... En tout état de cause, il appartiendra au client de prendre en charge toute éventuelle sur cotisation qui serait demandée au prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. Toutes les conséquences financières d'une déclaration insuffisante quant au coût de l'ouvrage seront supportées par le client et le maître d'ouvrage.

Le Prestataire assume les responsabilités qu'il engage par l'exécution de sa mission telle que décrite au présent contrat. A ce titre, il est responsable de ses prestations dont la défectuosité lui est imputable. Le Prestataire sera garanti en totalité par le Client contre les conséquences de toute recherche en responsabilité dont il serait l'objet du fait de ses prestations, de la part de tiers au présent contrat, le client ne garantissant cependant le Prestataire qu'au delà du montant de responsabilité visé ci-dessous pour le cas des prestations défectueuses. La responsabilité globale et cumulée du Prestataire au titre ou à l'occasion de l'exécution du contrat sera limitée à trois fois le montant de ses honoraires sans pour autant excéder les garanties délivrées par son assureur, et ce pour les dommages de quelque nature que ce soit et quel qu'en soit le fondement juridique. Il est expressément convenu que le Prestataire ne sera pas responsable des dommages immatériels consécutifs ou non à un dommage matériel tels que, notamment, la perte d'exploitation, la perte de production, le manque à gagner, la perte de profit, la perte de contrat, la perte d'image, l'immobilisation de personnel ou d'équipements.

17. Cessibilité de contrat

Le Client reste redevable du paiement de la facture sans pouvoir opposer à quelque titre que ce soit la cession du contrat, la réalisation pour le compte d'autrui, l'existence d'une promesse de porte-fort ou encore l'existence d'une stipulation pour autrui.

18. Litiges

En cas de litige pouvant survenir dans l'application du contrat, seul le droit français est applicable. Seules les juridictions du ressort du siège social du Prestataire sont compétentes, même en cas de demande incidente ou d'appel en garantie ou de pluralité de défendeurs.

Juillet 2013

Enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique (Norme NF P 94-500)

Tout ouvrage est en interaction avec son environnement géotechnique. C'est pourquoi, au même titre que les autres ingénieries, l'ingénierie géotechnique est une composante de la maîtrise d'œuvre indispensable à l'étude puis à la réalisation de tout projet.
Le modèle géologique et le contexte géotechnique général d'un site, définis lors d'une mission géotechnique préalable, ne peuvent servir qu'à identifier des risques potentiels liés aux aléas géologiques du site. L'étude de leurs conséquences et de leur réduction éventuelle ne peut être faite que lors d'une mission géotechnique de conception. En effet, les contraintes géotechniques de site sont conditionnées par la nature de l'ouvrage et variables dans le temps, puisque les formations géologiques se comportent différemment en fonction des sollicitations auxquelles elles sont soumises (géométrie de l'ouvrage, intensité et durée des efforts, cycles climatiques, procédés de construction, phasage des travaux notamment).
L'ingénierie géotechnique doit donc être associée aux autres ingénieries, à toutes les étapes successives d'étude et de réalisation d'un projet, et ainsi contribuer à une gestion efficace des risques géologiques afin de fiabiliser le délai d'exécution, le coût réel et la qualité des ouvrages géotechniques que comporte le projet.
L'enchaînement et la définition synthétique des missions types d'ingénierie géotechnique sont donnés dans les tableaux 1 et 2.
Les éléments de chaque mission sont spécifiés dans les chapitres 7 à 10 (*de la norme*). Les exigences qui y sont présentées sont à respecter pour chacune des missions, en plus des exigences générales décrites au chapitre 5 de la présente norme.
L'objectif de chaque mission, ainsi que ses limites, sont rappelés en tête de chaque chapitre.
Les éléments de la prestation d'investigations géotechniques sont spécifiés au chapitre 6 (*de la norme*).

Tableau 1 - Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

Étape	Phase d'avancement du projet	Missions d'ingénierie géotechnique		Objectifs	Prestations d'investigations géotechniques*
Etudes géotechniques préalables	Étude préliminaire Esquisse APS	Étude géotechnique de site - G1 ES Étude géotechnique des Principes Généraux de Construction - G1 PGC		Spécificités géotechniques du site Premières adaptations du projet au site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
Etudes géotechniques de conception	APD/AVP	Etude géotechnique G2 AVP		Définition et comparaison des solutions envisageables	Fonction du site et de la complexité du projet
	PRO	Etude géotechnique G2 PRO		Conception et justifications du projet	Fonction du site et des choix constructifs
	DCE/ACT	Etude géotechnique G2 DCE/ACT		Consultation et choix de l'entreprise de travaux	
Etudes géotechniques d'exécution	EXE/VISA	Études géotechniques d'exécution G3	Supervision géotechnique des études d'exécution G4	Conformité des études d'exécution	Fonction des méthodes de construction et des adaptations envisagées
	DET/AOR	Suivi géotechnique d'exécution G3	Supervision géotechnique d'exécution G4	Conformité des travaux	Fonction des conditions rencontrées et du comportement des ouvrages
Cas particulier	Diagnostic	Diagnostic géotechnique G5		Influence d'un élément géotechnique sur un ouvrage	Fonction de la spécificité des éléments étudiés
NOTE * À définir par l'ingénierie géotechnique chargée de la mission correspondante.					

« Classification des missions types d'ingénierie géotechnique » en page suivante

Missions types d'ingénierie géotechnique (Norme NF P 94-500)

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.

ÉTAPE 1 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES PREALABLES (G1)

Ces missions excluent toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre d'une mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elles sont à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elles comprennent deux phases :

Phase ETUDE DE SITE (G1ES)

Réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS, elle permet une première identification des risques géotechniques d'un site :

- Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.
- Définir un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser, en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase PRINCIPES GENERAUX DE CONSTRUCTION (G1 PGC)

Réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS elle permet de réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées :

- Définir un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser, en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à ce stade de l'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels) ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, amélioration de sols).

ÉTAPE 2 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE CONCEPTION (G2)

Elles permettent l'élaboration des projets des ouvrages géotechniques et réduisent les conséquences des risques géologiques importants identifiés. Elles sont à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et sont réalisées en étroite collaboration avec la maîtrise d'œuvre. Elles comprennent trois phases :

Phase Avant Projet (G2 AVP)

Elle est réalisée au stade de l'avant projet de la maitrise d'œuvre et s'appuie sur des données géotechniques adaptées :

- Définir un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser, en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.

Phase Projet (G2 PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maitrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées. Définir un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser, en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

Phase DCE / ACT (G2 DCE/ACT)

Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques :

- Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel)
- Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

ÉTAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G4, distinctes et simultanées)

ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXÉCUTION (G3)

Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives :

Phase Étude

- Définir un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser, en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).
- Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi.

Phase Suivi

- Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).
- Etablir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO).

SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXÉCUTION (G4)

Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives :

Phase Supervision de l'étude d'exécution

Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils.

Phase Supervision du suivi d'exécution

- Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).
- donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.

DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)

Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant :

- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.
- Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3.

Annexes



Plan de situation



Plan d'implantation des sondages



Coupe des sondages

n° affaire NLA140048

ESSAIS DE PERMEABILITE A SAINT PAUL

Date : **06/03/2014** Profondeur : **0.00 - 1.00 m**

1/50

Sondage : A

EXGTE 2.23.4/GTE

Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Echantillons	Observations
0	Terre végétale	Non observé		PELLE MECANIQUE
0.40 m				
	Sable légèrement argileux roux et graves gréseuses			
1.00 m 1				

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

n° affaire NLA140048

ESSAIS DE PERMEABILITE A SAINT PAUL

Date : **06/03/2014** Profondeur : **0.00 - 1.00 m**

Sondage : B

EXGTE 2.23.4/GTE

Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Echantillons	Observations
0.25 m 0	Terre végétale	Non observé		PELLE MECANIQUE
0.50 m	Sable argileux roux et graves gréseuses			
1.00 m 1	Argile sableuse rousse			

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

n° affaire NLA140048

ESSAIS DE PERMEABILITE A SAINT PAUL

Date : **06/03/2014** Profondeur : **0.00 - 1.00 m**

1/50

Sondage : C

EXGTE 2.23.4/GTE

Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Echantillons	Observations
0 0.30 m	Terre végétale	Non observé		PELLE MECANIQUE
0.30 m 1.00 m 1	Sable légèrement argileux roux et graves gréseuses			

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

n° affaire NLA140048

ESSAIS DE PERMEABILITE A SAINT PAUL

Date : **06/03/2014** Profondeur : **0.00 - 1.00 m**

1/50

Sondage : D

EXGTE 2.23.4/GTE

Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Echantillons	Observations
0	Terre végétale	Non observé		PELLE MECANIQUE
0.40 m				
	Argile sableuse bariolée rousse à grise			
1.00 m 1				

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

n° affaire NLA140048

ESSAIS DE PERMEABILITE A SAINT PAUL

Date : **06/03/2014** Profondeur : **0.00 - 1.20 m**

1/50

Sondage : E

EXGTE 2.23.4/GTE

Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Echantillons	Observations
0 — 0.40 m	Terre végétale	Non observé		PELLE MECANIQUE
0.40 m — 0.90 m	Sable limoneux roux			
0.90 m — 1.20 m	Sable limoneux gris clair			

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

n° affaire NLA140048

ESSAIS DE PERMEABILITE A SAINT PAUL

Date : **06/03/2014** Profondeur : **0.00 - 1.20 m**

1/50

Sondage : F

EXGTE 2.23.4/GTE

Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Echantillons	Observations
0 – 0.40 m	Terre végétale	Non observé		PELLE MECANIQUE
0.40 – 0.80 m	Argile sableuse rousse			
0.80 – 1.20 m	Argile grise			

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

n° affaire NLA140048

ESSAIS DE PERMEABILITE A SAINT PAUL

Date : **06/03/2014** Profondeur : **0.00 - 1.00 m**

1/50

Sondage : G

EXGTE 2.23.4/GTE

Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Echantillons	Observations
0 – 0.40 m	Terre végétale	Non observé		PELLE MECANIQUE
0.40 – 0.80 m	Sable argileux roux			
0.80 – 1.00 m	Limon argileux gris bleu			

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

n° affaire NLA140048

ESSAIS DE PERMEABILITE A SAINT PAUL

Date : **06/03/2014** Profondeur : **0.00 - 1.40 m**

1/50

Sondage : H

EXGTE 2.23.4/GTE

Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Echantillons	Observations
0 — 0.30 m	Terre végétale	Non observé		PELLE MECANIQUE
1 — 1.40 m	Sable argileux roux			

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

n° affaire NLA140048

ESSAIS DE PERMEABILITE A SAINT PAUL

Date : **06/03/2014** Profondeur : **0.00 - 1.00 m**

1/50

Sondage : I

EXGTE 2.23.4/GTE

Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Echantillons	Observations
0	Terre végétale	Non observé		PELLE MECANIQUE
0.40 m				
	Argile très compacte bariolée grise à rousse			
1.00 m 1				

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

n° affaire NLA140048

ESSAIS DE PERMEABILITE A SAINT PAUL

Date : **06/03/2014** Profondeur : **0.00 - 1.00 m**

1/50

Sondage : J

EXGTE 2.23.4/GTE

Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Echantillons	Observations
0	Terre végétale	Non observé		PELLE MECANIQUE
0.40 m				
	Argile sableuse grise et petites veines rousses			
1.00 m 1				

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

n° affaire NLA140048

ESSAIS DE PERMEABILITE A SAINT PAUL

Date : **06/03/2014** Profondeur : **0.00 - 1.10 m**

1/50

Sondage : K

EXGTE 2.23.4/GTE

Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Echantillons	Observations
0	Terre végétale	Non observé		PELLE MECANIQUE
0.40 m	Argile sableuse rousse			
1.00 m				
1.10 m 1	Argile grise			

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

Essai de perméabilité MATSUO

Essai A

SAINT PAUL

NLA 14.048
06/03/2014

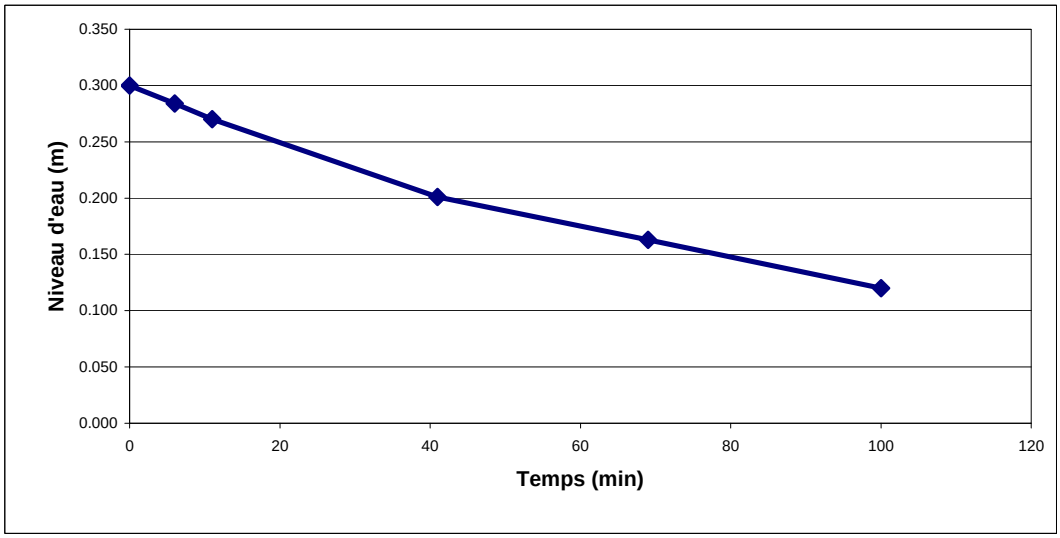
Longueur fouille (m)	0.65
Largeur fouille (m)	0.30
Profondeur (m)	1
Coeff. de forme (m)	0.103
Coeff. de sécurité	1

Calcul de la descente

Temps (min)	Hauteur d'eau (m)
0	0.300
6	0.284
11	0.270
41	0.201
69	0.163
100	0.120

Mesures in situ

Perméabilité k (m/s) **9.74E-06**



Essai de perméabilité MATSUO

Essai B

SAINT PAUL

NLA 14.048
06/03/2014

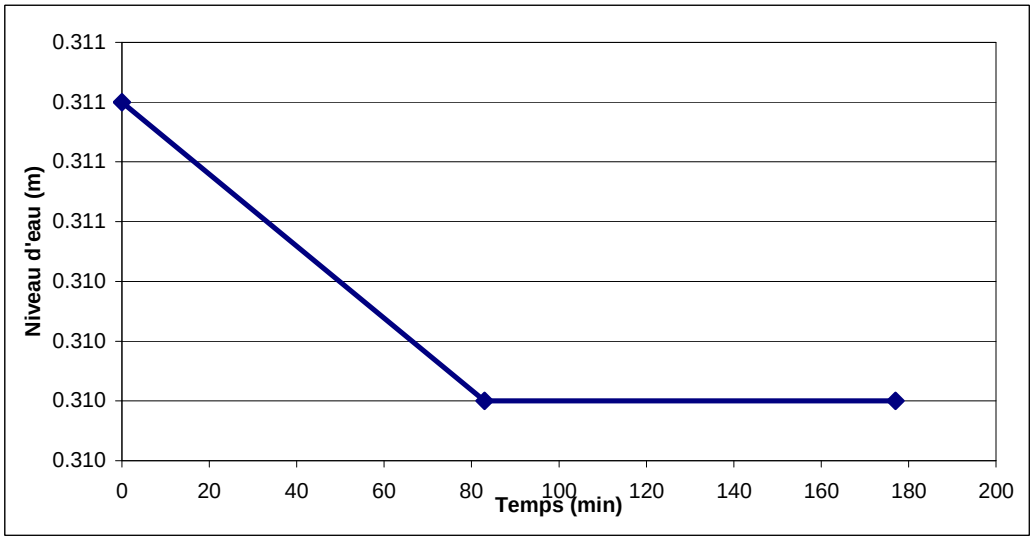
Longueur fouille (m)	0.80
Largeur fouille (m)	0.30
Profondeur (m)	1
Coeff. de forme (m)	0.109
Coeff. de sécurité	1

Calcul de la descente

Temps (min)	Hauteur d'eau (m)
0	0.311
83	0.310
177	0.310

Mesures in situ

Perméabilité k (m/s) **2.45E-08**



Essai de perméabilité MATSUO

Essai C

SAINT PAUL

NLA 14.048
06/03/2014

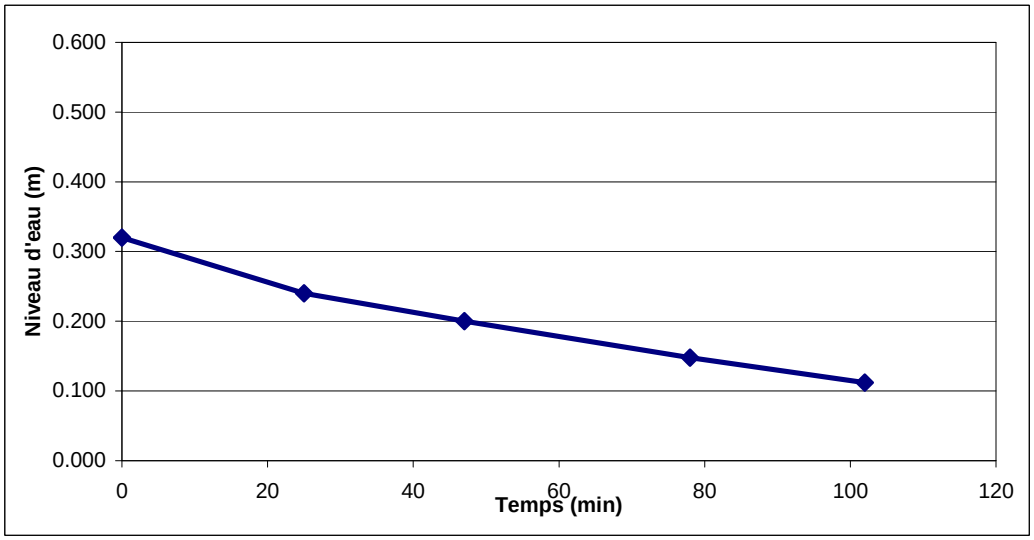
Longueur fouille (m)	0.80
Largeur fouille (m)	0.30
Profondeur (m)	1
Coeff. de forme (m)	0.109
Coeff. de sécurité	1

Calcul de la descente

Temps (min)	Hauteur d'eau (m)
0	0.320
25	0.240
47	0.200
78	0.148
102	0.112

Mesures in situ

Perméabilité k (m/s) **1.08E-05**



Essai de perméabilité MATSUO

Essai D

SAINT PAUL

NLA 14.048
06/03/2014

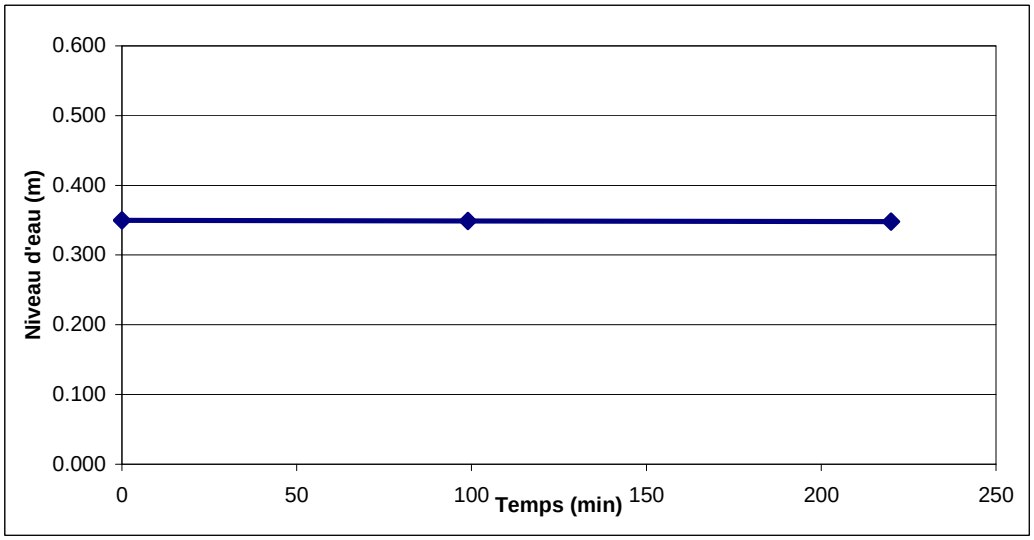
Longueur fouille (m)	0.80
Largeur fouille (m)	0.30
Profondeur (m)	1
Coeff. de forme (m)	0.109
Coeff. de sécurité	1

Calcul de la descente

Temps (min)	Hauteur d'eau (m)
0	0.350
99	0.349
220	0.348

Mesures in situ

Perméabilité k (m/s) **3.61E-08**



Essai de perméabilité MATSUO

Essai E

SAINT PAUL

NLA 14.048
06/03/2014

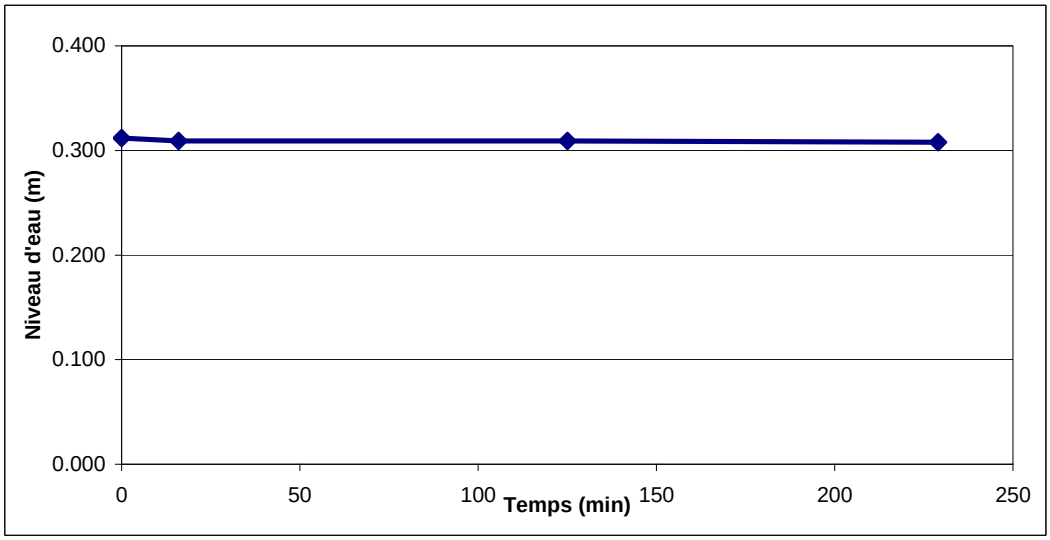
Longueur fouille (m)	0.80
Largeur fouille (m)	0.30
Profondeur (m)	1.2
Coeff. de forme (m)	0.109
Coeff. de sécurité	1

Calcul de la descente

Temps (min)	Hauteur d'eau (m)
0	0.312
16	0.309
125	0.309
229	0.308

Mesures in situ

Perméabilité k (m/s) **7.58E-08**



Essai de perméabilité MATSUO

Essai F

SAINT PAUL

NLA 14.048
06/03/2014

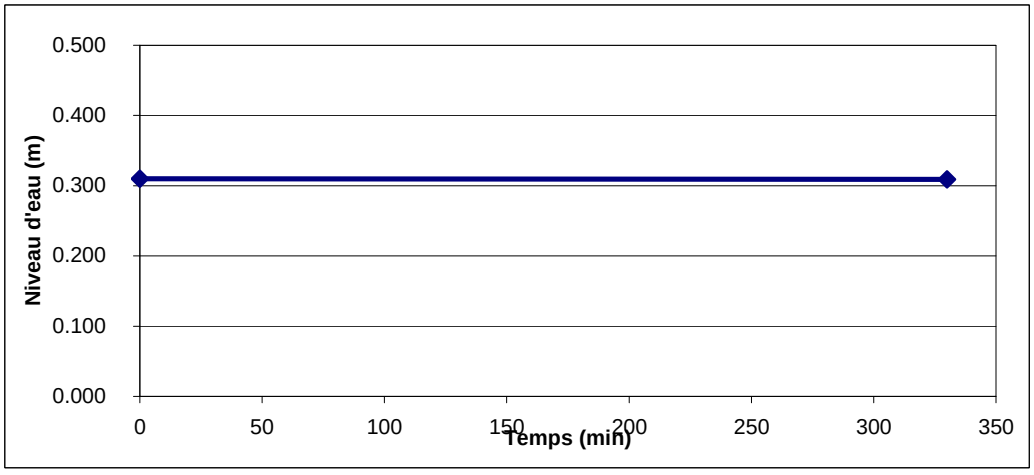
Longueur fouille (m)	0.90
Largeur fouille (m)	0.30
Profondeur (m)	1.1
Coeff. de forme (m)	0.113
Coeff. de sécurité	1

Calcul de la descente

Temps (min)	Hauteur d'eau (m)
0	0.310
330	0.309

Mesures in situ

Perméabilité k (m/s) **1.35E-08**



Essai de perméabilité MATSUO

Essai G

SAINT PAUL

NLA 14.048
06/03/2014

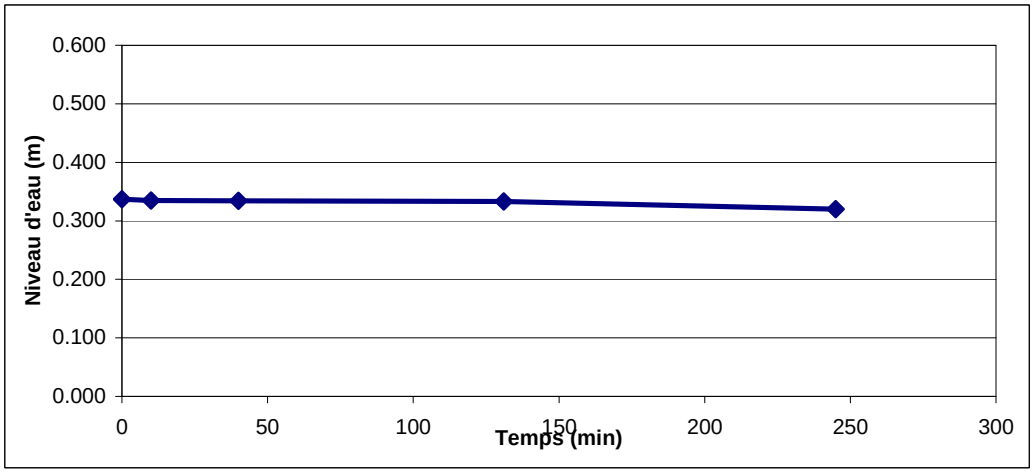
Longueur fouille (m)	0.80
Largeur fouille (m)	0.30
Profondeur (m)	1
Coeff. de forme (m)	0.109
Coeff. de sécurité	1

Calcul de la descente

Temps (min)	Hauteur d'eau (m)
0	0.337
10	0.335
40	0.334
131	0.333
245	0.320

Mesures in situ

Perméabilité k (m/s) **2.88E-07**



Essai de perméabilité MATSUO

Essai H

SAINT PAUL

NLA 14.048
06/03/2014

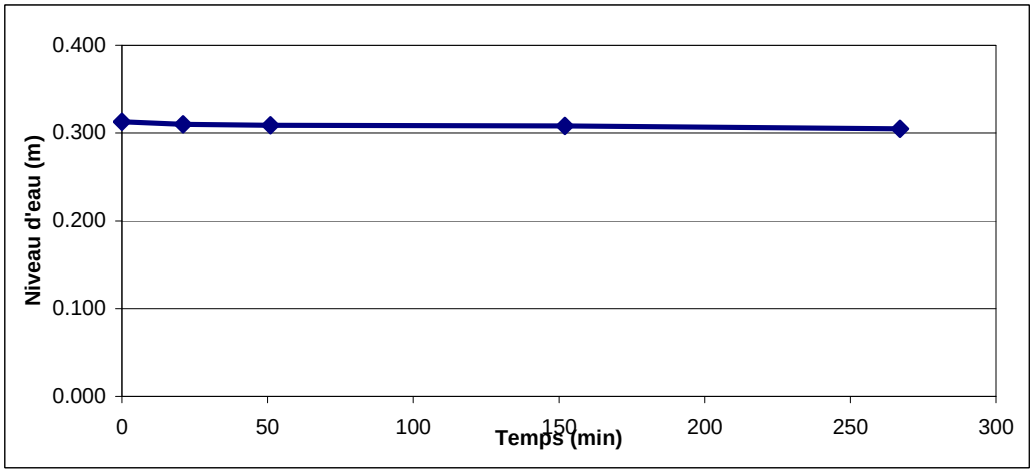
Longueur fouille (m)	0.75
Largeur fouille (m)	0.30
Profondeur (m)	1.1
Coeff. de forme (m)	0.107
Coeff. de sécurité	1

Calcul de la descente

Temps (min)	Hauteur d'eau (m)
0	0.313
21	0.310
51	0.309
152	0.308
267	0.305

Mesures in situ

Perméabilité k (m/s) **1.29E-07**



Essai de perméabilité MATSUO

Essai I

SAINT PAUL

NLA 14.048
06/03/2014

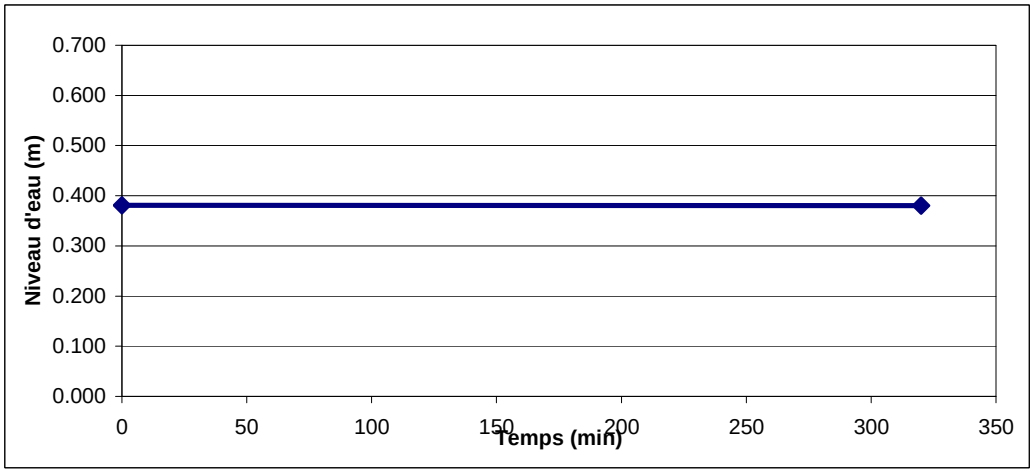
Longueur fouille (m)	0.72
Largeur fouille (m)	0.30
Profondeur (m)	1
Coeff. de forme (m)	0.106
Coeff. de sécurité	1

Calcul de la descente

Temps (min)	Hauteur d'eau (m)
0	0.381
320	0.380

Mesures in situ

Perméabilité k (m/s) **1.13E-08**



Essai de perméabilité MATSUO

Essai J

SAINT PAUL

NLA 14.048
06/03/2014

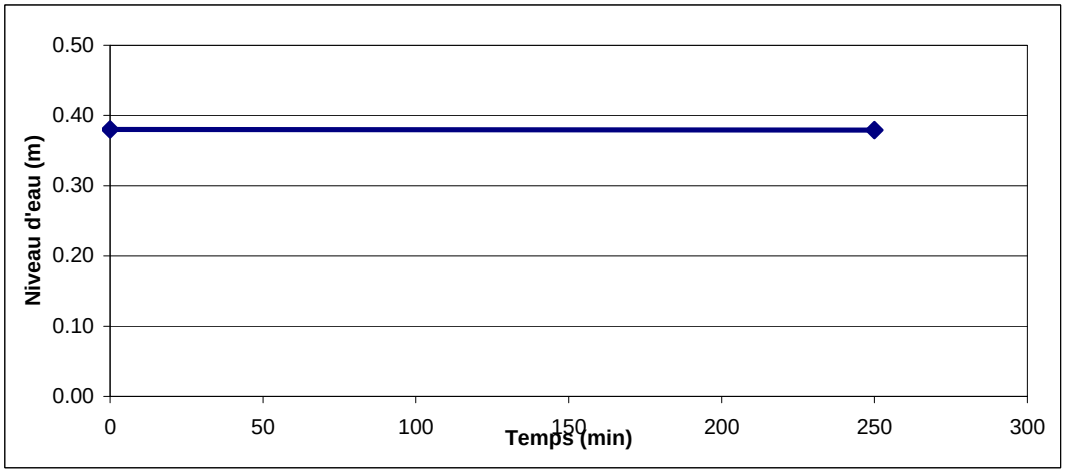
Longueur fouille (m)	0.80
Largeur fouille (m)	0.30
Profondeur (m)	1
Coeff. de forme (m)	0.109
Coeff. de sécurité	1

Calcul de la descente

Temps (min)	Hauteur d'eau (m)
0	0.38
250	0.38

Mesures in situ

Perméabilité k (m/s) **1.49E-08**



Essai de perméabilité MATSUO

Essai K

Molliens Dreuil

NLA 12.025
01/02/2012

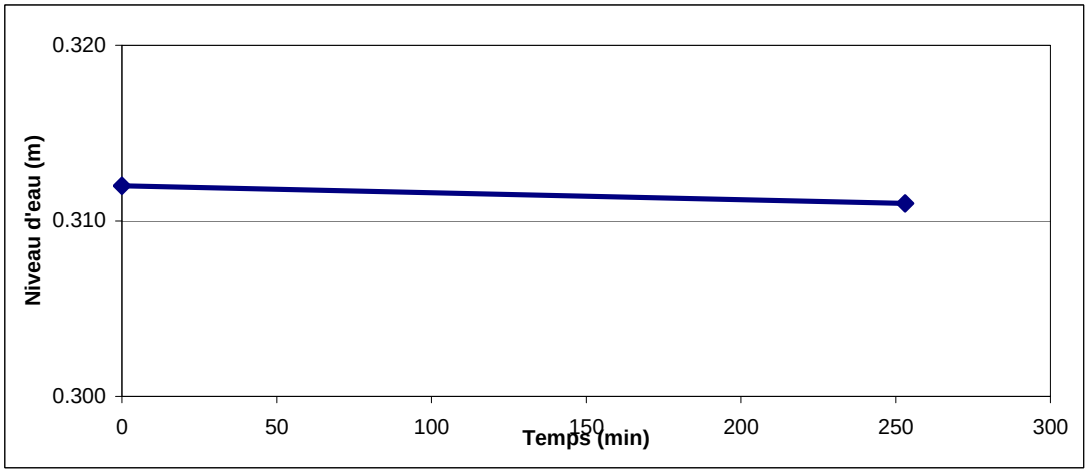
Longueur fouille (m)	0.90
Largeur fouille (m)	0.30
Profondeur (m)	1.1
Coeff. de forme (m)	0.113
Coeff. de sécurité	1

Calcul de la descente

Temps (min)	Hauteur d'eau (m)
0	0.312
253	0.311

Mesures in situ

Perméabilité k (m/s) **1.75E-08**





ANNEXE 5

RAPPORT DE L'ETUDE DE PERMEABILITE REALISEE

PAR LA SOCIETE FONDASOL EN 2021



SAINT PAUL (60)

Mission GSE

Rapport n° PR.80GT.21.0026 – 001 – 1ère diffusion – 12/02/2021

SOCIETE DUCA

Réalisation d'essais MATSUO

VOTRE AGENCE : FONDASOL Amiens

ZI NORD

19 rue du Bois Quatorze

80470 – ARGOEUVES

☎ 03.22.44.62.95

03.22.44.63.90

amiens@fondasol.fr

SUIVI DES MODIFICATIONS ET MISES A JOUR

FTQ.261-B

Rév.	Date	Nb pages	Modifications	Rédacteur	Contrôleur
-	12/02/2021	28	1ère diffusion	M. DUFOUR 	
A					
B					
C					

REV PAGE	-	A	B	C	REV PAGE	-	A	B	C	REV PAGE	-	A	B	C
1	X				41					81				
2	X				42					82				
3	X				43					83				
4	X				44					84				
5	X				45					85				
6	X				46					86				
7	X				47					87				
8	X				48					88				
9	X				49					89				
10	X				50					90				
11	X				51					91				
12	X				52					92				
13	X				53					93				
14	X				54					94				
15	X				55					95				
16	X				56					96				
17	X				57					97				
18	X				58					98				
19	X				59					99				
20	X				60					100				
21	X				61					101				
22	X				62					102				
23	X				63					103				
24	X				64					104				
25	X				65					105				
26	X				66					106				
27	X				67					107				
28	X				68					108				
29					69					109				
30					70					110				
31					71					111				
32					72					112				
33					73					113				
34					74					114				
35					75					115				
36					76					116				
37					77					117				
38					78					118				
39					79					119				
40					80					120				

SOMMAIRE

A. Présentation de notre mission 4

A.1. Mission selon la norme NF P94-500 4

A.2. Documents à notre disposition pour cette étude 4

A.3. Description du projet 4

A.4. Programme d'investigations 4

B. Descriptif général du site et approche documentaire 5

B.1. Description générale du site 5

C. Résultats des investigations in situ 6

C.1. Résultats des sondages 6

C.2. Niveaux d'eau 6

C.3. Résultats des essais d'eau 7

ANNEXES 9

1. Conditions Générales de service 10

2. Enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique (Norme NF P94-500) 13

3. Missions types d'ingénierie géotechnique (Norme NF P94-500) 14

4. Plan de situation 15

5. Implantation des sondages 16

6. Résultats des sondages 17

7. Résultats des essais de permeabilité 25

A. PRESENTATION DE NOTRE MISSION

Maître d'Ouvrage : SOCIETE DUCA

Devis : SQ.80GT.21.01.043 datant du 10/12/2020

Commande : Lettre de commande FONDASOL datant du 21/01/2021

A.1. Mission selon la norme NF P94-500

Mission GSE :

- Résultats des investigations : Plan d'implantation, coupes géologiques et essais in situ

A.2. Documents à notre disposition pour cette étude

Nous disposons pour cette étude des documents suivants :

[1]. Plan masse du projet avec implantation des points de sondages.

A.3. Description du projet

Dans cette note, il ne sera donné exclusivement que les résultats des essais de perméabilité.

A.4. Programme d'investigations

Pour répondre aux objectifs de l'étude, nous avons réalisé :

ESSAIS IN SITU

Sondages	PM1	PM2	PM3	PM4	PM5	PM6	PM7
Type	Pelle mécanique						
Profondeur (m)	1,70	1,60	1,50	1,50	1,50	1,6	1,7
Essais	Essais de perméabilité de type Matsuo						

Figurent en annexe :
- un plan de situation,
- un plan d'implantation des sondages,
- les coupes lithologiques,
- les résultats des essais sur site.

B. DESCRIPTIF GENERAL DU SITE ET APPROCHE DOCUMENTAIRE

B.1. Description générale du site

Adresse du site : rue Coquelet à Saint Paul.

Le site est un lotissement en cours d'aménagement, en pente descendante vers le Sud.

C. RESULTATS DES INVESTIGATIONS IN SITU

C.1. Résultats des sondages

Les sondages PM1 à PM6 ont permis de mettre en évidence la coupe lithologique suivante :

- Jusqu'à 0,40 m à 0,90 m de profondeur par rapport au terrain actuel : **terre végétale et remblais limono-sableux,**
- Jusqu'à 1,50 m à 1,70 m de profondeur par rapport au terrain actuel : **des limons argileux** (soit la base des sondages PM1 à PM7).

C.2. Niveaux d'eau

À l'époque de nos investigations (février 2021), nous n'avons pas rencontré de venue d'eau franche jusqu'à 1,60 m de profondeur par rapport au terrain actuel.

On notera cependant que les remblais situés au dessus des limons argileux étaient très humides et que des percolations d'eau ont été observées dans nos fouilles lors de la réalisation des essais de perméabilité.

En périodes humides, des circulations d'eau pourraient avoir lieu selon des cheminements préférentiels (ancien drain agricole, source, filon sableux…).

Nota : L'intervention ponctuelle dans le cadre de la réalisation de la présente étude ne permet pas de fournir des informations hydrogéologiques suffisantes, dans la mesure où le niveau d'eau mentionné dans le rapport d'étude correspond nécessairement à celui relevé à un moment donné, sans possibilité d'apprécier la variation inéluctable des nappes et circulations d'eau qui dépend notamment des conditions météorologiques.

C.3. Résultats des essais d'eau

Nous avons effectué 6 essais de perméabilité par infiltration de **type MATSUO** entre 1,50 m et 1,70 m de profondeur par rapport au terrain actuel selon les essais. Les essais MATSUO sont des essais de perméabilité réalisés à l'intérieur d'une fouille préalablement réalisée au tractopelle.

Le principe de l'essai consiste à injecter de l'eau dans une fouille de dimensions connues (longueur, largeur et profondeur) après une saturation préalable suffisante. Une fois la saturation établie, l'évolution de la baisse du niveau d'eau est mesurée en fonction du temps, ce qui permet, avec les dimensions de la fouille, de calculer un ordre de grandeur de la perméabilité du sol à la profondeur testée. Cet essai est essentiellement utilisé pour déterminer la capacité d'un sol à infiltrer des eaux pluviales.

Sondage	**PM1**	**PM2**	**PM3**	**PM4**	**PM5**	**PM6**	**PM7**
Profondeur de l'essai (m)	1,70	1,60	1,50	1,50	1,50	1,60	1,7
Valeur de K (m/s)	$3,0 \times 10^{-7}$	3×10^{-7}	3×10^{-7}	4×10^{-7}	2×10^{-7}	6×10^{-7}	3×10^{-7}
Nature du sol testé	Argiles						

Les coefficients de perméabilité mesurés sont très faibles, de l'ordre de 2×10^{-7} m/s dans les argiles.

Les valeurs données dans le présent rapport ne sont représentatives que des sols testés au droit de nos sondages et aux profondeurs d'essais réalisés : nous conseillons donc à l'équipe de conception de tenir compte des risques d'hétérogénéité et de retenir des valeurs prudentes par type de sol, dans un souci de sécurité vis-à-vis du dimensionnement des ouvrages**.**

Un coefficient de sécurité de 3 devra être appliqué pour le dimensionnement des ouvrages.

Le présent rapport conclut la mission GSE



ANNEXES

1. CONDITIONS GENERALES DE SERVICE

1. Formation du Contrat
Toute commande par le co-contractant (« le Client »), qui a reçu un devis de la part de FONDASOL, ou l'une quelconque de ses filiales (ci-après le « Prestataire »), quelle qu'en soit la forme (par exemple bon de commande, lettre de commande, ordre d'exécution ou acceptation de devis, sans que cette liste ne soit exhaustive) et ses avenants éventuels, constituent l'acceptation totale et sans réserve des présentes conditions générales par ledit Client, que ce dernier ait contresigné les conditions générales ou non, ou qu'il ait émis des conditions contradictoires. Tout terme de la commande, quelle qu'en soit la forme, et de ses avenants éventuels, qui serait en contradiction avec les présentes conditions générales ou le devis, serait réputé de nul effet et inapplicable, sauf s'il a fait l'objet d'une acceptation écrite expresse non équivoque par le Prestataire. Cette acceptation ne peut pas résulter de l'exécution des Prestations prévues au devis et/ou à la commande, quelle qu'en soit la forme, et/ou avenant éventuel, ou de l'absence de réponse du Prestataire sur ledit terme.
Les présentes conditions générales prévalent sur toutes autres conditions y compris contenues dans la commande (quelle que soit sa forme) du Client ou dans les accusés de réception des échanges de données informatisés, sur portail électronique, dans la gestion électronique des achats ou dans les courriers électroniques du Client. Aucune exception ou dérogation n'est applicable sauf si elle est émise par le Prestataire ou acceptée expressément, préalablement et de manière non équivoque par écrit par le Prestataire. À ce titre, toute condition de la commande ne peut être considérée comme acceptée qu'après accord écrit exprès et non-équivoque du Prestataire. Le contrat est constitué par le dernier devis émis par le Prestataire, les présentes conditions générales, la commande ou l'acceptation de devis ou lettre de commande du Client et, à titre accessoire et complémentaire les conditions de la commande expressément acceptées et spécifiquement indiquées par écrit par le Prestataire comme acceptées (le « Contrat »).

2. Entrée en vigueur
Le Contrat n'entrera en vigueur qu'à la réception par le Prestataire de l'acompte prévu au Contrat ou suivant les conditions particulières du devis, ou, le cas échéant, de l'accusé de réception de commande et/ou de réception de paiement émis par le Prestataire. Sauf disposition contraire des conditions particulières du devis, les délais d'exécution par le Prestataire de ses obligations au titre du Contrat commencent quinze (15) jours ouvrés après la date d'entrée en vigueur du Contrat.

3. Prix
Les prix sont établis aux conditions économiques en vigueur à la date d'établissement du devis. Préalablement au Contrat, les prix sont valables selon la durée mentionnée au devis et au maximum pendant deux (2) mois à compter de la date du devis. À l'entrée en vigueur du Contrat, les prix sont fermes et définitifs pour une durée de six (6) mois mis à jour tous les six (6) mois par application de l'indice "Sondages et Forages TP 04" pour les investigations in situ et en laboratoire, et par application de l'indice « SYNTEC » pour les prestations d'études, l'Indice de base étant le dernier indice publié à la date d'émission du devis.
Les prix mentionnés dans le Contrat ou le devis ne comprennent pas la TVA, les taxes sur les ventes, les droits, les prélèvements, les taxes sur le chiffre d'affaires, les droits de douane et d'importation, les surtaxes, les droits de timbre, les impôts retenus à la source et toutes les autres taxes similaires qui peuvent être imposées au Prestataire, à ses employés, à ses sociétés affiliées et/ou à ses représentants, dans le cadre de l'exécution du Contrat (les « Impôts »), qui seront supportés par le Client en supplément des prix indiqués. Le Prestataire restera toutefois responsable du paiement de tous les impôts applicables en France.
Au cas où le Prestataire serait obligé de payer l'un des Impôts mentionnés ci-dessus, le Client remboursera le Prestataire dans les trente (30) jours suivant la réception des documents correspondants justifiant le paiement de celui-ci. Au cas où ce remboursement serait interdit par toute législation applicable, le Prestataire aura le droit d'augmenter les prix indiqués dans le devis ou spécifiés dans le Contrat du montant des Impôts réellement supportés.

Sauf indication contraire dans le devis, les prix des Prestations relatifs à des quantités à réaliser, quelle qu'en soit l'unité (notamment sans que cela ne soit exhaustif, profondeurs, mètres linéaires, nombre d'essais, etc) ne sont que des estimatifs sur la base des informations du Client, en conséquence seules les quantités réellement réalisées seront facturées sur la base des prix unitaires du Contrat.

4. Obligations générales du Client
4.1 Le terme « Prestations » désigne exclusivement les prestations énumérées dans le devis du Prestataire comme étant comprises dans le devis à la charge du Prestataire. Toute prestation non comprise dans les Prestations, ou dont le prix unitaire n'est pas indiqué au Contrat, fera l'objet d'un prix nouveau à négocier.
4.2 Par référence à la norme NF P 94-500, il appartient au maître d'ouvrage, au maître d'œuvre ou à toute entreprise de faire réaliser impérativement par des ingénieries compétentes chacune des missions géotechniques (successivement G1, G2, G3 et G4 et les investigations associées) pour suivre toutes les étapes d'élaboration et d'exécution du projet. Si la mission d'investigations est commandée seule, elle est limitée à l'exécution matérielle de sondages et à l'établissement d'un compte rendu factuel sans interprétation et elle exclut toute activité d'étude, d'ingénierie ou de conseil, ce que le Client reconnait et accepte expressément.
La mission de diagnostic géotechnique G5 engage le géotechnicien uniquement dans le cadre strict des objectifs ponctuels fixés et acceptés expressément par écrit.
4.3 Sauf disposition contraire expresse du devis, le Client obtiendra à ses propres frais, dans un délai permettant le respect du délai d'exécution du Contrat, tous les permis et autorisations d'importation nécessaires pour l'importation des matériels et équipements et l'exécution des Prestations dans le pays où les matériels et équipements doivent être livrés et où les Prestations doivent être exécutées. En plus de ce qui précède et sauf à ce que l'une ou plusieurs des obligations suivantes soient expressément et spécifiquement intégrées aux Prestations et au bordereau de prix, le Client devra également, notamment, sans que cela ne soit exhaustif :
- Payer au Prestataire les Prestations conformément aux conditions du Contrat ;
- Communiquer en temps utile toutes les informations et/ou documentations nécessaires pour l'exécution du Contrat et notamment, mais pas seulement, tout élément qui lui paraîtrait de nature à compromettre la bonne exécution des Prestations ou devant être pris en compte par le Prestataire ;
- Permettre un accès libre et rapide au Prestataire à ses locaux et/ou au site où sont réalisées les Prestations y compris pour la livraison des matériels et équipements nécessaires à la réalisation des Prestations et notamment, mais pas seulement, les machines de forage ;
- Approuver tous les documents du Prestataire conformément au devis et à défaut dans un délai de deux jours au plus ;
- Préparer ses installations pour l'exécution du Contrat, et notamment, sans que cela ne soit exhaustif, décider et préparer les implantations des forages, fournir eau et électricité, et veiller, le Client étant toujours responsable de ses installations, à ce que le Prestataire dispose en permanence de toutes les ressources nécessaires pour exécuter le Contrat, sauf accord spécifique contraire dans le Contrat. Si le Personnel du Client est tenu d'exécuter un travail lié au Contrat incluant, mais sans s'y limiter, l'assemblage ou l'installation d'équipements, ce personnel sera qualifié et restera en permanence sous la responsabilité du Client. Le Client conservera le droit exclusif de diriger et de superviser le travail quotidien de son personnel. Dans ce cas, le Prestataire ne sera en aucun cas responsable d'une négligence ou d'une faute du personnel du Client dans l'exécution de ses tâches, y compris les conséquences que cette négligence ou faute peut avoir sur le Contrat. Par souci de clarté, tout sous-traitant du Prestataire imposé ou choisi par le Client restera sous l'entière responsabilité du Client ;
  - fournir, conformément aux articles R.554-1 et suivants du même chapitre du code de l'environnement, à sa charge et sous sa responsabilité, l'implantation des réseaux privés, la liste et l'adresse des exploitants des réseaux publics à proximité des travaux, les plans, informations et résultats des investigations complémentaires consécutifs à sa Déclaration de projet de Travaux (DT). Ces informations sont indispensables pour permettre les éventuelles déclarations d'intentions de commencement de travaux (DICT) (le délai de réponse, est de 7 à 15 jours selon les cas, hors jours fériés) et pour connaitre l'environnement du projet. En cas d'incertitude ou de complexité pour la localisation des réseaux sur le domaine public, il pourra être nécessaire de faire réaliser, à la charge du Client, des fouilles manuelles ou des avant-trous à la pelle mécanique pour les repérer. Les conséquences et la responsabilité de toute détérioration de ces réseaux par suite d'une mauvaise communication sont à la charge exclusive du Client.

  - Déclarer aux autorités administratives compétentes tout forage réalisé, notamment, sans que cela ne soit exhaustif, de plus de 10 m de profondeur ou lorsqu'ils sont destinés à la recherche, la surveillance ou au prélèvement d'eaux souterraines (piézomètres notamment).

4.4 La responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en aucun cas pour quelque dommage que ce soit à des ouvrages publics ou privés (notamment, à titre d'exemple, des ouvrages, canalisations enterrés) dont la présence et l'emplacement précis ne lui auraient pas été signalés par écrit préalablement à l'émission du dernier devis et intégrés au Contrat.

5. Obligations générales du Prestataire
Le Prestataire devra :
- Exécuter avec le soin et la diligence requis ses obligations conformément au Contrat, toujours dans le respect des spécifications techniques et du calendrier convenus entre les Parties par écrit ;
- Respecter toutes les règles internes et les règles de sécurité raisonnables qui sont communiquées par le Client par écrit et qui sont applicables dans les endroits où les Prestations doivent être exécutées par le Prestataire ;
- S'assurer que son personnel reste à tout moment sous sa supervision et direction et exercer son pouvoir de contrôle et de direction sur ses équipes ;
- Procéder selon les moyens actuels de son art, à des recherches consciencieuses et à fournir les indications qu'on peut en attendre, étant entendu qu'il s'agit d'une obligation de moyen et en aucun cas d'une obligation de résultat ou de moyens renforcée ;
- Faire en sorte que son personnel localisé dans le pays de réalisation des Prestations respecte les lois dudit pays.

Le Prestataire n'est solidaire d'aucun autre intervenant sauf si la solidarité est explicitement prévue et expressément agréée dans le devis et dans ce cas la solidarité ne s'exerce que sur la durée de réalisation sur site du Client du Contrat.
En cas d'intervention du Prestataire sur site du Client, si des éléments de terrain diffèrent des informations préalables fournies par le Client, le Prestataire peut à tout moment décider que la protection de son personnel n'est pas assurée ou adéquate et suspendre ses Prestations jusqu'à ce que les mesures adéquates soient mises en œuvre pour assurer la protection du personnel, par exemple si des traces de pollution sont découvertes ou révélées. Une telle suspension sera considérée comme un Imprévu, tel que défini à l'article 14 ci-dessous.

6. Délais de réalisation
À défaut d'engagement précis, ferme et expresse du Prestataire dans le devis sur une date finale de réalisation ou une durée de réalisation fixe et non soumise à variations, les délais d'intervention et d'exécution données dans le devis sont purement indicatifs et, notamment du fait de la nature de l'activité du Prestataire, dépendante des interventions du Client ou de tiers, ne sauraient en aucun cas engager le Prestataire. Les délais de réalisation sont soumis aux ajustements tels qu'indiqués au Contrat. À défaut d'accord exprès spécifique contraire, il ne sera pas appliqué de pénalités de retard. Nonobstant toute clause contraire, les pénalités de retard, si elles sont prévues, sont plafonnées à un montant total maximum et cumulé pour le Contrat de 5% du montant total HT du Contrat.

- Le Prestataire réalise le Contrat sur la base des informations communiquées par le Client. Ce dernier est seul responsable de l'exactitude et de la complétude de ces données et transmettra au Prestataire toute information nécessaire à la réalisation des Prestations. En cas d'absence de transmission, d'inexactitude de ces données ou d'absence d'accès au(x) site(s) d'intervention, quelles que soient les hypothèses que le Prestataire a pu prendre, notamment en cas d'absence de données ou d'accès, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité et les délais de réalisation sont automatiquement prolongés d'une durée au moins équivalente à la durée de correction de ces données et de reprise des Prestations correspondantes.

7. Formalités, autorisations et accès, obligations d'information, dégâts aux ouvrages et cultures
À l'exception d'un accord contraire dans les conditions spécifiques du devis ou dans les cas d'obligations législatives ou règlementaires non transférable par convention à la charge du Prestataire, toutes les démarches et formalités administratives ou autres, pour l'obtention des autorisations et permis de pénétrer sur les lieux et/ou d'effectuer les Prestations sont à la charge du Client. Le Client doit obtenir et communiquer les autorisations requises pour l'accès du personnel et des matériels nécessaires au Prestataire en toute sécurité dans l'enceinte des propriétés privées ou sur le domaine public. Le Client doit également fournir tous les documents et informations relatifs aux dangers et aux risques de toute nature, notamment sans que cela ne soit exhaustif, ceux cachés, liés aux réseaux, aux obstacles enterrés, à l'historique du site et à la pollution des sols, sous-sols et des nappes. Le Client communiquera les règles pratiques que les intervenants doivent respecter en matière de santé, sécurité, hygiène et respect de l'environnement. Il assure également en tant que de besoin la formation du personnel, notamment celui du Prestataire, sur les règles propres à son site, avant toute intervention sur site. Le Client sera responsable de tout dommage corporel, matériel ou immatériel, consécutif ou non-consécutif, résultant des évènements mentionnés au présent paragraphe et qui n'aurait pas été mentionné au Prestataire.
Lorsque les Prestations consistent à mesurer, relever voire analyser ou traiter des sols pollués, le Prestataire a l'obligation de prendre les mesures nécessaires pour protéger son personnel dans la réalisation desdites Prestations, sur la base des données fournies par le Client.

Les forages et investigations de sols et sous-sols peuvent par nature entraîner des dommages sur le site en ce compris tout chemin d'accès, en particulier sur la végétation, les cultures et les ouvrages existants, sans qu'il y ait négligence ou faute de la part du Prestataire. Ce dernier n'est en aucun cas tenu de remettre en état ou réparer ces dégâts, sauf si la remise en état et /ou les réparations font partie des Prestations, et n'est en aucun cas tenu d'indemniser le Client ou les tiers pour lesdits dommages inhérents à la réalisation des Prestations.

8. Implantation, nivellement des sondages
À l'exception des cas où l'implantation des sondages fait partie des Prestations à réaliser par le Prestataire, ce dernier est exonéré de toute responsabilité dans les événements consécutifs à ladite implantation et est tenu indemne des conséquences liées à la décision d'implantation, tels que notamment, sans que cela ne soit exhaustif, le retard de réalisation, les surcoûts et/ou la perte de forage. Les Prestations ne comprennent pas les implantations topographiques permettant de définir l'emprise des ouvrages et zones à étudier ni la mesure des coordonnées précises des points de sondages ou d'essais. Les éventuelles altitudes indiquées pour chaque sondage (qu'il s'agisse de cotes de références rattachées à un repère arbitraire ou de cotes NGF) ne sont données qu'à titre indicatif. Seules font foi les profondeurs mesurées depuis le sommet des sondages et comptées à partir du niveau du sol au moment de la réalisation des essais.

9. Hydrogéologie - Géotechnique
9.1 Les niveaux d'eau indiqués dans le rapport final d'exécution des Prestations correspondent uniquement aux niveaux relevés au droit des sondages exécutés et au moment précis du relevé. En dépit de la qualité de l'étude les aléas suivants subsistent, notamment la variation des niveaux d'eau en relation avec la météo ou une modification de l'environnement des études et Prestations. Seule une étude hydrogéologique spécifique permet de déterminer les amplitudes de variation de ces niveaux et les PHEC (Plus Hautes Eaux Connues).
9.2 L'étude géotechnique s'appuie sur les renseignements reçus concernant le projet, sur un nombre limité de sondages et d'essais, et sur des profondeurs d'investigations limitées qui ne permettent pas de lever toutes les incertitudes inéluctables à cette science naturelle. En dépit de la qualité de l'étude, des incertitudes subsistent du fait notamment du caractère ponctuel des investigations, de la variation d'épaisseur des remblais et/ou des différentes couches, de la présence de vestiges enterrés et de bien d'autres facteurs telle que la variation latérale de faciès. Les conclusions géotechniques ne peuvent donc conduire à traiter à forfait le prix des fondations compte tenu d'une hétérogénéité, naturelle ou du fait de l'homme, toujours possible et des aléas d'exécution pouvant survenir lors de la découverte des terrains. Si un caractère évolutif particulier a été mis en lumière (notamment à titre d'exemple glissement, érosion, dissolution, remblais évolutifs, tourbe), l'application des recommandations du rapport nécessite une actualisation à chaque étape du projet notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant l'étape suivante.
9.3 L'estimation des quantités des ouvrages géotechniques nécessite, une mission d'étude géotechnique de conception G2 (phase projet). Les éléments géotechniques non décelés par l'étude et mis en évidence lors de l'exécution (pouvant avoir une incidence sur les conclusions du rapport) et les incidents importants survenus au cours des travaux (notamment glissement, dommages aux avoisinants ou aux existants) doivent obligatoirement être portés à la connaissance du Prestataire ou signalés aux géotechniciens chargés des Prestations de suivi géotechnique d'exécution G3 et de supervision géotechnique d'exécution G4, afin que les conséquences sur la conception géotechnique et les conditions d'exécution soient analysées par un homme de l'art.

10. Pollution - dépollution
Lorsque l'objet de la Prestation est le diagnostic ou l'analyse de la pollution de sols et/ou sous-sols, ou l'assistance à la maitrise d'œuvre ou la maitrise d'œuvre de prestations de dépollution, le Client devra désigner un coordonnateur de Sécurité et de Protection de la Santé sur le site (SPS), assister le Prestataire pour l'obtention des autorisations nécessaires auprès des autorités compétentes, fournir au Prestataire toute information (notamment visite sur site, documents et échantillons) nécessaire à l'obtention des Certificats d'Acceptation Préalable de Déchets ainsi que pour l'obtention des autorisations nécessaire au transport, au traitements et à l'élimination des terres, matériaux, effluents, rejets, déchets, et plus généralement de toute substance polluante.
Sauf s'il s'agit de l'objet des Prestations tel que précisé au devis, notre devis est réalisé sur la base d'un site sur lequel il n'existe aucun danger potentiel lié à la présence de produits radioactifs.
Les missions d'assistance à maitrise d'œuvre ou de maitrise d'œuvre seront exercées conformément à l'objectif de réhabilitation repris dans le devis. À défaut d'une telle définition d'objectif, ces missions ne pourront commencer.

11. Rapport de mission, réception des Prestations par le Client
Sauf disposition contraire du Contrat et sous réserve des présentes conditions générales, la remise du dernier document à fournir dans le cadre des Prestations marque la fin de la réalisation des Prestations. La fin de la réalisation des Prestations sur site du Client est marquée par le départ autorisé du personnel du Prestataire du site. L'approbation du dernier document fourni dans le cadre des Prestations doit intervenir au plus tard deux semaines après sa remise au Client. A défaut de rejet explicite et par écrit par le Client dans ce délai, le document sera considéré comme approuvé. L'émission de commentaires ne vaut pas rejet et n'interrompt pas le délai d'approbation. Le Prestataire répondra aux commentaires dans les dix (10) jours de leur réception. A défaut de rejet explicite et par écrit par le Client dans les cinq (5) jours de la réception des réponses aux commentaires ou du document modifié, le document sera considéré comme approuvé. Si le Client refuse le document et que le document n'est toujours pas approuvé deux (2) mois après sa remise initiale, les Parties pourront mettre en œuvre le processus de règlement des litiges tel que défini au Contrat. A défaut de mise en œuvre de ce processus, le rapport sera considéré comme approuvé définitivement trois mois après la date de sa remise initiale au Client.

12. Réserve de propriété, confidentialité
Les coupes de sondages, plans et documents établis par le Prestataire dans le cadre des Prestations ne peuvent être utilisés, publiés ou reproduits par des tiers sans son autorisation. Le Client ne peut pas les utiliser pour d'autres ouvrages sans accord écrit préalable exprès du Prestataire. Le Client s'engage à maintenir confidentielle et à ne pas utiliser pour tout autre objectif que celui prévu au Contrat ou pour le compte de tiers, toute information se rapportant au savoir-faire, techniques et données du Prestataire, que ces éléments soient brevetés ou non, dont le Client a pu avoir connaissance au cours des Prestations ou qui ont été acquises ou développées par le Prestataire au cours du Contrat, sauf accord préalable écrit exprès du Prestataire.

13. Propriété Intellectuelle
Si dans le cadre du Contrat, le Prestataire met au point, développe ou utilise une nouvelle technique, celle-ci est et/ou reste sa propriété exclusive. Le Prestataire est libre de déposer tout brevet s'y rapportant. Le Prestataire est titulaire des droits d'auteur et de propriété sur les résultats et/ou données compris, relevés ou utilisés dans les ou, au cours des, Prestations et/ou développés, générés, compilés et/ou traités dans le cadre du Contrat. Le Prestataire concède au Client, sous réserve qu'il remplisse ses obligations au titre du Contrat, un droit non exclusif de reproduction des documents remis dans le cadre des Prestations pour la seule utilisation des besoins de l'exploitation, la maintenance et l'entretien du site Client concerné.
En cas de reproduction des documents remis par le Prestataire dans le cadre des Prestations, le Client s'engage à indiquer la source en portant sur tous les documents diffusés intégrant lesdits documents du Prestataire, quelle que soit leur forme, la mention suivante en caractères apparents : « *source originelle : Groupe Fondasol – date du document : JJ/MM/AAAA* » sans que ces mentions ne puissent être interprétées comme une quelconque garantie donnée par le Prestataire. Le Client s'engage à ce que tout tiers à qui il aurait été dans l'obligation de remettre l'un ou les documents, se conforme à l'obligation de citation de la source originelle telle que prévue au présent article.

14. Modifications du contenu des Prestations en cours de réalisation
La nature des Prestations et des moyens à mettre en œuvre, les prévisions des avancements et délais, ainsi que les prix sont déterminés en fonction des éléments communiqués par le Client et ceux recueillis lors de l'établissement du devis. Des conditions imprévisibles par le Prestataire au moment de l'établissement du devis touchant à la géologie et éléments de terrains et découvertes imprévues, aux hypothèses de travail, au projet et à son environnement, à la législation et aux règlements, à des événements imprévus, survenant au cours de la réalisation des Prestations (l'ensemble désigné par les « Imprévus ») pourront conduire le Prestataire à proposer au Client un ou des avenant(s) avec notamment application des prix du bordereau du devis, ou en leur absence, de nouveau prix raisonnables et des délais de réalisation mis à jour. À défaut d'un refus écrit exprès du Client dans un délai de sept (7) jours à compter de la réception de la proposition d'avenant ou de modification des Prestations, ledit avenant ou modification des Prestations devient pleinement effectif et le Prestataire est donc rémunéré du prix de cet avenant ou de cette modification des Prestations, en sus. En cas de refus écrit exprès du Client, le Prestataire est en droit de suspendre immédiatement l'exécution des Prestations jusqu'à confirmation écrite expresse du Client des modalités pour traiter de ces Imprévus et accord des deux Parties sur lesdites modalités. Les Prestations réalisées à cette date sont facturées et rémunérées intégralement, sans que le Client ne puisse faire état d'un préjudice. Le temps d'immobilisation du personnel du Prestataire est rémunéré selon le prix unitaire indiqué dans le bordereau de prix du devis. Dans l'hypothèse où le Prestataire notifie qu'il est dans l'impossibilité d'accepter les modalités de traitement des Imprévus telles que demandées par le Client, ce dernier aura le droit de résilier le Contrat selon les termes prévus à l'article 19.2 (Résiliation).

15. Modifications du projet après fin de mission, délai de validité du rapport
Le rapport de fin de mission, quel que soit son nom, constitue une synthèse des Prestations telle que définie au Contrat. Ce rapport et ses annexes forment un ensemble indissociable. Toute interprétation, reproduction partielle ou totale, ou utilisation par un autre maître de l'ouvrage, un autre constructeur ou maître d'œuvre, ou conseil desdits maitre d'ouvrage, constructeur ou maitre d'œuvre pour un projet différent de celui objet du Contrat est interdite et ne saurait en aucun cas engager la responsabilité du Prestataire à quelque titre que ce soit. La responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission objet du rapport. Toute modification apportée au projet, au site, à l'ouvrage et/ou à son environnement non révélé expressément au Prestataire lors de la réalisation des Prestations ou dont il lui a été demandé de ne pas tenir compte, rend le rapport caduc, dégage la responsabilité du Prestataire et engage celle du Client. Le Client doit faire actualiser le dernier rapport émis dans le cadre du Contrat en cas d'ouverture du chantier (pour lequel le rapport a été émis) plus d'un an après remise dudit rapport. Il en est de même notamment en cas de travaux de terrassements, de démolition ou de réhabilitation du site (à la suite d'une contamination des terrains et/ou de la nappe) modifiant entre autres les qualités mécaniques, les dispositions constructives et/ou la répartition de tout ou partie des sols sur les emprises concernées par l'étude géotechnique.

16. Force Majeure
Le Prestataire ne sera pas responsable, de quelque manière que ce soit, de la non-exécution ou du retard d'exécution de ses obligations à la suite d'un événement de Force majeure. La Force Majeure sera définie comme un événement qui empêche l'exécution totale ou partielle du Contrat et qui ne peut être surmonté en dépit des efforts raisonnables de la part de la Partie affectée, qui lui est extérieure. La Force Majeure inclura, notamment les événements suivants: catastrophes naturelles ou climatiques, pénurie de main d'œuvre qualifiée ou de matières premières, incidents majeures affectant la production des agents ou sous-traitants du Prestataire, actes de guerre, de terrorisme, sabotages, embargos, insurrections, émeutes ou atteintes à l'ordre public.
Tout événement de Force Majeure sera notifié par écrit à l'autre Partie dès que raisonnablement possible. Si l'événement de Force Majeure se poursuit pendant plus de deux (2) mois et que les Parties ne se sont pas mises d'accord sur les conditions de poursuite du Contrat, l'une ou l'autre des Parties aura le droit de résilier le Contrat, sur préavis écrit d'au moins trente (30) jours adressé à l'autre Partie, auquel cas la stipulation de la clause de Résiliation du Contrat s'appliquera.
Quand l'événement de Force Majeure aura cessé de produire ses effets, le Prestataire reprendra l'exécution des obligations affectées dès que possible. Le délai de réalisation sera automatiquement prolongé d'une période au moins équivalente à la durée réelle des effets de l'événement de Force Majeure. Tous frais supplémentaires raisonnablement engagés par le Prestataire suite à l'événement de Force Majeure seront remboursés par le Client au Prestataire contre présentation de la preuve de paiement associée et de la facture correspondante.

17. Conditions de paiement, acompte, retenue de garantie
Aucune retenue de garantie n'est appliquée sur les paiements des Prestations.
Dans le cas où le Contrat nécessite une intervention d'une durée supérieure à un mois, des factures mensuelles intermédiaires sont établies et envoyées par le Prestataire pour paiement par le Client. Les paiements interviennent à réception et sans escompte. L'acompte dont le montant est défini dans les conditions particulières du devis est déduit de la facture ou décompte final(e).
En cas de sous-traitance par le Client au Prestataire dans le cadre d'un ouvrage public, les factures du Prestataire sont réglées directement et intégralement par le maître d'ouvrage, conformément à la loi n°75-1334 du 31/12/1975.
En l'absence de paiement au plus tard le jour suivant la date de règlement figurant sur la facture, il sera appliqué à compter dudit jour et de plein droit, un intérêt de retard égal au taux d'intérêt appliqué par la Banque Centrale Européenne à son opération de refinancement la plus récente majorée de 10 points de pourcentage. Cette pénalité sera exigible sans qu'un rappel ou mise en demeure soit nécessaire à compter du jour suivant la date de règlement figurant sur la facture.
En sus de ces pénalités de retard, le Client sera redevable de plein droit des frais de recouvrement exposés ou d'une indemnité forfaitaire de 40 € .
Si la carence du Client rend nécessaire un recouvrement contentieux, le Client s'engage à payer, en sus du principal, des frais, dépens et émoluments ordinairement et légalement à sa charge et des dommages-intérêts éventuels, une indemnité fixée à 15% du montant TTC de la créance avec un minimum de 500 euros. Cette indemnité est due de plein droit, sans mise en demeure préalable, du seul fait du non-respect de la date de paiement. Les Parties reconnaissent expressément qu'elle constitue une évaluation raisonnable de l'indemnité de recouvrement et de l'indemnisation des frais de recouvrement.
Un désaccord quelconque dans le cadre de l'exécution des Prestations ne saurait en aucun cas constituer un motif de non-paiement des Prestations réalisées et non soumises à contestation précise et documentée. La compensation est formellement exclue. En conséquence, le Client s'interdit de déduire le montant des préjudices qu'il allègue du prix des Prestations facturé ou de retenir les paiements.

18. Suspension
L'exécution du Contrat ne peut être suspendue par le Prestataire que dans les cas suivants :
(i) En cas d'Imprévus,
(ii) En cas de violation par le Client d'une ou plusieurs de ses obligations contractuelles,
(iii) En cas de Force Majeure.

Quand l'un des événements mentionnés ci-dessus se produit, le Prestataire a le droit de notifier au Client son intention de suspendre l'exécution du Contrat. Dans ce cas, le délai de réalisation sera prolongé d'une période équivalente à la durée de cette suspension et tous les frais associés engagés par le Prestataire suite à cette suspension seront remboursés par le Client contre présentation des preuves de paiement associées, en ce compris l'indemnité d'immobilisation au taux prévu au devis. Le Prestataire peut soumettre la reprise des obligations suspendues au remboursement par le Client au Prestataire des sommes mentionnées ci-dessus.
Si l'exécution du Contrat est suspendue pendant une période de plus de deux (2) mois, le Prestataire aura le droit de résilier le Contrat immédiatement sur préavis écrit d'au moins trente (30) jours, auquel cas les stipulations de l'article « Résiliation » (19.2 et suivants) du Contrat s'appliqueront. À partir du moment où les obligations du Prestataire ou le Contrat sont suspendus pendant une durée égale ou supérieure à deux (2) mois, les Prestations seront considérées comme finies et acceptées par le Client.

19. Résiliation
Toute procédure de résiliation est obligatoirement précédée d'une tentative de négociation et résolution amiable du différend.
19.1 Résiliation pour manquement
Si l'une des Parties commet une violation substantielle du Contrat, l'autre Partie peut demander, par écrit, que la Partie défaillante respecte les conditions du Contrat. Si dans un délai de trente (30) jours, ou dans un autre délai dont les Parties auront convenu, après la réception de cette demande, la Partie défaillante n'a pas pris de mesures satisfaisantes pour respecter le Contrat, la Partie non défaillante peut, sans préjudice de l'exercice des autres droits ou recours dont elle peut disposer, résilier le Contrat en remettant à la Partie défaillante une notification écrite à cet effet.
19.2 Résiliation pour insolvabilité ou événement similaire ou après suspension prolongée
Si l'une ou l'autre des Parties est en état de cessation des paiements ou devient incapable de répondre à ses obligations financières, ou après une suspension supérieure à deux (2) mois, l'autre Partie peut, sans préjudice de l'exercice des autres droits ou recours dont elle peut disposer, résilier le Contrat en remettant à la première Partie une notification à cet effet. Cette résiliation entrera en vigueur à la date où ladite notification de résiliation est reçue par la première Partie.
19.3 Indemnisation pour résiliation
En cas de résiliation du Contrat en totalité ou en partie par le Client ou le Prestataire, conformément aux stipulations des Articles 19.1 ou 19.2, le Client paiera au Prestataire :
(i) Le solde du prix des Prestations exécutées conformément au Contrat, à la date de résiliation non encore payées, et
(ii) Les coûts réellement engagés par le Prestataire jusqu'à la date de résiliation pour la réalisation des Prestations y compris si certaines Prestations ne sont pas terminées,
(iii) les coûts engagés par le Prestataire suite à la résiliation, y compris, mais sans s'y limiter, tous les frais liés à l'annulation de ses contrats de sous-traitance ou de ses contrats avec ses propres fournisseurs et les frais engagés pour toute suspension prolongée (le cas échéant), et
(iv) un montant raisonnable pour compenser les frais administratifs et généraux du Prestataire du fait de la résiliation, qui ne sera en aucun cas inférieur à quinze (15) pour cent du prix des Prestations restant à effectuer à la date de résiliation.
En cas de résiliation du Contrat due à un événement de Force Majeure conformément à l'Article 16, le Client paiera au Prestataire les montants mentionnés aux alinéas (i), (ii) et (iii) ci-dessus et tous les autres frais raisonnables engagés par le Prestataire suite à l'événement de Force Majeure et à la suspension associée.
19.4 Effets de la résiliation
La résiliation du Contrat en totalité ou en partie, pour quelque raison que ce soit, n'affectera pas les stipulations du présent article et des articles concernant la propriété intellectuelle, la confidentialité, la limitation de responsabilité, le droit applicable et le règlement des différends.

20. Répartition des risques, responsabilités
20.1 Le Prestataire n'est pas tenu d'avertir son Client sur les risques encourus déjà connus ou ne pouvant être ignorés du Client compte-tenu de sa compétence. Le devoir de conseil du Prestataire vis-à-vis du Client ne s'exerce que dans les domaines de compétence requis pour l'exécution des Prestations spécifiquement confiées. Tout élément nouveau connu du Client après la fin de la réalisation des Prestations doit être communiqué au Prestataire qui pourra, le cas échéant, proposer la réalisation d'une prestation complémentaire. A défaut de communication des éléments nouveaux ou d'acceptation de la prestation complémentaire, le Client en assumera toutes les conséquences. En aucun cas, le Prestataire ne sera tenu pour responsable des conséquences d'un non-respect de ses préconisations ou d'une modification de celles-ci par le Client pour quelque raison que ce soit. L'attention du Client est attirée sur le fait que toute estimation de quantités faite à partir des données obtenues par prélèvements ou essais ponctuels sur le site objet des Prestations possède une représentativité limitée et donc incertaine par rapport à l'ensemble du site pour lequel elles seraient extrapolées.
20.2 Le Prestataire est responsable des dommages qu'il cause directement par l'exécution de ses Prestations, dans les conditions et limites du Contrat. A ce titre, il est responsable de ses Prestations dont la défectuosité lui est imputable. Nonobstant toute clause contraire dans le Contrat ou tout autre document, la responsabilité totale et cumulée du Prestataire au titre du ou en relation avec le Contrat sera plafonnée au prix total HT du Contrat et à dix mille (10 000) euros pour tout Contrat dont le prix HT serait inférieur à ce montant, quel que soit le fondement de la responsabilité (contractuelle, délictuelle, garantie, légale ou autre). Nonobstant toute clause contraire dans le Contrat ou tout autre document, il est expressément convenu que le Prestataire ne sera pas responsable des dommages immatériels consécutifs et/ou non-consécutifs à un dommage matériel et ne sera pas responsable des dommages tels que, notamment, la perte d'exploitation, la perte de production, le manque à gagner, la perte de profit, la perte de contrat, la perte d'image, l'immobilisation de personnel ou d'équipements, que ceux-ci soient considérés directs ou non.
20.3 Le Prestataire sera garanti et indemnisé en totalité par le Client contre tous recours, demandes, actions, procédures, recherches en responsabilité de toute nature de la part de tiers au Contrat à l'encontre du Prestataire du fait des Prestations.

21. Assurances
Le Prestataire bénéficie d'un contrat d'assurance au titre de la responsabilité décennale afférente aux ouvrages soumis à obligation d'assurance, conformément à l'article L.241-1 du Code des assurances. **À ce titre et en toute hypothèse y compris pour les ouvrages non soumis à obligation d'assurance, les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède au jour de la déclaration d'ouverture de chantier un montant de 15 M€ HT doivent faire l'objet d'une déclaration auprès du Prestataire**. Il est expressément convenu que le Client a l'obligation d'informer le Prestataire d'un éventuel dépassement de ce seuil, et accepte, de fournir tous éléments d'information nécessaires à l'adaptation de la garantie. Au-delà de 15 M€ HT de valeur de l'ouvrage, le Client prend également l'engagement, de souscrire à ses frais un Contrat Collectif de Responsabilité Décennale (CCRD), contrat dans lequel le Prestataire sera expressément mentionné parmi les bénéficiaires. Le Client prendra en charge toute éventuelle sur-cotisation qui serait demandée au Prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. Par ailleurs, les ouvrages de caractère exceptionnel, voire inhabituels sont exclus du contrat d'assurance en vigueur et doivent faire l'objet d'une cotation particulière. A défaut de respecter ces engagements, le Client en supportera les conséquences financières. Le maître d'ouvrage est tenu d'informer le Prestataire de la DOC (déclaration d'ouverture de chantier).
Toutes les conséquences financières d'une déclaration insuffisante quant au coût de l'ouvrage seront supportées par le Client.

22. Changement de lois
Si à tout moment après la date du devis du Prestataire au Client, une loi, un règlement, une norme ou une méthode entre en vigueur ou change, et si cela augmente le coût de réalisation des Prestations, ou si cela affecte plus généralement l'une des conditions du Contrat, tel que, mais sans que ce ne soit limitatif, le délai de réalisation ou les garanties, le prix du Contrat sera ajusté en fonction de l'augmentation des coûts subie par le Prestataire du fait de ce changement et supporté par le Client. Les autres conditions du Contrat affectées seront ajustées de bonne foi pour refléter ce/ces changement(s).

23. Interprétation, langue
En cas de contradiction ou de conflit entre les termes des différents documents composant le Contrat tel qu'indiqué en article 1, les documents prévalent l'un sur l'autre dans l'ordre dans lequel ils sont énoncés audit article 1. Sauf clause contraire spécifique dans le devis, tout rapport et/ou document objet des Prestations sera fourni en français. Les titres des articles des présentes conditions générales n'ont aucune valeur juridique ni interprétative.

24. Cessibilité de Contrat, non-renonciation
Le Contrat ne peut être cédé, en tout ou en partie, par le Client ou le Prestataire à un tiers sans le consentement exprès, écrit, préalable de l'autre Partie. La sous-traitance par le Prestataire n'est pas considérée comme une cession au titre du présent article. Le fait que le Prestataire ne se prévale pas à un moment donné de l'une quelconque des stipulations du Contrat et/ou tolère un manquement par le Client à l'une quelconque des obligations visées dans le Contrat ne peut en aucun cas être interprété comme valant renonciation par le Prestataire à se prévaloir ultérieurement de l'une quelconque desdites stipulations.

25. Divisibilité
Si une stipulation du Contrat est jugée par une autorité compétente comme nulle et inapplicable en totalité ou en partie, la validité des autres stipulations du Contrat et le reste de la stipulation en question n'en sera pas affectée. Le Client et le Prestataire remplaceront cette stipulation par une stipulation aussi proche que possible de la stipulation rendue invalide, produisant les mêmes effets juridiques que ceux initialement prévus par le Client et le Prestataire.

26. Litiges - Attribution de juridiction
LE PRESENT CONTRAT EST SOUMIS AU DROIT FRANÇAIS ET TOUT LITIGE RELATIF AUDIT CONTRAT (SA VALIDITE, SON INTERPRETATION, SON EXISTENCE, SA REALISATION, DEFECTUEUSE OU TOTALE, SON EXPIRATION OU SA RESILIATION NOTAMMENT) SERA SOUMIS EXCLUSIVEMENT AU DROIT FRANÇAIS.
À DEFAUT D'ACCORD AMIABLE DANS UN DELAI DE 30 JOURS SUIVANT L'ENVOI D'UNE CORRESPONDANCE FAISANT ETAT D'UN DIFFEREND, TOUT LITIGE SERA SOUMIS POUR RESOLUTION AUX JURIDICTIONS DU RESSORT DU SIÈGE SOCIAL DU PRESTATAIRE QUI SONT SEULES COMPÉTENTES, ET AUXQUELLES LES PARTIES ATTRIBUENT COMPETENCE EXCLUSIVE, MÊME EN CAS DE DEMANDE INCIDENTE OU D'APPEL EN GARANTIE OU DE PLURALITÉ DE DÉFENDEURS. LA LANGUE DU CONTRAT ET DE TOUT REGLEMENT DES LITIGES EST LE FRANÇAIS.

NOVEMBRE 2018

2. ENCHAINEMENT DES MISSIONS TYPES D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE (NORME NF P94-500)

Le Maître d'Ouvrage doit associer l'ingénierie géotechnique au même titre que les autres ingénieries à la Maîtrise d'Œuvre et ce, à toutes les étapes successives de conception, puis de réalisation de l'ouvrage. Le Maître d'Ouvrage, ou son mandataire, doit veiller à la synchronisation des missions d'ingénierie géotechnique avec les phases effectives à la Maîtrise d'Œuvre du projet.

L'enchaînement et la définition synthétique des missions d'ingénierie géotechnique sont donnés ci-après. Deux ingénieries géotechniques différentes doivent intervenir : la première pour le compte du Maître d'Ouvrage ou de son mandataire lors des étapes 1 à 3, la seconde pour le compte de l'entreprise lors de l'étape 3.

Enchainement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : Étude géotechnique préalable (G1)		**Étude géotechnique préalable (G1) Phase Étude de Site (ES)**		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Étude préliminaire, Esquisse, APS	**Études géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)**		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonctions des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Étude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	**Étude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)**		Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (*choix constructifs*)
	PRO	**Études géotechniques de conception (G2) Phase Projet (PRO)**		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (*choix constructifs*)
	DCE/ACT	**Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE/ACT**		Consultation sur le projet de base/choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Études géotechniques de réalisation (G3/G4)		A la charge de l'entreprise	A la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	**Étude de suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude** (*en interaction avec la phase suivi*)	**Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution** (*en interaction avec la phase supervision du suivi*)	Étude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (*réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience*)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	**Étude et suivi géotechniques d'exécutions (G3) Phase Suivi** (*en interaction avec la Phase Étude*)	**Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution** (*en interaction avec la phase Supervision de l'étude*)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage		Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux
À toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	**Diagnostic géotechnique (G5)**		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

Classification des missions d'ingénierie géotechnique en page suivante

Février 2014

3. MISSIONS TYPES D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE (NORME NF P94-500)

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.

ETAPE 1 : ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE (G1)

Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases:

Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site. - Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).

ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases:

Phase Avant-projet (AVP)

Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.

Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site. - Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

- Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

Phase DCE / ACT

Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.

- Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).
- Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participé à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

ETAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G4, distinctes et simultanées)

ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives:

Phase Étude

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques: notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).
- Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs: plans d'exécution, de phasage et de suivi.

Phase Suivi

- Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).
- Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO).

SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives:

Phase Supervision de l'étude d'exécution

- Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils.

Phase Supervision du suivi d'exécution

- Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).
- Donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.

A TOUTES ETAPES : DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5)

Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.

- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.

Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

Février 2014

4. PLAN DE SITUATION

fondasol

REALISATION D'ESSAIS MATSUO

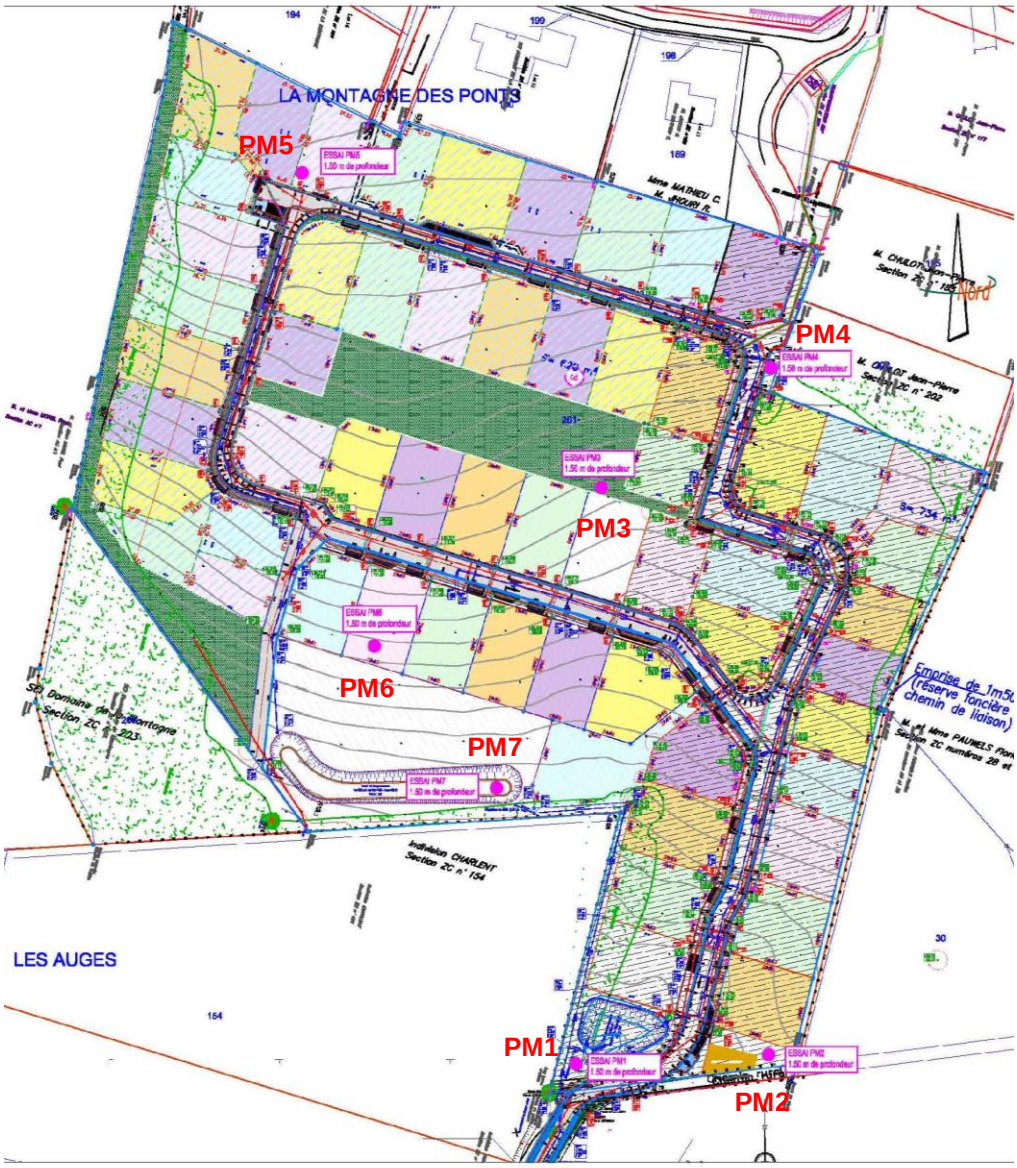
(N° Projet: PR.80GT.21.0026)
SAINT PAUL

PLAN DE LOCALISATION



www.soilcloud.fr

5. IMPLANTATION DES SONDAGES



6. RESULTATS DES SONDAGES

fondasol

REALISATION D'ESSAIS MATSUO

(N° Projet: PR.80GT.21.0026)
SAINT PAUL

PM01	Elévation	Profondeur atteinte	Niveau d'eau
	-0,00 m	1,70 m	☑ Néant ☐ Non mesuré ☐ Stabilisé

Date	Machine
10/02/2021	PELLE MECANIQUE

Elévation	Prof.	Lithologie	Description	Niveau d'eau	Outils
0	0		Remblai limono-argileux 0,9 m	Néant	Godet 40cm Mini pelle
-0,9	1		Limon argileux 1,7 m		1,7 m
-1,7					

www.soilcloud.fr

/

fondasol

REALISATION D'ESSAIS MATSUO

(N° Projet: PR.80GT.21.0026)
SAINT PAUL

PM02	Elévation	Profondeur atteinte	Niveau d'eau
	-0,00 m	1,60 m	☑ Néant ☐ Non mesuré ☐ Stabilisé

Date	Machine
10/02/2021	PELLE MECANIQUE

Elévation	Prof.	Lithologie	Description	Niveau d'eau	Outils
0	0		Remblai limono-argileux 0,9 m	Néant	Godet 40cm Mini pelle
-0,9	1		Limon argileux 1,6 m		1,6 m
-1,6					

www.soilcloud.fr

/

fondasol

REALISATION D'ESSAIS MATSUO

(N° Projet: PR.80GT.21.0026)
SAINT PAUL

PM03	Elévation	Profondeur atteinte	Niveau d'eau
	-0,00 m	1,50 m	☑ Néant ☐ Non mesuré ☐ Stabilisé

Date	Machine
10/02/2021	PELLE MECANIQUE

Elévation	Prof.	Lithologie	Description	Niveau d'eau	Outils
0	0		Terre végétale 0,4 m	Néant	Godet 40cm Mini pelle
-0,4	1		Argile sableuse très molle 1,5 m		1,5 m
-1,5					

www.soilcloud.fr

/

fondasol

REALISATION D'ESSAIS MATSUO

(N° Projet: PR.80GT.21.0026)
SAINT PAUL

PM04	Elévation	Profondeur atteinte	Niveau d'eau
	-0,00 m	1,50 m	☑ Néant ☐ Non mesuré ☐ Stabilisé

Date	Machine
10/02/2021	PELLE MECANIQUE

Elévation	Prof.	Lithologie	Description	Niveau d'eau	Outils
0	0		Terre végétale 0,5 m	Néant	Godet 40cm Mini pelle
-0,5	1		Argile très molle marron clair 1,5 m		1,5 m
-1,5					

www.soilcloud.fr

/

fondasol

REALISATION D'ESSAIS MATSUO

(N° Projet: PR.80GT.21.0026)
SAINT PAUL

PM05	Elévation	Profondeur atteinte	Niveau d'eau
	-0,00 m	1,50 m	☑ Néant ☐ Non mesuré ☐ Stabilisé

Date	Machine
10/02/2021	PELLE MECANIQUE

Elévation	Prof.	Lithologie	Description	Niveau d'eau	Outils
0	0		Terre végétale 0,5 m	Néant	Godet 40cm Mini pelle
-0,5	1		Argile très molle grise 1,5 m		1,5 m
-1,5					

www.soilcloud.fr

/

fondasol

REALISATION D'ESSAIS MATSUO

(N° Projet: PR.80GT.21.0026)
SAINT PAUL

PM06	Elévation	Profondeur atteinte	Niveau d'eau
	-0,00 m	1,60 m	☑ Néant ☐ Non mesuré ☐ Stabilisé

Date	Machine
10/02/2021	PELLE MECANIQUE

Elévation	Prof.	Lithologie	Description	Niveau d'eau	Outils
0	0		Terre végétale 0,4 m	Néant	Godet 40cm Mini pelle
-0,4	1		Sable argileux très lâche 1,6 m		1,6 m
-1,6					

www.soilcloud.fr

/

fondasol

REALISATION D'ESSAIS MATSUO

(N° Projet: PR.80GT.21.0026)
SAINT PAUL

PM07	Elévation	Profondeur atteinte	Niveau d'eau
	-0,00 m	1,70 m	☑ Néant ☐ Non mesuré ☐ Stabilisé

Date	Machine
10/02/2021	PELLE MECANIQUE

Elévation	Prof.	Lithologie	Description	Niveau d'eau	Outils
0	0		Terre végétale 0,4 m	Néant	Godet 40cm Mini pelle
-0,4	1		Argile sableuse très molle 1,7 m		1,7 m
-1,7					

www.soilcloud.fr

7. RESULTATS DES ESSAIS DE PERMEABILITE

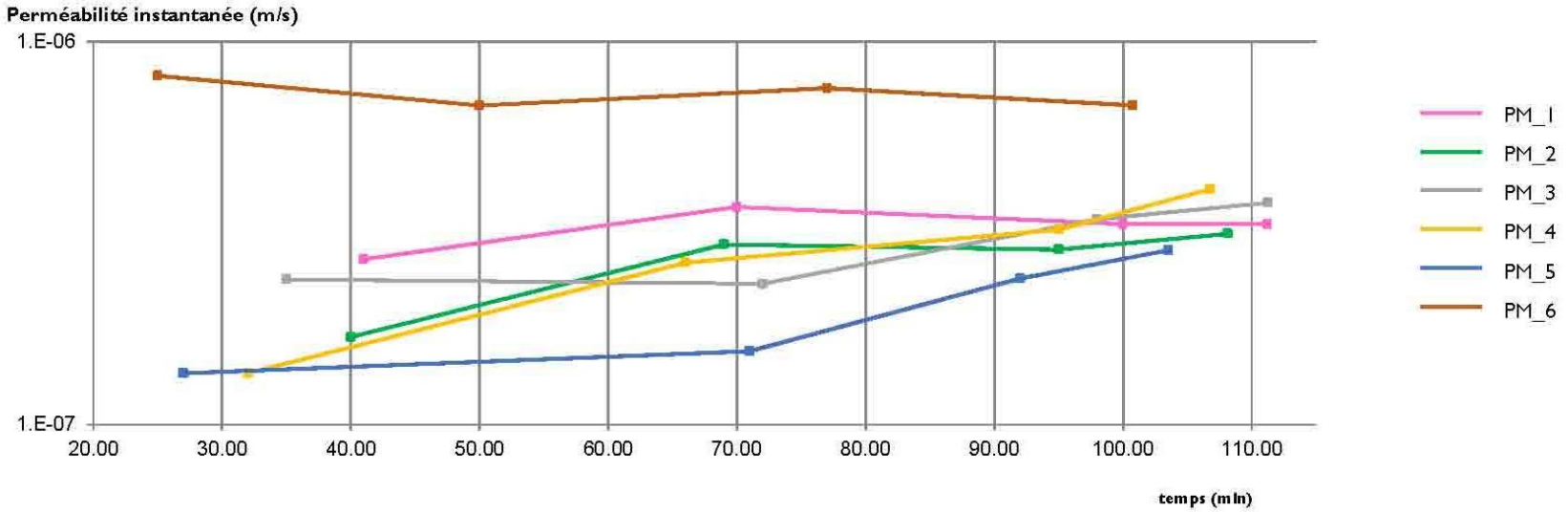
fondasol *Matsuo v2.6*

COMPTE RENDU D'ESSAI MATSUO

AFFAIRE N° :	PR.80GT.21.0026
CHANTIER :	REALISATION D ESSAIS MATSUO, ST-PAUL
OPERATEUR	Juttier Terry

RESULTATS DES ESSAIS

N° ESSAI :	ESSAI :	DATE ESSAI :	PERMEABILITE :	
1	PM_1	02/10/2021	3.3E-07	m/s
2	PM_2	10/02/2021	3.2E-07	m/s
3	PM_3	10/02/2021	3.8E-07	m/s
4	PM_4	10/02/2021	4.1E-07	m/s
5	PM_5	10/02/2021	2.9E-07	m/s
6	PM_6	10/02/2021	6.8E-07	m/s



OBSERVATIONS :

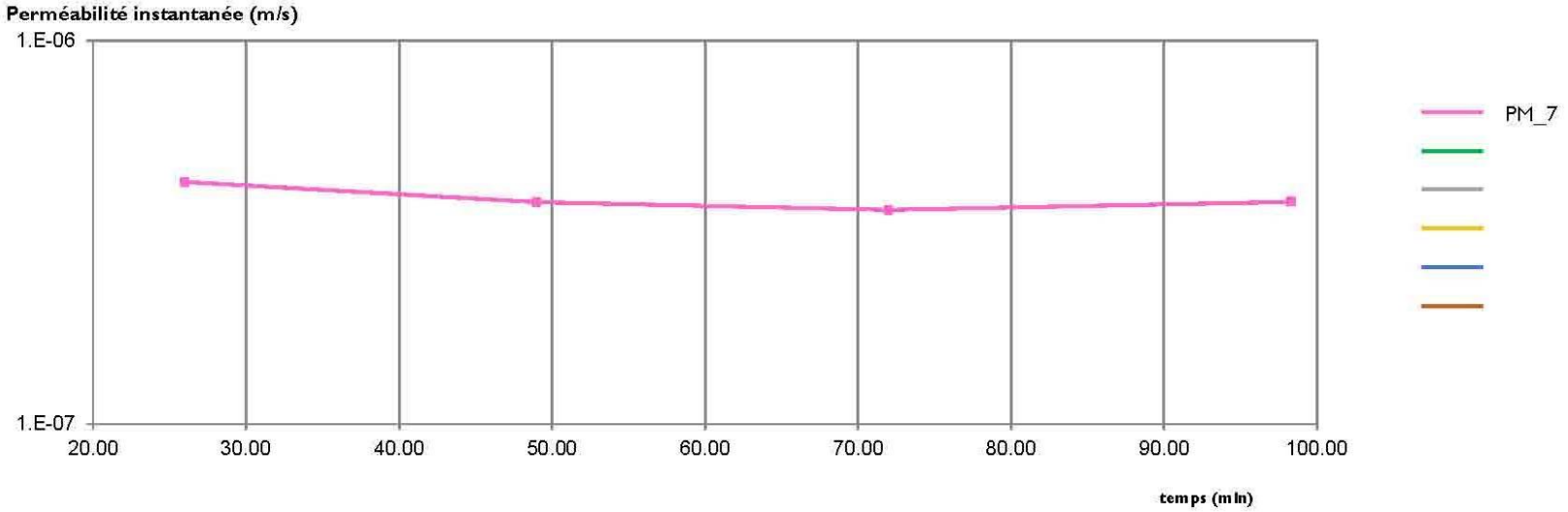
fondasol *Matsuo v2.6*

COMPTE RENDU D'ESSAI MATSUO

AFFAIRE N° :	PR.80GT.21.0026
CHANTIER :	REALISATION D ESSAIS MATSUO, ST-PAUL
OPERATEUR	Juttier Terry

RESULTATS DES ESSAIS

N° ESSAI :	ESSAI :	DATE ESSAI :	PERMEABILITE :	
1	PM_7	10/02/2021	3.8E-07	m/s



OBSERVATIONS :



www.groupefondasol.com

VOTRE AGENCE : FONDASOL Amiens

ZI NORD

19 rue du Bois Quatorze

80470 – ARGOEUVES

☎ **03.22.44.62.95**

03.22.44.63.90

amiens@fondasol.fr

ANNEXE 6

AUTORISATION DE REJET DES EAUX PLUVIALES

AU NIVEAU DE LA RUE DES DILIGENCES

DÉPARTEMENT DE L'OISE

Mairie de SAINT PAUL

60650

Tél. : 03 44 82 20 23 - Fax : 03 44 82 97 34
e-mail : MAIRIE.ST-PAUL@wanadoo.fr

Autorisation

Je soussigné Gérard HÉDIN, Maire de Saint-Paul, autorise la Société la Financière Vauban, à implanter le réseau des eaux pluviales, des eaux usées et toutes tranchées permettant la création de réseaux sur le chemin communal « dit des Diligences ».

L'écoulement des eaux pluviales est issue du bassin de rétention récupérant les eaux d'infiltration et de tamponnement de leur propriété cadastrée ZC N°201.

Cette attestation est délivrée pour servir et valoir ce que de droit.

Fait à SAINT-PAUL,
Le 10 avril 2014

Le Maire,

MAIRIE DE SAINT-PAUL
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
OISE

Gérard HÉDIN

ANNEXE 7

SCHEMA DE PRINCIPE DU

FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE

Département de l'Oise

VILLE DE SAINT PAUL

Aménagement d'un lotissement de
58 lots libres constructeur
Résidence "Médicis"

PROJET

PLAN DE PRINCIPE HYDRAULIQUE

N° DOSSIER	ECHELLE	PHASE	DSQ	AVP	PRO	DCE	SET
	1/400	DESSINE PAR	–	–	–	–	–
		VERIFIE PAR	–	–	–	–	–

INDICE	DATE	NATURE DE LA MODIFICATION
0	25/03/2021	Création du plan

Maître d'Ouvrage	**DUCA SPRL** 2, rue de la Grande Couture B7522 MARQUAIN - BELGIQUE
Assistance à la Maitrise d'Ouvrage	**ALPHA CONSEIL** 2, rue des Grand Prés B6600 TERRAMESNIL - FRANCE
Bureau d'Études VRD	Parc tertiaire du Rotois, bâtiment B Route d'Oignies 62 710 COURRIERES Tél : 03.21.42.50.16 Fax : 09.70.32.19.93

LA MONTAGNE DES PONTS

Tranche 2 (à venir)

Tranche 2 (à venir)

Tranche 1 (déjà réalisée)

Tranche 1 (déjà réalisée)

Bassin versant 1

Bassin versant 1

Bassin versant 2

1600 m3

400 m3

LEGENDE

- Réseau EP collecteur
- Branchement EP
- Regard EP
- Boite de branchement EP 40x40
- Réseau EP collecteur et branchement
- Regard EU
- Boite de branchement EP 40x40

ANNEXE 8

LISTING PROFONDEUR DES PUITS REALISES

DÉPARTEMENT DE L'OISE

Mairie de SAINT-PAUL

60650

Tél : 03.44.82.20.23 Fax : 03.44.82.97.34

E-Mail : mairie@stpaul60.fr

Saint-Paul

Saint-Paul, le 25 mars 2021

ATTESTATION SUR L'HONNEUR

Je soussigné Gérard HÉDIN, Maire de la Commune de SAINT-PAUL (Oise), certifie que sur le lotissement « le Clos Médicis » situé route des Diligences, 12 propriétaires sur les 21 lots ont été amenés à construire un puits d'infiltration pour recevoir les eaux de toitures et excédentaires de leur terrain. Ci-dessous la liste des propriétaires et leur numéro de lot :

Nom du propriétaire	N° du lot	Profondeur du puits
EMARD Maurice	1	3.5 m
GELLEE Maxime	4	3 m
DE KONINCK Céline	6	2.50 m
MONTES Cyril	8	3m et 4m
GOBERT Eric	9	6 m
PERRETO Florian	10 et 11	8 m
HÉDIN Marjorie	12	6 m
GALLI Jimmy	14	4 m
BOULOGNE Loïc	15	4 m
AUDEBERT Julien	17	2 m
RODRIGUES Olivier	20	4 m
MARTY Loick	21	4 m

Cette attestation est délivrée pour servir et valoir ce que de droit.

MAIRIE DE SAINT-PAUL OISE

Le Maire,

Gérard HÉDIN

SPRL DUCA

AMENAGEMENT D'UN LOTISSEMENT DE 58 LOTS LIBRES SUR UNE SURFACE DE 7,0095 HA SUR LA COMMUNE DE SAINT-PAUL

ADDITIF 1 AU DOSSIER D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE AU TITRE DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

AOUT 2021

MISE A JOUR DECEMBRE 2025

Parc Tertiaire du Rotois – Bât.B
Route d'Oignies
62 710 COURRIERES
Tél : 03 21 42 50 16
Fax : 09 70 32 19 93

1 - PRÉAMBULE

Le présent additif au dossier d'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE concerne l'aménagement d'un lotissement de 58 lots libres sur la commune de SAINT-PAUL dans le département de l'Oise sur une superficie de 5,1775 ha. Un bassin versant extérieur, récemment urbanisé, de 18320 m^2 est intercepté par le projet, soit une surface totale de 7,0095 ha. Il est composé d'espaces verts à près de 90 % (toitures 1150 m^2 et voirie 880 m^2).

Ce dossier a fait l'objet d'un dossier envoyé par colissimo le 31 mars 2021, dossier enregistré sous le numéro 60-2021-00064. Par courrier en date du 31 mai 2021, un ensemble de compléments a été demandé.

Ce dossier est dans l'impossibilité de répondre à certains points pour des raisons techniques et juridiques. Il est en tout cas utile de constater que les ouvrages existants semblent répondre à leurs besoins étant donné l'absence de désordres constatés sur le lotissement lors des événements pluvieux intenses de ces derniers mois.

Cette AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE s'inscrit dans une procédure définie **par la Loi sur l'eau du 3 janvier 1992 codifiée par ordonnance de septembre 2000 et ses décrets d'application n° 2006-880 et 2006-881 du 17 Juillet 2006 modifiant les décrets 93-742 et 93-743 du 29 Mars 1993. La Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques (L.E.M.A.) est parue au J.O. le 31 décembre 2006.**

Rubrique 2.1.5.0. : Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant supérieure à 1 ha, mais inférieure à 20 ha.

- Surface de l'opération de **7,0095 ha**

➔ ***Déclaration***

La raison du dépôt du dossier en autorisation environnementale est une décision de la MRAe de soumission à étude d'impacts de décembre 2021

Le projet n'est pas soumis à la rubrique 3.2.3.0. étant donné que les étendues d'eau réglementées au titre de la rubrique 2.1.5.0 ne constituent plus des plans d'eau depuis le 1 septembre 2020.

2 – GESTION DES EAUX PLUVIALES

2.1 EAUX PLUVIALES DE RUISSELLEMENT

Les eaux pluviales de ruissellement issues des différentes surfaces imperméabilisées seront acheminées dans des ouvrages de rétention (bassins) pour tamponnement avant rejet à débit de fuite limité vers le réseau pluvial de la route des diligences. **Il n'existe plus de noue bordant le chemin communal.**
Les eaux usées du lotissement sont raccordées sur le réseau usé de la route des Diligences.
Le plan en annexe 1 montre de façon plus élargi les réseaux séparatifs existants le long de la route des Diligences.

2.2 BASSIN VERSANT EXTERIEUR

La carte ci-après montre le découpage du bassin versant naturel extérieur par la représentation des lignes de crête et des thalwegs, ainsi que les sens d'écoulement. Une visite sur le site avec quelques photos représentatives confirme ce découpage (cf ci-après).

Seul un bassin versant au nord représenté par une partie du nouveau lotissement desservi par la rue Coquelet est susceptible d'apporter des ruissellements vers notre projet.

Ce constat est anormal puisqu'il ne s'agit plus d'un bassin versant naturel mais d'un bassin versant urbanisé qui doit normalement gérer ses propres ruissellements et ne pas envoyer ses eaux pluviales vers le voisin.

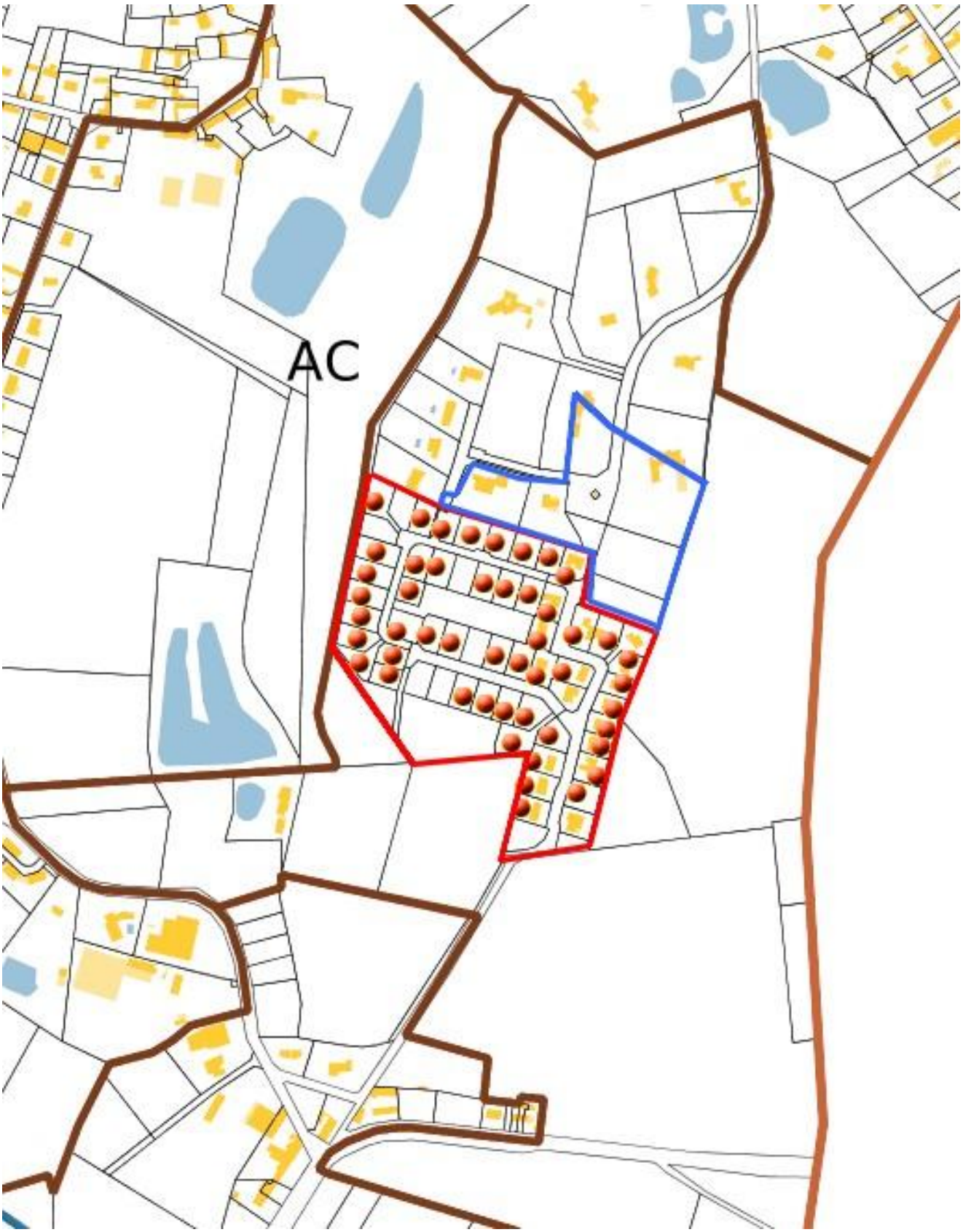
Néanmoins, dans les calculs suivants, il est pris en compte.



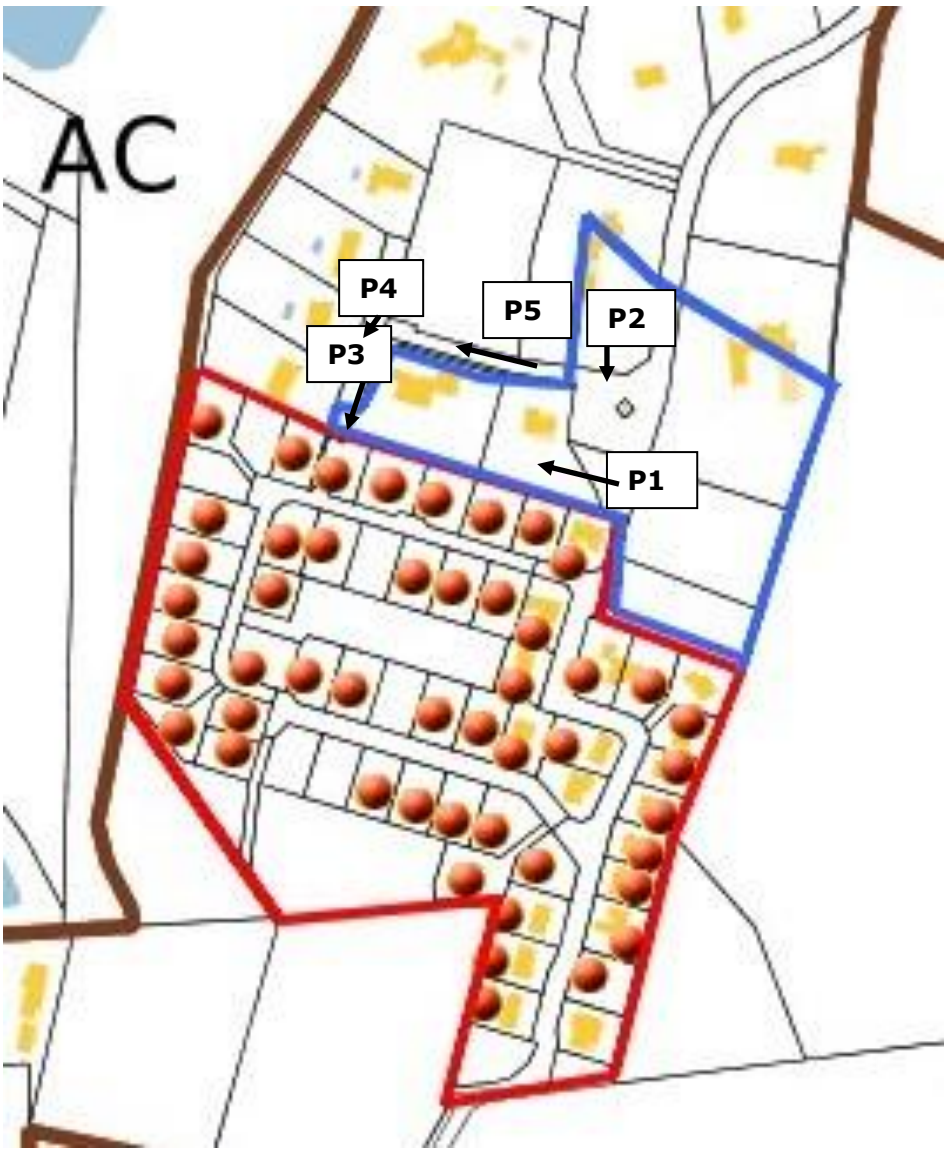
Carte 1 / Localisation du projet et du bassin versant extérieur.
(Source géoportail)

Le bassin versant intercepté occupe une surface de 18320 m². Il est principalement composé de jardins pentés vers notre lotissement et interceptés par le bassin versant 2 de la tranche 1.

Les parcelles les plus à l'ouest présentent des terrains plats avec des soutènements. Les ruissellements sont donc gérés à la parcelle.



Carte 2 / Localisation cadastrale du projet et du bassin versant extérieur.
(Source cadastre.gouv.fr)



Carte 3 / Localisation des photos suivantes.
(Source cadastre.gouv.fr)



Photo 1 : vue sur les jardins pentés



Photo 2 : vue sur l'accès pompiers



Photo 3 : vue sur l'assainissement pluvial de la voirie (seul l'espace vert aval est à reprendre dans le bassin versant extérieur)



Photo 4 : vue sur les parcelles ouest avec soutènement (non repris dans le bassin versant extérieur)



Photo 5 : sens d'écoulement de la voirie vers assainissement pluvial de la photo 3

2.3 DEBIT DE POINTE GENERE PAR L'OPERATION

La valeur décennale ci-dessous n'a été donné qu'à titre indicatif. Elle permet d'avoir une idée d'un débit décennal de pointe calculé en milieu urbain, en comparaison au débit de fuite imposé de 2 l/s/ha, soit 10,36 l/s pour le projet.

Le débit de pointe décennal peut être approché à partir de la pluie décennale et selon la formule superficielle suivante (dite de Caquot) :

$$Q_{10} = 1{,}43 * I^{0{,}29} * C^{1{,}20} * A^{0{,}78}$$

Avec : I : pente moyenne du bassin versant (en mètre par mètre) = **0,084** m.p.m
C : coefficient d'imperméabilisation moyen de **0,43**
A : superficie totale = **5,1775 ha**.

On obtient Q_{10} = 0,913 m^3/s = 913 l/s
Pour obtenir la période de retour 50 ans, un coefficient multiplicateur de 1,60 doit être appliqué (cf instruction technique 1977).
Soit Q_{50} = 1,46 m^3/s = 1460 l/s

2.4 PUITS D'INFILTRATION

13 lots libres ont été équipés de 12 puits d'infiltration car 2 lots libres (lots 10 et 11) ont été regroupés en 1 (cf listing en annexe 8 du dossier initial).

Des puits d'infiltration pour les eaux de toitures ont été autorisés dans le cadre des permis de construire pour la première tranche de travaux. Ces ouvrages n'ont pas été autorisés au titre de la loi sur l'eau et le permis de construire ne se substitue pas au récépissé au titre de la loi sur l'eau.

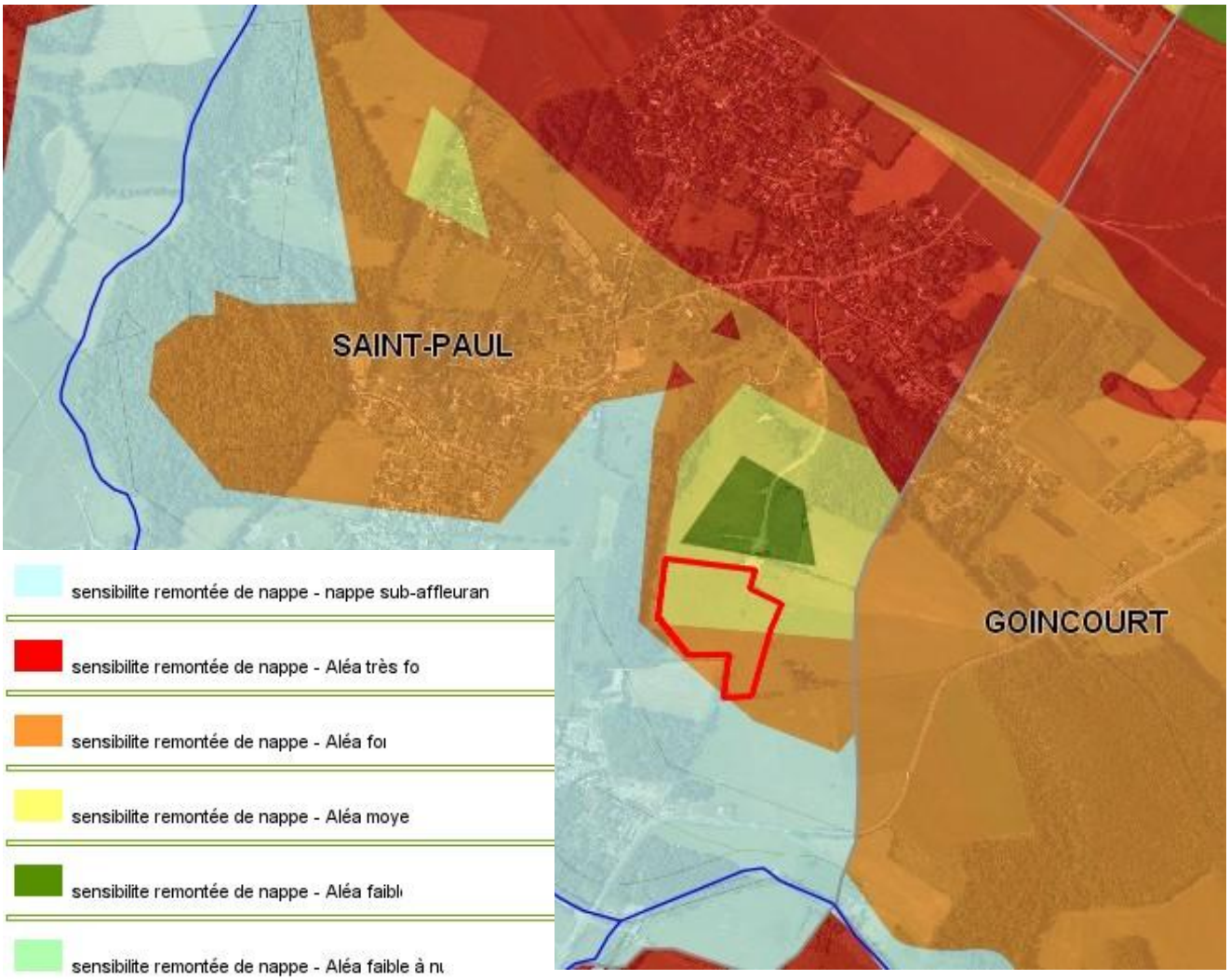
Afin d'anticiper un abandon progressif des puits existants et un raccordement de l'ensemble des lots sur les bassins de rétention, des branchements pluviaux seront réalisés pour l'ensemble des parcelles. Les puits étant situés en domaine privé, le comblement des puits dans les règles de l'art incombe aux propriétaires des lots. Les ouvrages de rétention, bassins en domaine public, ont été dimensionnés sans tenir compte de l'existence des puits d'infiltration. Ils sont suffisants pour reprendre l'ensemble des parcelles.

Le maitre d'ouvrage va solliciter une réunion en préfecture avec la participation du maire de Saint Paul afin de discuter des solutions envisageables. Il est impossible pour l'instant d'apporter plus de précisions pour des raisons techniques et juridiques.

2.5 REMONTEE DE NAPPE

Les données de profondeur de nappe sont ponctuelles dans l'étude de sols. Aucun relevé sur une année n'a été effectué. Les niveaux d'eau relevés ponctuellement en octobre indiquent des profondeurs d'eau comprises entre 2,5 m et 5,6 m de profondeur.

La cartographie issue de l'atlas des risques naturels majeurs du site Cartélie risque de la DDT de l'Oise indique que le secteur d'étude est situé en zone d'aléa moyen à fort au risque de remontée de nappe (cf carte 1 ci-après).



Carte 4 / Carte de sensibilité à la remontée de nappe.
(Source cartelie.application.developpement-durable.gouv.fr)

Les bassins sont tous 2 situés sur une zone d'aléa fort, en partie basse de l'opération. En l'absence de chronique piézométrique d'un an garantissant le mètre non saturé entre le fond des ouvrages et le niveau des plus hautes eaux de la nappe, les ouvrages de rétention de type bassin à ciel ouvert, seront rendus étanches par la pose d'une géomembrane ou d'un film bentonitique. Le bassin existant sera repris pour étanchement complet.

2.6 CALCUL DU TAMPONNEMENT

◊ Détermination des coefficients de ruissellement

L'annexe 5 du guide de la DISEN de l'Oise précise les coefficients de ruissellements décennaux et les méthodes de correction.

Le terrain dispose d'une pente moyenne de 8,4 %, selon l'étude de sols, il est sableux, sa couverture végétale est une prairie et sa morphologie est de type colline. Le coefficient de ruissellement décennal est donc de 0,15 pour les espaces verts.

Le coefficient correctif se calcule selon les formules suivantes :

$P_0 = P_{10}$ X (1-(C_{10}/0,8) = 45,8 X (1-(0,15/0,8)) = 37,2 mm

Avec P_{10} = 45,8 mm (source Météo France sur la période 1982-2018)

C_{50} = 0,8 X (1-(P_0/P_{50})) = 0,8 X (1-(37,2/58,3) = 0,29

Avec P_{50} = 58,3 mm (source Météo France sur la période 1982-2018)

◊ Détermination des pluies de fréquence rare

Les données Météo France ont été actualisées avec les valeurs les plus récentes suivantes :

Les précipitations de durée et de fréquence données, applicables à la zone de l'étude, sont calculées au poste principal de BEAUVAIS-TILLE. Les courbes intensité – durée – fréquence ont été établies suivant la formule de Montana par Météo-France à partir des données recueillies sur la période 1982-2023.

Les pluies rares sont calculées à partir de la formule de Montana : $I = a \times t^{-b}$ où :

I : intensité de la pluie (mm/mn) pendant l'intervalle de temps t (mn),
a, b : coefficients de Montana dépendant de la période de retour de la pluie.

Les coefficients de Montana en fonction des périodes de retour des pluies et des intervalles de temps, sont les suivants :

	120<t<1440 min	
	a	**b**
5 ans	10.817	0.819
10 ans	13.400	0.830
20 ans	16.117	0.839
30 ans	17.733	0.843
50 ans	19.900	0.848
100 ans	23.017	0.855

2.6.1 DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES DU BASSIN VERSANT 1

Dans ce bassin versant, il est prévu de récupérer 9 lots et sa voirie de desserte.

La note de calcul permettant de déterminer le volume utile cinquantennal de stockage à mettre en place au niveau de ce bassin versant est présente page suivante. Elle inclut 150 m^2 par parcelle, considérant l'intégralité des toitures.

Le bassin de rétention mis en place au niveau du bassin versant 1 permet le stockage de **400 m^3** pour un volume utile cinquantennal de **184,49 m^3** avant rejet limité à 1,69 l/s vers le réseau pluvial exutoire de la route des Diligences.

Les caractéristiques du bassin de rétention existant sont les suivantes :

- Hauteur d'eau utile : **1,32 m**
- Surface au fond : **103 m^2**
- Surface utile du plan d'eau : **207 m^2**
- Longueur du bassin : **17,50 m**
- Largeur du bassin : **11,80 m**
- Pente des talus : **3/2**
- Volume de stockage : **400 m^3** pour un volume utile cinquantennal de **184,49 m^3**
- Débit de fuite : **1,69 l/s** vers le réseau pluvial exutoire
- Temps de vidange de l'événement cinquantennal : **31 h**
- Temps de vidange du bassin : **32,9 h**

L'autorisation de rejet des eaux pluviales vers les ouvrages présents au niveau de la route des Diligences est présente en Annexe 3.

La méthode des pluies, utilisée dans le cas présent, reprend des coefficients de Montana propre à des intervalles de temps définis. Pour rester dans le domaine de validité de la formule, le temps de concentration Tc doit se situer dans ce même intervalle de temps. Quand ce n'est pas le cas, nous faisons varier les intervalles de temps pour retenir le plus défavorable.
Dans le cas présent ci-dessous, Tc = 310,8 min pour un intervalle de temps de pluie compris entre 120 et 1440 min, donc le domaine de validité est respecté.

La méthode des pluies appliquées ci-dessous utilise la méthode graphique dessinant la courbe enveloppe du volume entrant, le volume sortant (vidange) et le volume net résiduel, le sommet de cette courbe étant le volume à stocker.

11-août-21

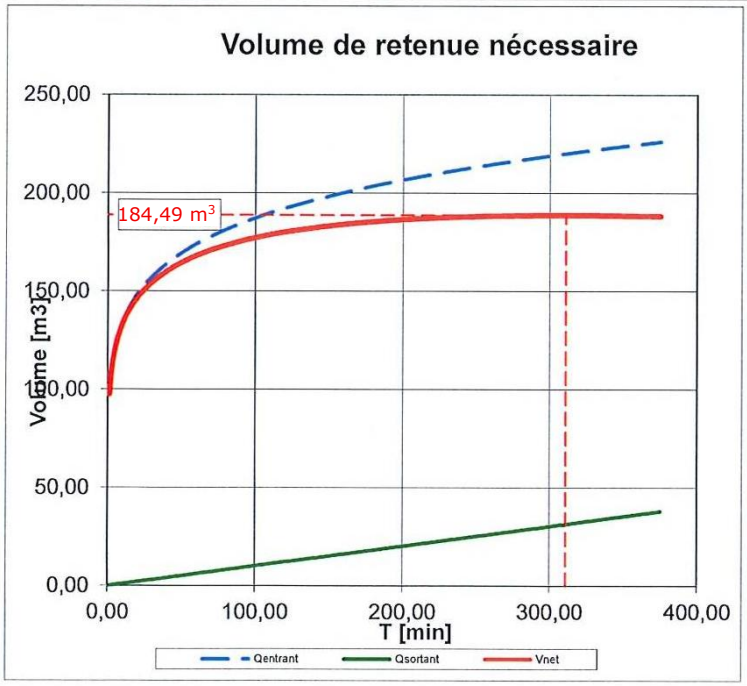
DETERMINATION DU VOLUME DE TAMPONNEMENT DES EAUX PLUVIALES
Méthode des pluies

COMMUNE DE SAINT PAUL
DUCA SPRL
Bassin versant 1

Calcul selon courbe Intensité-Débit-Fréquence de type exponentielle i=a x T^(-b)

Nom de la courbe Beauvais - 50 ans - 120'-1440' (Météo 1982-2023)
a = 19,9
b = 0,848

		Unités			
Surface de l'opération		m2	8 445,00		
Imperméabilisation					
Toitures		m2	1 350,00	x 1,00 =	1 350,00
Voiries		m2	1 290,00	x 0,95 =	1 225,50
Bassin		m2	390,00	x 1,00 =	390,00
Espaces Verts		m2	5 415,00	x 0,29 =	1 570,35
Surface active		m2	8 445,00	x 0,54 =	**4 535,85**
Débit de fuite		l/s	1,69		
		l/s/ha	2,00		
		l/min	101,34		
Calcul de la rétention					
	Tc=	min	310,8		
	Période de retour	ans	50		
	Région		Beauvais		
Volume utile de stockage		m3	***184,49***		
V de stockage		m3	***400***		
Perméabilité		m/s	*0,0E+00*		
Coefficient de sécurité			*1,0*		
Débit de fuite		l/s	*1,69*		
Temps de vidange		he	*31,0*		



2.6.2 DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES DU BASSIN VERSANT 2

Dans ce bassin versant de 49 lots, il est prévu de récupérer l'autre partie des eaux pluviales de ruissellement issues des toitures, voiries et espaces verts de l'opération.

La note de calcul permettant de déterminer le volume utile cinquantennal de stockage à mettre en place au niveau de ce bassin versant est présente page suivante. Elle inclut 150 m^2 par parcelle, considérant l'intégralité des toitures, même pour les lots de la tranche 1.

Le bassin versant urbanisé extérieur et intercepté est intégré à la note de calcul, sous forme d'un coefficient de ruissellement moyen de 0,4 sur l'ensemble des 18320 m^2.

Le bassin de rétention mis en place au niveau du bassin versant 2 permettra le stockage de **1600 m^3** pour un volume utile cinquantennal de **1190,98 m^3** avant rejet limité à 8,67 l/s (2 l/s/ha sur 43330 m^2 sans comptabiliser le BV extérieur) vers le réseau pluvial exutoire de la route des Diligences.

Les caractéristiques du bassin de rétention existant sont les suivantes :

- Hauteur d'eau utile : **1,25 m**
- Surface au fond : **842 m^2**
- Surface utile du plan d'eau : **1161 m^2**
- Longueur du bassin : **74 m**
- Largeur du bassin : **16 m**
- Volume de stockage : **1600 m^3** pour un volume utile cinquantennal de **1190,98 m^3**
- Débit de fuite : **8,67 l/s** vers le réseau pluvial exutoire
- Temps de vidange de l'événement cinquantennal : **39 h**
- Temps de vidange du bassin : **40 h**

L'autorisation de rejet des eaux pluviales vers les ouvrages présents au niveau de la route des Diligences est présente en Annexe 3.

La méthode des pluies, utilisée dans le cas présent, reprend des coefficients de Montana propre à des intervalles de temps définis. Pour rester dans le domaine de validité de la formule, le temps de concentration Tc doit se situer dans ce même intervalle de temps. Quand ce n'est pas le cas, nous faisons varier les intervalles de temps pour retenir le plus défavorable.
Dans le cas présent ci-dessous, Tc = 390,3 min pour un intervalle de temps de pluie compris entre 120 et 1440 min, donc le domaine de validité est respecté.

La méthode des pluies appliquées ci-dessous utilise la méthode graphique dessinant la courbe enveloppe du volume entrant, le volume sortant (vidange) et le volume net résiduel, le sommet de cette courbe étant le volume à stocker.

12-août-21

DETERMINATION DU VOLUME DE TAMPONNEMENT DES EAUX PLUVIALES
Méthode des pluies

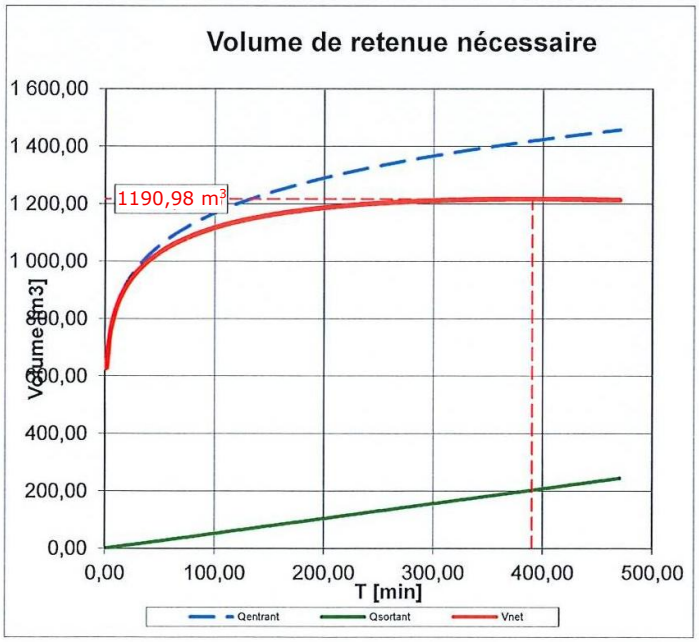
COMMUNE DE SAINT PAUL
DUCA SPRL
Bassin versant 2

Calcul selon courbe Intensité-Débit-Fréquence de type exponentielle i=a x T^(-b)

Nom de la courbe Beauvais - 50 ans - 120'-1440' (Météo 1982-2023)

a = 19,9
b = 0,848

	Unités			
Surface de l'opération	m2	61 650,00		
Imperméabilisation				
Toitures	m2	7 350,00	x 1,00 =	7 350,00
Voiries	m2	3 740,00	x 0,95 =	3 553,00
Bassin	m2	1 000,00	x 1,00 =	1 000,00
Bassin versant extérieur	m2	18 320,00	x 0,40 =	7 328,00
Espaces Verts	m2	31 240,00	x 0,29 =	9 059,60
Surface active	m2	61 650,00	x 0,46 =	**28 290,60**
Débit de fuite	l/s	8,67		
	l/s/ha	1,41		
	l/min	519,96		
Calcul de la rétention				
Tc=	min	390,3		
Période de retour	ans	50		
Région		Beauvais		
Volume utile de stockage	m3	***1190,98***		
V de stockage	m3	***1600***		
Perméabilité	m/s	*0,0E+00*		
Coefficient de sécurité		*1,0*		
Débit de fuite	l/s	*8,67*		
Temps de vidange	he	*39,0*		



Après vérification, l'ouvrage de tamponnement du BV 2 se situe à une altitude inférieure à toutes les parcelles récupérées dans celui-ci et ne pose aucun problème de raccordement gravitaire.

Le plan masse d'aménagement modifié est consultable en annexe 2. Le bassin versant extérieur intercepté est également représenté.

2.7 ETUDE CAS PAR CAS

Le maitre d'ouvrage va solliciter une réunion en préfecture avec la participation du maire de Saint Paul afin de discuter des modalités de mise en place de cette étude.

2.8 PHASE CHANTIER

La tranche 1 est déjà réalisée. La phase chantier de la tranche 2 s'organisera de la façon suivante :

1 / Réalisation des réseaux d'eaux usées et eaux pluviales (réseaux principaux, bassin de rétention et régulateur de débit)
2 / Réalisation des branchements des eaux usées et des eaux pluviales (antennes individuelles et avaloirs)
3 / Protection des avaloirs par pose d'un géotextile sur la grille d'engouffrement
4 / Réalisation de la première phase de la voirie (hors revêtement définitif)

Les eaux pluviales pourront être récupérées par le bassin de rétention pendant la phase chantier en attendant que les maisons soient construites (raccordement des toitures sur les branchements existants au fur et à mesure des constructions).

3 - ANNEXES

ANNEXE 1 : PLAN DES RESEAUX D'ASSAINISSEMENT EXISTANTS ROUTE DES DILIGENCES

ANNEXE 2 : PLAN MASSE D'AMENAGEMENT

ANNEXE 3 : AUTORISATION DE REJET DES EAUX USEES ET DES EAUX PLUVIALES

ANNEXE 1 : PLAN DES RESEAUX D'ASSAINISSEMENT EXISTANTS ROUTE DES DILIGENCES

Département de l'Oise
VILLE DE SAINT PAUL

Aménagement d'un lotissement de
58 lots libres constructeur
Résidence "Médicis"

PROJET

PLAN DE PRINCIPE HYDRAULIQUE

INDICE	DATE	NATURE DE LA MODIFICATION
0	25/01/2023	Création du plan

Maître d'Ouvrage	**DUCA SPRL** *2, rue de la Grande Couture* *87521* *MARQUAIN - BELGIQUE*
Assistance à la Maitrise d'Ouvrage	**ALPHA CONSEIL** *2, rue des Grand Prés* *59507* *ISSENGHIEN - FRANCE*
Bureau d'Etudes VRD	*Parc tertiaire du Rotoir, bâtiment B* *Route d'Oignies* *62 710 COURRIERES* *Tél : 03.21.42.50.16* *Fax : 09.70.32.19.93*

LA MONTAGNE DES PONTS

Bassin Versant extérieur intercepté

Tranche 2 (à venir)

Tranche 1 (déjà réalisée)

Bassin versant 1

Bassin versant 2

1600 m3

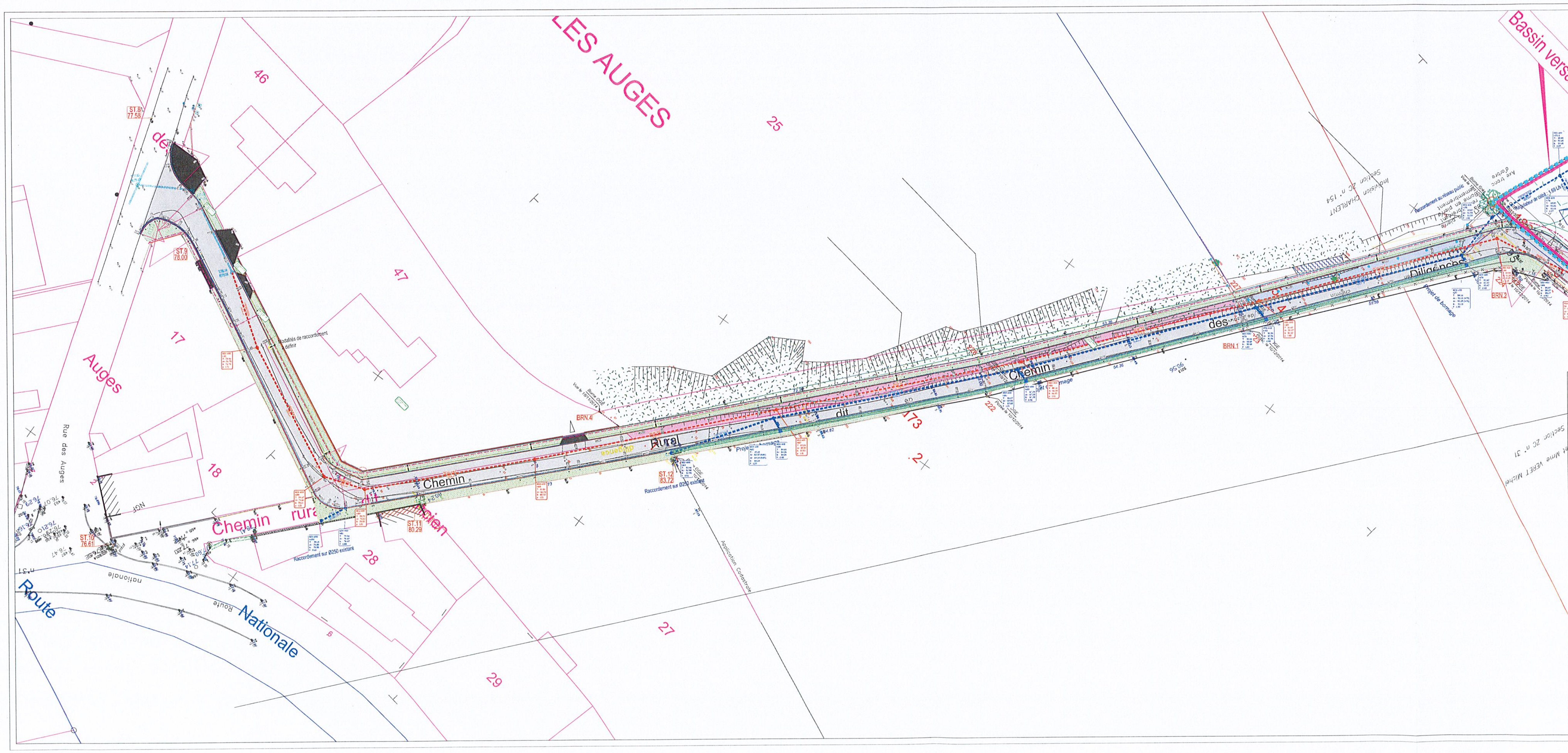
400 m3

Nord

LEGENDE

- Réseau EP collecteur
- Branchement EP
- Regard EP
- Boite de branchement EP 40x40
- Réseau EP collecteur et branchement
- Regard EU
- Boite de branchement EP 40x40

ANNEXE 2 : PLAN MASSE D'AMENAGEMENT



Département de l'Oise

VILLE DE SAINT PAUL

Aménagement d'un lotissement de
58 lots libres constructeur
Résidence "Médicis"

ROUTE DES DILIGENCES

PLAN DES RESEAUX D'ASSAINISSEMENT EU/EP EXISTANTS

N° DOSSIER	N° PIECE	ECHELLE	PHASE	ESQ	AVP	PRO	DCE	EXE
		1/400	DESSINE PAR					
			VERIFIE PAR					

INDICE	DATE	NATURE DE LA MODIFICATION
0	25/03/2021	Création du plan

Maître d'Ouvrage	DUCA SPRL 2, rue de la Grande Couture B7522 MARQUAIN - BELGIQUE
Assistance à la Maitrise d'Ouvrage	ALPHA CONSEIL 2, rue des Grand Prés 80600 TERRAMESNIL - FRANCE
Bureau d'Etudes VRD	Parc tertiaire du Rotois, bâtiment B Route d'Oignies 62 710 COURRIERES Tél : 03.21.42.50.16 Fax : 09.70.32.19.93

ANNEXE 3 :

AUTORISATION DE REJET DES EAUX USEES ET DES EAUX PLUVIALES

DÉPARTEMENT DE L'OISE

Mairie de SAINT-PAUL

60650

Tél : 03.44.82.20.23 Fax : 03.44.82.97.34

e-mail : mairie@stpaul60.fr

Saint-Paul

Autorisation

Je soussigné Gérard HÉDIN, Maire de Saint-Paul, autorise la société Duca à rejeter les eaux usées et les eaux de pluie dans les réseaux existants indépendamment des uns et des autres sur le chemin communal "dit des diligences "pour l'ensemble des parcelles du lotissement.

Cette attestation est délivrée pour servir et valoir ce que de droit.

Fait à SAINT-PAUL,
Le 27 juillet 2021

Le Maire,

MAIRIE DE SAINT-PAUL OISE

Gérard HÉDIN

SPRL DUCA

AMENAGEMENT D'UN LOTISSEMENT DE 58 LOTS LIBRES SUR UNE SURFACE DE 7,0095 HA SUR LA COMMUNE DE SAINT-PAUL

ADDITIF 2 AU DOSSIER D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE AU TITRE DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

NOVEMBRE 2021

MISE A JOUR DECEMBRE 2025

ALEHO
Assainissement - Loi sur l'Eau
Hydraulique - Ouvrages

Parc Tertiaire du Rotois – Bât.B
Route d'Oignies
62 710 COURRIERES
Tél : 03 21 42 50 16
Fax : 09 70 32 19 93

1 - PRÉAMBULE

Le présent additif au dossier d'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE concerne l'aménagement d'un lotissement de 58 lots libres sur la commune de SAINT-PAUL dans le département de l'Oise sur une superficie de 5,1775 ha. Un bassin versant extérieur, récemment urbanisé, de 18320 m^2 est intercepté par le projet, soit une surface totale de 7,0095 ha. Il est composé d'espaces verts à près de 90 % (toitures 1150 m^2 et voirie 880 m^2).

Ce dossier a fait l'objet d'un dossier envoyé par colissimo le 31 mars 2021, dossier enregistré sous le numéro 60-2021-00064. Par courrier en date du 1 septembre 2021, un ensemble de compléments a été demandé.

Cette AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE s'inscrit dans une procédure définie **par la Loi sur l'eau du 3 janvier 1992 codifiée par ordonnance de septembre 2000 et ses décrets d'application n° 2006-880 et 2006-881 du 17 Juillet 2006 modifiant les décrets 93-742 et 93-743 du 29 Mars 1993. La Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques (L.E.M.A.) est parue au J.O. le 31 décembre 2006.**

Rubrique 2.1.5.0. : Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant supérieure à 1 ha, mais inférieure à 20 ha.

- Surface de l'opération de **7,0095 ha**

➔ ***Déclaration***

La raison du dépôt du dossier en autorisation environnementale est une décision de la MRAe de soumission à étude d'impacts de décembre 2021

2 – GESTION DES EAUX PLUVIALES

2.1 POINTS 1 ET 3 DE LA DEMANDE DE COMPLEMENTS :

EAUX PLUVIALES DE RUISSELLEMENT DU BASSIN VERSANT INTERCEPTE

Les eaux pluviales de ruissellement issues du bassin versant intercepté sont issues de 4 parcelles baties et d'un tronçon de voirie du lotissement situé au nord qui auraient dus gérés ses eaux pluviales sans les rejeter sur notre projet.

Les sens de ruissellement sont indiqués sur le plan en annexe 1. Ils suivent la pente naturelle et longent les jardins des habitations, traversent les clôtures et les jardins des lots libres de notre projet. Les lots 44, 00a, 00b, 45, 46, 12, 11, 10, 9 sont concernés. Les eaux de ruissellement se retrouvent ensuite sur la route et sont interceptés par les ouvrages de collecte et les collecteurs en place de la tranche 1 déjà réalisée (pour les lots 12, 11, 10 et 9) et par les futurs collecteurs de la tranche 2 devant les futurs lots 44, 00a, 00b, 45, 46 qui sont raccordés sur la tranche 1 réalisée.

Nous pouvons penser que les eaux pluviales de toitures et des accès des habitations sont reprises dans le réseau du lotissement nord existant ou gérées sur la parcelle. Néanmoins, nous considérons dans les calculs suivants que nous les reprenons.

Selon les valeurs indicatives de coefficients de ruissellement décennal en milieu urbain du guide de la DISEN annexe 5, le coefficient de ruissellement décennal pour un habitat individuel de 12 lgt/ha est de 0,4. Dans le cas présent, nous avons 4 logements pour 1,83 ha, soit moins de 2 lgts/ha, ce qui équivaudrait proportionnellement à une valeur approximative de 0,33.

En deuxième approche, nous calculons le coefficient de ruissellement moyen d'après la répartition des surfaces reprises dans le tableau suivant :

	Surface en m^2	Coefficient de ruissellement	Surface active en m^2
Toitures	1096	1,00	1096
Voiries, accès	1000	0,95	950
Accès cailloux	425	0,60	255
Espaces verts	15799	0,29 *	4582
Total	18320	0,375	6883

* coefficient de ruissellement d'espaces verts calculé dans l'additif n°1

A l'instar des deux calculs précédents, nous retenons un coefficient de 0,375 pour la suite des calculs. Pour le calcul de volume du bassin de stockage dans le bassin versant 2 réalisé dans l'additif n°1, nous avions retenu un coefficient de ruissellement de 0,4, que nous maintenons à l'identique, ce qui applique une sécurité de 23 m^3 sur le volume.

2.2 POINT 2 DE LA DEMANDE DE COMPLEMENTS :

DEBIT CAPABLE DE L'OUVRAGE

Les ouvrages de collecte mis en place dans la tranche 1 réalisée sont des canalisations Ø 500 mm en béton posés avec des pentes de 2,7 % en amont du projet (sur la tranche 2 qui se raccorde sur la tranche 1 réalisée) jusqu'à des pentes de 8 %.

Le débit capable d'un Ø 500 mm, correspondant au débit à pleine section, selon la formule de Manning Strickler, pour un coefficient de rugosité égal à 70 pour le béton, est égal à 564,61 l/s pour une pente de 2,7 % et 971,88 l/s pour une pente de 8 %.

La formule utilisée est la suivante :
Q = K*S*Rh^(2/3)*i^(1/2)
Avec : K coefficient de rugosité
S aire de la section transversale de l'écoulement
Rh rayon hydraulique = S/P avec P périmètre mouillé
I pente hydraulique

Afin de comparer le débit capable de la canalisation avec le débit transité, nous allons utiliser la formulation de Caquot sur la canalisation reprenant le bassin versant extérieur.
Nous scindons la partie amont de la canalisation positionnée sur la tranche 2 non encore réalisée et la partie avale de la tranche 1 réalisée.

Le détail des surfaces de la partie amont (tranche 2 à venir) est la suivante :
Tranche 2 : 10 lots * 150 m2 de toitures/lot
BV extérieur : 2 habitations : 144 m2 + 344 m2 de toitures
Accès privés : 25 m2/lots (10 lots) + maisons existantes 210 m2 +225 m2
Voirie publique :864 m2

	Surface en m^2	Coefficient de ruissellement	Surface active en m^2
Toitures	1988	1,00	1988
Voiries, accès	1549	0,95	1472
Espaces verts	3600	0,29	1044
Total	7137	0,63	4504

Le débit de pointe décennal peut être approché à partir de la pluie décennale et selon la formule superficielle suivante (dite de Caquot) :

$$Q_{10} = 1{,}43 * I^{0{,}29} * C^{1{,}20} * A^{0{,}78}$$

Avec : I : pente moyenne du bassin versant (en mètre par mètre) = **0,027** m.p.m
C : coefficient d'imperméabilisation moyen de **0,63**
A : superficie totale = **0,7137 ha**.

On obtient Q_{10} = 0,221 m^3/s = 221 l/s
Pour obtenir la période de retour 50 ans, un coefficient multiplicateur de 1,60 doit être appliqué (cf instruction technique 1977).

Soit Q_{50} = 354 l/s < Q capable = 564,61 l/s

Le Ø 500 mm est donc suffisant pour la pluie cinquantennale.

Le détail des surfaces de la partie avale (tranche 1 déjà réalisée sur le bassin versant 2) est la suivante :

Tranche 1 réalisée sur BV 2 : 12 lots * 150 m2 de toitures/lot

BV extérieur : 2 habitations en partie : 350 m2 + 257 m2 de toitures

Accès privés : 25 m2/lots (12 lots)

Voirie publique :1753 m2 + 565 m2 (BV extérieur)

	Surface en m^2	Coefficient de ruissellement	Surface active en m^2
Toitures	2407	1,00	2407
Voiries, accès	2618	0,95	2487
Accès cailloux	425	0,60	255
Espaces verts	16824	0,29	4879
Total	22274	0,45	10028

La somme des 2 parties avale et amont est la suivante :

	Surface en m^2	Coefficient de ruissellement	Surface active en m^2
Toitures	4395	1,00	4395
Voiries, accès	4167	0,95	3959
Accès cailloux	425	0,60	255
Espaces verts	20424	0,29	5923
Total	29411	0,49	14532

Le débit de pointe décennal peut être approché à partir de la pluie décennale et selon la formule superficielle suivante (dite de Caquot) :

$$Q_{10} = 1{,}43 * I^{0{,}29} * C^{1{,}20} * A^{0{,}78}$$

Avec : I : pente moyenne du bassin versant (en mètre par mètre) = **0,065** m.p.m

C : coefficient d'imperméabilisation moyen de **0,49**

A : superficie totale = **2,9411 ha**.

On obtient Q_{10} = 0,6379 m^3/s = 638 l/s
Pour obtenir la période de retour 50 ans, un coefficient multiplicateur de 1,60 doit être appliqué (cf instruction technique 1977).

Soit Q_{50} = 1021 l/s > Q capable = 876 l/s

Le Ø 500 mm est légèrement insuffisant pour une pluie cinquantennale à l'aval des 2 parties considérées. Comme le dernier tronçon pluvial doit être raccordé sur le bassin de tamponnement de la tranche 2 et déraccordé de la tranche 1, le nouveau tronçon sera dimensionné en Ø 600 mm. Son débit capable pour une pente de 6,5 % est de 1424,54 l/s.

Les tronçons avals, après jonction avec le réseau de la tranche 2 seront en Ø 800 mm afin de permettre la reprise des 2 antennes.

2.3 POINT 4 DE LA DEMANDE DE COMPLEMENTS :

ETUDE CAS PAR CAS


Une étude cas par cas a été déposée à la DREAL début Octobre 2021 par le BET URBYCOM. Une demande de compléments a été faite fin octobre 2021. Les compléments ont été apportés début novembre 2021. A ce jour, la réponse de la DREAL ne nous est pas parvenue, le dossier étant en cours de traitement.

La raison du dépôt du dossier en autorisation environnementale est une décision de la MRAe de soumission à étude d'impacts de décembre 2021. L'étude cas par cas fait office d'une nouvelle demande par rapport à la décision de la MRAe mentionnée ci-dessus.

3 - ANNEXE

ANNEXE 1 : PLAN MASSE D'AMENAGEMENT

ANNEXE 1 : PLAN MASSE D'AMENAGEMENT



Département de l'Oise
VILLE DE SAINT PAUL

Aménagement d'un lotissement de
58 lots libres constructeur
Résidence "Médicis"

ROUTE DES DILIGENCES

PLAN DES RESEAUX D'ASSAINISSEMENT EU/EP EXISTANTS

N° DOSSIER	N° PIECE	ECHELLE	PHASE	ESQ	AVP	PRO	DCE	SDT
.	.	1/400	DESSINE PAR	–	–	–	–	–
			VERIFIE PAR	–	–	–	–	–

INDICE	DATE	NATURE DE LA MODIFICATION
0	25/03/2021	Création du plan

Maître d'Ouvrage	**DUCA SPRL** 2, rue de la Grande Couture B7522 MARQUAIN - BELGIQUE
Assistance à la Maitrise d'Ouvrage	**ALPHA CONSEIL** 2, rue des Grand Prés 80600 TERRAMESNIL - FRANCE
Bureau d'Etudes VRD	Parc tertiaire du Rotois, bâtiment B Route d'Oignies 62 710 COURRIERES Tél : 03.21.42.50.16 Fax : 09.70.32.19.93

Département de l'Oise

VILLE DE SAINT PAUL

Aménagement d'un lotissement de
58 lots libres constructeur
Résidence "Médicis"

PROJET

PLAN DE PRINCIPE HYDRAULIQUE

N° DOSSIER	N° PIECE	ECHELLE	PHASE	ESQ	AVP	PRO	DCE	SDT
.	.	1/400	DESSINE PAR	–	–	–	–	–
			VERIFIE PAR	–	–	–	–	–

INDICE	DATE	NATURE DE LA MODIFICATION
0	25/03/2021	Création du plan

Maître d'Ouvrage	**DUCA SPRL** 2, rue de la Grande Couture B7522 MARQUAIN - BELGIQUE
Assistance à la Maitrise d'Ouvrage	**ALPHA CONSEIL** 2, rue des Grand Prés 80600 TERRAMESNIL - FRANCE
Bureau d'Etudes VRD	Parc tertiaire du Rotois, bâtiment B Route d'Oignies 62 710 COURRIERES Tél : 03.21.42.50.16 Fax : 09.70.32.19.93

LA MONTAGNE DES PONTS

Bassin Versant extérieur intercepté

Tranche 2 (à venir)

Tranche 1 (déjà réalisée)

Bassin versant 1

Bassin versant 2

1600 m3

400 m3

Nord

LEGENDE

- Réseau EP collecteur
- Branchement EP
- Regard EP
- Boite de branchement EP 40x40
- Réseau EP collecteur et branchement
- Regard EU
- Boite de branchement EP 40x40

Département de l'Oise

VILLE DE SAINT PAUL

Aménagement d'un lotissement de
58 lots libres constructeur
Résidence "Médicis"

PROJET

PLAN DE PRINCIPE HYDRAULIQUE

N° DOSSIER	N° PIECE	ECHELLE	PHASE	ESQ	AVP	PRO	DCE	SDT
.	.	1/400	DESSINE PAR	–	–	–	–	–
			VERIFIE PAR	–	–	–	–	–

INDICE	DATE	NATURE DE LA MODIFICATION
0	25/03/2021	Création du plan

Maître d'Ouvrage	**DUCA SPRL** 2, rue de la Grande Couture B7522 MARQUAIN - BELGIQUE
Assistance à la Maitrise d'Ouvrage	**ALPHA CONSEIL** 2, rue des Grand Prés 80600 TERRAMESNIL - FRANCE
Bureau d'Etudes VRD	Parc tertiaire du Rotois, bâtiment B Route d'Oignies 62 710 COURRIERES Tél : 03.21.42.50.16 Fax : 09.70.32.19.93

ALEHO
Assainissement - Loi sur l'Eau
Hydraulique - Ouvrages

LA MONTAGNE DES PONTS

Tranche 2
(à venir)

Tranche 2
(à venir)

Tranche 1
(déjà réalisée)

Tranche 1
(déjà réalisée)

Bassin versant 1

Bassin versant 2

Bassin versant 1

1600 m3

400 m3

Lot 00a
Lot 00b
Lot 1
Lot 2
Lot 3
Lot 4
Lot 5
Lot 6
Lot 7
Lot 8
Lot 9
Lot 10
Lot 11
Lot 12
Lot 13
Lot 14
Lot 15
Lot 16
Lot 17
Lot 18
Lot 19
Lot 20
Lot 21
Lot 22
Lot 23
Lot 24
Lot 25
Lot 26
Lot 27
Lot 28
Lot 29
Lot 30
Lot 31
Lot 32
Lot 33
Lot 34
Lot 35
Lot 36
Lot 37
Lot 38
Lot 39
Lot 40
Lot 41
Lot 42
Lot 43
Lot 44
Lot 45
Lot 46
Lot 47
Lot 48
Lot 49
Lot 50
Lot 51
Lot 52
Lot 53
Lot 54
Lot 55
Lot 56

LEGENDE

- Réseau EP collecteur
- Branchement EP
- Regard EP
- Boite de branchement EP 40x40
- Réseau EP collecteur et branchement
- Regard EU
- Boite de branchement EP 40x40