

Réseau 31

Commune de Fonsorbes

DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

.....

PIECE 5 – ANNEXES

Création d'un bassin de rétention en amont de l'avenue de la Gare à Fonsorbes (31)



DEKRA Industrial
Activité Audit & Conseil QHSE Sud-Ouest

29 avenue Jean-François Champollion
31037 - TOULOUSE cedex 01

Tél. : 33(0) 05 61 40 22 16
Fax : 33(0) 05 61 41 03 28



Affaire n°538638A

Ingénieur d'étude : M. IZDAG
E-mail : mina.izdag@dekra.com

Responsable d'affaire : L. PETITEAU
E-mail : laurent.petiteau@dekra.com

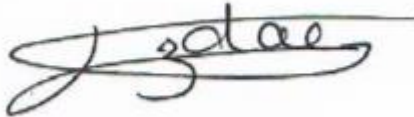

Modifications et évolutions

Date	Indice	Modifications apportées
Octobre 2023	1	1 ^{ère} édition

FICHE D'IDENTIFICATION

MAITRE D'OUVRAGE	SMEA de la Haute Garonne 3 rue André Villet 31400 - Toulouse <i>Interlocuteur : Madame Claire FERRIE</i> Claire.FERRIE@reseau31.fr
MAITRE D'ŒUVRE	Cabinet ARRAGON 58 chemin Baluffet 31300 TOULOUSE <i>Interlocuteur : Monsieur Yannick LIDOVE</i> ylidove@cabinet-arragon.fr
PROJET	Création d'un bassin de rétention en amont de l'avenue de la Gare à Fonsorbes
TYPE D'ETUDE	Dossier de demande d'autorisation environnementale au titre du code de l'environnement (articles L.181-1 et L.214-3)
PIECE	PIECE 5 – Annexes
N° D'AFFAIRE	53486386A

	Version	Date	Nature de l'évolution / Modification
HISTORIQUE	1	Octobre 2023	Version initiale

INGENIEUR D'ETUDE	Mina IZDAG	Visa : 
CHEF DE PROJET	Laurent PETITEAU	Visa : 

SOMMAIRE

Annexe 1 : Etude zones humides – ComEt Environnement	4
Annexe 2 : Estimation des niveaux caractéristiques de nappe - FONDASOL	5
Annexe 3 : Etude géotechnique G2 phase AVP / PRO - FONDASOL	6

Annexe 1 : Etude zones humides – ComEt Environnement

Projet de création d'un bassin de rétention sur la commune de Fonsorbes (31)



**Sondages pédologiques
En vue du repérage d'éventuelles zones humides**



Études environnementales
Communication environnementale

SOMMAIRE

LE PROJET & SON CONTEXTE	4
1. Demandeur	5
2. Localisation du projet.....	5
3. Description de la parcelle.....	6
4. Description sommaire du projet	9
ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE	10
1. Environnement physique	11
Contextes géologique, géomorphologique & hydrogéologique	11
Contexte hydrographique	12
Typologie des sols	12
2. Connaissances sur les zones humides locales.....	13
INVENTAIRES DE TERRAIN	14
1. Entrée habitats naturels.....	15
2. Entrée cortège floristique	17
3. Entrée pédologie	18
Approche méthodologique	18
Résultats de l'inventaire.....	19
AUTEUR, METHODES DE TRAVAIL ET SOURCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	20
1. Auteur de l'étude	21
2. Méthode de travail.....	21
Aire d'étude.....	21
Démarche d'identification de zones humides.....	21
Calendrier et méthodes des inventaires	23
3. Eléments de bibliographie	23

LE PROJET & SON CONTEXTE

1. DEMANDEUR

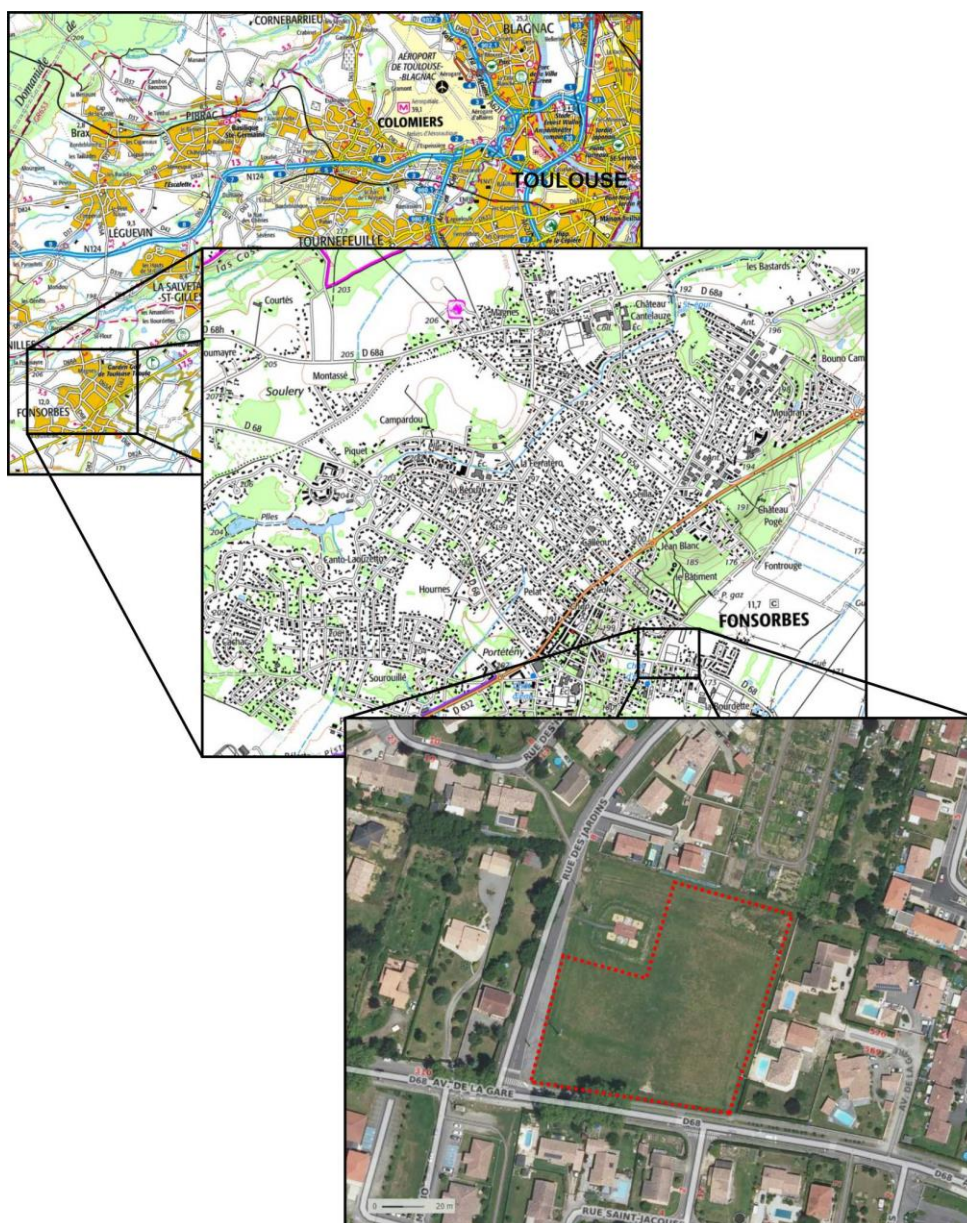


Syndicat Mixte de l'Eauet de l'Assainissement de Haute Garonne
3 rue A. Villet

31 400 TOULOUSE

2. LOCALISATION DU PROJET

Le projet est localisé sur la commune Fonsorbes, en Haute-Garonne, au sud-est du village, en bordure de la Route Départementale N°68. La parcelle concernée est cadastrée CD0007, pour une contenance d'un peu plus de 1,1 ha. Le centre du projet est situé au point géoréférencé 43°534274 N / 01°237708 E.



3. DESCRIPTION DE LA PARCELLE

La parcelle concernée par ce projet de bassin de rétention est située au cœur d'un quartier résidentiel assez récent. Ancien stade de football, le terrain est actuellement utilisé comme espace public, converti, sur une partie, en aire de jeux pour enfants, le reste est encore utilisé pour l'activité sportive des habitants du quartier.





Le site depuis l'angle sud-est



Le site depuis l'angle nord-est



Le dépôt de matériaux à l'angle nord_est



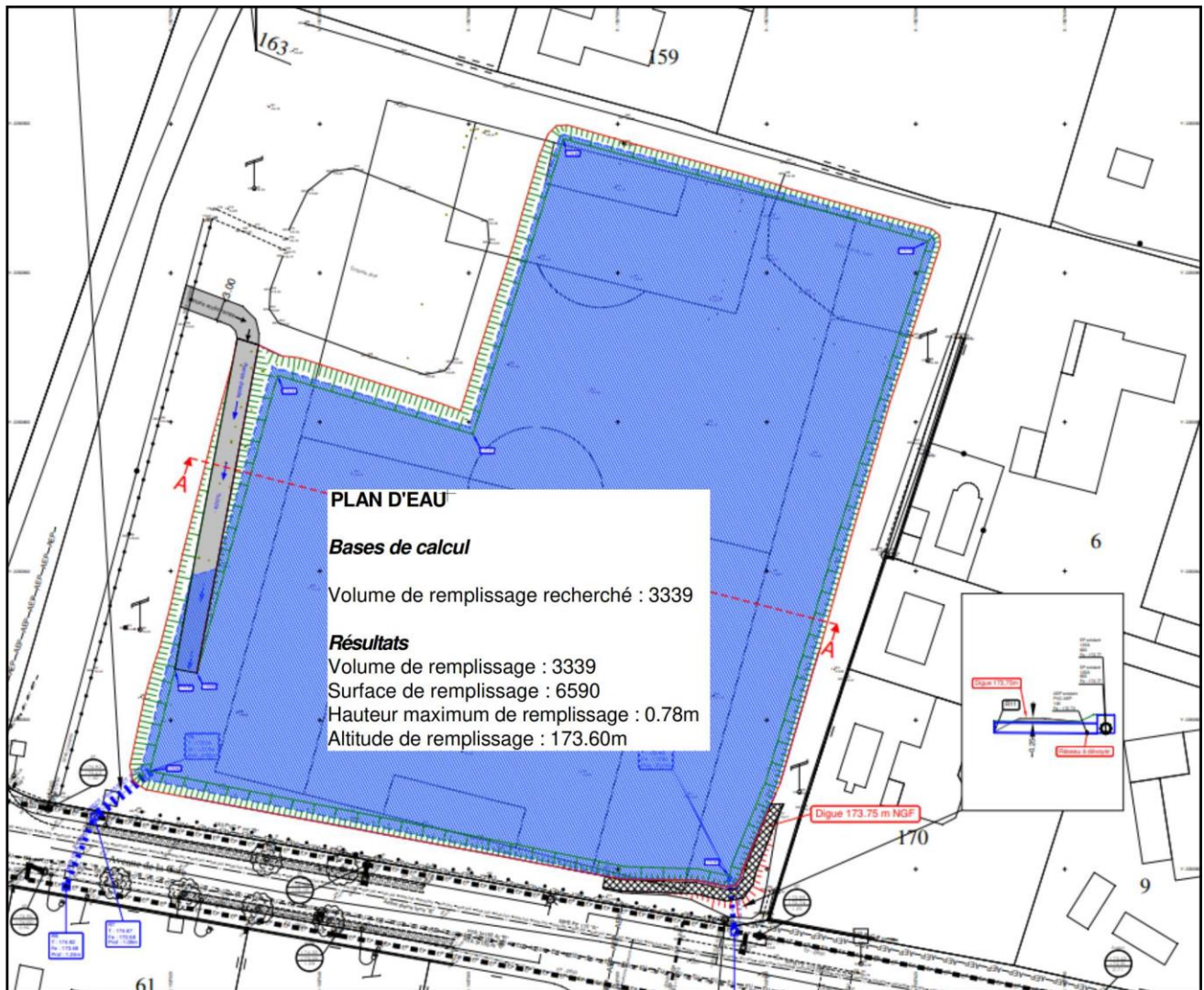
Le fossé en limite nord



L'aire de jeux pour enfants au nord-ouest

4. DESCRIPTION SOMMAIRE DU PROJET

Le maître d'ouvrage projette de créer sur cette parcelle un bassin de rétention des eaux pluviales dont les caractéristiques sont les suivantes :



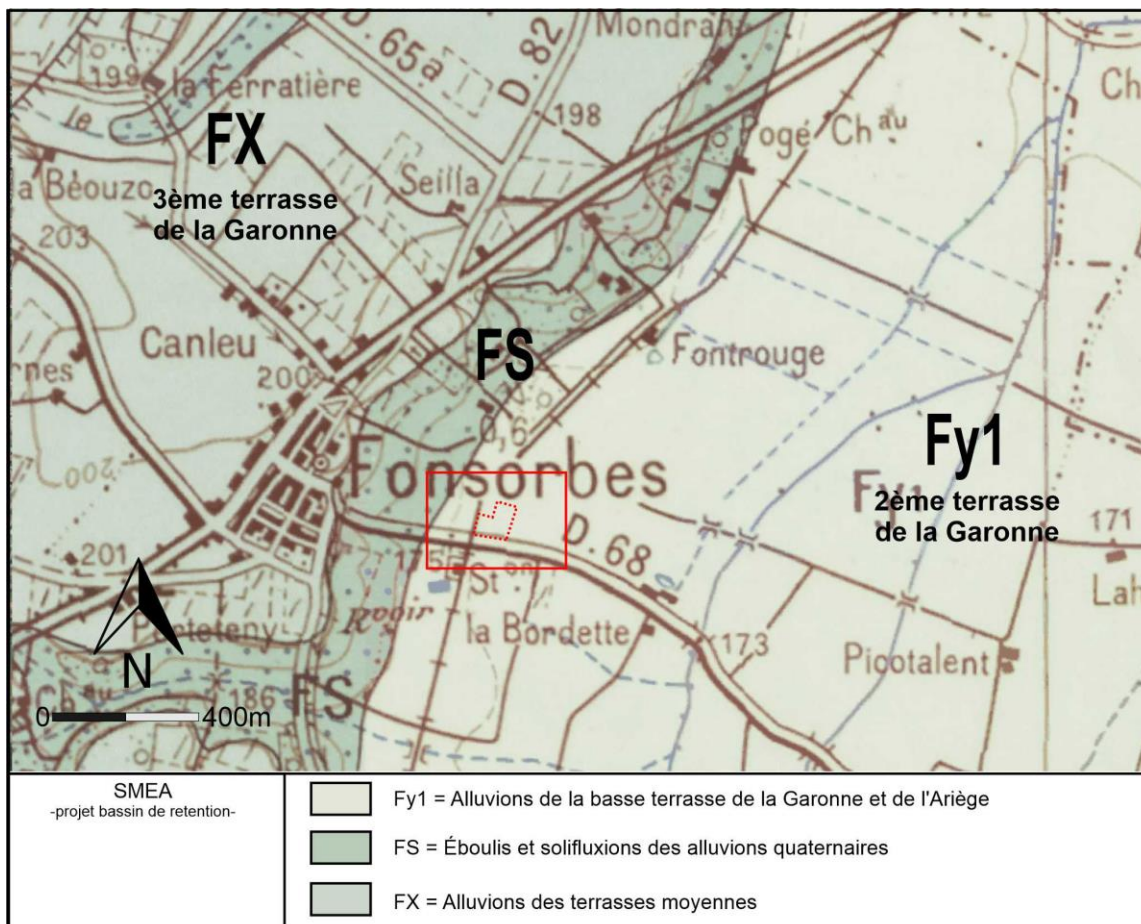
ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

1. ENVIRONNEMENT PHYSIQUE

SOURCES : sites Internet Géoportail / BRGM / SIE du Bassin Adour Garonne / SDAGE 2022 - 2027

Contextes géologique, géomorphologique & hydrogéologique

Le projet se situe dans les formations **géologiques** d'alluvions anciennes des cours d'eau secondaires Fy (Basse terrasse) de la Garonne, au pied de l'escarpement qui marque le franchissement sur la moyenne terrasse.



Localement, la **topographie** est régulière, et le **relief** nul (altitude moyenne autour de 173 m selon le NGF).

Du point de vue **hydrogéologique**, les principales masses d'eau concernant l'environnement du projet sont (données SDAGE) :

Identification de la masse d'eau	Superficie totale	Type Etat hydraulique	Etat quantitatif Etat qualitatif
FRFG080 Calcaires du jurassique moyen et supérieur captif	40 096 Km ²	Dominante sédimentaire non alluviale Captive	BON BON
FRFG082 Sables, calcaires et dolomies de l'éocène-paléocène captif sud Adour Garonne	25 888 km ²	Dominante sédimentaire non alluviale Majoritairement captive	MAUVAIS BON
FRFG083 Calcaires et sables de l'oligocène à l'ouest de la Garonne	23 493 km ²	Dominante sédimentaire non alluviale Captive	BON BON
FRFG087 Basse et moyenne terrasse de la Garonne rive gauche en amont du Tarn	739 Km ²	Dominante sédimentaire non alluviale Libre	BON MAUVAIS

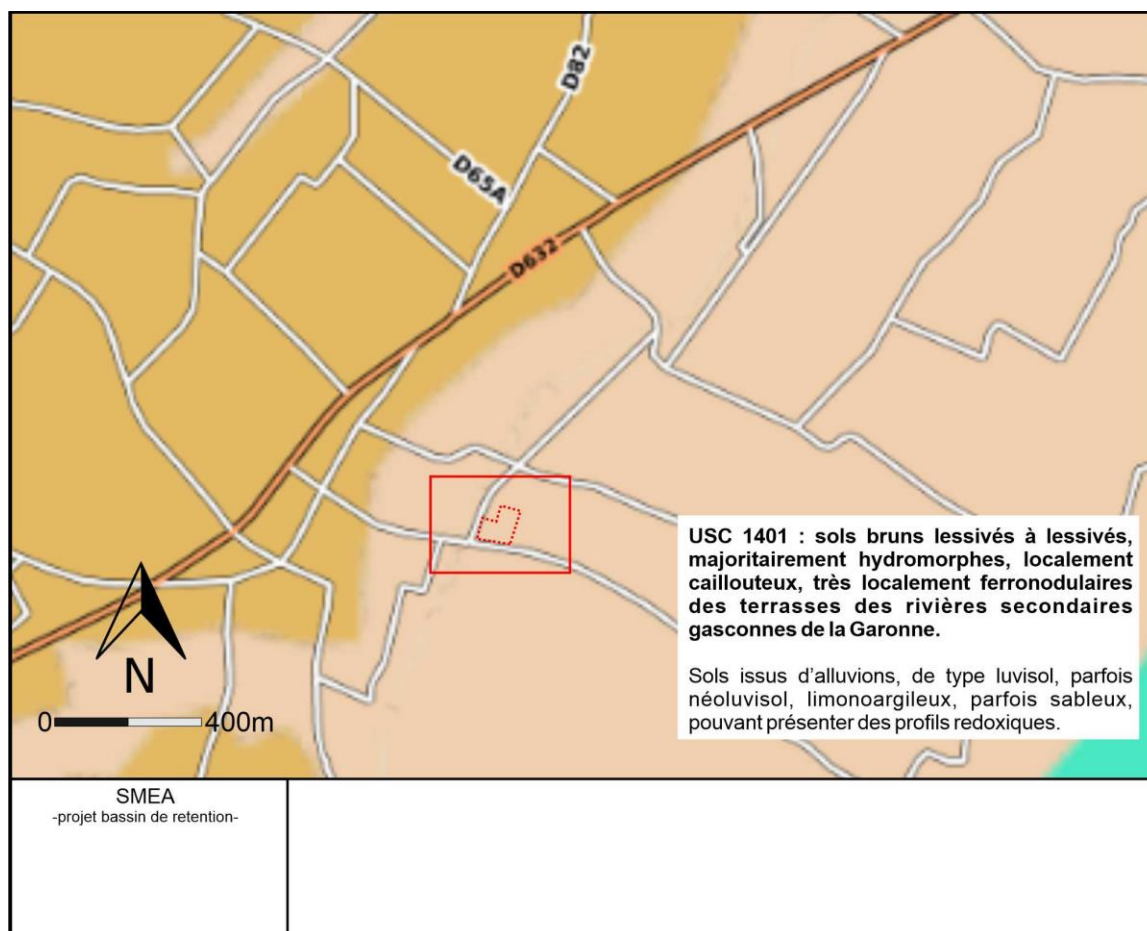
Contexte hydrographique

D'un point de vue **hydrologique**, la zone d'étude fait partie du bassin versant du Merdagnon (ou Merdagnou) qui conflue avec le Touch à Plaisance-du-Touch. Le projet n'est directement concerné par aucun cours d'eau (le ruisseau se situe à un peu plus d'un kilomètre à l'est).

Identification du cours d'eau	Potentiel écologique	Etat chimique avec substances bioaccumulables	Etat chimique sans substances bioaccumulables	Pressions anthropiques
FRFRR155_9 Merdagnou	MOYEN	BON	BON	Rejets STEP (significative) Azote diffus agricole (significative) Pesticides (significative) Altération de la morphologie (Modérée)

Typologie des sols

Les sols rencontrés sur ce secteur de la commune de Fonsorbes sont des sols lessivés majoritairement de type luvisol ou néoluvisol.



2. CONNAISSANCES SUR LES ZONES HUMIDES LOCALES

SOURCES : atlas départemental des ZH

L'atlas des zones humides du Conseil Départemental ne référence aucune zone humide sur les parcelles concernées. Les zones les plus proches connues sont localisées :

- Le ruisseau du Vidaillon (aval) à 1,5 km au nord
- Le ruisseau de Vidaillon (amont) à 2,7 km à l'ouest
- Deux habitats naturels autour de l'Ayguebelle à plus de 2,5 km au ouest (commune de Saint Lys)
- Une friche sur le ruisseau du Retouch, à 2,3 km au st (commune de Seysses)
- Le site de Goudourg, aux abords du Touch, à 2,5 km au est
- Les milieux ouverts de Bidot, à 3,5 km à l'est

INVENTAIRES DE TERRAIN

1. ENTREE HABITATS NATURELS

Lors de la journée d'inventaire nous avons réalisé une reconnaissance des habitats naturels rencontrés sur le site. Les résultats de ce travail sont présentés ci-dessous.



Selon les annexes du décret du 24 juin 2008 modifié, un espace peut être considéré comme humide si les habitats qui le composent figurent comme habitats caractéristiques de zones humides dans la liste correspondante.

Nous disposons de deux nomenclatures Habitats Naturel :

1. **La nomenclature EUNIS** (couramment utilisée dans les inventaires naturalistes). Le guide de détermination des habitats terrestres et marins de la typologie EUNIS propose une annexe permettant d'évaluer la présence éventuelle d'habitats caractéristiques de zones humides au sens de la réglementation. Nous avons confronté les résultats de nos inventaires à cette annexe (voir première partie du tableau).
2. **La nomenclature CORINE biotope** (utilisée comme support dans le décret du 24 juin 2008 modifié). Nous avons confronté les résultats de nos inventaires à cette annexe (voir seconde partie du tableau). Les textes réglementaires indiquent les points suivants :

- La mention d'un habitat coté « H » signifie que cet habitat, ainsi que, le cas échéant, tous les habitats de niveaux hiérarchiques inférieurs sont caractéristiques de zones humides.
- La mention d'un habitat coté « p » (pro parte) signifie que celui-ci ne peut pas être considéré comme systématiquement ou entièrement caractéristique de zones humides, soit parce que les habitats de niveaux inférieurs ne sont pas tous humides, soit parce qu'il n'existe pas de déclinaison typologique plus précise permettant de distinguer celles typiques de zones humides. Il n'est alors pas possible de conclure sur la nature humide de la zone à partir de la seule lecture des données ou cartes relatives aux habitats. Une expertise des sols ou des espèces végétales doit être réalisée.
- Lorsqu'un habitat ne figure pas dans la liste (c'est-à-dire qu'il n'est pas considéré comme caractéristique de zones humides) il n'est pas possible de conclure sur la nature humide de la zone à partir de la seule lecture des données ou cartes relatives aux habitats. Une expertise des sols ou des espèces végétales doit être réalisée.

Habitat naturel (EUNIS)	Présence de zone humide	Habitat naturel (correspondance CORINE biotope)	Présence de zone humides
E2.64 - Pelouses des parcs (terrain de sport)	NON	81 – Prairies améliorées	Non mentionné dans la liste
J6.41 - Déchets agricoles et horticoles solides (terres, déchets de tontes)	NON	Pas d'équivalent	***

L'analyse des habitats naturels présents sur le site laisse penser que le site étudié ne contient pas de zone humide.

2. ENTREE CORTEGE FLORISTIQUE

Selon les annexes du décret du 24 juin 2008 modifié, un espace peut être considéré comme humide si la végétation est caractérisée par des espèces dominantes indicatrices de zones humides. L'analyse se fait par strate, sur des placettes de 1,5 à 15 mètres de rayon :

- pour chaque strate :
 - on note le pourcentage de recouvrement des espèces ;
 - on les classe par ordre décroissant ;
 - on établit une liste des espèces dont les pourcentages de recouvrement cumulés permettent d'atteindre 50 % du recouvrement total de la strate ;
 - on ajoute les espèces ayant individuellement un pourcentage de recouvrement supérieur ou égal à 20 %, si elles n'ont pas été comptabilisées précédemment ;
 - une liste d'espèces dominantes est ainsi obtenue pour la strate considérée ;
- On cumule les listes obtenues pour chaque strate en une seule liste d'espèces dominantes (Lorsqu'une espèce est dominante dans 2 strates, elle doit être comptée 2 fois dans la liste finale) ;
- On examine le caractère hygrophile des espèces de cette liste ; si la moitié au moins des espèces de cette liste figurent dans la Liste des espèces indicatrices de zones humides » mentionnée dans l'annexe au décret du 24 juin 2008, la végétation peut être qualifiée d'hygrophile.

Bien que la saison ne soit pas la meilleure pour réaliser des inventaires floristiques, et que les parcelles visitées soient constituées de sols fortement perturbés (pelouse de terrain de sport très régulièrement tondu) nous avons dressé une liste des espèces rencontrées sur l'aire d'étude. Nous n'avons toutefois pas mis en œuvre la procédure d'évaluation décrite, et nous nous sommes contentés de répertorier les espèces (non ornementales) rencontrées en précisant si elles sont mentionnées dans l'annexe au décret du 24 juin 2008 :

Espèce		Listée dans l'annexe au décret du 24/06/2008
Chiendent	<i>Elytrigia repens</i>	NON
GRAMINES (non identifiable)	***	***
Oseille	<i>Rumex sp.</i>	***
Plantain	<i>Plantago sp.</i>	***
Picride fausse épervière	<i>Picris hieracioides</i>	NON
Trèfle	<i>Tifolium sp.</i>	***

Du fait de la saison d'inventaire et des caractéristiques des parcelles, l'analyse de la dominance floristique ne permet pas de conclure avec certitude la présence ou de l'absence de zone humide sur le site étudié.

3. ENTREE PEDOLOGIE

Approche méthodologique

L'hydromorphie des sols résulte de la présence qu'un gradient d'humidité minimale ou périodique. Il faut que les terrains en question soient en contact avec l'eau : rentrent ainsi dans la définition, les terrains « habituellement inondés ou gorgés d'eau (...) de façon permanente ou temporaire » (Art. L.211-1 du code de l'environnement). Le critère retenu est celui de la morphologie des sols liée à la présence prolongée d'eau d'origine naturelle (Art. R.211-108 du code de l'environnement). L'engorgement des sols par l'eau peut se révéler dans la morphologie des sols sous forme de traits appelés « traits d'hydromorphie ». Les sols de zones humides se caractérisent généralement ainsi par la présence d'un ou plusieurs traits d'hydromorphie suivants :

- des horizons histiques, notés H
- des horizons rédoxiques : notés G
- des horizons réductiques : horizons notés (g) lorsque les traits sont discrets ou g lorsqu'ils sont bien marqués.

Dans le cadre de notre inventaire, nous avons réalisé trois prélèvements par carottage, à l'aide d'une tarière pédologique, soit l'équivalent d'un échantillonnage pour 3 000 m², selon un maillage régulier présenté dans le document cartographique suivant :



Résultats de l'inventaire

POINT DE SONDAGE 1	43.53412 N 01.23735 E	Description du site : pelouse stade			Verdict ZH NEGATIF
Aucun marqueur		(g)		Compact	
TYPE DE SOL : rédoxisol IIIa					
POINT DE SONDAGE 2	43.53405 N 01.23795 E	Description du site : pelouse stade			Verdict ZH NEGATIF
Aucun marqueur		(g)		Compact	
TYPE DE SOL : rédoxisol IIIa					
POINT DE SONDAGE 3	43.53453 N 01.23792 E	Description du site : pelouse stade			Verdict ZH NEGATIF
Aucun marqueur		(g)		g Compact	
TYPE DE SOL : rédoxisol IIIa					

L'inventaire pédologique réalisé ne met en évidence la présence d'aucune zone humide dans le périmètre étudié.

AUTEUR, METHODES DE TRAVAIL ET SOURCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. AUTEUR DE L'ETUDE

La présente étude a été rédigée par Cyril SOLER (entreprise ComEt Environnement), ingénieur écologue.



Cyril SOLER

14 chemin Michoun – 31500 TOULOUSE

(T) 06 08 17 91 84

(M) cyril.soler@orange.fr

2. METHODE DE TRAVAIL

Aire d'étude

La description du territoire comprenant l'objet d'étude est réalisée à différentes échelles :

Le **PERIMETRE ELARGI** concerne un secteur allant jusqu'à 3 km autour du projet. C'est dans ce large périmètre (et parfois au-delà) que le territoire a fait l'objet de l'étude bibliographique.

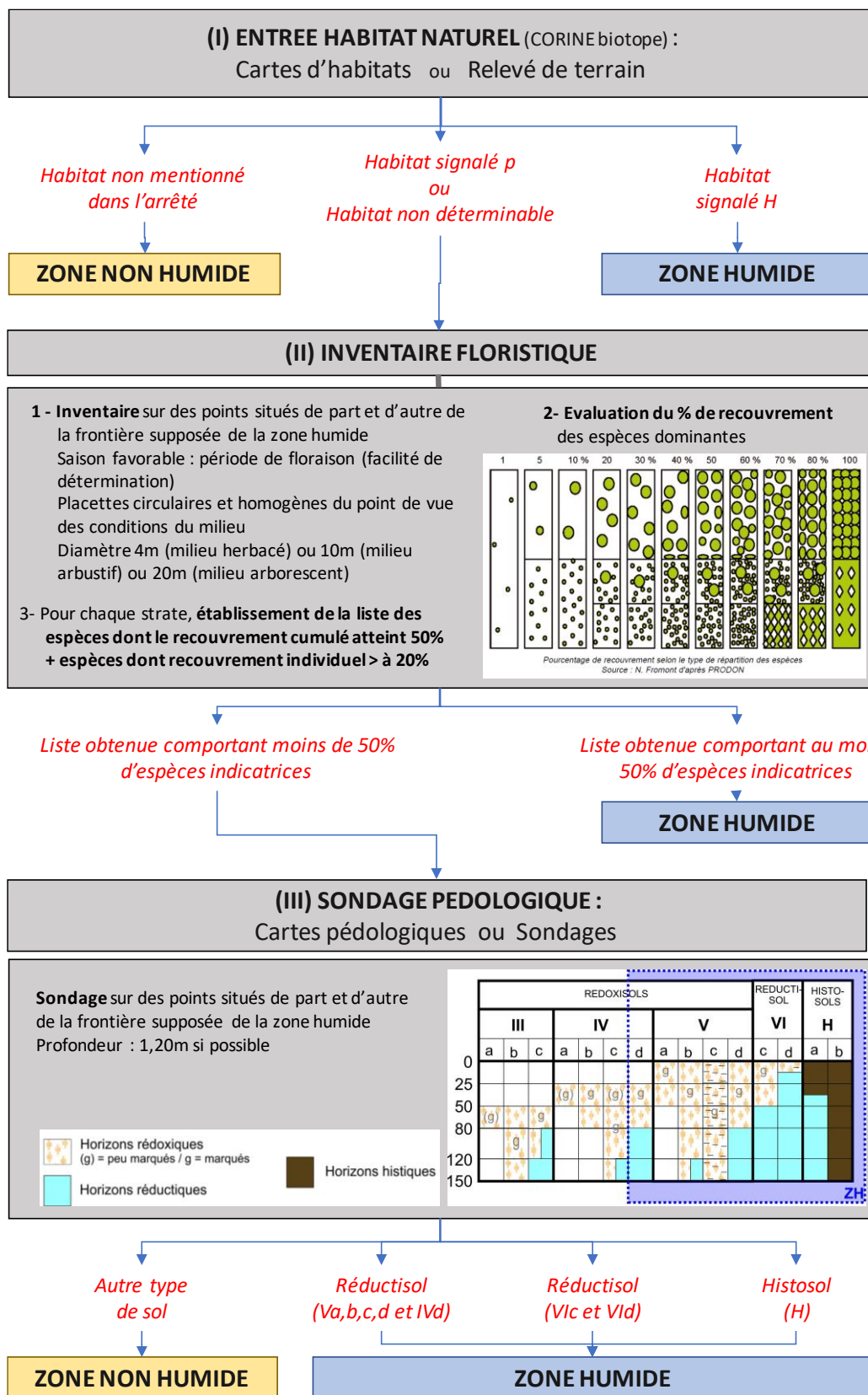
Le **PERIMETRE RAPPROCHE** concerne les parcelles sur lesquelles s'inscrit le projet. C'est à cette échelle que sont réalisés l'ensemble des inventaires

Démarche d'identification de zones humides

La mise en évidence de la présence d'une zone humide s'est appuyée sur la méthodologie attendue par la réglementation (décret du 24 juin 2008 modifié) et décrite dans la publication de la DREAL Midi-Pyrénées : *Zones humides en Midi-Pyrénées : déclinaison de la doctrine nationale relative à la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur le milieu naturel*



La démarche permettant de conclure à la présence ou l'absence d'une zone humide peut être résumée selon l'organigramme suivant :



Annexe 2 : Estimation des niveaux caractéristiques de nappe - FONDASOL



fondasol

FONSORBES (31)

**Estimation des niveaux caractéristiques de nappe
EB, EH et EE selon les Eurocodes**

Rapport n° PR.31GT.21.0168-DTHY.002-INDA

**Syndicat Mixte de l'eau et
de l'Assainissement de
Haute-Garonne (SMEA 31)**

**OP 31187 35
Création d'un bassin tampon
Avenue de la Gare
31470 FONSORBES**

Service HYDROGEOLOGIE de TOULOUSE



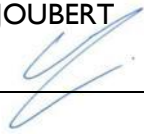
7 Route de BESSIERES – CS 90016
31241 L'UNION CEDEX

☎ 05.61.12.02.49

✉ toulouse2@fondasol.fr

SUIVI DES MODIFICATIONS ET MISES A JOUR

FTQ.261-B

Rév.	Date	Nb pages	Modifications	Rédacteur	Contrôleur
-	18/11/2021	36	1 ^{ère} diffusion	 E.AUBRUN	J. JOUBERT
A	28/11/2022	38	Mise à jour à l'issue du suivi piézométrique	 M.URBAN	J. JOUBERT 
B					
C					

REV PAGE	-	A	B	C	REV PAGE	-	A	B	C	REV PAGE	-	A	B	C
1	X				41					81				
2	X	X			42					82				
3	X	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	X			58					98				
19	X	X			59					99				
20	X	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	X				69					109				
30	X				70					110				
31	X				71					111				
32	X				72					112				
33	X				73					113				
34	X				74					114				
35	X				75					115				
36	X				76					116				
37	X				77					117				
38	X				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	5
A.3.	Description des ouvrages projetés	5
B.	Descriptif général du site et approche documentaire	7
B.1.	Description générale du site	7
B.2.	Contexte géologique	9
B.3.	Contexte hydrogéologique	10
B.3.2.	Points d'eau recensés à proximité du projet et données piézométriques d'archives	11
B.3.3.	Remontée de nappes	13
B.4.	Contexte hydrologique	14
B.4.1.	Cours d'eau	14
B.4.2.	Les inondations par débordement de cours d'eau	15
C.	Résultats des investigations in situ	16
C.1.	Programme d'investigations	16
C.2.	Nivellement des sondages	16
C.3.	Lithologie	17
C.4.	Niveaux de nappe	18
D.	Estimation des niveaux de références	21
D.1.	Généralités	21
D.2.	Estimation des niveaux caractéristiques de nappe	22
D.2.1.	Battement saisonnier et interannuel (B)	22
D.2.2.	Niveau d'étiage (NA)	22
D.2.3.	Transmission de l'onde de crue ou de marée (A)	23
D.2.4.	Influence des pompages voisins (R)	23
D.2.5.	Effet barrage (C)	23
D.2.6.	Estimation des niveaux caractéristiques au droit du site	23
E.	Avis sur les risques d'interférences avec le projet	25
F.	Suites à donner au rapport	26
	ANNEXES	27
1.	Conditions Générales de service	28
2.	Enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique (Norme NF P94-500)	31
3.	Missions types d'ingénierie géotechnique (Norme NF P94-500)	32
4.	Plan d'implantation des sondages	33
5.	Coupes des piézomètres	34

A. PRESENTATION DE NOTRE MISSION

Maître d'Ouvrage : SMEA31

Maitrise d'œuvre : Cabinet Arragon, Groupe MERLIN

Devis : N° SQ.31GT.21.06.017

A la demande et pour le compte du Syndicat Mixte de l'eau et de l'Assainissement de Haute-Garonne (SMEA 31), FONDASOL a été missionné pour réaliser une étude géotechnique d'avant-projet et projet (G2 AVP/PRO), dans le cadre la création d'un bassin de rétention des eau pluviales. Dans ce contexte, une étude hydrogéologique portant sur l'estimation des niveaux caractéristiques de la nappe au droit du bassin selon les Eurocodes, a été confiée à FONDASOL.

Cette version INDA prend en compte le suivi piézométrique annuel manuel et mensuel effectué du 30/07/2021 au 11/08/2022. Elle annule et remplace la 1^{ère} diffusion du 18/11/2021.

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

Il s'agit d'une mission G5 d'étude hydrogéologique portant sur l'estimation des niveaux caractéristiques de nappe (en phase G2 AVP/PRO).

Conformément à notre offre référencée SQ.31GT.21.06.017, notre mission comprend :

- **Etude préliminaire du site**
 - Synthèse des données existantes.
- **Résultats bruts des levés in situ**
 - Résultats des relevés de nappe (manuels) sur site et visite de site ;
 - Résultats bruts des sondages (coupe, implantation, équipement).
- **Etude des niveaux caractéristiques de la nappe - Analyse et synthèse du contexte géologique et hydrogéologique du site**
 - Description du système géologique et hydrogéologique local ;
 - Synthèse du suivi piézométrique sur l'ouvrage ;
 - Estimation des niveaux EE, EH et EB selon Eurocodes (NF P94-261/A1, P94262/A1 et EN 1990/NA Décembre 2011 (remplace P06-100-02), sur la base de l'analyse bibliographique et de terrain ainsi que du suivi piézométrique manuel et mensuel pendant une année hydrologique complète. Une première estimation est effectuée à l'issue du chantier (après la première mesure du niveau stabilisé), à confirmer à l'issue du suivi piézométrique ;
 - Avis sur le risque d'interaction avec l'ouvrage.
- **Compléments éventuels à intégrer dans les missions ultérieures afin de réduire les incertitudes et les risques encore existants.**

A.2. Documents à notre disposition pour cette étude

Nous disposons pour cette étude des documents suivants :

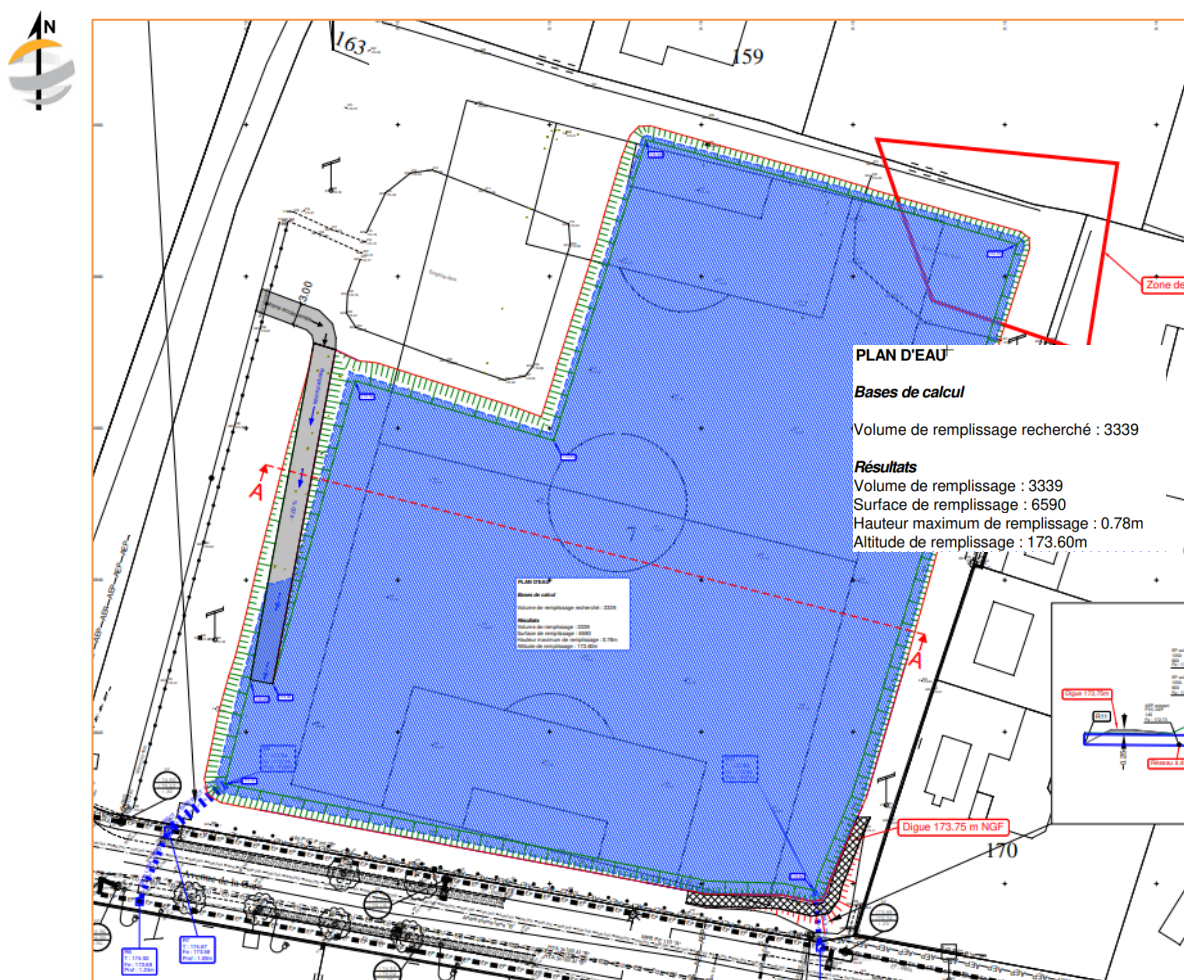
[1]. Plan projet – 03/05/2021 – SMEA 31

[2]. Cahier des Charges Géotechniques – 26/05/2021- SMEA 31

A.3. Description des ouvrages projetés

Selon les informations transmises, le projet prévoit :

- La création d'un bassin de rétention des eaux pluviales sur la parcelle CD 0007 de l'avenue de la Gare à FONSORBES ;
- La réalisation des réseaux de liaison entre le bassin et les réseaux EP existants. Le projet sera complété par l'aménagement de la voirie d'accès au bassin (depuis la rue des Jardins).

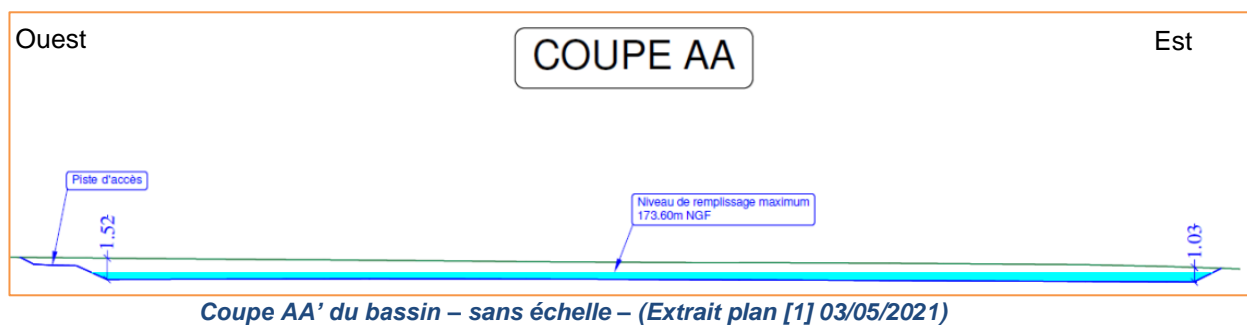


Vue en plan du bassin et des réseaux – sans échelle – (Extrait plan [1] 03/05/2021)

Les caractéristiques du bassin sont les suivantes :

- Volume de remplissage maximum : 3 339 m³
- Surface au miroir (plan d'eau) maximum : 6 590 m²
- Hauteur d'eau maximum : 0.78 m
- Altitude de remplissage maximum : 173.60 m NGF
- Pente des talus : 2/1
- Cote du fond minimale : 172.82 m NGF (au droit de la sortie).

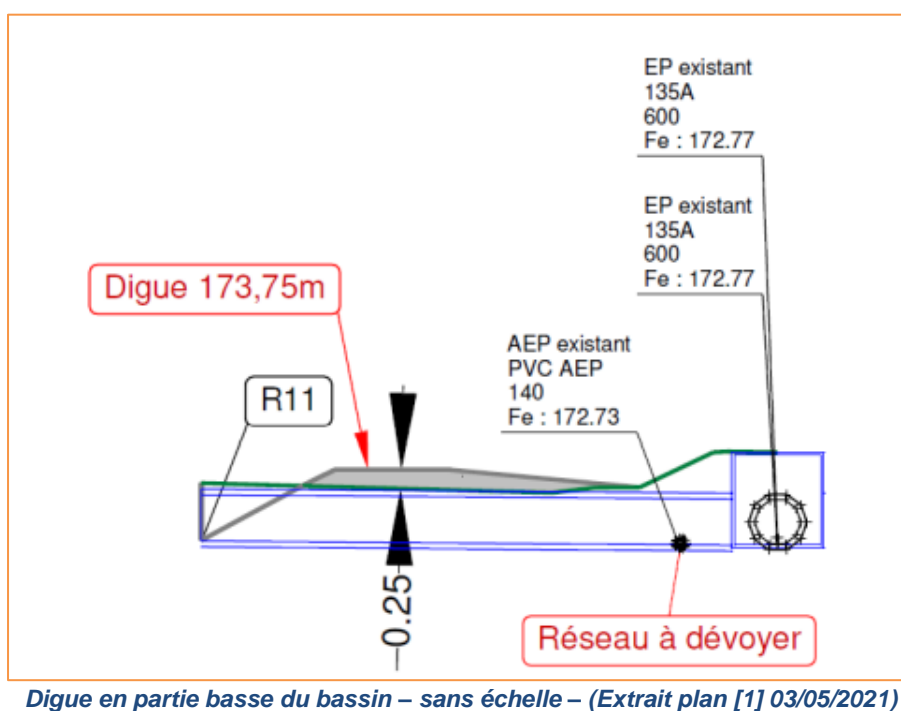
A ce stade de projet, aucune géomembrane d'étanchéité n'est prévue pour le fond du bassin.



Les terrassements en déblais du bassin seront réalisés sur environ 1.0 à 1.5 m/TA de profondeur.

Une rampe d'accès au bassin sera en pente de 4%, à la fois pour permettre un accès au public (comme parc d'agrément par exemple), et pour l'entretien du fond du bassin.

Une petite digue (hauteur maximum : 0.25 m au-dessus du terrain naturel existant) devra être aménagée sur l'angle le plus bas de la parcelle afin de pouvoir remplir le bassin jusqu'à la cote 173.60 m NGF tout en préservant une revanche de 0.15 m.



B. DESCRIPTIF GENERAL DU SITE ET APPROCHE DOCUMENTAIRE

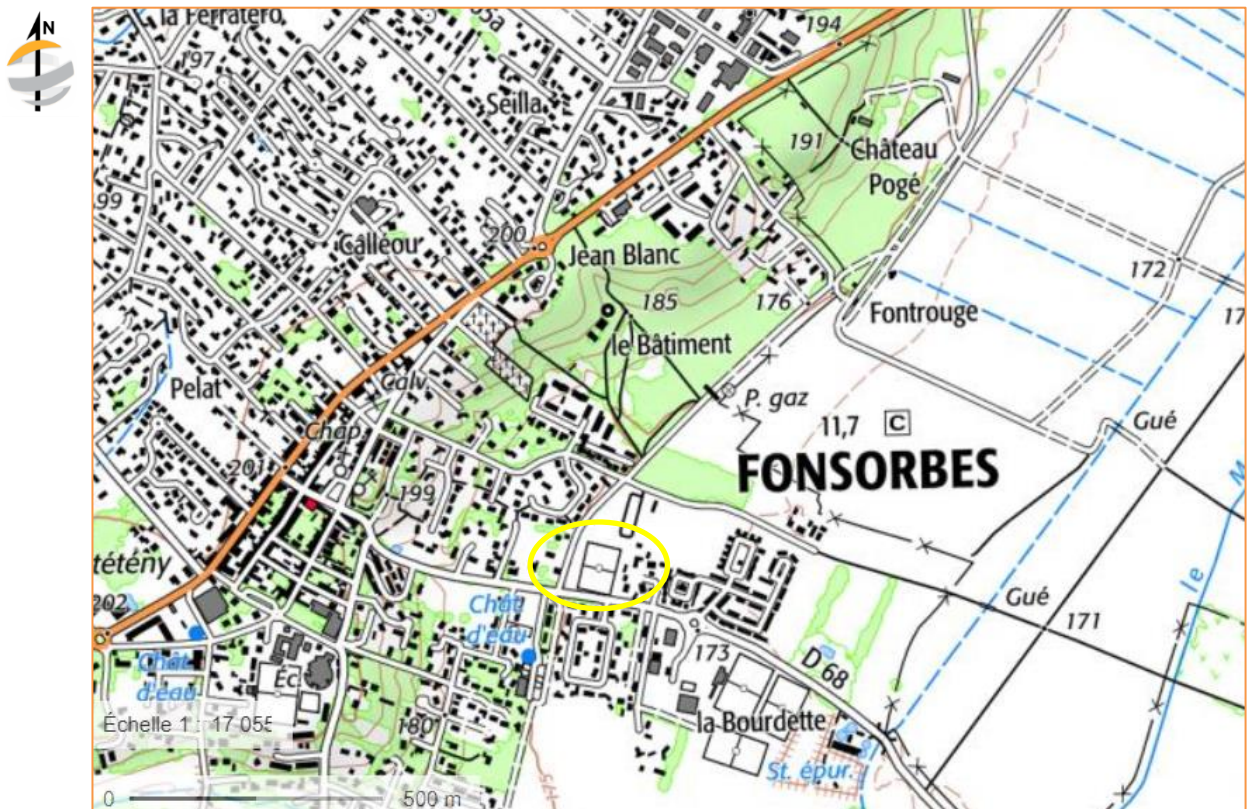
B.1. Description générale du site

Adresse du site : Avenue de la gare à FONSORBES (31).

Section CD parcelle n°0007

Altitude : La zone étudiée présente une légère pente de l'ordre de 5% orientée vers l'Est avec un dénivelé d'environ 1.0 m entre le point le plus haut (174.8 mNGF) et le point le plus bas (173.8 mNGF).

Le projet est situé en bas de coteau développé en rive gauche du Merdagnou.



Localisation du site (carte IGN)



Vue aérienne de la zone d'étude

Les photographies suivantes présentent le site lors des investigations réalisées par FONDASOL.



Photographies du site



Aire de jeu

B.2. Contexte géologique

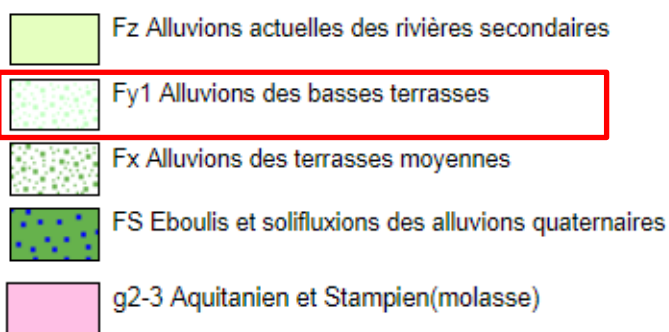
D'après les données de la carte géologique (feuille MURET n° 1009), la lithologie devrait se composer de haut en bas :

- Alluvions des basses terrasses, notées [FyI] ;
- Formations du substratum molassique du Stampien en profondeur.



Extrait de la carte géologique au 1/50 000ème

Légende :



B.3. Contexte hydrogéologique

B.3.1.1. Aquifères en présence

D'après les bases de données SIGES et Infoterre du BRGM, un aquifère susceptible d'interagir avec le projet est recensé au droit du site : les formations alluviales qui contiennent une nappe. Sa référence de masse d'eau est la suivante :

- **FRFG087** : Basse et moyenne terrasse de la Garonne rive gauche en amont du Tarn

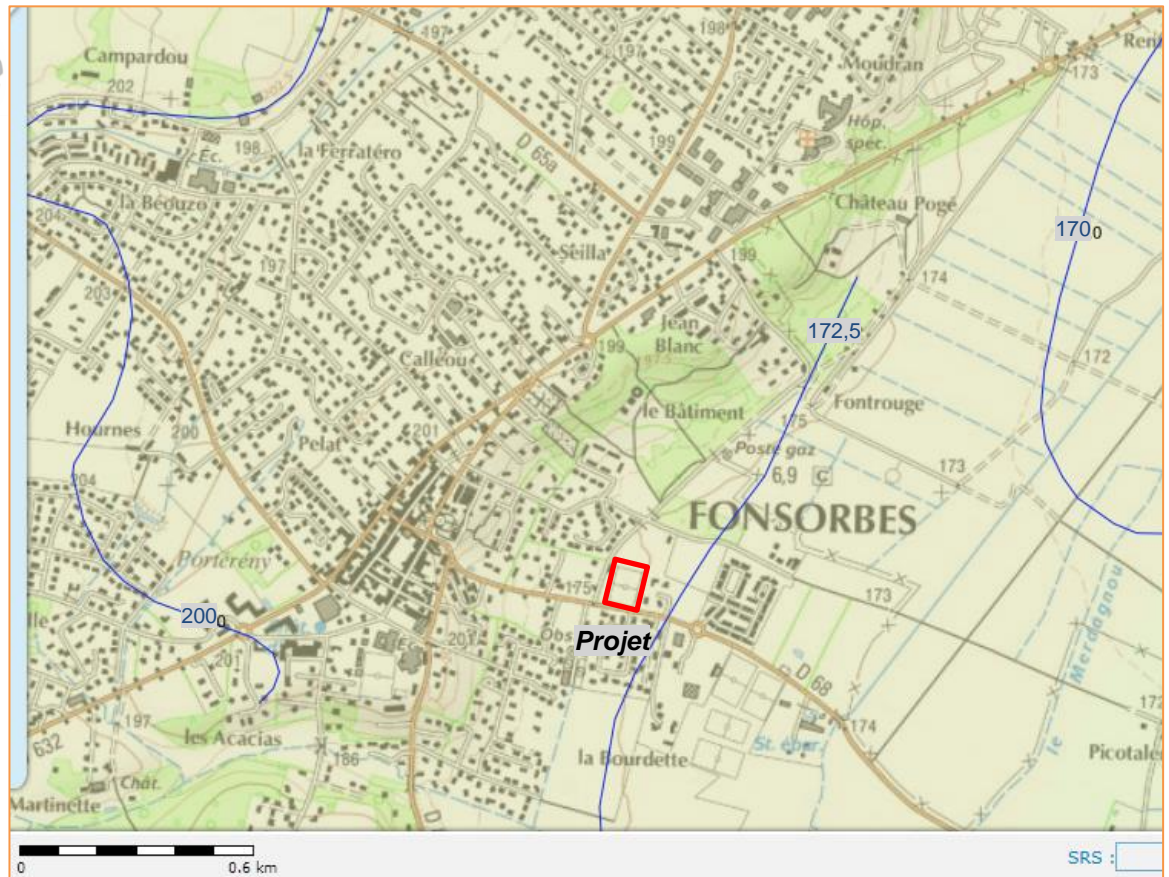
Cette nappe à dominance sédimentaire est à écoulement libre.

Le substratum molassique peut constituer un aquifère secondaire à la faveur de la présence des faciès sableux, gréseux ou calcaires, mais il est généralement peu productif et d'extension limitée en raison de l'organisation le plus souvent lenticulaire de ces horizons productifs.

B.3.1.2. Piézométrie

D'après l'esquisse piézométrique des nappes alluviales de la Garonne et de ses affluents (sans date de réalisation) consultable sur la base de données SIGES Occitanie du BRGM, le sens d'écoulement de la nappe au droit du projet semble se faire du Nord-Ouest vers le Sud-Est en direction de la Garonne avec un gradient de l'ordre de 1.7 % correspondant à la situation du site en pied de coteau. Cependant la période de cartographie n'est pas renseignée.

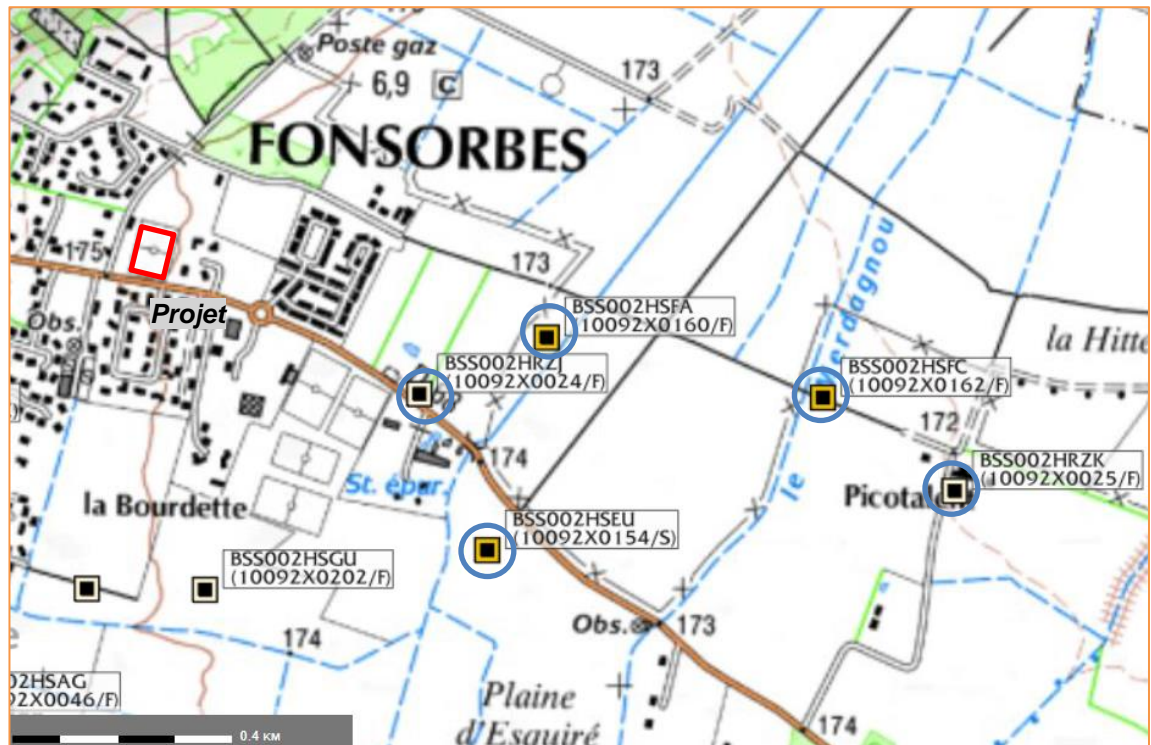
D'après cette esquisse piézométrique, le niveau de la nappe se situerait approximativement à une altitude voisine de 173 m NGF au droit du site.



Esquisse piézométrique (source : SIGES Occitanie)

B.3.2. Points d'eau recensés à proximité du projet et données piézométriques d'archives

D'après la base de données BSS du BRGM, 5 ouvrages sont référencés à proximité du site d'étude avec une mesure de niveau d'eau. On se référera à la carte présentée ci-après et issue de la base de données BSS du BRGM (les ouvrages proches disposant d'une mesure de niveau d'eau sont entourés en bleu).



Localisation des ouvrages environnants (source : BSS -BRGM)

Le tableau suivant précise la profondeur du niveau de la nappe au droit des différents ouvrages en fonction de la date de prise de mesure.

Désignation ouvrage	Profondeur ouvrage (m)	Cote NGF Ouvrage	Niveau d'eau (m/TA)	Niveau d'eau (m NGF)	Date du relevé
BSS002HRZJ	2.55	172.4	0.55	171.85	27/02/1969
BSS002HRZK	4.75	171.9	0.65	171.25	27/02/1969
BSS002HSEU	9.0	172.0	1.65	170.35	01/08/1984
BSS002HSFA	5.9	171.9	0.61	171.29	27/04/1994
BSS002HSFC	6.1	171.3	0.34	170.96	27/04/1994

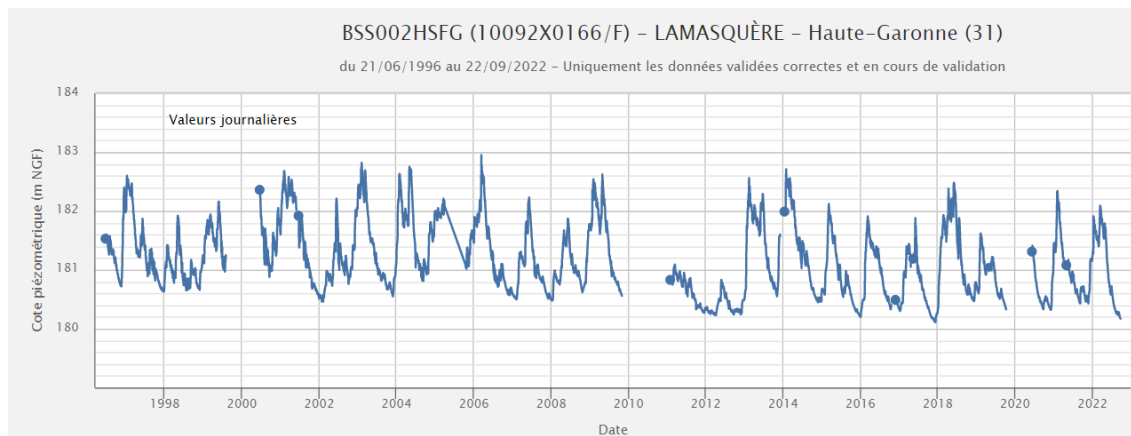
Niveaux d'eau recensés sur les ouvrages à proximité de la zone d'étude

Les données d'archives disponibles sur la BSS indiquent la présence de la nappe, pour certains de ces ouvrages, à moins de 1 m de profondeur en fonction de la période considérée et des différents points de sondages.

Ces niveaux restent des données ponctuelles et elles ne permettent pas d'estimer des fluctuations sur un cycle hydrogéologique.

Aucun ouvrage suivi de la base de données ADES n'est présent à proximité directe du site.

Cependant, un ouvrage de référence ADES est recensé à une distance d'environ 6,0 km au Sud du site étudié, sur la commune de Lamasquère (31). Cet ouvrage instrumente les alluvions de la Garonne et dispose d'un suivi quotidien entre le 21/06/1996 et le 22/09/2022 (voir la figure suivante).



Graphique des fluctuations de la nappe au droit de l'ouvrage ADES BSS002HSFG (ADES)

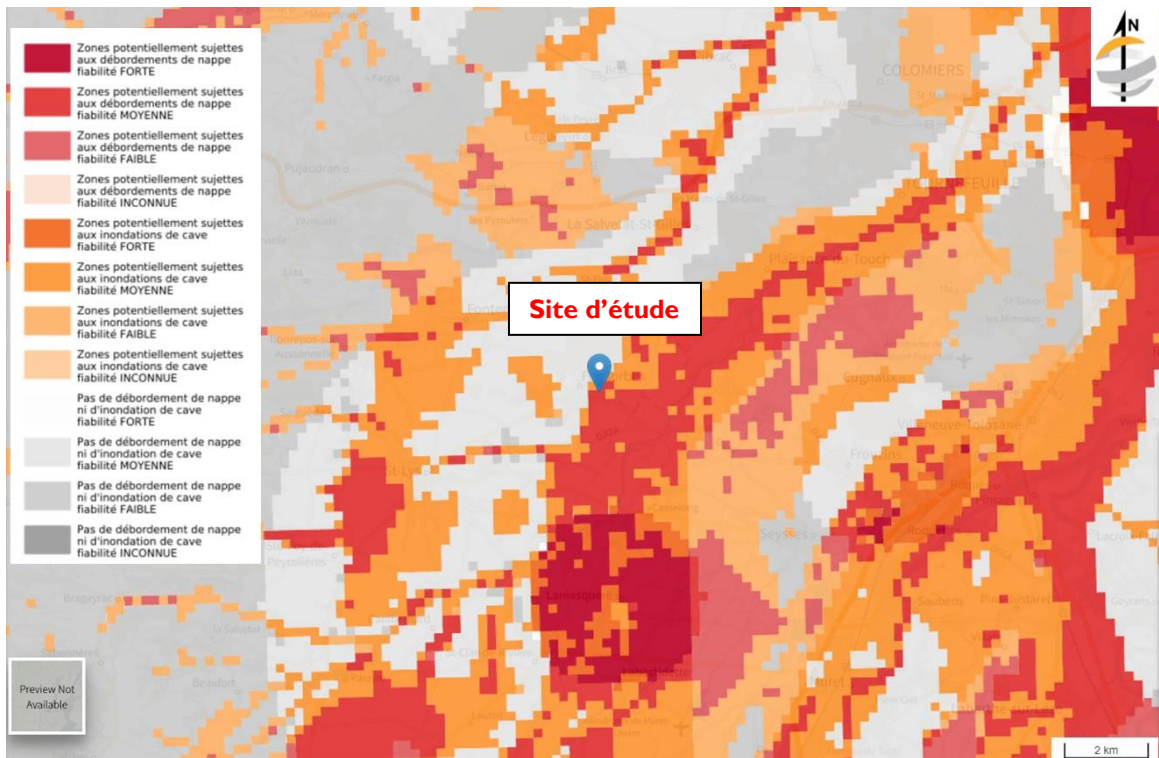
Les données disponibles au droit de ce site donnent les indications suivantes :

- La période de basses eaux est principalement située entre septembre et novembre, voire ponctuellement en décembre,
- La période de hautes eaux est quant à elle située entre mars et juin, voire ponctuellement en février,
- La profondeur la plus superficielle du niveau de la nappe a été enregistrée le 11 mars 2006 à 2,4 m de profondeur (soit 182.95 m NGF),
- La profondeur la plus basse du niveau de la nappe a été enregistrée le 07 décembre 2017 à 4,47 m de profondeur (soit 180.11 m NGF),
- La moyenne est située à 3.83 m de profondeur sur toute la période de suivi,
- Le battement interannuel est d'environ 2.1 m sur la période de suivi.

Ce piézomètre sera utilisé comme référence pour l'estimation des niveaux caractéristiques au droit du site.

B.3.3. Remontée de nappes

D'après la cartographie du BRGM (www.géorisques.gouv.fr), le secteur d'étude est situé en zone potentiellement sujette aux débordements de nappe (niveau de fiabilité moyenne). La carte ci-dessous présente ce risque d'inondation par remontée de nappes.

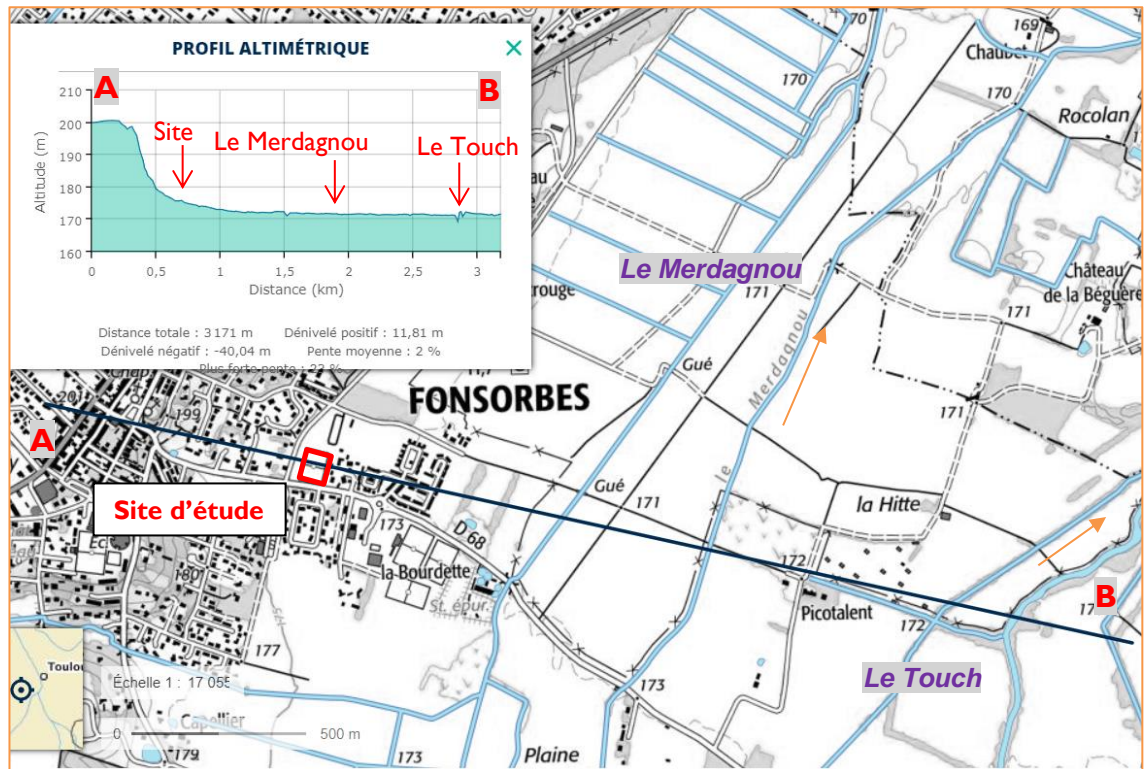


Cartographie de sensibilité face au risque de remontées de nappes (source : Géorisques, extraction en octobre 2022)

B.4.Contexte hydrologique

B.4.1. Cours d'eau

Le site d'étude est localisé en pied de coteau, en rive gauche du Merdagnou et du Touch distant respectivement de 1.1 et 2.0 km du projet. Pour information la Garonne se situe à environ 10 km au Sud-Est du site.



Vue du profil altimétrique dans la zone d'étude (source : Géoportail - IGN)

D'après les données accessibles sur le site de Géoportail, le site d'étude surplombe les berges du Touch d'environ 4m.

B.4.2. Les inondations par débordement de cours d'eau

D'après la cartographie du Plan de Prévention des Risques Inondations de la commune de Fonsorbes (31DDT20150048 - PPR Touch aval) consultable sur Géorisques.gouv.fr, le site d'étude n'est pas concerné par ce risque.

C. RESULTATS DES INVESTIGATIONS IN SITU

C.1. Programme d'investigations

Pour répondre aux objectifs de l'étude, FONDASOL a réalisé :

- 2 sondages destructifs en diamètre \varnothing 64 mm, notés SPI et SP2 et descendus à 8 m de profondeur/TA, avec la réalisation des essais pressiométriques tous les 1 à 1.5 m.

Ces sondages ont été équipés d'un piézomètre pour suivre le niveau de la nappe. Un suivi piézométrique pendant 12 mois est prévu dans notre mission.

- 4 essais de perméabilité de type Lefranc/Nasberg, réalisé au droit des sondages SPI et SP2.
- 4 sondages de reconnaissance et prélèvement réalisés à la pelle mécanique, notés PM1 à PM6 et descendus vers 2.0 à 2.3 m de profondeur/TA.
- 3 essais au pénétromètre dynamique, notés DPT1 à DPT3, descendus au refus obtenu vers 5.3 m/TA pour le sondage DPT1, et arrêtés sans obtenir le refus vers 8.0 m pour les sondages DPT2 et DPT3.

Figurent en annexe :

- un plan d'implantation des sondages (Annexe 4),
- les coupes lithologiques des piézomètres (Annexe 5).

C.2. Nivellement des sondages

Les cotes NGF des piézomètres ont été interpolées à partir du plan topographique transmis :

Nom	Longitude	Latitude	Elévation (mNGF)
SPI + PZ	1.237985558	43.534476443	174,15
SP2 + PZ	1.237307922	43.534042496	174,35

Nivellement des sondages

C.3. Lithologie

L'ensemble des reconnaissances réalisées sur le site ont permis de mettre en évidence la succession lithologique suivante :

Couche 0

- Une **couche de terre végétale** rencontrée sur 10 cm d'épaisseur au droit de l'ensemble des sondages.

Couche 1

- Des **argiles limoneuses ou argiles sablo-graveleuses**, reconnues au droit de l'ensemble des sondages. Cette formation entre dans la catégorie des « argiles et limons » selon le tableau A.2.1 de la norme NF P94-261. Des poches de galets ou graves alluvionnaires dans une matrice argileuse ou sableuse peuvent être rencontrés tel qu'observé au droit de PM4 et PM6 entre 1.9 m et 2.0 m de profondeur/TA.

Couche 2

- Des **argiles marneuses avec des poches sableuses**, reconnues au droit de SPI et SP2 à partir de 4.0 et 5.0 m de profondeur respectivement et jusqu'à 8.0 m de profondeur/TA (base de sondage). Cette formation entre soit dans la catégorie des « marnes et calcaires marneux » selon le tableau A.2.1 de la norme NF P94-261 si la teneur en carbonate de calcium est supérieure ou égale à 30%, soit dans la catégorie des argiles très raides.

La profondeur de la base des formations au droit de chaque sondage est indiquée dans le tableau ci-dessous :

	SPI	SP2	CBI	PM1	PM2	PM3	PM4	PM5	PM6
	Profondeur de base de la couche en m/TA								
Couche 1 (1a et 1b)	4.0	5.0	>3.0*	>2.1*	>2.0*	>2.0*	>2.3*	>2.0*	>2.0*
Couche 2	>8.0 *	>8.0*	-	-	-	-	-	-	-

*Base de sondage

Profondeur des formations

Remarques sur l'ensemble des sondages :

- La description des terrains traversés et la position des interfaces comportent des imprécisions inhérentes à la méthode de forage destructif. En particulier, ils ne permettent pas de déterminer la granulométrie exacte des horizons ou d'identifier la présence d'éléments grossiers ou blocs.
- Il n'est également pas impossible de rencontrer des remblais sur des épaisseurs pouvant être importantes localement, notamment au droit de futur réservoir, nous rappelons que, d'un point de vue général, les remblais d'origine anthropique, sont susceptibles d'être extrêmement hétérogènes, tant du point de vue de leur nature, que de celui des épaisseurs observées. En particulier, des blocs indurés de toutes dimensions peuvent y être rencontrés, ainsi que tout type de matériaux (fer, bois, plastique, béton ou autre...). Par ailleurs, leur hétérogénéité favorise l'apparition d'écoulements d'eau, lesquels peuvent provoquer leur remaniement (apparition de tassements, entraînement des fines, ...).
- Le substratum molassique de la région peut présenter des bancs de passages sableux moins compacts, et qui sont bien souvent le siège d'importantes arrivées d'eau. Ces

passages ou poches sableuses sont totalement aléatoires tant du point de vue de leur taille que de leur profondeur. Le substratum molassique peut présenter des fluctuations, des remontées ou approfondissements du toit du substratum compact sont donc possibles.

C.4. Niveaux de nappe

Un suivi manuel et mensuel du niveau de la nappe pendant 1 an (cycle hydrologique) dans les deux piézomètres (SP1-PZ et SP2-PZ), a été réalisé entre le 30/07/2021 et le 11/08/2022 par FONDASOL. Les niveaux d'eau de nappe suivants ont été observés au droit des piézomètres :

	SP1-PZ – 174,15 mNGF		SP2-PZ – 174,35 mNGF	
	Profondeur m/TA	Cote m NGF	Profondeur m/TA	Cote m NGF
Profondeur de pose	5.0 m/TA		6.0 m/TA	
30/07/2021	2.47	171.68	2.36	171.99
02/09/2021	2.86	171.29	2.74	171.61
05/10/2021	2.36	171.79	2.25	172.10
05/11/2021	2.39	171.76	2.23	172.12
10/01/2022	0.05	174.10	0.90	173.45
05/03/2022	1.92	172.23	1.75	172.60
28/03/2022	1.73	172.42	1.90	172.45
29/04/2022	2.02	172.13	1.88	172.47
07/06/2022	2.60	171.55	-	-
06/07/2022	2.65	171.50	-	-
11/08/2022	3.03	171.12	-	-
27/09/2022	3.70	170.45	-	-

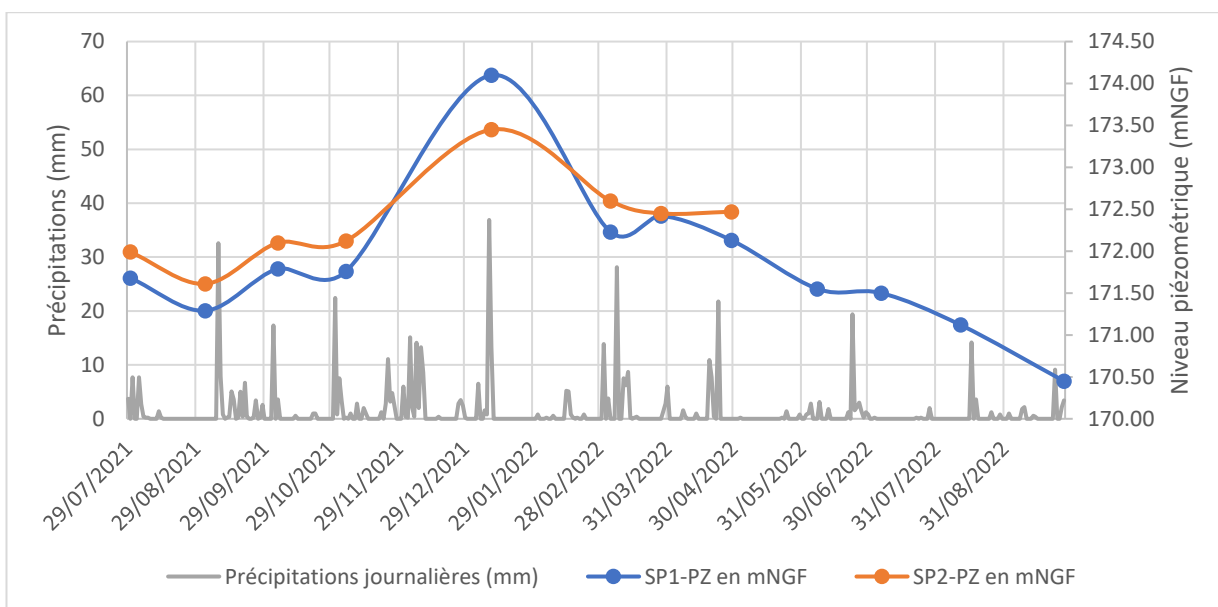
Niveaux d'eau relevés

La figure suivante présente le plan de localisation des différents piézomètres :

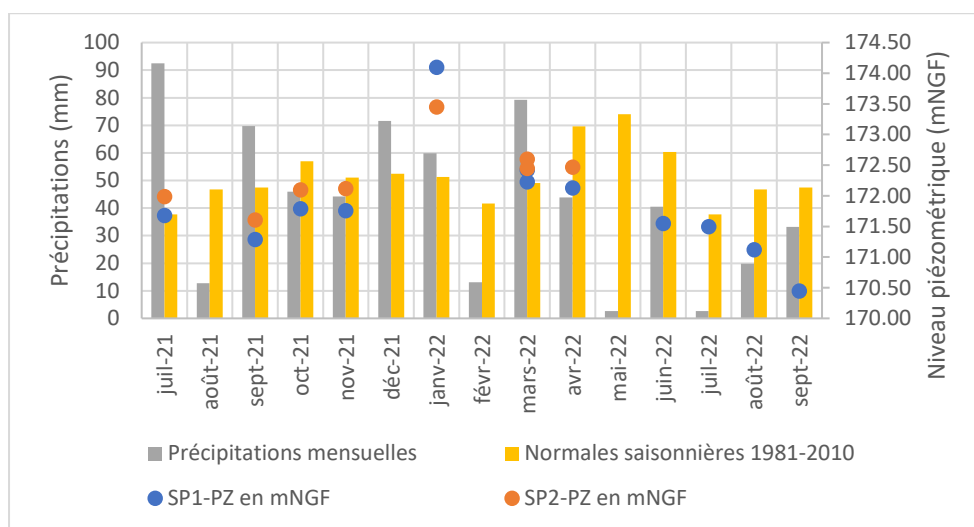


Plan de localisation des différents piézomètres

Les relevés sont reportés sur le graphique ci-dessous avec la pluviométrie mensuelle :



Evolution du niveau d'eau en SP1 et SP2 corrélié aux précipitations locales de juillet 2021 à septembre 2022



Evolution du niveau d'eau en SP1 et SP2 corrélé aux précipitations mensuelles et aux variations saisonnières de juillet 2021 à septembre 2022

Les données pluviométriques sont issues de la station de Toulouse-Blagnac de juillet 2021 à septembre 2022. Les normales saisonnières sont déterminées sur la période de 1981 à 2010.

Remarque :

Ces résultats ne comprennent pas les éventuels extremums de la nappe, qui peuvent avoir été atteints en dehors de nos interventions ponctuelles.

Le tableau suivant présente les extrema mesurés au droit du site :

Ouvrage	Minimum	Maximum	Battement
SPI-PZ	170.45	174.10	3.65
SP2-PZ	171.61	173.45	1.84

Le niveau maximal de la nappe a été constaté le 10/01/2021 à 174.10 mNGF au droit de SPI-PZ et à 173.45 mNGF au droit de SP2-PZ. Cependant, la mesure au droit de SPI-PZ n'est pas cohérente au vu de l'amplitude engendrée entre les mesures avant et après cette date et en comparaison avec l'amplitude constatée au droit du piézomètre SP2-PZ, ce qui semble donc correspondre à un artefact de mesure au droit de SPI-PZ.

Au vu du comportement global constaté au droit des deux piézomètres, il semblerait que le niveau constaté au droit de SPI-PZ soit légèrement inférieur à celui de SP2-PZ, de l'ordre de 30 cm, sauf lors de la mesure de janvier 2022.

Le battement mesuré a été de 1.84 m au droit de SP2-PZ de juillet 2021 à avril 2022.

Au droit de SPI-PZ, le battement serait de 3.65 m, cependant la valeur du 10/01/2021 est supposée erronée. En considérant le comportement global au droit des deux piézomètres, le niveau du 10/01/2022 au droit de SPI-PZ devrait être à environ 30 cm en dessous de celui relevé au droit de SP2-PZ soit environ à 173.15 mNGF au lieu de 174.10. Le battement serait alors de 2.7 m environ au droit de SPI-PZ.

Après une période pluvieuse, une nappe d'imbibition peut se créer au sein des sols argileux de couverture.

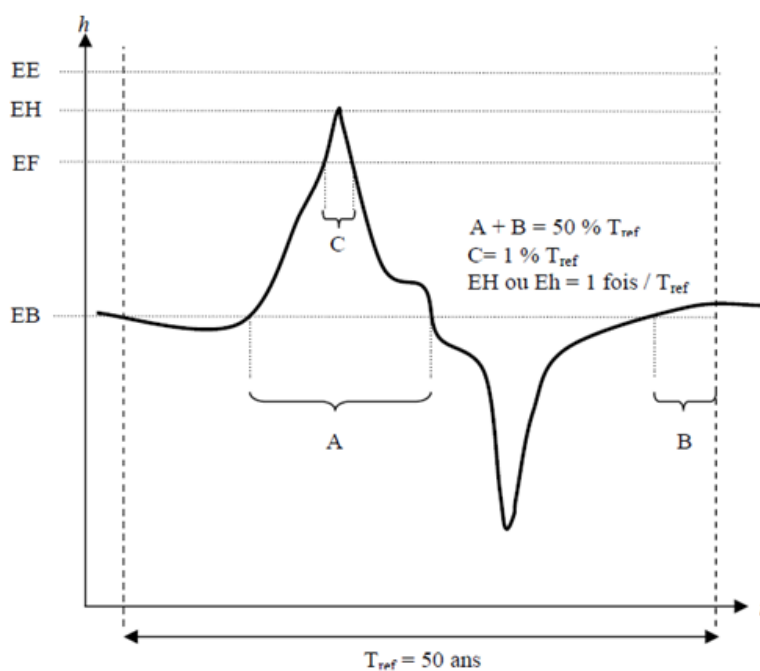
D. ESTIMATION DES NIVEAUX DE REFERENCES

D.1. Généralités

La présente estimation des niveaux EB, EH et EE s'effectue donc sur la base du suivi piézométrique manuel et mensuel de 12 mois effectué par FONDASOL du 30/07/2021 au 27/09/2022 et de données bibliographiques présentées ci-avant.

Nous proposons de retenir, comme estimation de niveaux de référence selon l'EUROCODE 7 (NFP94-261 et NFP94-262), les éléments suivants (voir figure en suivant) :

- EB : Niveau quasi permanent correspondant au niveau susceptible d'être dépassé pendant la moitié du temps de référence (50 ans) ;
- EH : Niveau caractéristique correspondant à une période de retour de 50 ans ;
- EE : Niveau accidentel correspondant au niveau des plus hautes eaux connues et/ou prévisibles ou au niveau retenu pour l'inondation des locaux lorsqu'elle est admise pour lequel il doit alors être prévu, dans la structure, un dispositif d'écoulement empêchant l'eau d'exercer une pression plus haut.



Représentation schématique des niveaux caractéristiques selon les EUROCODES

D'une manière générale, le niveau des nappes connaît des fluctuations, notamment des remontées qui peuvent dépendre de quatre facteurs :

- le battement saisonnier ou interannuel de la nappe ; ce paramètre est directement lié à l'intensité de la recharge de la nappe par les précipitations (B) ;
- l'incidence des pompes existants à proximité ou à distance du site (industriels, parkings souterrains, épuisement de fouilles dans le cas de travaux, etc...) qui créent un rabattement artificiel du niveau piézométrique. En cas d'arrêt durable de ces prélèvements, un relèvement (R) du niveau piézométrique se produirait ;
- la transmission d'ondes de crue ou de marée dans l'aquifère à partir de rivière en crue (ou subissant une marée), amortie dans le terrain aquifère, selon la distance à la berge (A) ;
- dans le cas où les futures infrastructures sont positionnées dans la zone saturée : l'effet barrage noté C.

Le niveau EH théorique de la nappe prévisible à terme peut donc s'exprimer par la formule suivante :

$$EH = NA + B + R + A + C \text{ où NA correspond au niveau d'étiage de la nappe}$$

D.2. Estimation des niveaux caractéristiques de nappe

D.2.1. Battement saisonnier et interannuel (B)

Les variations saisonnières du niveau de la nappe sont liées à l'intensité de la réalimentation de l'aquifère superficiel par la pluie efficace sur un cycle hydrologique.

Les battements de la nappe à proximité immédiate du site, entre les périodes de basses eaux et les périodes de hautes eaux, ne sont pas connus, mais peuvent être approchés grâce au suivi piézométrique réalisé sur un cycle hydrologique.

Le battement observé au droit de SP2-PZ a été de 1.84 m de juillet 2021 à avril 2022.

Le battement observé au droit de SPI-PZ serait de 2.70 environ sur la période de juillet 2021 à septembre 2022.

D'autre part, le piézomètre ADES, BSS002HSFG recensé à une distance d'environ 6,0 km au Sud du site étudié, sur la commune de Lamasquère (31), instrumente les alluvions de la Garonne et dispose d'un suivi quotidien depuis le 21 juin 1996 et enregistre un battement interannuel de 2,1m (26 ans de suivi).

Ainsi, à la suite des résultats du suivi piézométrique, nous retiendrons comme battement interannuel d'occurrence décennale de la nappe superficielle, une valeur :

$$B = 3.2 \text{ m}$$

Pour rappel, B était estimé à 2.5 m dans notre première estimation dans l'attente des résultats du suivi piézométrique.

D.2.2. Niveau d'étiage (NA)

Les résultats du suivi piézométrique nous permettent de retenir avec une plus grande précision de nouveaux niveaux d'étiages. En effet, le 27/09/2022, les mesures manuelles ont permis

d'observer des niveaux d'eaux plus bas que les précédents niveaux du rapport PR.31GT.21.0168-DTHY du 18/11/2021. De ce fait, cela nous permet de proposer les niveaux d'étiages suivants :

$$NA_{SP1} \approx 170,4 \text{ mNGF}$$

$$NA_{SP2} \approx 170,7 \text{ mNGF}$$

D.2.3. Transmission de l'onde de crue ou de marée (A)

D'après les données accessibles, le site ne se trouve pas dans un périmètre de zone inondable et est éloigné d'environ 1,1 km du Merdagnou et 2 km du Touch et donc à distance de tout réseau hydrographique permanent.

On considèrera donc que la transmission d'une onde de crue est négligeable au droit du site.

$$A = 0 \text{ m}$$

D.2.4. Influence des pompages voisins (R)

Les bases de données du sous-sol (BSS, ADES et BNPE) n'indiquent pas la présence d'ouvrages exploités dans un cadre industriel ou bien pour la géothermie à proximité du site d'étude.

Si des forages devaient exploiter éventuellement la nappe à proximité du site, mais ne sont pas déclarés dans les bases de données, nous considérerons que ce sont des ouvrages de particuliers, qui peuvent exploiter la nappe pour des besoins domestiques, soit quelques centaines de l/j. En tout état de cause, cette exploitation domestique ponctuelle ne va pas entraîner une incidence notable sur le niveau de la nappe au droit du site.

En conséquence, en première approche, nous allons retenir une influence de l'arrêt des pompages voisins nulle au droit du site, dans la nappe alluviale.

$$R = 0 \text{ m}$$

D.2.5. Effet barrage (C)

D'après les plans qui nous ont été transmis, le futur projet comportera des infrastructures enterrées pouvant occasionner un obstacle à l'écoulement des eaux souterraines. Toutefois, du fait que cette infrastructure n'interceptera que l'horizon superficiel de l'aquifère (l'essentiel des eaux souterraines pourront s'écouler dans l'aquifère, sous la structure), l'obstacle occasionné par l'infrastructure sur l'écoulement des eaux souterraines peut être considéré comme limité.

Ainsi, aucun effet barrage à l'écoulement des eaux souterraines ne sera considéré au droit du site d'étude, sur cette configuration d'infrastructure.

$$C = 0 \text{ m}$$

D.2.6. Estimation des niveaux caractéristiques au droit du site

L'addition au niveau d'étiage actuel de la nappe (NA) et des différents paramètres pris en compte (A, B et R) permet d'approcher le niveau EH.

D'après les différentes informations collectées, le niveau EH pourrait atteindre en première approche les valeurs indiquées dans le tableau suivant.

	SPI - (174,15 mNGF) Niveau à considérer en mNGF	SP3 - (174,35 mNGF) Niveau à considérer en mNGF
NA	170,4	170,7
B_{estimé} (m)	3,2	3,2
A (m)	0	0
R (m)	0	0
EH	173,6	173,9

Niveaux estimés en EH

Rappelons que les niveaux EH donnés dans le tableau précédent sont calculés sur la base d'un battement de nappe de 3,2 m, valeur théorique en l'absence d'un suivi piézométrique au droit du site couvrant un cycle hydrogéologique complet.

En l'absence de suivi piézométrique sur une longue période, et de manière empirique, nous prendrons comme première hypothèse une variation de nappe de 50 % du battement interannuel dans l'estimation du niveau EB.

En se basant sur la cartographie de l'aléa remontée de nappe, et la situation du site en aléa zone sujette au débordement de nappe (fiabilité moyenne), un niveau EE au niveau du terrain actuel (TA) est retenu.

Les estimations sont présentées dans le tableau suivant.

Niveau	SPI - (174,15 mNGF)		SP2 - (174,35 mNGF)	
	# 174,15 mNGF	Le TA	# 174,35 mNGF	Le TA
EE	# 174,15 mNGF	Le TA	# 174,35 mNGF	Le TA
EH	# 173,6 mNGF	0,6 m/TA	# 173,9 mNGF	0,5 m/TA
EB	# 172,0 mNGF	2,2 m/TA	# 172,3 mNGF	2,1 m/TA

Niveaux caractéristiques estimés EB, EH, EE (NFP94-261 et NFP94-262)

Ce présent rapport a permis de préciser les niveaux caractéristiques au sens des Eurocodes au droit de SPI et SP2 en s'appuyant sur les résultats du suivi piézométrique réalisé par FONDASOL. Les niveaux EH ont été augmentés de 0.3 m et les niveaux EB ont été baissés de 0.1 m.

Remarques importantes :

Les niveaux estimés ci-dessus correspondent à des estimations sur la base de données bibliographiques et d'un suivi piézométrique d'un an.

Cependant, ces niveaux de référence peuvent néanmoins faire l'objet de variations en fonction d'aléas imprévisibles :

- aléas naturels : période et intensité de pluie ou de neige exceptionnelle ou de changements climatiques imprévisibles à ce jour ;
- aléas artificiels : phénomène de drainage ou de réalimentation provoqués par des travaux proches, de futures canalisations, des pompages en sous-sol, la mise en place de réseaux profonds ou de dispositifs d'infiltrations.
- des écoulements superficiels et temporaires peuvent également avoir lieu dans les remblais en période humide.

E. AVIS SUR LES RISQUES D'INTERFERENCES AVEC LE PROJET

L'analyse du contexte géologique et hydrogéologique local sur la base, d'une part des résultats du programmes d'investigations, et d'autre part des données bibliographiques, indique la présence d'un aquifère au droit du site : il s'agit de l'aquifère des Basses et moyennes terrasses de la Garonne rive gauche en amont du Tarn.

D'après l'analyse du contexte hydrogéologique local sur la base des données bibliographiques, le site est potentiellement sujet au débordement de nappe (fiabilité moyenne).

Un suivi piézométrique manuel et mensuel au droit de SPI et SP2 sur un cycle hydrogéologique a été réalisé et a permis de suivre le niveau de la nappe évoluant en fonction des précipitations.

L'analyse géologique et hydrogéologique du site nous permet d'estimer, après réalisation du suivi piézométrique, et conformément aux Eurocodes, les niveaux de référence présentés dans le tableau précédent.

A ce stade de l'étude, un terrassement de 1,0 à 1,5 m sous le niveau du terrain actuel est prévu pour la mise en place du bassin (Plan projet -03/05/2021 – SMEA 31).

Au vu de l'estimation de ces niveaux de référence et compte tenu des terrassements prévus, le projet semble en première approche recouper les niveaux de nappes caractéristiques estimés EH et EE au droit des piézomètres présents sur le site d'étude.

Le concepteur devra intégrer ces cotes prévisionnelles de nappe dans son projet.

F. SUITES A DONNER AU RAPPORT

FONDASOL rappelle que tout ouvrage (piézomètre) et prélèvement doit faire l'objet d'une déclaration au titre de l'article R214-I du Code de l'environnement.

FONDASOL se tient à la disposition de la maîtrise d'ouvrage pour prendre en charge ces prestations.

ANNEXES



I. 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 (succesivement 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 reconnaît 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 connaître 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 saurait 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 réglementaires 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 événements 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 inévitables 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 maîtrise d'œuvre ou la maîtrise 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 nécessaires au transport, au traitement 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 maîtrise d'œuvre ou de maîtrise 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. À 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. À 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. À 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 : JJJ/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 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 déduites 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 maître d'ouvrage, constructeur ou maître 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 majeurs 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'imprévu,
- (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 :

- Le solde du prix des Prestations exécutées conformément au Contrat, à la date de résiliation non encore payées, et
- 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,
- 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
- 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. À 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. À 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 surcotisation 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. À 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 PRÉSENT CONTRAT EST SOUMIS AU DROIT FRANÇAIS ET TOUT LITIGE RELATIF AUDIT CONTRAT (SA VALIDITÉ, SON INTERPRÉTATION, SON EXISTENCE, SA RÉALISATION, DÉFECTUEUSE OU TOTALE, SON EXPIRATION OU SA RÉSILIATION NOTAMMENT) SERA SOUMIS EXCLUSIVEMENT AU DROIT FRANÇAIS.

À DÉFAUT D'ACCORD AMIABLE DANS UN DÉLAI DE 30 JOURS SUIVANT L'ENVOI D'UNE CORRESPONDANCE FAISANT ÉTAT D'UN DIFFÉREND, TOUT LITIGE SERA SOUMIS POUR RÉSOLUTION AUX JURIDICTIONS DU RESSORT DU SIÈGE SOCIAL DU PRESTATAIRE QUI SONT SEULES COMPÉTENTES, ET AUXQUELLES LES PARTIES ATTRIBUENT COMPÉTENCE EXCLUSIVE, MÊME EN CAS DE DEMANDE INCIDENTE OU D'APPEL EN GARANTIE OU DE PLURALITÉ DE DÉFENDEURS. LA LANGUE DU CONTRAT ET DE TOUT RÈGLEMENT 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.

Enchaînement 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 PRELABLE (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'avoisnants 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 avoisnants), 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 avoisnants), 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.

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 avoisnants 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

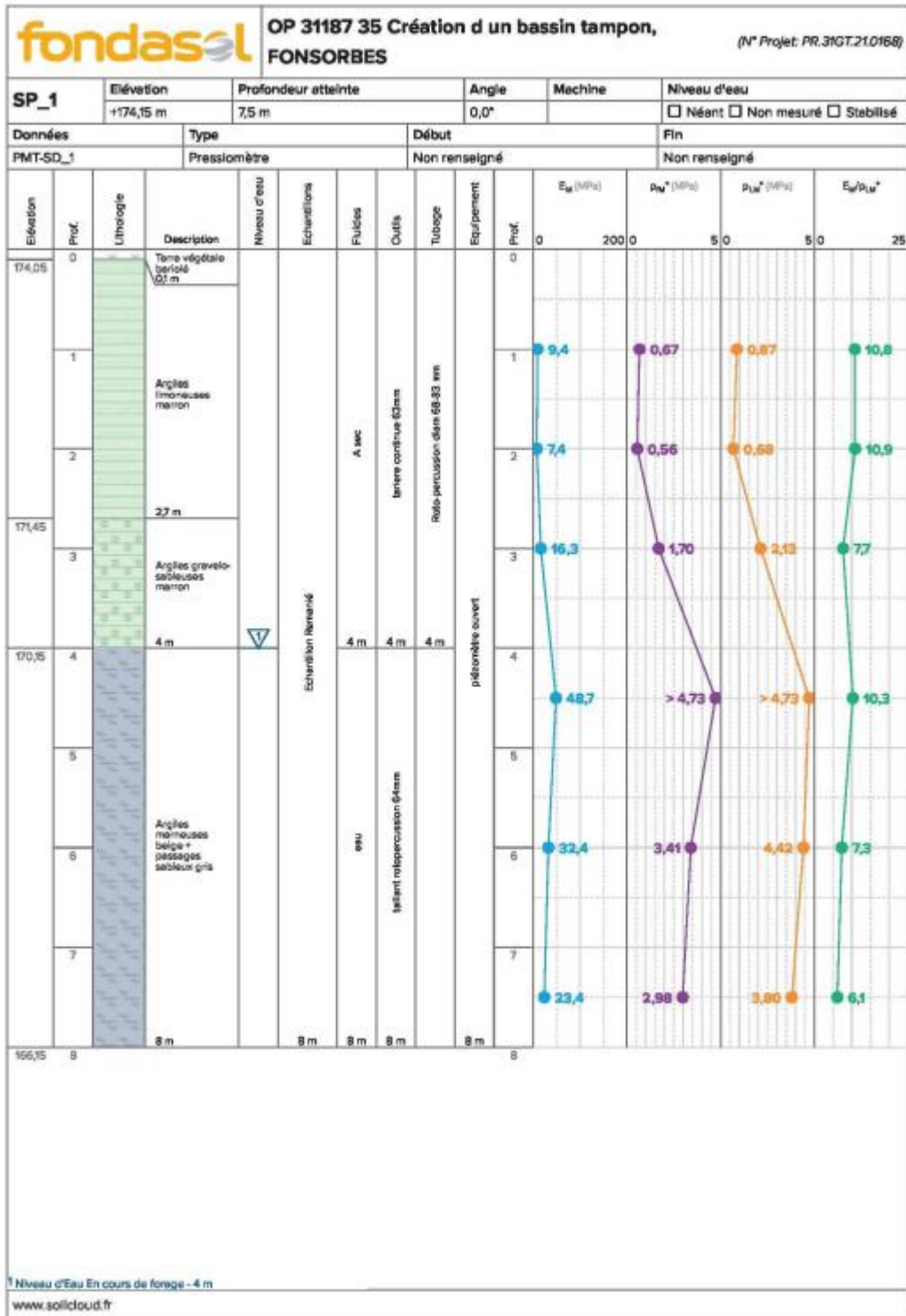
ETAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G4, distinctes et simultanées)

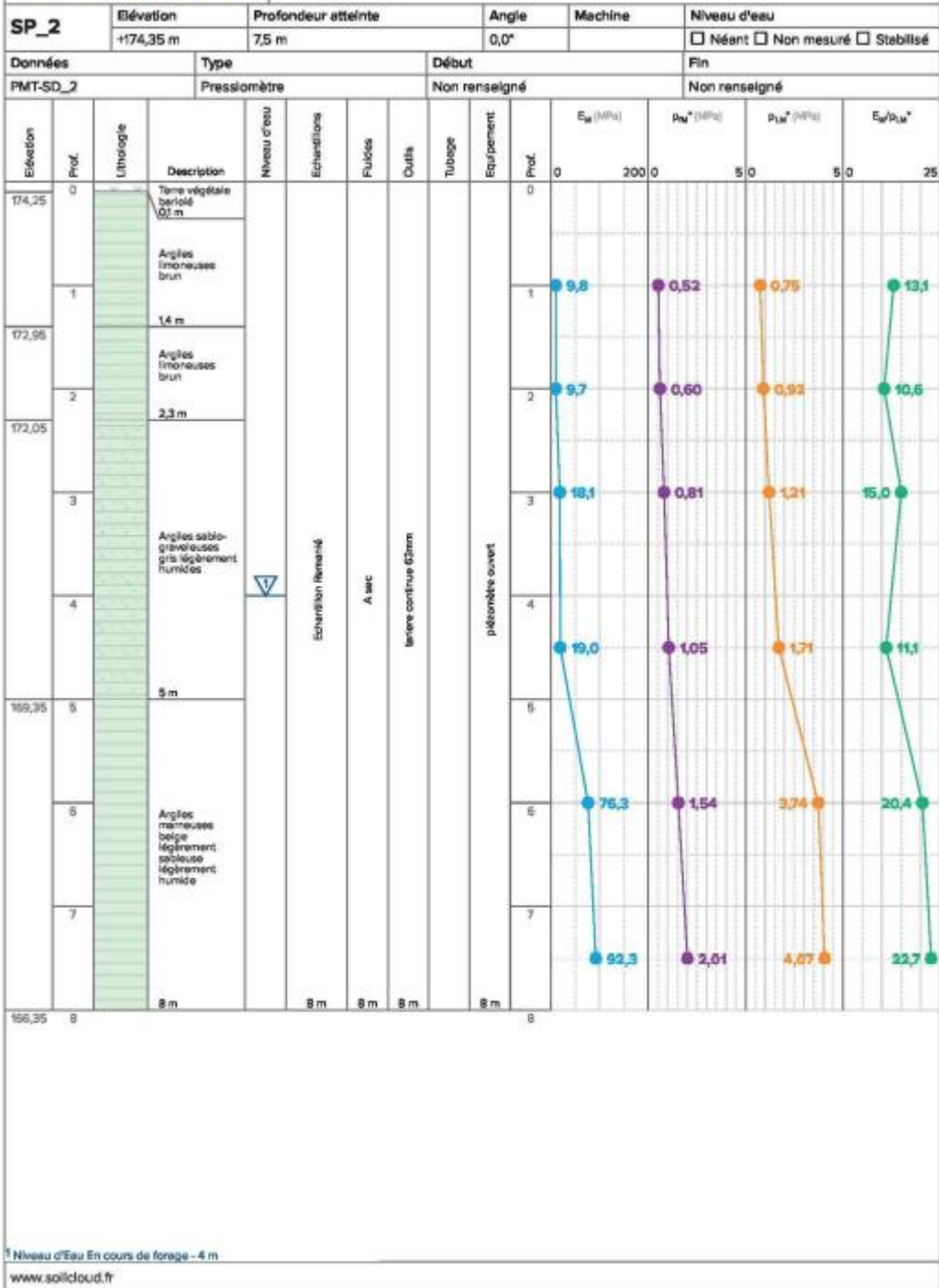
4. PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES



Plan d'implantation des sondages

5. COUPES DES PIEZOMETRES

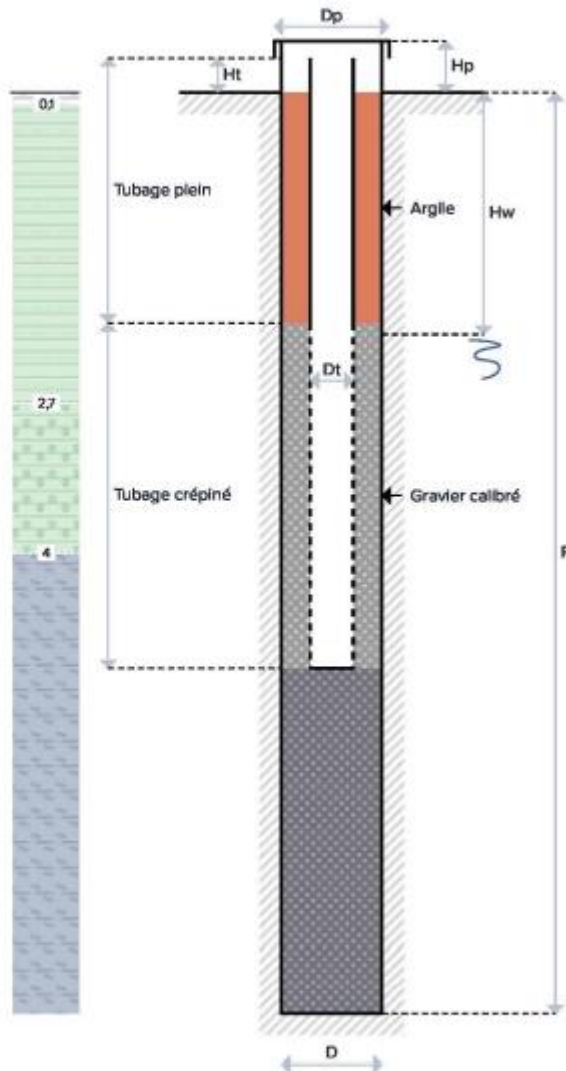




SP_1	Élévation	Profondeur atteinte	Angle	Machine	Niveau d'eau
	+174,15 m	7,5 m	0,0°		<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> Stabilisé
Données	Type	Début	Fin		
PZO-SD_1	Piézomètre ouvert	Non renseigné	Non renseigné		

Sondage

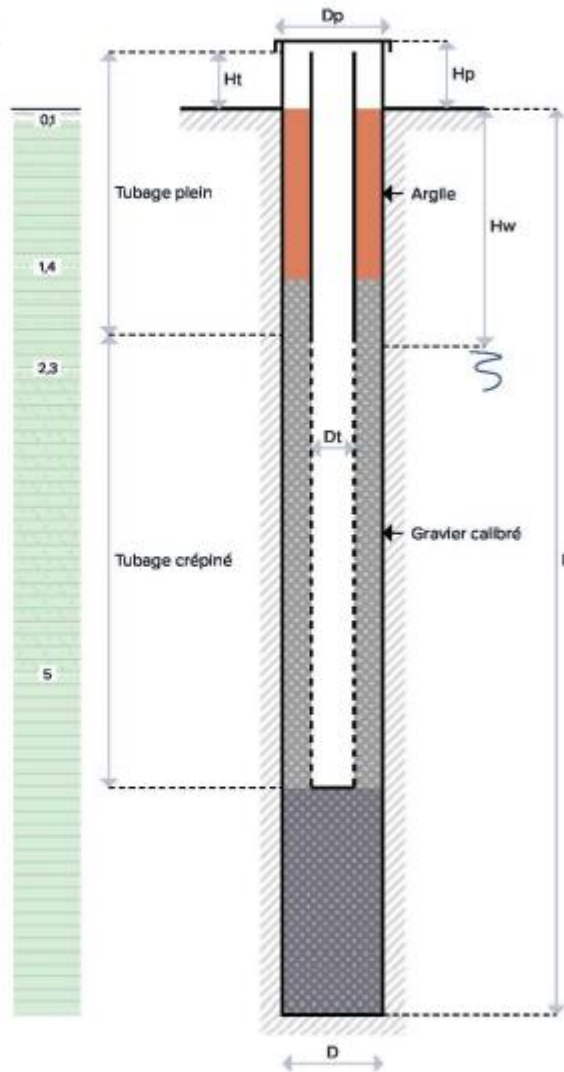
Prof.	P	8,0 m
Diamètre	D	- mm
Niveau d'eau		
En cours de forage	H_w	4,0 m
Après équipement	H_w	2,1 m
Tube		
<input checked="" type="checkbox"/> PVC		
Diamètre intérieur	D_i	45,0 mm
Diamètre extérieur	D_e	50,0 mm
Crépinés	Fente	1,0 mm
	De	2,0 à 5,0 m
Bouchon de fond	<input checked="" type="checkbox"/> Oui	
Hauteur hors sol	H_t	0,3 m
Mise en place		
Bouchon d'argile	De	0,0 à 2,0 m
Gravier calibré	De	2,0 à 5,0 m
	- / - mm	
Chaussette	De	0,0 à 0,0 m
Protection		
Tête métallique	<input checked="" type="checkbox"/> Oui	
Cadenes	<input checked="" type="checkbox"/> Oui	
Bouche à clef	<input type="checkbox"/> Non	
Regard béton	<input type="checkbox"/> Non	
Diamètre protection	D_p	80,0 mm
Hauteur hors sol	H_p	0,45 m



SP_2	Élévation +174,35 m	Profondeur atteinte 7,5 m	Angle 0,0°	Machinerie	Niveau d'eau <input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> Stabilisé
Données	Type	Début	Fin		
PZO-SD_2	Piézomètre ouvert	Non renseigné	Non renseigné		

Sondage

Prof.	P	8,0 m
Diamètre	D	- mm
Niveau d'eau		
En cours de forage	H_w	4,0 m
Après équipement	H_w	2,1 m
Tube		
<input checked="" type="checkbox"/> PVC		
Diamètre intérieur	D_i	45,0 mm
Diamètre extérieur	D_e	50,0 mm
Crépines	Fente	1,0 mm
	De	2,0 à 6,0 m
Bouchon de fond	<input checked="" type="checkbox"/> Oui	
Hauteur hors sol	H_t	0,5 m
Mise en place		
Bouchon d'argile	De	0,0 à 1,5 m
Gravier calibré	De	1,5 à 6,0 m
	- / - mm	
Chaussette	De	0,0 à 0,0 m
Protection		
Tête métallique	<input checked="" type="checkbox"/> Oui	
Cedexes	<input checked="" type="checkbox"/> Oui	
Bouche à clef	<input type="checkbox"/> Non	
Regard béton	<input type="checkbox"/> Non	
Diamètre protection	D_p	80,0 mm
Hauteur hors sol	H_p	0,6 m





www.groupefondasol.com

Service HYDROGEOLOGIE TOULOUSE

7 Route de BESSIERES – CS 90016

31 241 L'UNION CEDEX

☎ 05.61.12.02.49

✉ toulouse2@fondasol.fr

Annexe 3 : Etude géotechnique G2 phase AVP / PRO - FONDASOL



fondasol

FONSOBRES (31)
Etude géotechnique G2 phase AVP/PRO

Rapport n° PR.31GT.21.0168 – 001 – 01 octobre 2021

**Syndicat Mixte de l'Eau et de
l'Assainissement de Haute-
Garonne (SMEA 31)**

**OP 31187 35 Création d'un bassin tampon
Avenue de la Gare
31470 FONSOBRES**

Agence de TOULOUSE

7 Route de Bessières - CS 90016
CS 90016 | 31241 L'UNION Cedex

☎ 05.62.75.10.79

📠 05.61.70.94.46

✉ toulouse@fondasol.fr

SUIVI DES MODIFICATIONS ET MISES A JOUR

FTQ.261-B

Rév.	Date	Nb pages	Modifications	Rédacteur	Contrôleur
-	01/10/2021	84	1 ^{ère} diffusion	Y.AMRAOUI	JL.DALISSON
A					
B					
C					

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

SOMMAIRE

A.	Présentation de notre mission	5
A.1.	Mission selon la norme NF P94-500	5
A.2.	Documents à notre disposition pour cette étude	6
A.3.	Description des ouvrages projetés	6
A.4.	Programme d'investigations	8
A.5.	Nivellement des points de sondages	8
B.	Descriptif général du site et approche documentaire	9
B.1.	Description générale du site	9
B.2.	Contexte géologique	11
B.3.	Enquête documentaire sur les risques naturels recensés	11
C.	Résultats des investigations in situ	14
C.1.	Résultats des sondages	14
C.2.	Aspects géomécaniques	15
C.3.	Résultats des essais et analyses en laboratoire	15
C.4.	Niveaux d'eau	18
C.5.	Essais de perméabilité	18
D.	Études des ouvrages géotechniques	20
D.1.	Première approche de la Zone d'Influence Géotechnique (ZIG)	20
D.2.	Travaux d'adaptation du projet au site - Conditions générales de terrassement	20
D.2.1.	Terrassement en déblai	21
D.2.2.	Terrassements en remblais de la digue	22
D.2.1.	Conditions de réutilisation des matériaux en remblais	23
D.3.	Mise hors d'eau de la fouille	24
D.4.	Réalisation des tranchées – réseau de liaison	24
D.4.1.	Généralités et sujétions d'exécution	24
D.4.2.	Structure de tranchée	25
D.4.3.	Objectifs de compactage	26
D.4.4.	Pose de canalisations et remblaiement de tranchées	27
D.4.5.	Critères de réception et contrôles	28
E.	Note technique (Voirie)	29
E.1.	Préambule	29
E.2.	Références	29
E.3.	PST – AR	29
E.4.	Couche de forme	30
E.4.1.	Remarques générales	30
E.4.2.	Couches de forme granulaires	31
E.4.3.	Contrôles	32

E.5.	Proposition de structure de la chaussée neuves et couche de roulement	32
E.5.1.	Voirie VL	32
F.	Points particuliers – suite adonner a ce rapport	34
ANNEXES		35
1.	Conditions Générales de service	36
2.	Enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique (Norme NF P94-500)	39
3.	Missions types d'ingénierie géotechnique (Norme NF P94-500)	40
4.	PlanS de situation	41
5.	Implantation des sondages	42
6.	Résultats des sondages	44
7.	Résultats des essais de permeabilité	65
8.	résultats des analyses en laboratoire	71
9.	Cartographie du potentiel radon	82

A. PRESENTATION DE NOTRE MISSION

Maître d'Ouvrage : SMEA3I

Maitrise d'œuvre : Cabinet Arragon,

Devis : N° SQ.31GT.21.06.017

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

Missions : G2-AVP et PRO selon norme NF P94-500 (Missions d'Ingénierie Géotechnique Types – Révision de novembre 2013).

Le rapport comporte les éléments suivants :

Etude préliminaire du site et résultat des sondages et essais in situ :

- Enquête bibliographique et visite du terrain.
- Coupes géologiques et résultats des essais en laboratoire,
- Plan d'implantation des sondages.

Analyse et synthèse du contexte géologique et géomécanique du site et de son influence sur le projet :

- Description de la géologie et établissement du modèle géologique du site,
- Niveaux de l'eau lors de nos investigations, leur influence sur le projet,
- Analyse du contexte sismique du site.
- Caractérisation des anomalies d'origine anthropique ou naturelle,

Hypothèses géotechniques pour la justification des ouvrages :

- Type de terrassements envisageables pour le bassin et les tranchées.
- Possibilité de réutilisation des matériaux extraits en remblais.

Recommandations générales pour la réalisation des travaux

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

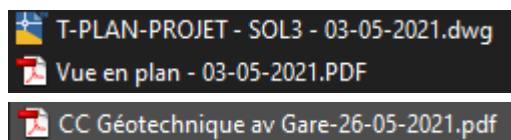
Remarque importante :

Notre étude ne concerne :

- Ni les études de projets géothermiques : des études géologiques, hydrogéologiques et thermiques spécifiques, aux profondeurs requises pour ces projets, doivent être menées pour analyser les aléas particuliers qui pourraient y être liés (notamment risque de mise en communication de nappes, d'artésianisme, de sols gonflants, etc.)
- Ni la recherche d'éventuelle contamination des sols ni de l'eau par une matière polluante.

A.2. Documents à notre disposition pour cette étude

Nous disposons pour cette étude des documents suivants :

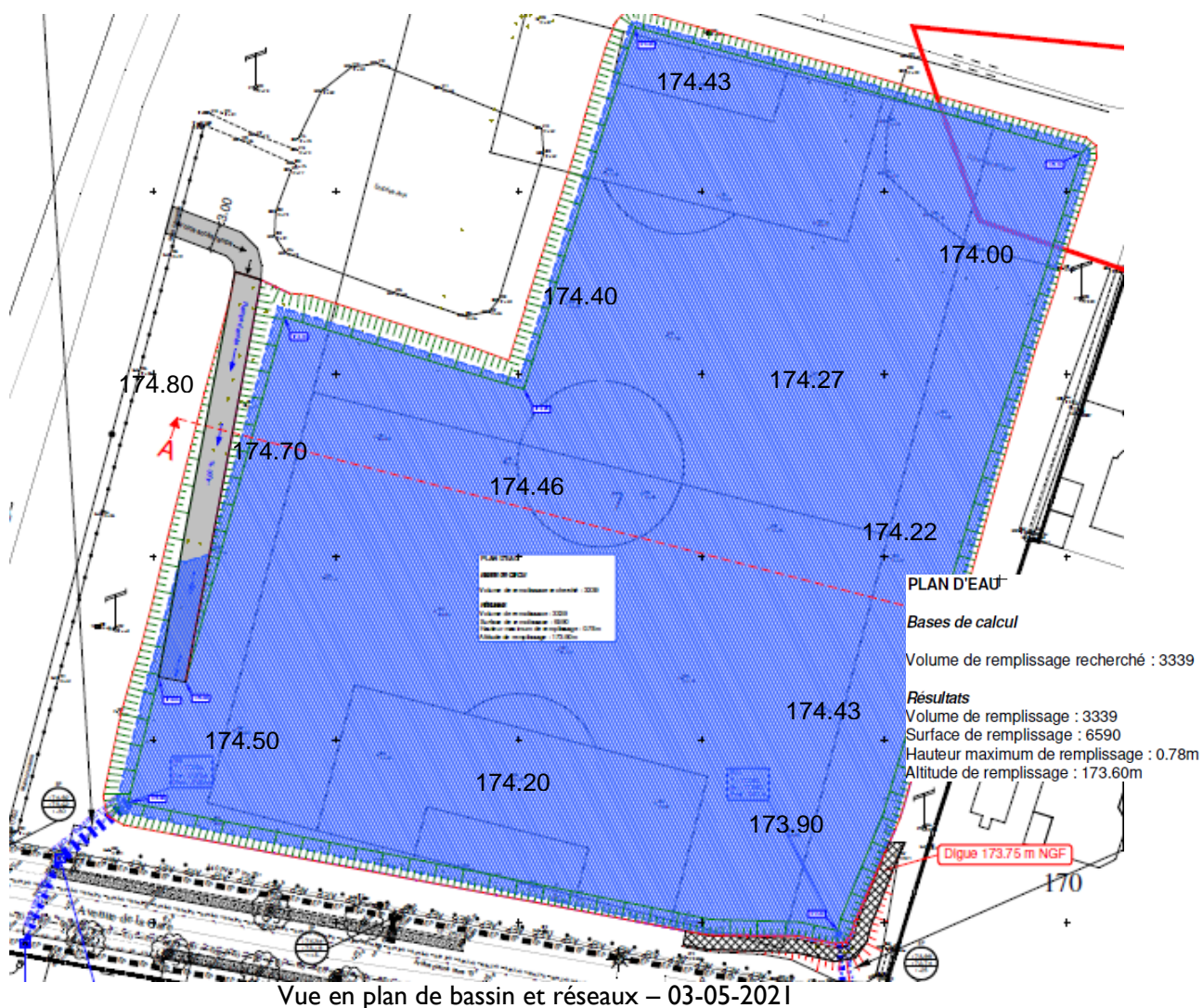


A.3. Description des ouvrages projetés

Selon les informations transmises, le projet prévoit :

- Création d'un bassin de rétention des eaux pluviales sur la parcelle CD 0007 de l'avenue de la Gare à FONSORBES.
- La réalisation des réseaux de liaison entre le bassin et les réseaux EP existants.

Le projet sera complété par l'aménagement de la voirie d'accès au bassin (depuis la rue des Jardins).

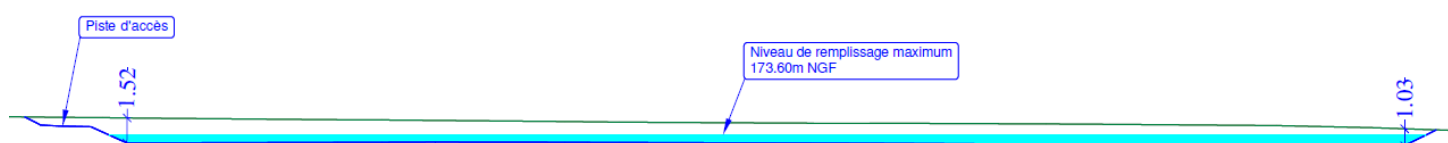


Les caractéristiques du bassin sont les suivantes :

- Volume de remplissage maximum : 3 339 m³
- Surface au miroir (plan d'eau) maximum : 6 590 m²
- Hauteur d'eau maximum : 0,78 m
- Altitude de remplissage maximum : 173,60 m NGF
- Pente des talus : 2/1
- Cote du fond minimale : 172.82 m NGF (au droit de la sortie).

A ce stade de projet, aucune Géomembrane d'étanchéité n'est prévue pour le bassin.

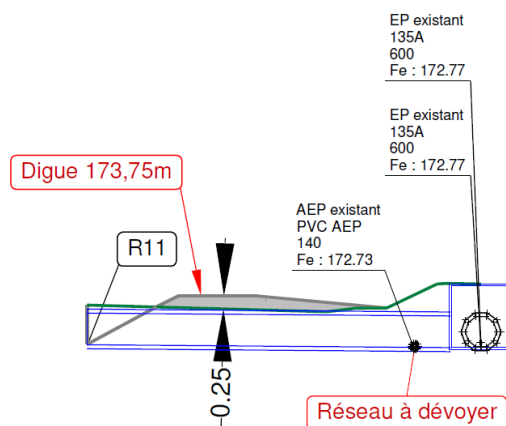
COUPE AA



Les terrassements en déblais du bassin seront réalisés sur environ 1.0 à 1.5 m/TA de profondeur.

Une rampe d'accès au bassin sera en pente de 4%, à la fois pour permettre un accès au public (comme parc d'agrément par exemple), et pour l'entretien du fond du bassin.

Une petite digue (hauteur maximum : 0.25 m au-dessus du terrain naturel existant) devra être aménagée sur l'angle le plus bas de la parcelle afin de pouvoir remplir le bassin jusqu'à la cote 173,60 m NGF tout en préservant une revanche de 0,15 m.



Extrait du plan de bassin et réseaux – 03-05-2021

A.4. Programme d'investigations

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

- **2 sondages destructifs en diamètre Ø 64 mm**, notés SPI et SP2 et descendus à 8 m de profondeur, avec la réalisation des essais pressiométriques tous les 1 à 1.5 m.

Ces sondages ont été équipés **d'un piézomètre** pour suivre le niveau de la nappe. Un suivi piézométrique pendant 12 mois est prévu dans notre mission.

- **4 essais de perméabilité de type Lefranc/Nasberg**, réalisé au droit des sondages SPI et SP2.
- **4 sondages de reconnaissance et prélèvement réalisés à la pelle mécanique**, notés PMI à PM6 et descendus vers 2.0 à 2.3 m de profondeur.
- **3 essais au pénétromètre dynamique**, notés DPT1 à DPT3, descendus au refus obtenu vers 5.3 m/TA pour le sondage DPT1, et arrêtés sans obtenir le refus vers 8.0 m pour le sondage DPT2 et DPT3.

DES ANALYSES EN LABORATOIRE COMPRENANT

- 4 mesures de la teneur en eau,
- 3 mesures de la Valeur au Bleu,
- 1 mesure des limites d'Atterberg
- 4 analyses granulométriques par tamisage,
- 1 essai Proctor,

Figurent en annexe :

- un plan de situation,
- un plan d'implantation des sondages,
- les coupes lithologiques, + essais In situ
- les procès-verbaux des analyses en laboratoire,

A.5. Nivellement des points de sondages

Les sondages ont été réalisés dans l'emprise du projet. La cote altimétrique des têtes de sondages correspond au niveau du terrain actuel au moment de nos interventions (voir plan d'implantation des sondages en annexe).

Les niveaux NGF des sondages ont été tirés du plan topographique fourni (Vue en plan bassin et réseaux projetés – 03-05-2021).

Nom	Longitude	Latitude	Elévation (m)
CB_1	1,236935223	43,533925821	174,3
PM1	1,237760191	43,53472913	174,6
PM2	1,238250058	43,534427336	174,0
PM3	1,237118834	43,534472051	174,8
PM4	1,237619208	43,534313758	174,4
PM5	1,237119158	43,534052655	174,5
PM6	1,237891006	43,5339091	173,8
SP_1	1,237985558	43,534476443	174,15
SP_2	1,237307922	43,534042496	174,35
DPT_1	1,237759679	43,533860319	173,8
DPT_2	1,238033557	43,53383985	173,8
DPT_3	1,238087203	43,533925821	173,8

B. DESCRIPTIF GENERAL DU SITE ET APPROCHE DOCUMENTAIRE

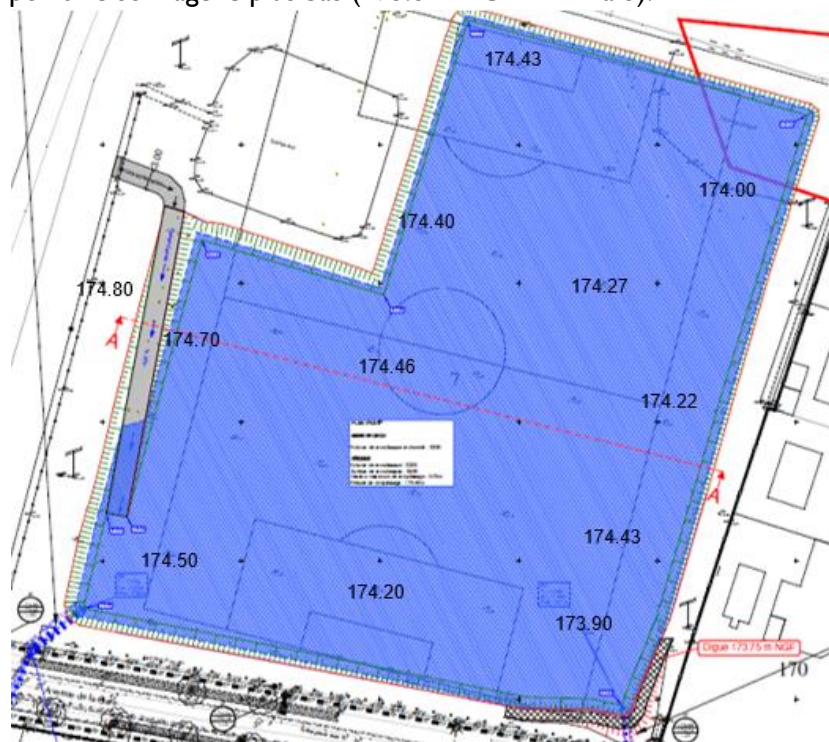
B.1. Description générale du site

Le projet est situé au sein d'un terrain de foot Ball existant à niveau de l'Avenue de La Gare dans la commune de FONSORBES (31).



Vue aérienne de site (Google ©)

D'un point de vue topographique, la zone étudiée est relativement plane dans son ensemble. La zone présente un dénivelé d'environ 1.0 m entre le point de sondage le plus haut (174.8 mNGF-PM3) et le point de sondage le plus bas (173.8 mNGF-DPT I à 3).



Vue en plan de bassin et réseaux – 03-05-2021



Photographies du site

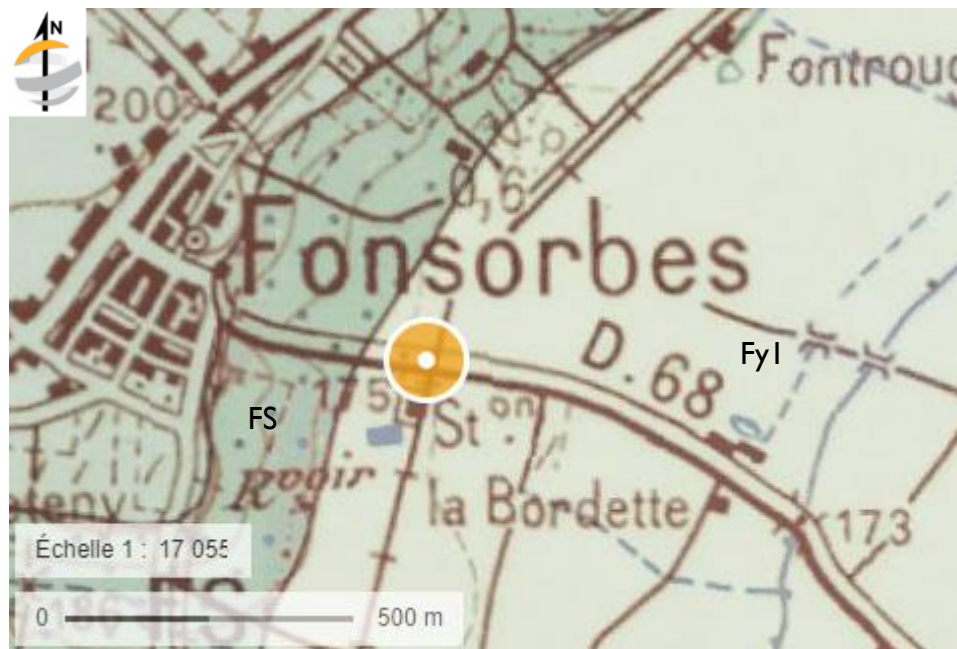


Aire de jeux existant

B.2. Contexte géologique

D'après les données de la carte géologique (feuille MURET n° 1009), la lithologie devrait se composer de :

- Alluvions des basses terrasses, noté Fyl.
- Puis les formations du substratum molassique en profondeur.



Extrait de la carte géologique 1/50 000^{ème}

B.3. Enquête documentaire sur les risques naturels recensés

LISTE DES ARRETES DE CATASTROPHE NATURELLE PUBLIES SUR LA COMMUNE

Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le Journal Officiel du
31PREF19990280	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999

Inondations et coulées de boue : 4

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le Journal Officiel du
31PREF20090186	24/01/2009	27/01/2009	28/01/2009	29/01/2009
31PREF20030023	04/02/2003	05/02/2003	19/06/2003	27/06/2003
31PREF20000044	10/06/2000	10/06/2000	21/07/2000	01/08/2000
31PREF19940014	22/09/1993	26/09/1993	05/01/1994	21/01/1994

Mouvements de terrain consécutifs à la sécheresse : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le Journal Officiel du
31PREF19950067	01/05/1989	31/12/1991	18/08/1995	08/09/1995

Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols : 6

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le Journal Officiel du
31PREF20210418	01/07/2020	30/09/2020	27/07/2021	31/08/2021
31PREF20180034	01/01/2017	31/12/2017	10/07/2018	27/07/2018
31PREF20160022	01/07/2015	30/09/2015	16/09/2016	21/10/2016
31PREF20130831	01/06/2011	30/06/2011	27/07/2012	02/08/2012
31PREF20050146	01/07/2003	30/09/2003	11/01/2005	01/02/2005
31PREF19980011	01/01/1992	31/12/1996	12/03/1998	28/03/1998

Tempête : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le Journal Officiel du
31PREF19820186	06/11/1982	10/11/1982	30/11/1982	02/12/1982

LISTE DES PLANS DE PREVENTION DES RISQUES (PPR) ET DATE DE PRESCRIPTION

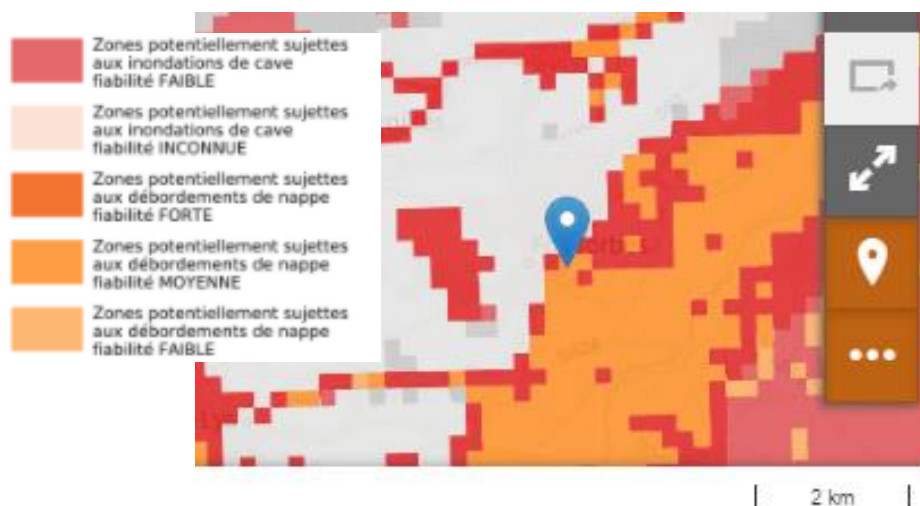
PPRN	Aléa	Prescrit le	Approuvé le
31DDT20150048 - PPR Touch aval	Inondation Par une crue à débordement lent de cours d'eau	18/07/2017	05/08/2021
PPRN	Aléa	Prescrit le	Approuvé le
31DDT20050005 - PPR Sécheresse	Tassements différentiels	04/02/2004	22/12/2008

RECAPITULATIF DES RISQUES RECENSES SUR LA COMMUNE

Risque	Aléa / sensibilité
Inondations, remontées de nappe	Zone sans débordement de nappe ni inondations de cave
Retrait-gonflement	Aléa fort
Cavités	Pas de cavité répertoriée dans un rayon de 500 m
Risque sismique	Zone de sismicité I
Rayonnements ionisants (décret n° 2002-460 du 4 avril 2002) - Radon	Potentiel faible (catégorie I)

RISQUE INONDATION / REMONTEE DE NAPPE

Une carte des remontées de nappe est disponible sur le site www.georisques.gouv.fr. Elle indique que le terrain concerné par l'étude est situé en zone potentiellement sujettes aux débordements de nappe de fiabilité moyenne.



RISQUE RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES

Une carte des argiles sensibles au retrait / gonflement disponible sur le site www.georisques.gouv.fr indique que le risque d'argiles gonflantes est **fort**.



Extrait de la carte de sensibilité au retrait-gonflement des argiles

RISQUE CAVITES

Il n'y a pas de cavités souterraines recensées dans un rayon de 500 m autour du site étudié.

RISQUE SISMIQUE

Le gouvernement a publié au journal officiel du 22 octobre 2010 deux décrets relatifs au nouveau zonage sismique national et un arrêté fixant les règles de construction parasismique telles que les règles Eurocode 8. Il s'agit des documents suivants :

- décret n°2010-1254 relatif à la prévention du risque sismique ;
- décret n°2010-1255 portant sur la délimitation des zones de sismicité du territoire français ;
- arrêté du 22 octobre 2010 modifié par l'arrêté du 19 juillet 2011 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite "à risque normal".

FONSORBES (31) est situé en zone de sismicité très faible (zone sismique I) suivant cette réglementation.

RISQUE DE RAYONNEMENT IONISANT

Le radon est un gaz radioactif qui provient de la dégradation de l'uranium du sous-sol. Il reste diffus dans l'air mais a tendance à se concentrer dans les milieux fermés, tels que les bâtiments par exemple.

Le projet est situé sur une commune à potentiel radon de catégorie I (faible).



C. RESULTATS DES INVESTIGATIONS IN SITU

C.I. Résultats des sondages

L'ensemble des reconnaissances réalisées sur le site ont permis de mettre en évidence la succession lithologique suivante :

Couche 0

- Une ***couche de terre végétale*** rencontrée sur 10 cm d'épaisseur au droit de l'ensemble des sondages.

Couche 1

- Des ***argiles limoneuses ou argiles sabo-graveleuses***, reconnues au droit de l'ensemble des sondages. Cette formation entre dans la catégorie des «argiles et limons» selon le tableau A.2.1 de la norme NF P94-261».

Des poches de galets ou graves alluvionnaires dans une matrice argileuses ou sableuses peuvent être rencontrée tel que observé au droit de PM4 et PM6 entre 1.9 m et 2.0 m/TA de profondeur.

Couche 2

- Des ***argiles marneuses avec des poches sableuses***, reconnues au droit de SPI et SP2 à partir de 4.0 et 5.0 m de profondeur respectivement et jusqu'à 8.0 m/TA de profondeur (base de sondage). Cette formation entre soit dans la catégorie des « marnes et calcaire marneux » selon le tableau A.2.1 de la norme NF P94-261 si la teneur en carbonate de calcium est supérieure ou égale à 30%, soit dans la catégorie des argiles très raides.

Nous récapitulons la profondeur de la base des formations au droit de chaque sondage dans le tableau ci-dessous :

	SPI	SP2	CBI	PM1	PM2	PM3	PM4	PM5	PM6
	Profondeur de base de la couche en m/TA								
Couche 1 (1a et 1b)	4.0	5.0	>3.0*	>2.1*	>2.0*	>2.0*	>2.3*	>2.0*	>2.0*
Couche 2	>8.0*	>8.0*	-	-	-	-	-	-	-

*Base de sondage

Remarque :

La description des terrains traversés et la position des interfaces comportent des imprécisions inhérentes à la méthode de forage destructif. En particulier, ils ne permettent pas de déterminer la granulométrie exacte des horizons ou d'identifier la présence d'éléments grossiers ou blocs.

Il n'est également pas impossible de rencontrer des remblais sur des épaisseurs pouvant être importantes localement, notamment au droit de futur réservoir, nous rappelons que, d'un point de vue général, les remblais d'origine anthropique, sont susceptibles d'être extrêmement hétérogènes, tant du point de vue de leur nature, que de celui des épaisseurs observées. En particulier, des blocs indurés de toutes dimensions peuvent y être rencontrés, ainsi que tout type de matériaux (fer, bois, plastique, béton ou autre...).

Par ailleurs, leur hétérogénéité favorise l'apparition d'écoulements d'eau, lesquels peuvent provoquer leur remaniement (apparition de tassements, entraînement des fines, ...).

Le substratum molassique de la région peut présenter des bancs de passages sableux moins compacts, et qui sont bien souvent le siège d'importantes arrivées d'eau. Ces passages ou poches sableuses sont totalement aléatoires tant du point de vue de leur taille que de leur profondeur.

Le substratum molassique peut présenter des fluctuations, des remontées ou approfondissements du toit du substratum compact sont donc possibles.

C.2. Aspects géomécaniques

On présente ci-après les résultats de ces essais ainsi que leurs paramètres statistiques, et la compacité des sols définie d'après le tableau 2.1 de l'annexe A relative aux fondations superficielles – Classement des sols selon différents critères de la norme NF P 94-261.

Les essais pénétrométriques sont des sondages dits « aveugles », et ne permettent pas de reconnaître la nature des formations traversées. Le rattachement de résistances de pointe à un faciès de sol est donc interprétatif et s'appuie sur des corrélations avec les sondages destructifs.

Les caractéristiques mécaniques ont été mesurées à l'aide des essais pressiométriques (SP1, SP2) et pénétrométriques (DPT1 à DPT3).

N°	Formation	Essais pressiométriques							Nb valeurs	Résistance dynamique de pointe qd (MPa)	Consistance/ compacité*
		Pression limite nette PI* (MPa)				Module pressiométrique Em (MPa)					
		Min	Max	Moy aritm (1)	Ecart-type	Min	Max	Moy harm (2)			
1a	Argiles limoneuses ou argiles sabo-graveleuses de tête	0.68	0.92	0.81	0.11	7.4	10.0	8.7	4	4 à 10 MPa jusqu'à 2.5 à 3.5 m/TA	Fermes
1b	Argiles limoneuses ou argiles sabo-graveleuses de tête	1.21	2.13	1.68	0.46	16.3	19.0	17.7	3	>8 MPa avec des pics pouvant atteindre 20 MPa	Très raides
2	Argiles marneuses avec des poches sableuses	3.74	4.73	4.15	0.42	23.4	92.3	35.6	5	>8 MPa **	Raides à très raides

(1) Moyenne arithmétique (2) Moyenne harmonique

*décrite selon la catégorie conventionnelle du tableau A.2.1 de la norme NF P94-261 (ou B.2.1 de la norme NF P94-262).

**On note un affaiblissement entre 7 et 8 m de profondeur au droit de DPT2 et DPT3 avec un qd = 2 à 3 MPa.

Nota : la limite entre les couches 1a et 1b se situe vers une profondeur de 2.5/2.7 m/TA.

C.3. Résultats des essais et analyses en laboratoire

ESSAIS D'IDENTIFICATION SELON LE GTR :

Des échantillons ont été prélevés au droit de certains sondages (cf. tableau ci-dessous) pour effectuer des identifications au sens de la norme NF P11-300 relative à l'exécution des terrassements (Guide Technique pour la Réalisation des remblais et couches de forme SETRA-LCPC 1991).

Les résultats des essais en laboratoire sont donnés dans les tableaux ci-dessous.



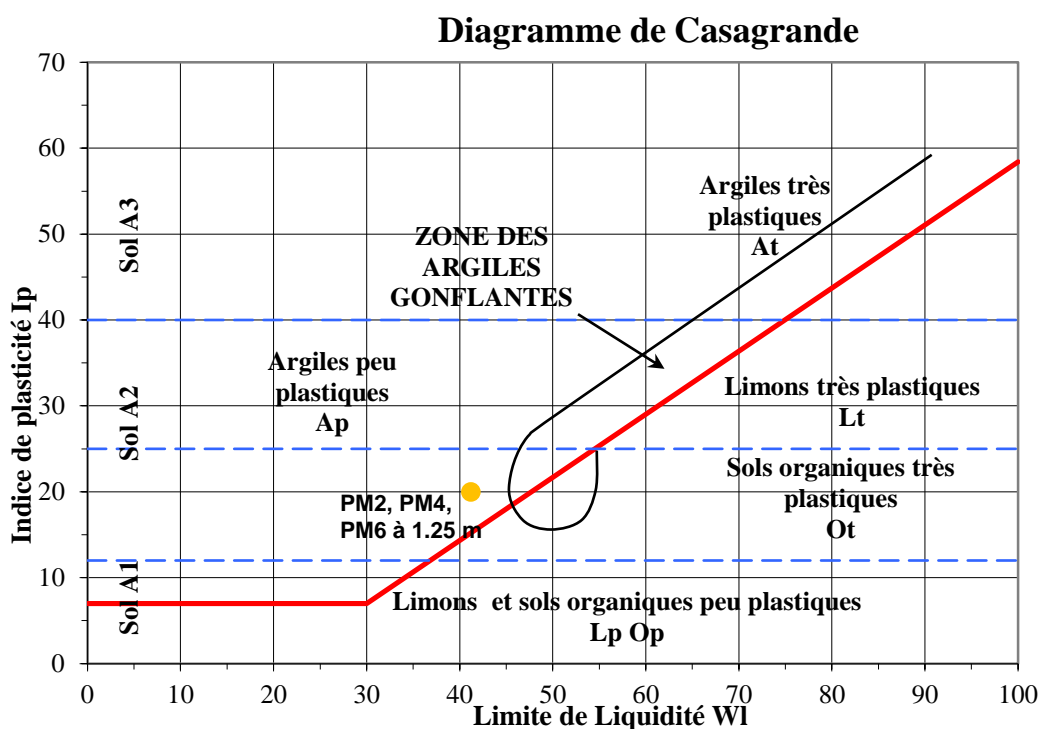
RÉCAPITULATIF D'ESSAIS DE LABORATOIRE

Affaire N° : 31GT.21.0168		Nom de l'affaire : OP 31187 35 Création d'un bassin tampon - Avenue de la Gare - FONSORBES		Ingénieur d'étude, vis a : Y.AMRAOUI			RESPONSABLE DU LABORATOIRE : Florian BOUTON										Page 1 / 1																
Indice mémo :		Date 23/08/2021		Nom Florian BOUTON		Visa																											
Forage	Prof. moyenne (m)	Nature	Wn	ρ	ρ _d	ρ _s	W _L	W _p	I _p	VBS	Ca CO ₃	D _{max}	Passant à				Passant à		Proctor		Proctor+IPI		IPI	LA	MDE	FS	SE	FR	DG	Classification			
			%	t/m ³	t/m ³	t/m ³	%	%	%	(-)	%	mm	50 mm 0 / D	2 mm 0 / D	80 μm 0 / D	63 μm 0 / D	2 μm 0 / D	2 mm 0 / 50	80 μm 0 / 50	W _{opt} %	ρ _{opt} t/m ³	W _{opt} %	ρ _{opt} t/m ³	%	-	-	%	%	-	-			
Remarques :		*Wn = teneur en eau sur 0/20 (NF P11-300)		*ρc ne peut être calculé uniquement si le matériau < 400 μm (NF P94-051)																													
Nombre d'essais		4		1		1		1		3		4		4		4		4		1		4		4		1		1					
PM1	1.35	Argile sablo-graveleuse marron	16.1							4.09		11	100.0	95.2	90.6	90.6		95.2	90.6													A2	
PM4	1.70	Argile sablo-graveleuse	13.6							2.57		25	100.0	56.1	41.7	41.7		56.1	41.7													A2	
PM5	1.25	Argile limoneuse marron	16.4							4.44		7	100.0	95.6	82.4	80.8		95.6	82.4													A2	
PM2+PM4+PM6	1.05	Argile limoneuse beige	13.0				41	21	20			30	100.0	92.3	76.0	74.1	28.9	92.3	76.0		16	1.80											A2

Les argiles limoneuses et sablo-graveleuses de la couche I ont été classées en A2 selon le GTR au droit de PM1, PM3, PM4, PM5 et PM6.

Il s'agit de sols plastiques et sensibles aux variations hydriques en terme de retrait et dans une moindre mesure vis-à-vis du gonflement. Par ailleurs, leur consistance chute pour une faible variation de leur teneur en eau. Nous rappelons que le terrain se situe en zone d'aléa **Fort** vis-à-vis du risque de retrait et gonflement.

Ces sols peuvent poser des problèmes de traficabilité pour les engins de chantier ainsi que de mise en œuvre (terrassements).



Sur le diagramme de Casagrande présenté ci-dessus, les sols du mélange prélevé PM2, PM4 et PM6 à 1.25 m de profondeur ne se situent pas dans le domaine des sols gonflants.

Ces sols peuvent poser des problèmes de traficabilité pour les engins de chantier ainsi que la mise en œuvre (terrassements).

ESSAIS DE COMPORTEMENT :

Un essai Proctor à énergie normale avec mesure de l'IP a été effectué sur un mélange de prélèvements issus des sondages à la pelle mécanique PM2, PM4 et PM6.

Les résultats sont les suivants :

Sondage	Matériau	Wn %	Wopn %	ρ_d opn (t/m ³)
PM2+PM4+PM6	Argiles limoneuses beige	13.00	16	1.80

Le mélange des sols prélevés en PM2, PM4 et PM6 et classifiés en A2 étaient dans un état hydrique « sec » lors de leur prélèvement le 29-06-2021 (W_{nat} du mélange = 13.00 %).

C.4. Niveaux d'eau

Lors de notre intervention, Un niveau d'eau a été relevé vers 4.0 m/TA de profondeur au droit des sondages SP1 et SP2.

Nous rappelons que deux équipements piézométriques ont été mis en place au droit des sondages SP1 et SP2. Il s'agit d'un tube piézométrique PVC de diamètre 45/50 mm. Les tubes sont crépiné de 2.0 m à 6.0 m de profondeur. Ces piézomètres comportent un bouchon de fond et une tête métallique orange cadénassée.

Un suivi piézométrique pendant 12 mois prévu dans notre mission, est en cours.

Deux relevés piézométriques ont été réalisés :

Date de relevé	30/07/2021	02/09/2021
Sondage	Niveau d'eau en m/TA	
SP1	2.47 (171.70)	2.86 (171.30)
SP2	2.36 (171.70)	2.74 (171.60)

Ces relevés montrent la présence d'une nappe. Il ne s'agit pas forcément des niveaux les plus défavorables, la nappe étant sujette à fluctuations suivant les saisons. Par ailleurs, il est possible de rencontrer des venues d'eau liées à des circulations anarchiques à différentes profondeurs en fonction des conditions météorologiques et saisonnières, ainsi qu'à la faveur de faciès plus perméables.

Le niveau de la nappe peut fluctuer en fonction des conditions météorologiques et des saisons.

Après une période pluvieuse une nappe d'imbibition peut se créer au sein des sols argileux de couverture.

Il faut noter que 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 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.

Une étude de définition des niveaux caractéristiques de nappe est en cours.

C.5. Essais de perméabilité

Nous avons effectué 3 essais en forage de type Nasberg (au-dessus de la nappe), conforme à la norme NF EN ISO 22282-2. Cet essai est un moyen de reconnaissance à partir de forage, qui permet d'évaluer une perméabilité locale du sol.

Les essais de perméabilité ainsi réalisés ont permis de mettre en évidence les valeurs de perméabilité suivantes :

Sondage	Lithologie	Profondeur (m/TN)	Valeur de perméabilité mesurée à la descente (en m/s)	Valeur de perméabilité mesurée à la remontée (en m/s)
SP1	Argiles limoneuses	De 0.5 m à 1.5 m	$1,4 \cdot 10^{-5}$	$2,5 \cdot 10^{-7} *$
SP1	Argiles limoneuses	De 1.5 m à 2.5 m	$6,8 \cdot 10^{-6}$	$1,6 \cdot 10^{-7} *$

SP2	Argiles limoneuses	De 0.5 m à 1.5 m	$1,6 \cdot 10^{-5}$	$3,5 \cdot 10^{-7} *$
SP2	Argiles limoneuses	De 1.0 m à 2.0 m	$7,7 \cdot 10^{-6}$	$1,7 \cdot 10^{-7} *$

*Probable colmatage des parois de forage.

Le coefficient de perméabilité mesuré est relativement faible à assez élevée, et cohérent avec la nature argileuses des formations testées.

La présence des passages argileux tel qu'observé au droit de PMI et PM5 respectivement vers 1.35 et 1.25 m/TA conduiront à une perméabilité plus faible que celle mesurée au droit des 4 essais réalisés.

Nous rappelons que ces valeurs varient de manière importante en fonction de la fraction fine des sols.

Le détail des feuilles des essais figure en annexe du présent dossier.

La valeur donnée dans le présent rapport n'est représentative que du sol testé au droit de nos sondages et à la profondeur d'essai réalisé : 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.

D. ÉTUDES DES OUVRAGES GÉOTECHNIQUES

D.1. Première approche de la Zone d'Influence Géotechnique (ZIG)

ZIG : volume de terrain au sein duquel il y a interaction entre l'ouvrage ou l'aménagement de terrain, et l'environnement. La forme et l'extension de cette zone d'influence géotechnique sont spécifiques à chaque site et à chaque ouvrage ou aménagement de terrain.

BASSIN

Des terrassements en déblai de l'ordre de 1.5 m seront nécessaires pour la réalisation du bassin. En prenant en compte trois fois la hauteur des terrassements, la ZIG concernera une emprise de 4.5 m autour du projet.

RESEAU DE LIAISON

Des terrassements en déblai de l'ordre de 1.0 à 1.3 m maximum seront nécessaires. En prenant en compte trois fois la hauteur des terrassements, la ZIG concernera une emprise d'environ 4.0 m autour du projet.

D.2. Travaux d'adaptation du projet au site - Conditions générales de terrassement

En cas d'évacuation de matériaux hors du site, il conviendra de définir le type de filière adapté.

D'une façon générale, l'entreprise devra adapter sa méthodologie d'exécution des travaux (terrassement, compactage,...) afin d'assurer l'assainissement des plateformes et d'éviter de déstabiliser les avoisinants pouvant être influencés par les travaux.

RAPPEL

Réseau de liaison

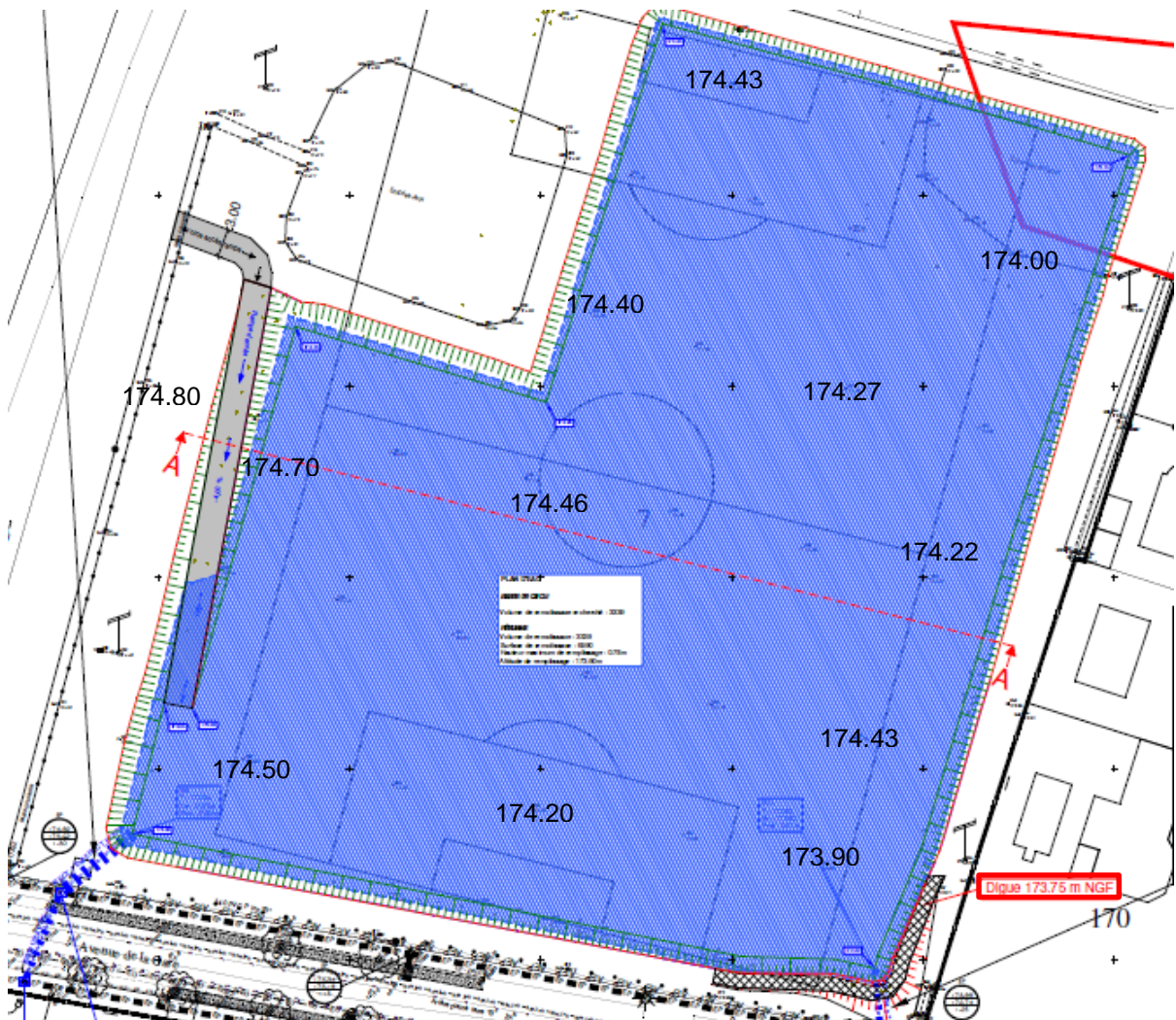
Les terrassements des tranchées du réseau de liaison seront réalisés sur une hauteur de 1.3 m maximale.

Bassin

Des terrassements en déblais sont également prévus jusqu'à 1.50 m maximum pour la création du bassin de rétention.

Une petite digue (hauteur maximum : 0.25 m au-dessus du terrain naturel existant) devra être aménagée sur l'angle le plus bas de la parcelle (angle Sud-Est).

D'un point de vue topographique, la zone recevant est relativement plane dans son ensemble. La zone présente un dénivelé d'environ 1.0 m entre le point de sondage le plus haut (174.8 mNGF-PM3) et le point de sondage le plus bas (173.8 mNGF-DPT1 à 3).



D.2.1. Terrassement en déblai

Au sein des terrains de recouvrement superficiels (terre végétale remaniée, argiles limoneuses ou argiles sabo-graveleuses, éventuels remblais,), les terrassements pourront être réalisés avec des engins de terrassement classiques.

Par ailleurs, nous rappelons que les sols rencontrés (Argiles limoneuses ou argiles sabo-graveleuses) sur le site sont très sensibles à l'eau. Ces faciès pourront poser des difficultés de traficabilité et de mise en œuvre en période pluvieuse. **Les travaux en période favorable sont donc fortement conseillés. Les terrassements devront être réalisés hors nappe.** Les terrassements en déblais du bassin de rétention pourraient être réalisés avec une pente de 40° maximum, mais on recommandera d'adopter préférentiellement une pente de talus à 33° (3H/2V) afin de permettre une meilleure tenue dans le temps (vis-à-vis des altérations de surface par phénomène de retrait notamment).

On prévoira un assainissement par drainage de la plateforme en phase provisoire : aménagement de pente et tranchées drainantes, puisards équipés de pompe de relevage, exutoire pérenne pendant la durée des travaux.

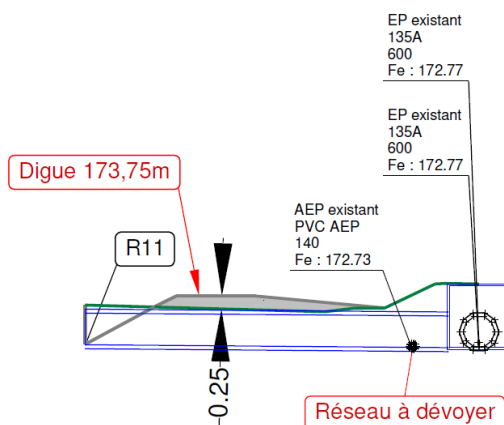
Pour les réseaux à créer, toute fouille dépassant 1,30 m de profondeur sera blindée conformément à la norme NFP 98-331. On pourra se reporter au § V.6.3 du fascicule 70 pour le choix des blindages.

On devra éviter les surcharges (stockage) en tête de la tranchée et des talus du bassin.

Les conditions climatiques défavorables pourront nécessiter la réalisation de travaux supplémentaires (purge, clouage par couche de blocage 0/300...) pour assurer la traficabilité en phase chantier.

D.2.2. Terrassements en remblais de la digue

Une petite digue (hauteur maximum : 0,25 m au-dessus du terrain naturel existant) devra être aménagée sur l'angle le plus bas de la parcelle afin de pouvoir remplir le bassin jusqu'à la cote 173,60 m NGF tout en préservant une revanche de 0,15 m.



Extrait du plan de bassin et réseaux – 03-05-2021

MODALITE DE MONTAGE DES REMBLAIS :

Pour la montée des remblais de la digue, on veillera à respecter les recommandations suivantes :

Assise des remblais : Décapage de la terre végétale et de sols saturés très mous. Les zones présentant un racinaire important devront être obligatoirement purgées.

Drainage de la PST :

- Mise en œuvre de pentes de l'ordre de 4 % de la PST afin de s'assurer que les eaux de ruissellement puissent s'évacuer de la plateforme vers un exutoire pérenne.

Matériaux mis en remblais :

- Il pourra s'agir des matériaux fins du site de classe A2, (hors extraction sous nappe) traités à la chaux ou non selon leur état hydrique (cf. Chapitre D.2.1), sous réserve de vérifier leur bonne aptitude à ce type de traitement. Le traitement sera à adapter suivant la teneur en eau au moment de la réalisation du chantier. Cette solution ne peut être mise en œuvre que lors de conditions météorologiques et de teneurs en eau favorables. Le réemploi des sols en état hydrique ts ou th n'est pas permis.

Méthode de montée des remblais de la digue :

- Montée des remblais de la digue selon la méthode excédentaire. Cette méthode permet d'enlever les matériaux non compactés situés en bord de plateforme avec une recoupe du talus excédentaire lors de terrassements des talus des bassins.
- Talutage à 40° maximum ou 33° (confer chapitres précédents).

Les matériaux de remblais de la digue devront être compactés dans un état hydrique moyen et subir un taux de compactage de qualité q4 à savoir obtenir une densité moyenne > 95 % de la densité mesurée à l'OPN.

D.2.1. Conditions de réutilisation des matériaux en remblais

Les matériaux de déblais rencontrés (argiles limoneuses ou argiles sabo-graveleuses) pourront être réutilisés en remblais (si nécessaire pour le projet, réutilisation en remblais de la digue par exemple) sous certaines conditions. Ces matériaux changent de consistance pour de faibles variations de teneur en eau, en particulier lorsque leur teneur en eau naturelle W_n est proche de leur teneur en eau optimum Proctor W_{OPN} .

Ces matériaux sont difficiles à utiliser en remblai du fait de leur faible portance et du risque de matelassage lorsqu'ils sont humides. S'ils sont secs, ils sont difficiles à compacter.

Dans tous les cas, dans les zones nécessitant une portance pour des circulations de véhicule par exemple ou si des dallages extérieurs ou trottoir sont prévus, un traitement à la chaux préalable des remblais sur toute leur hauteur devra être envisagé.

La possibilité de réemploi et la nécessité de réaliser un traitement particulier des matériaux (drainage préalable, traitement avec un réactif adapté, arrosage...) dépend de leur état hydrique au moment de la réalisation des terrassements. Toutefois, même dans un état hydrique moyen, où leur emploi est relativement aisé, nous rappelons que leur forte sensibilité aux conditions météorologiques peut rapidement conduire à des arrêts de chantier.

Au moment de notre intervention, les matériaux du site (Argiles limoneuses ou argiles sabo-graveleuses – classées A2 selon les essais en laboratoire) étaient dans un état hydrique sec. Conformément au guide de remblaiement des tranchées, pour un objectif de densification q4, ces matériaux :

- Dans un état hydrique très humide « th » ne pourront être remis en place en remblaiement de la digue et/ou tranchée de réseau.
- Dans un état hydrique humide « h » nécessiteront un traitement à la chaux, pour les ramener à un état hydrique moyen.
- Dans un état hydrique moyennement humide « m » peuvent être mis en œuvre en l'état.
- Pour un état hydrique sec, une humidification associée à un malaxage pourra être envisagé.
- Les matériaux dans un état hydrique « ts » ne sont pas utilisables.

Les matériaux pourront nécessiter un tri préalable des blocs les plus grossiers.

Dans le cas d'un traitement, des essais de laboratoire complémentaires devront être effectués afin de vérifier leur aptitude au traitement. Il faudra également estimer leur état hydrique au démarrage et pendant les terrassements afin de pouvoir adapter la procédure de mise en œuvre en conséquence.

On attend une qualité de compactage q4 pour les remblais de la digue.

Dans tous les cas, un décapage et une purge des terrains de faible compacité ou renfermant des végétaux seront nécessaires avant la mise en place des remblais.

Si la quantité des matériaux du site réutilisables est insuffisante, des matériaux d'apport seront nécessaires.

D.3. Mise hors d'eau de la fouille

Pour rappel, les niveaux d'eaux fournis dans ce rapport correspondent nécessairement à un relevé effectué à un moment donné, et ne nous permet pas de fournir des informations hydrogéologiques suffisantes.

Un suivi piézométrique et une étude hydrogéologique de définition des niveaux caractéristiques de nappe sont en cours.

Des relevés piézométriques ont été réalisés :

Date de relevé	30/07/2021	02/09/2021
Sondage	Niveau d'eau en m/TA	
SPI	2.47 (171.70)	2.86 (171.30)
SP2	2.36 (171.70)	2.74 (171.60)

Ces relevés confirment la présence d'une nappe. Il ne s'agit pas forcément des niveaux les plus défavorables, la nappe étant sujette à fluctuations suivant les saisons. Par ailleurs, il est possible de rencontrer des venues d'eau liées à la circulation anarchique à différentes profondeurs en fonction des conditions météorologiques et saisonnières. **Nous recommandons de réaliser les travaux en période favorable.**

Compte tenu de la profondeur des terrassements prévus, pour des travaux réalisés en période favorable, ces terrassements n'intercepteront probablement pas la nappe.

En cas de remontée de la nappe, les débits devront être appréciés en phase chantier lors des opérations de pompage pour maintenir les arases-terrassement hors d'eau. **Il est donc conseillé en phase de préparation de chantier de s'appuyer sur les piézomètres mis en place pour actualiser le niveau d'eau au moment du chantier.**

Une étude hydrogéologique de détermination des niveaux caractéristiques de la nappe est en cours.

Dans le cas de création des ouvrages enterrés (en béton ou autre), ces ouvrages devront être dimensionnés pour permettre la reprise des éventuelles poussées hydrostatiques.

D.4. Réalisation des tranchées – réseau de liaison

D.4.1. Généralités et sujétions d'exécution

Il faut se référer à la norme NFP 98-331 concernant l'implantation de la tranchée ainsi que les dimensions de la fouille.

RAPPEL :

Au sein des terrains de recouvrement superficiels (terre végétale remaniée, argiles limoneuses ou argiles sabo-graveleuses), les terrassements pourront être réalisés avec des engins de terrassement classiques.

La profondeur des tranchées est de 1.0 m à 1.3 m maximum. Toute fouille dépassant 1,30 m de profondeur sera blindée conformément à la norme NFP 98-331.

Nota : En cas de présence d'une nappe ou des avoisinants dans la zone d'influence géotechnique (ZIG), le blindage devra être mis en place pour toutes fouilles même si la profondeur est inférieure à 1.30 m.

Les canalisations seront posées sur des terrains naturellement en place ou remblayés. Pour en assurer leur stabilité, il conviendra :

- De vérifier soigneusement les fonds de fouilles et de les purger de toutes poches éventuelles de sols lâches ou asphyxiés que l'on pourrait rencontrer une fois la profondeur atteinte,
- De compacter ou purger les fonds de fouille qui auront été remaniés par les terrassements.

Les canalisations ainsi que leurs raccords devront rester étanches.

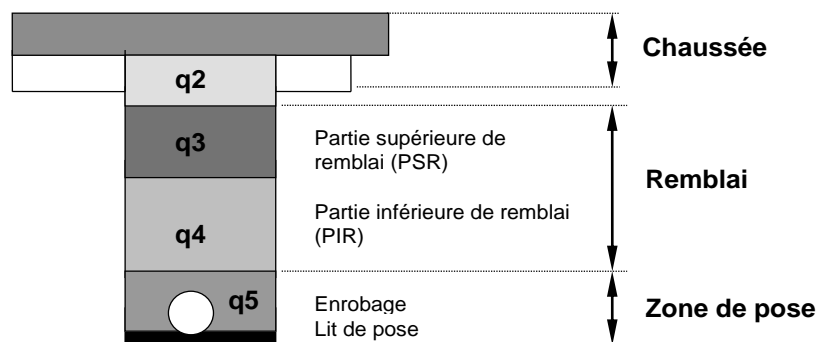
D.4.2. Structure de tranchée

Une fois le fond de fouille atteint à l'abri du blindage (si nécessaire), il sera procédé à la mise en œuvre du remblai et du réseau au préalable de la dépose du blindage.

Le remblaiement de la tranchée respectera la norme NF P 98-331 (Tranchées : ouverture, remblayage, réfection).

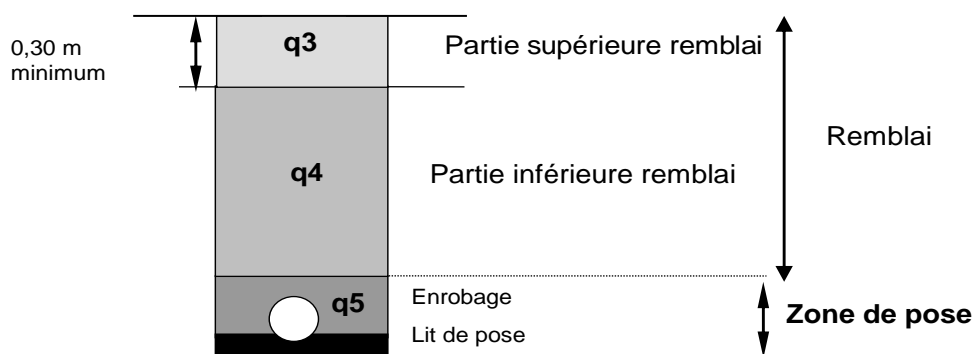
Pour rappel, nous détaillons ci-dessous les types de tranchée pouvant être envisagés (selon la norme NF P 98-331).

Zone sous chaussée



Cas type I - Tranchée sous chaussée

Zone sous chemin rural à faible circulation de véhicules et sous accotement



Cas type II - Tranchée sous accotement

Remarque : Pour les secteurs autres que les chaussées, pour lesquels il semble logique de prendre en compte l'influence de charges lourdes, on se reportera au cas type I (trottoirs au droit de sorties de cour...).

D.4.3. Objectifs de compactage

Nous formulons les critères caractéristiques à retenir concernant les taux de compactage à appliquer pour chaque objectif :

Objectif q5 : Zone d'enrobage (uniquement pour les tranchées dont la hauteur de recouvrement est $\geq 1,30$ m)

$\gamma_d m \geq 90 \% \gamma_d \text{ OPN}$ (Optimum Proctor Normal)

$\gamma_d \text{ fdc} \geq 87 \% \gamma_d \text{ OPN}$

NB : Les matériaux d/D (type graves 6/10 mm) ne pourront pas être compactés et les objectifs de compactage q5 mentionnés dans ce paragraphe ne pourront donc pas être vérifiés.

Objectif q4 : Partie inférieure des remblais et partie supérieure des remblais non sollicités par des charges lourdes,

$\gamma_d m \geq 95 \% \gamma_d \text{ OPN}$

$\gamma_d \text{ fdc} \geq 92 \% \gamma_d \text{ OPN}$

Objectif q3 : Partie supérieure des remblais subissant des sollicitations dues à l'action du trafic et charges lourdes :

$\gamma_d m \geq 98.5 \% \gamma_d \text{ OPN}$

$\gamma_d \text{ fdc} \geq 96 \% \gamma_d \text{ OPN}$

Objectif q2 : S'applique aux couches d'assises des chaussées. Nécessite pour leur dimensionnement précis des conditions exactes de trafic (agressivité, durée de vie, conditions de trafic...) :

$\gamma_d m \geq 97 \% \gamma_d \text{ OPM}$

$\gamma_d \text{ fdc} \geq 95 \% \gamma_d \text{ OPM}$

Les conditions de compactage qui dépendront du matériel utilisé par l'entreprise et de la classification GTR effective des matériaux employés, devront être fixées au début du chantier lors de planche d'essai.

Les matériaux de type A2 rencontrés sur le site, pourront être réutilisés aux conditions suivantes :

- Pour un objectif de classification q2 :

Aucun sol naturel du site n'est réutilisable dans l'état pour un objectif de densification q2. Il pourra s'agir de matériaux d'apport insensibles à l'eau.

- Pour un objectif de classification q3 (PSR) :

Aucun sol naturel du site n'est réutilisable dans l'état pour un objectif de densification q3. Il pourra s'agir :

- soit de matériaux d'apport insensibles à l'eau D2 ou D3,
- soit de matériaux du site de type A2 traités à la chaux + ciment après avoir réalisé une étude spécifique en laboratoire.

Dans tous les cas, ces matériaux devront subir un taux de compactage de qualité q3 à savoir obtenir une γ_d moyenne $> 98,5 \% \gamma_d$ OPN. Une portance EV2 > 50 MPa devra être obtenue sur la PSR pour 95 % des valeurs.

- Pour un objectif de classification q4 (PIR) :

Au moment de notre intervention, les matériaux du site (argiles limoneuses ou argiles sabo-graveleuses – classées A2 selon les essais en laboratoire) étaient dans un état hydrique sec.

Conformément au guide de remblaiement des tranchées, pour un objectif de densification q4, ces matériaux :

- Dans un état hydrique très humide « th » ne pourront être remis en place en remblaiement de la tranchée.
- Dans un état hydrique humide « h » nécessiteront un traitement à la chaux, pour les ramener à un état hydrique moyen. Dans le cas d'un traitement, des essais de laboratoire complémentaires devront être effectués afin de vérifier leur aptitude au traitement.
- Dans un état hydrique moyennement humide « m » peuvent être mis en œuvre en l'état.
- Pour un état hydrique sec, une humidification associée à un malaxage pourra être envisagé.
- Les matériaux dans un état hydrique « ts » ne sont pas utilisables.

Nota : Si les travaux sont réalisés en période favorable et les matériaux sont dans un état moyennement humide, on pourra les réutilisés sans traitement. Toutefois, en cas de remontée de la nappe à faible profondeur et compte tenu de la sensibilité des sols aux variations hydriques, il est conseillé d'opter pour une solution de remblaiement de la tranchée avec des matériaux d'apport granulaire ou des matériaux en place traités même pour les sols moyennement humides.

Nota : Ces préconisations sont faites pour un réseau situé sous voirie, chemin, ou accotement pour lesquels des tassements ne seront pas acceptables. Cependant, et sous réserve que le maître d'ouvrage admette que le réseau soit considéré dans la catégorie des réseaux sous espace vert, avec la possibilité de réalisation de rechargements la zone du réseau en cas de tassement, on pourra envisager la mise en place des matériaux en place (argiles limoneuses ou argiles sabo-graveleuses) en remblai de la tranchée dans un état moyennement humide sans traitement.

Une étude spécifique devra être réalisée en phase EXE en cas de solution de traitement des sols.

Le remblaiement des tranchées et le compactage de ces remblais seront validés par un suivi d'exécution et par des contrôles au pénétromètre (1 essai par tronçon au minimum et 1 essai pour 50 ml de canalisation).

D.4.4. Pose de canalisations et remblaiement de tranchées

La pose des canalisations s'effectuera sur les matériaux en place par l'intermédiaire d'un lit de pose pouvant être constitué de sables D1 ou B1. Pour les sections présentant des pentes importantes, les lits de pose seront constitués avec une grave d/D de 6/10mm.

Les types de matériaux utilisés pour le remblaiement ainsi que le compactage dépendent de la zone remblayée autour de la canalisation (enrobage, partie des remblais.) et de la position de la tranchée dans l'espace urbain (trottoir, chaussée, accotement, espace vert...).

On se reportera à la norme NFP 98-331 concernant le détail des matériaux employés pour le remblaiement de la tranchée ainsi que pour les critères de compactage au niveau de :

- L'enrobage,

- Partie inférieure de remblais.
- Partie supérieure de remblais.
- Corps de chaussée.

Les matériaux du site (argiles limoneuses ou argiles sabo-graveleuses) de type A2 sont sensibles aux variations hydriques et verront leur consistance chuter en présence d'eau.

Conformément aux recommandations détaillées dans le paragraphe D.4.3, ils pourront être utilisés pour le remblaiement de la partie inférieure après amélioration par un traitement à la chaux ou non selon leur état hydrique (nécessitant un tri préalable d'éventuels blocs grossiers).

Pour la partie supérieure des remblais ainsi que pour compléter le remblaiement de la partie inférieure de remblais, on pourra utiliser soit des matériaux insensibles à l'eau, de type D1, D2 ou D3, soit des matériaux du site de type A2 traités à la chaux.

Les critères de compactage pour la zone d'enrobage sont de q4 pour des hauteurs de recouvrements inférieures à 1.30 m et q5 dans le cas contraire. Pour les parties inférieures et supérieures des remblais, les objectifs q4 et q3 de densification devront être respectivement atteints.

Pour les tranchées sous voiries, une couche de forme en matériaux granulaires insensibles à l'eau (type D1, D2 ou D3) et de qualité de compactage q2 sera réalisée sous les structures de chaussée. L'épaisseur de cette couche de forme sera adaptée aux matériaux utilisés, aux remblais mis en place pour le remblaiement de la tranchée et au type de trafic présent sur la chaussée ; elle ne sera jamais inférieure à 0.50 m.

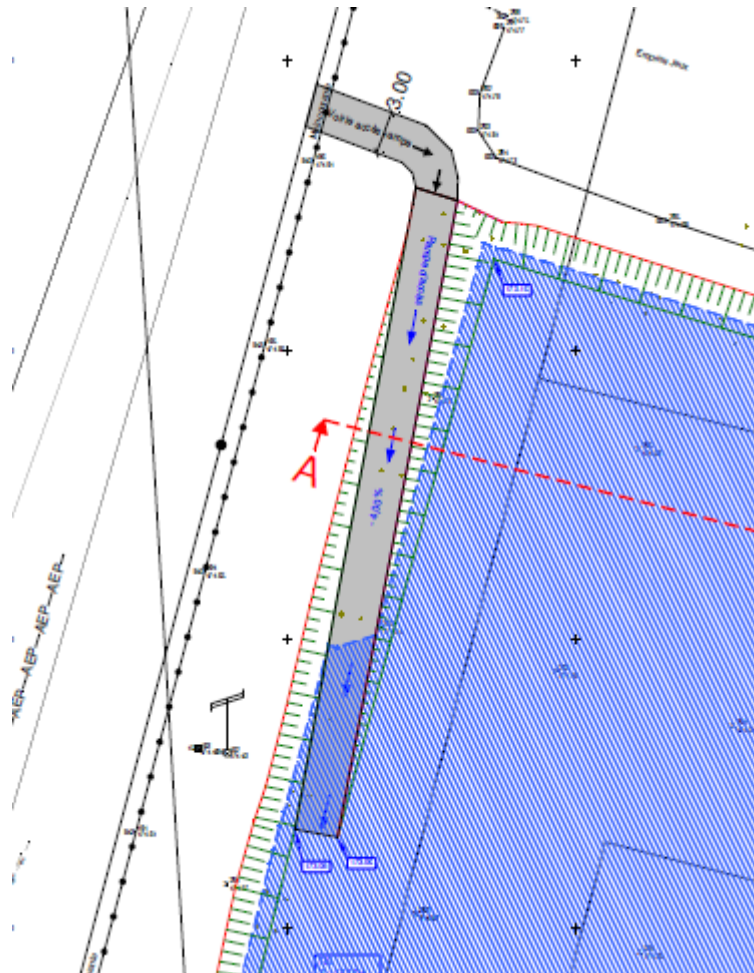
D.4.5. Critères de réception et contrôles

Les matériaux utilisés pour le remblaiement devront être identifiés au sens de la norme NFP 11-300 aussi bien pour les matériaux issus du site que pour les matériaux d'apport. La classification tiendra compte de l'état hydrique des matériaux.

E. NOTE TECHNIQUE (VOIRIE)

E.1. Préambule

Le projet prévoit la création d'une voirie d'accès au futur bassin de rétention. La rampe d'accès sera en pente 4%.



Extrait du plan de masse – 03-05-2021

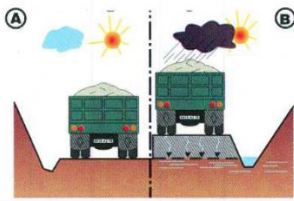
E.2. Références

Nous appliquons dans ce chapitre les recommandations du guide technique « Dimensionnement des structures urbaines » du CERTU (Avril 2000) ainsi que les recommandations issues de la norme NF P 98-086 « Dimensionnement structurel des chaussées routières ».

E.3. PST – AR

D'après les sondages réalisés, la PST devrait être composée des argiles limoneuses ou argiles sabo-graveleuses de classe A2 au sens du GTR.

D'après le GTR, après décaissement, nous pouvons estimer, pour les teneurs en eau mesurées lors de nos investigations (état hydrique « m »), l'obtention d'une PST de type PST2/AR1. Une campagne d'essais à la plaque devra valider cette hypothèse et dans les zones non conformes, des substitutions en matériaux insensible à l'eau de type D3 seront à mettre en œuvre.

<p>P.S.T. n°2</p>		<p>Sols Matériaux des classes A, B₁, B₂, B₃, C₁, R₁₂, R₁₃, R₁₄ et certains matériaux C₂, R₄₃ et R₆₃ dans un état hydrique (m).</p> <p>Contexte PST en matériaux sensibles à l'eau de bonne portance au moment de la mise en œuvre de la couche de forme (A). Cette portance peut cependant chuter à long terme sous l'action des infiltrations des eaux pluviales et d'une remontée de la nappe (B).</p>	<p>AR1</p> <p>Bien que les exigences requises à court terme pour la plate-forme support puissent être éventuellement obtenues au niveau de l'arase, il est cependant quasiment toujours nécessaire de prévoir la réalisation d'une couche de forme.</p> <p>Si l'on peut réaliser un rabattement de la nappe à une profondeur suffisante, on est ramené au cas de PST 3.</p>
-----------------------	---	--	--

En effet, les terrains rencontrés sont très sensibles à l'eau, leur portance peut varier pour de faibles variations de leur teneur en eau pour devenir quasiment nulle. De ce fait, les travaux de terrassement devront être réalisés en période sèche sous peine de limiter la portance et la traficabilité des plates-formes susceptibles de générer des arrêts de chantier.

L'exécution des travaux de terrassement en période climatique favorable réduira considérablement les risques de chute de portance ainsi que l'extension des zones où celle-ci se manifestera.

Si les travaux ont lieu en période de pluies, il sera nécessaire d'augmenter sensiblement les épaisseurs de matériaux à mettre en œuvre. Ainsi, les terrassements devront être interrompus dès l'arrivée de la pluie et les fonds de forme refermés au moyen d'une niveleuse et d'un compacteur avec une pente de l'ordre de 2 % orientée vers un exutoire.

La réalisation de planches d'essai vérifiées par des essais de plaque permettra d'optimiser les épaisseurs de couches de forme.

Il sera nécessaire de limiter les circulations de chantier sur le fond de forme.

Remarque :

Les terrassements pourront être réalisés avec des engins de terrassement classiques dans les terrains mis en évidence au droit des sondages.

D'une façon générale, l'entreprise devra adapter sa méthodologie d'exécution des travaux (terrassement, compactage,...) afin d'éviter de déstabiliser les aménagements avoisinants et situés dans la zone d'influence des travaux.

Dans le cas où les plateformes seraient soumises aux intempéries, nous recommandons la réalisation d'un enduit de protection bicouche, si elles sont soumises à des circulations de chantier, et monocouche sinon.

E.4. Couche de forme

E.4.1. Remarques générales

L'attention est d'ores et déjà attirée sur le fait que les conditions météorologiques peuvent conduire à adapter les épaisseurs de couches de forme, voire à arrêter momentanément le chantier. En effet la portance des argiles du site peut chuter de manière très rapide en cas d'intempéries ; les arases-terrassement devront être drainées et exposées le moins longtemps possible aux éventuelles intempéries.

E.4.2. Couches de forme granulaires

Compte tenu de la sensibilité à l'eau des sols naturels en PST, la mise en place d'une couche de forme est obligatoire pour viser un module EV2 de 50 MPa minimum en tout point (PF2). Une épaisseur de 0.50 m est recommandée.

Cette couche de forme sera réalisée au fur et à mesure de la réalisation des terrassements prévus. Un assainissement de la plate-forme devra être réalisé (rigoles, puisards et pompage si nécessaire, protection par polyane ou autre...).

Selon la saison et les conditions climatiques ou du fait de l'exposition de l'arase terrassement aux intempéries (malgré les précautions rappelées en introduction), la portance de celle-ci pourra évoluer selon son état hydrique.

Trois cas pourront se présenter :

- les sols présentent un état hydrique visiblement sec ou moyen et une portance correcte ($5 < IPI$) ; la couche de forme graveleuse de 0,50 m d'épaisseur sera mise en œuvre,
- les sols sont en état hydrique humide, avec un indice portant immédiat (indice IPI) compris entre 3 et 5 ; on intercalera, à la base, un géotextile ayant une fonction de séparation, la couche de forme graveleuse aura une épaisseur de 0.6 m.

Nota 1 : Une solution de traitement des sols d'arase à la chaux pourra également être envisagée pour économiser la surépaisseur de graves et le géotextile. Des essais et une étude spécifique devront dans ce cas être réalisés lors de la mission G3.

- la portance de l'arase est très faible ($IPI < 3$): une purge des sols sur 0,10 à 0.20 m minimum en fond d'arase sera nécessaire pour porter l'épaisseur de la couche de forme à 0,70 m après mise en place du géotextile.

Nota 2 : Compte tenu des problèmes de traficabilité attendus pour une portance d'arase faible, une solution de traitement en place n'est pas envisageable dans ce contexte.

Le compactage de la couche de forme devra permettre de viser un module de déformation EV2 de 50 MPa minimum en tout point.

Les matériaux granulaires devront être considérés comme insensibles à l'eau tel que défini par la norme NFPI 1-300 et en particulier répondre aux exigences suivantes : $D_{max} \leq 50$ mm, VBS $< 0,1$ et passant à $80 \mu m < 12 \%$. Les granulats devront être de plus non gélifs ($MDE < 35$ et $LA < 25$).

L'épaisseur finale de la couche de forme dépendra des épaisseurs de purges réalisées et du niveau zéro de la voirie.

Remarques :

- Avant mise en œuvre des graves concassées, il faudra réaliser une fermeture (léger recompactage) du sol support sans remanier le fond de forme,
- La présence d'eau en fond de forme pourra nécessiter de réaliser un drainage provisoire et un pompage d'évacuation, et un arrêt de chantier pour permettre un essorage des sols d'arase pour les ramener à un état hydrique sec et/ou un épaissement de la couche de forme en plus du géotextile,
- L'épaisseur de la couche de forme dépendra des conditions météorologiques au moment de sa mise en œuvre. C'est pourquoi au démarrage du chantier nous recommandons la

réalisation de planches d'essais (vérifiées par essais de plaque) afin de préciser l'épaisseur de la couche de forme pour atteindre les objectifs de portance,

- la mise en œuvre de la couche de forme devra se faire au fur et à mesure du décapage et des décaissements éventuels afin de ne pas exposer les arases aux conditions météorologiques,
- Une amélioration de l'arase de terrassement pourra être réalisée à l'aide des matériaux traités à la chaux pour diminuer l'épaisseur de la couche de forme granulaire.
- Réseaux enterrés sous chaussées : les réseaux enterrés sous chaussée devront être remblayés avec soin, avec un compactage selon les règles en vigueur,

E.4.3. Contrôles

La plate-forme d'assise des voiries devra être contrôlée par des essais à la plaque pour vérifier la mise en œuvre de la couche de forme. On visera une portance de plateforme PF2 (EV2 > 50 MPa) à raison d'un essai pour 250 m² de plate-forme.

Pour la couche de forme sous voirie, les matériaux devront être compactés et subir un taux de compactage de qualité Q3 à savoir obtenir une densité moyenne > 98,5 % de la densité mesurée à l'OPN.

E.5. Proposition de structure de la chaussée neuves et couche de roulement

E.5.1. Voirie VL

Le dimensionnement des voiries pourra être effectué conformément au Guide pour la construction des chaussées à faible trafic à partir d'une plate-forme de chaussée de portance PF2 (portance EV2 de 50 MPa).

En l'absence des données du trafic, la structure proposée ci-après est déterminée pour une voirie légère à faible trafic – selon le Guide CERTU 2000.

Pour réaliser le calcul, nous considérons un trafic de classe T5, avec une hypothèse d'un nombre maximum de 2 PL, pour l'entretien du bassin, de charge utile supérieure à 5 T par jour (hypothèses à confirmer par le maître d'ouvrage).

Taux d'accroissement nul (à confirmer par le maître d'ouvrage)

Le trafic cumulé est de :

Pour une durée de 20 ans : avec au moins 2 poids lourds par jour, nous obtenons un trafic cumulé sur la durée de service égal à $N = 365 \times MJA \times (p+ p \times \tau \times (p-1 / 2)) \# 14\ 600$ poids lourds.

Coefficient d'agressivité CAM :

Le coefficient d'agressivité moyen CAM retenu est égal à 0,5 pour la structure souple bitumineuse.

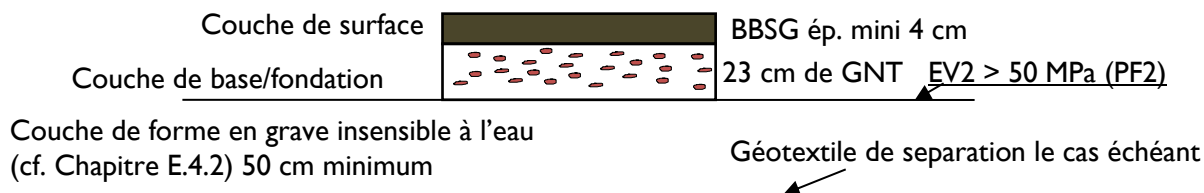
Trafic en essieux standards équivalents :

Le trafic en essieux standards équivalent est donc, dans notre cas, égal à $NE = N \times CAM$ soit :

Pour une durée de vie de 20 ans : 7300 essieux standards équivalents.

Pour une plateforme PF2 et les hypothèses de trafic retenues ci-dessus, nous vous proposons la structure suivante :

- Couche de roulement de type BB (béton bitumineux) de classe 3, sur 4 cm.
- Une couche de base/fondation d'au moins 23 cm m d'épaisseur en GNT soigneusement mise en œuvre et compactée,



Remarques

Pour les enrobés bitumineux, des études de formulation datant de moins de 5 ans (de niveau 3 pour les matériaux d'assise et de niveau 2 pour les matériaux de la couche de roulement) devront être fournies pour l'agrément de ces produits.

La mise en œuvre des enrobés devra être conforme à la norme NF P 98-150.

F. POINTS PARTICULIERS – SUITE

ADONNER A CE RAPPORT

Toute modification du projet (importance, implantation, niveau, conception ...) peut rendre les conclusions de cette étude inadaptées.

Des variations ou hétérogénéités locales, non mises en évidence lors de l'investigation, peuvent apparaître en cours de travaux et nécessiter des adaptations constructives.

Les calculs de pré-dimensionnement réalisés dans le cadre de l'étude respectent l'ensemble des normes d'application de l'Eurocode 7.

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 la phase PRO de la mission G2 qui a été confiée à FONDASOL pour cette affaire.

FONDASOL reste à la disposition du maître d'ouvrage pour une mission d'assistance à contrat de travaux dans le cadre d'une mission G2 ACT limitée aux seuls ouvrages géotechniques consistant notamment en :

- rédaction des éléments géotechniques nécessaires à l'élaboration d'un DCE (soit éléments de CCTP, BPU, et DQE,
- assistance pour l'analyse technique des offres des entreprises.

Au stade des travaux, une mission de supervision d'étude et de suivi géotechnique d'exécution G4 doit être confiée à un géotechnicien pour qu'il donne son avis sur :

- les méthodes de construction, ainsi que les adaptations et optimisations des ouvrages géotechniques, proposées par l'entreprise,
- le dimensionnement des ouvrages géotechniques de l'entreprise
- le programme d'auscultations et d'investigations proposé par l'entreprise,
- le suivi du bon comportement des ouvrages et des avoisinants en cours de travaux, et la maîtrise par l'entreprise des éventuels aléas résiduels dans le cadre de la mission d'étude et de suivi d'exécution G3 qui reste à sa charge. Une attention particulière sera portée sur le suivi des purges et sur l'adaptation des niveaux d'assise des fondations.

FONDASOL est à la disposition de tous les intervenants pour réaliser toutes ou parties de ces missions.

ANNEXES



I. 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 reconnaît 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 connaître 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 donnés 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 réglementaires 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 événements 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 de 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 maîtrise d'œuvre ou la maîtrise 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 nécessaires au transport, au traitement, 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 maîtrise d'œuvre ou de maîtrise 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. À 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. À 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. À 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 remplit 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 maître d'ouvrage, constructeur ou maître 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 révisé 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 majeurs 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 facturés ou de retenir les paiements.

18. Suspension

L'exécution du Contrat ne peut être suspendue par le Prestataire que dans les cas suivants :

- En cas d'Imprévu,
- En cas de violation par le Client d'une ou plusieurs de ses obligations contractuelles,
- 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. À 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. À ce titre, il est responsable de ses Prestations dont la déféctuosité 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. **A 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. À 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 DÉFAUT D'ACCORD AMIABLE DANS UN DÉLAI DE 30 JOURS SUIVANT L'ENVOI D'UNE CORRESPONDANCE FAISANT ÉTAT D'UN DIFFÉREND, TOUT LITIGE SERA SOUMIS POUR RÉSOLUTION AUX JURIDICTIONS DU RESSORT DU SIÈGE SOCIAL DU PRESTATAIRE QUI SONT SEULES COMPÉTENTES, ET AUXQUELLES LES PARTIES ATTRIBUENT COMPÉTENCE EXCLUSIVE, MÊME EN CAS DE DEMANDE INCIDENTE OU D'APPEL EN GARANTIE OU DE PLURALITÉ DE DÉFENDEURS. LA LANGUE DU CONTRAT ET DE TOUT RÈGLEMENT DES LITIGES EST LE FRANÇAIS.

NOVEMBRE 2018

2. ENCHAÎNEMENT 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.

Enchaînement 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)	ADPT/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 (<i>choix constructifs</i>)
	PRO	Études géotechniques de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (<i>choix constructifs</i>)
	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 (<i>réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience</i>)	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'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. PLANS DE SITUATION



Vue aérienne de site (Google ©)



5. IMPLANTATION DES SONDAGES

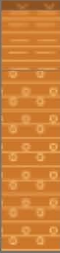

PLAN D'IMPLANTATION





6. RESULTATS DES SONDAGES


CB_1		Longitude	Latitude	Élévation	Angle	Profondeur atteinte	Niveau d'eau					
		1,236935223	43,533925821	+174,3 m	0,0°	3,0 m	<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> Stabilisé					
Début			Fin		Machine		Opérateur					
28/06/2021			28/06/2021		PDB8		Sellam Hamid					
Élévation	Prof.	Lithologie	Description				Niveau d'eau	Echantillons	Fluides	Outils	Tubage	Équipement
174,2	0		Terre végétale marron foncé 0,1 m									
	1		Argiles limoneuses marron clair 2 m					Echantillon Remanié		tarère simple	Roto-percussion diam 68-93 mm	forage rebouché
172,3	2		Argiles Limono-graveleux marron clair 3 m					3 m		3 m	3 m	3 m
171,3	3											

fondasol		OP 31187 35 Création d un bassin tampon, FONSORBES				(N° Projet: PR.31GT.21.0168)		
PM1	Longitude	Latitude	Élévation	Angle	Profondeur atteinte	Niveau d'eau		
		1,237760191	43,534729130	+174,6 m	0,0°	Non renseigné	<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> Stabilisé	
Début			Fin		Machine		Opérateur	
29/06/2021			29/06/2021		Minipelle		RB	
Prof.	Lithologie	Description					Echantillons	
0		Terre végétale marron 0,1 m						
		Argiles limoneuses marron beige 0,6 m						
1		Argile sablo-graveleuse marron orangé humide Pas d'arrivée d'eau					PR.31GT.21.0168 PM1	
2		2,1 m						
www.soilcloud.fr								

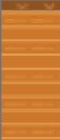




PM2		Longitude	Latitude	Élévation	Angle	Profondeur atteinte	Niveau d'eau	
		1,238250058	43,534427336	+174,0 m	0,0°	Non renseigné	<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> Stabilisé	
Début			Fin		Machine		Opérateur	
29/06/2021			29/06/2021		Minipelle		RB	
Prof.	Lithologie	Description					Echantillons	
0		Terre végétale marron 0,1 m						
		Argile limoneuse marron clair 0,6 m						
1		Argile marron à teintes bleutées légèrement graveleuse à gravo-sableuse Pas d'arrivée d'eau					PR.31GT.21.0168	
		2 m						
2							2 m	



fondasol		OP 31187 35 Création d un bassin tampon,			<i>(N° Projet: PR.31GT.21.0168)</i>	
		FONSORBES				
PM3	Longitude	Latitude	Elévation	Angle	Profondeur atteinte	Niveau d'eau
	1,237118834	43,534472051	+174,8 m	0,0°	Non renseigné	<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> Stabilisé
Début		Fin		Machine	Opérateur	
29/06/2021		29/06/2021		Minipelle	RB	
Prof.	Lithologie	Description				Echantillons
0		Terre végétale marron 0,1 m				
		Argiles limono-sableuses marron clair 0,6 m				
1		Argile sablo-limoneuse à sablo-graveleuse marron à teintes bleutés humide Pas d'arrivée d'eau				PR.31GT.21.0168 PM3 2 m
		2 m				
2						
www.soilcloud.fr						



fondasol		OP 31187 35 Création d un bassin tampon, FONSORBES				(N° Projet: PR.31GT.21.0168)	
PM4	Longitude	Latitude	Élévation	Angle	Profondeur atteinte	Niveau d'eau	
	1,237619208	43,534313758	+174,4 m	0,0°	Non renseigné	<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> Stabilisé	
Début			Fin		Machine	Opérateur	
29/06/2021			29/06/2021		Minipelle	RB	
Prof.	Lithologie	Description				Echantillons	
0		Terre végétale marron 0,1 m				PR-31GT-21-0168 PM4	E
		Argile limoneuse marron claire					
1		1,2 m				PR-31GT-21-0168 PM4	E
		Argile sablo-graveleuse marron à teintes bleuées humide					
2		2,2 m				PR-31GT-21-0168 PM4	E
		Galets alluvionnaires et graves dans une matrice argilo-graveleuse marron-orangé					
		Pas d'arrivée d'eau 2,3 m					
www.soilcloud.fr							

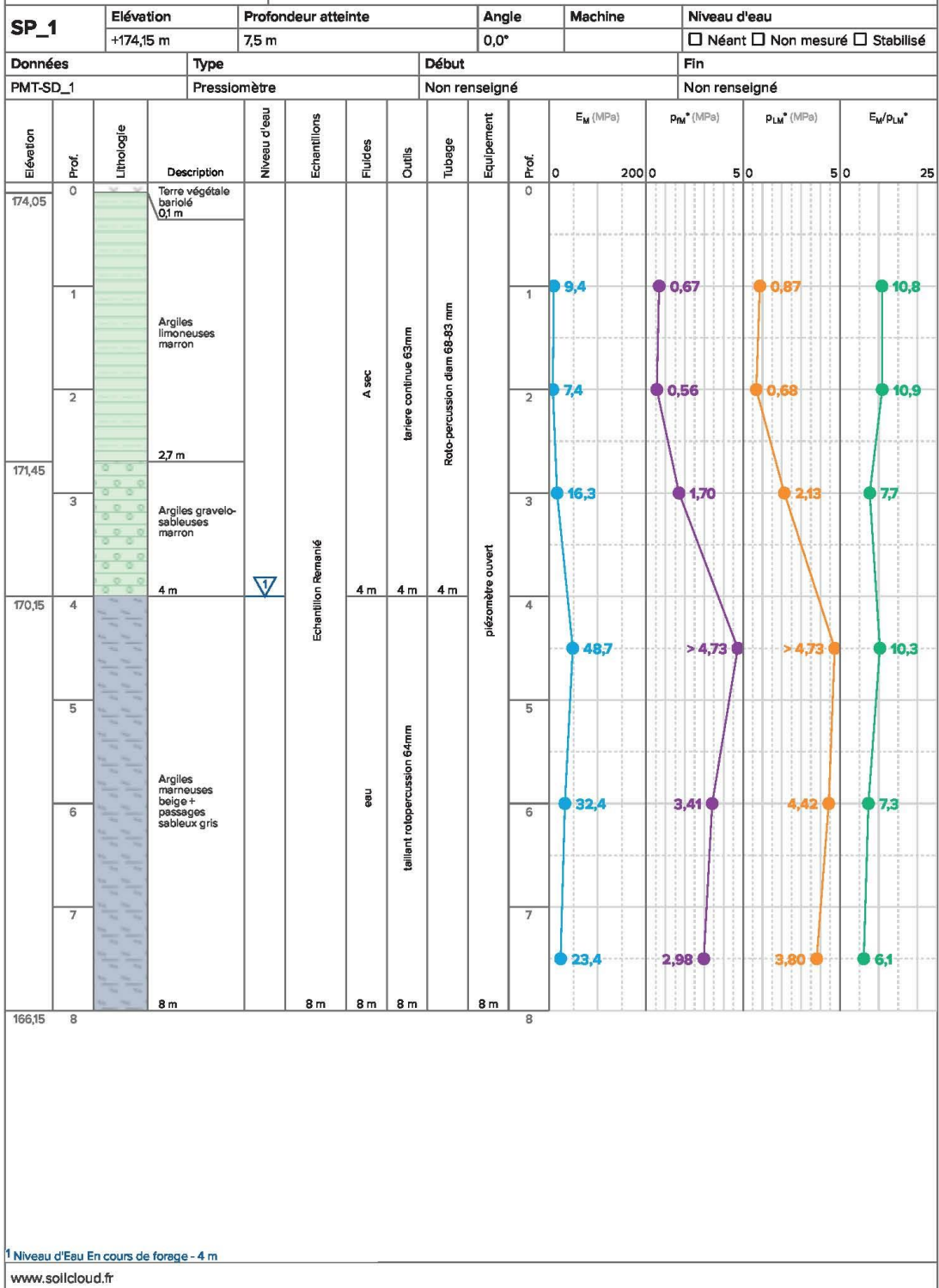


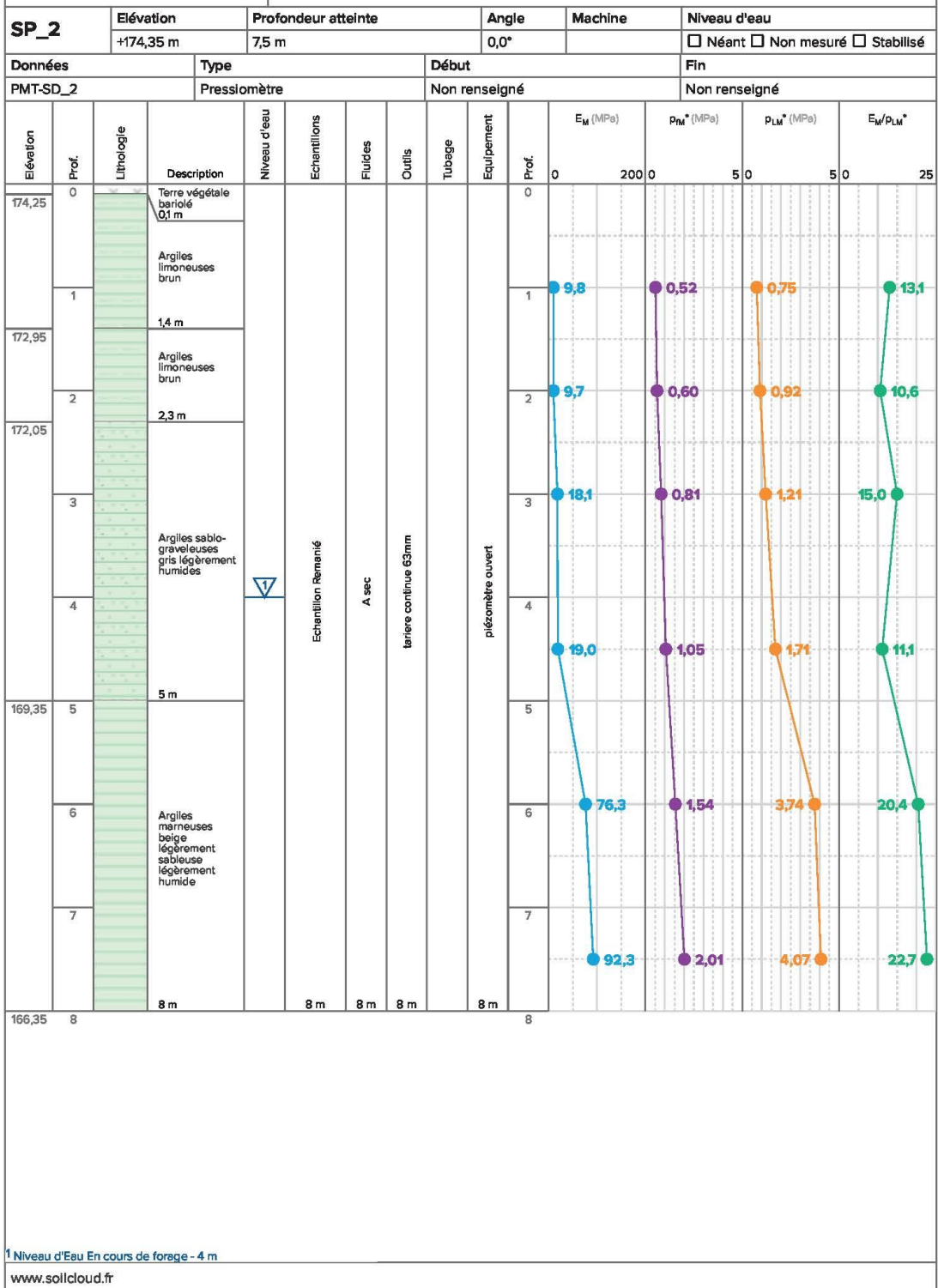
PM5		Longitude	Latitude	Elévation	Angle	Profondeur atteinte	Niveau d'eau	
		1,237119158	43,534052655	+174,5 m	0,0°	Non renseigné	<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> Stabilisé	
Début			Fin		Machine		Opérateur	
29/06/2021			29/06/2021		Minipelle		RB	
Prof.	Lithologie	Description					Echantillons	
0		Terre végétale marron 0,1 m Argiles limoneuses marron clair 0,5 m					PR.31GT.21.0168 PM5	
1		Argile limono-graveleuse marron orangée à teintes bleutés Argile dure humide Pas d'arrivée d'eau						
2		2 m					2 m	



PM6		Longitude	Latitude	Élévation	Angle	Profondeur atteinte	Niveau d'eau	
		1,237891006	43,533909100	+173,8 m	0,0°	Non renseigné	<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> Stabilisé	
Début			Fin		Machine		Opérateur	
Non renseigné			Non renseigné		Minipelle		RB	
Prof.	Lithologie	Description						Echantillons
0		Terre végétale marron 0,1 m						
		Argile limoneuse marron 0,6 m						
1		Argile sablo-graveleuse marron orangée 1,9 m						PR.31GT.21.0168 PM6 1,9 m
2		Gaiets alluviaux + graves dans une matrice argilo-sableuse marron-orangée Pas d'arrivée d'eau 2 m						





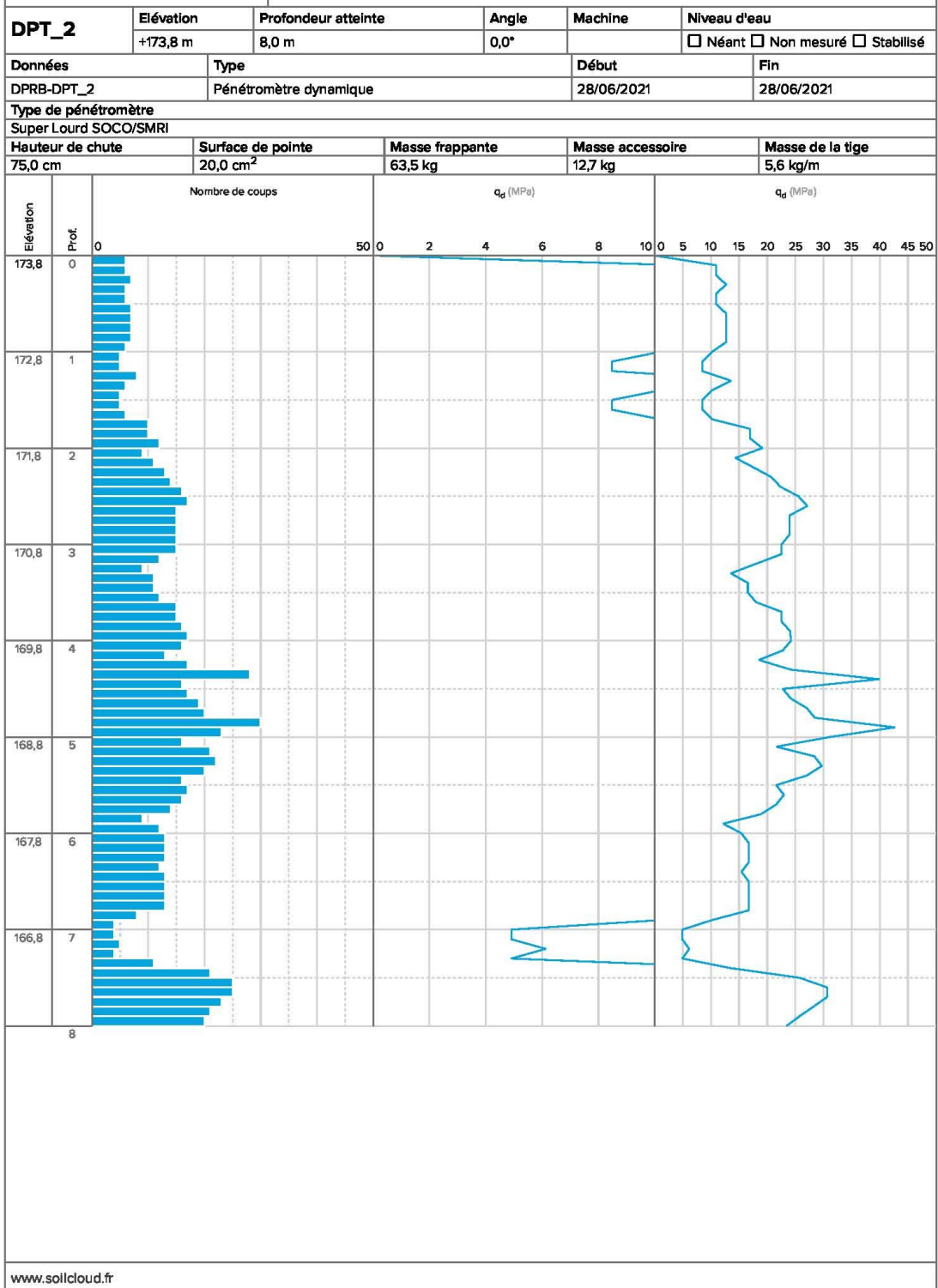


† Niveau d'Eau En cours de forge - 4 m

DPT_1	Élévation +173,8 m	Profondeur atteinte 5,3 m	Angle 0,0°	Machine	Niveau d'eau <input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> Stabilisé
Données	Type		Début		Fin
DPRB-DPT_1	Pénétromètre dynamique		28/06/2021		28/06/2021
Type de pénétromètre Super Lourd SOCO/SMRI					
Hauteur de chute 75,0 cm	Surface de pointe 20,0 cm ²	Masse frappante 63,5 kg	Masse accessoire 12,7 kg	Masse de la tige 5,6 kg/m	

Élévation	Prof.	Nombre de coups	q _d (MPa)							q _d (MPa)									
			0	2	4	6	8	10	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
173,8	0	~10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
172,8	1	~15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
171,8	2	~20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
170,8	3	~25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
169,8	4	~30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
168,8	5	~35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

www.solcloud.fr



DPT_3		Elévation +173,8 m	Profondeur atteinte 7,9 m	Angle 0,0°	Machine	Niveau d'eau <input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> Stabilisé	
Données		Type		Début		Fin	
DPRB-DPT_3		Pénétrömètre dynamique		28/06/2021		28/06/2021	
Type de pénétrömètre Super Lourd SOCO/SMRI							
Hauteur de chute 75,0 cm		Surface de pointe 20,0 cm ²		Masse frappante 63,5 kg		Masse accessoire 12,7 kg	Masse de la tige 5,6 kg/m
Elévation	Prof.	Nombre de coups		q_d (MPa)		q_d (MPa)	
173,8	0	0 50		0 2 4 6 8 10		0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50	
172,8	1						
171,8	2						
170,8	3						
169,8	4						
168,8	5						
167,8	6						
166,8	7						
www.solcloud.fr							

SP_1	Elévation +174,15 m	Profondeur atteinte 7,5 m	Angle 0,0°	Machine	Niveau d'eau <input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> Stabilisé
Données	Type	Début	Fin		
PZO-SD_1	Piézomètre ouvert	Non renseigné	Non renseigné		

Sondage

Prof.	P	8,0 m
Diamètre	D	- mm

Niveau d'eau

En cours de forage	H _w	4,0 m
Après équipement	H _w	2,1 m

Tube

<input checked="" type="checkbox"/> PVC		
Diamètre intérieur	D _t	45,0 mm
Diamètre extérieur	D _t	50,0 mm
Crépines	Fente	1,0 mm
	De	2,0 à 5,0 m

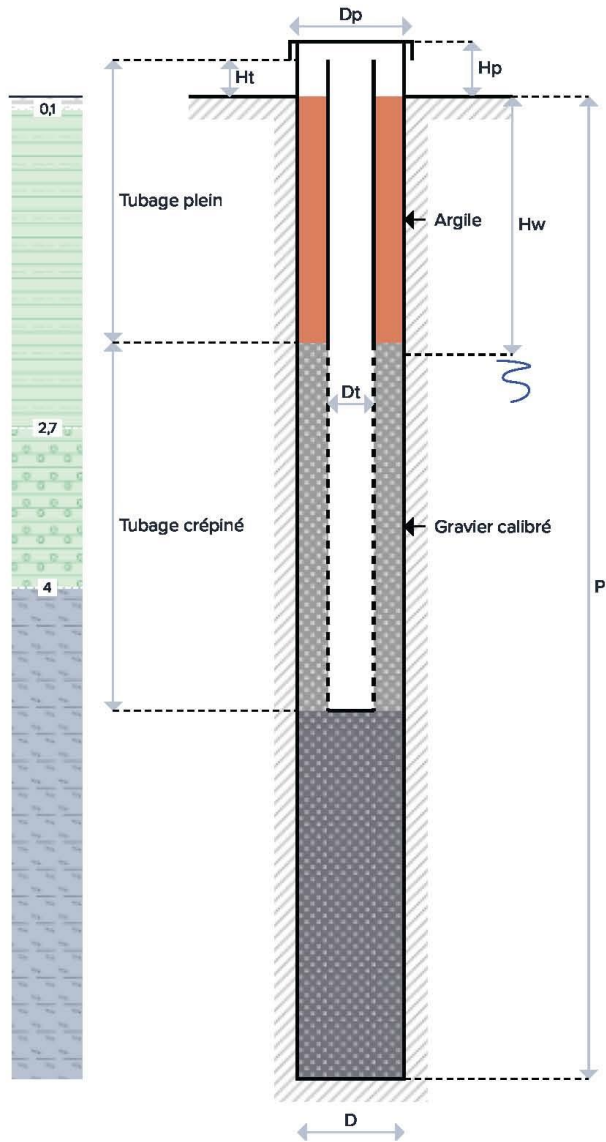
Bouchon de fond	<input checked="" type="checkbox"/> Oui	
Hauteur hors sol	H _t	0,3 m

Mise en place

Bouchon d'argile	De	0,0 à 2,0 m
Gravier calibré	De	2,0 à 5,0 m
- / - mm		
Chaussette	De	0,0 à 0,0 m

Protection

Tête métallique	<input checked="" type="checkbox"/> Oui	
Cadenas	<input checked="" type="checkbox"/> Oui	
Bouche à clef	<input checked="" type="checkbox"/> Non	
Regard béton	<input checked="" type="checkbox"/> Non	
Diamètre protection	D _p	80,0 mm
Hauteur hors sol	H _p	0,45 m



SP_2	Elévation +174,35 m	Profondeur atteinte 7,5 m	Angle 0,0°	Machine	Niveau d'eau <input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> Stabilisé
Données	Type		Début		Fin
PZO-SD_2	Piézomètre ouvert		Non renseigné		Non renseigné

Sondage

Prof. P **8,0 m**

Diamètre D - mm

Niveau d'eau

En cours de forage H_w **4,0 m**

Après équipement H_w **2,1 m**

Tube

PVC

Diamètre Intérieur D_t **45,0 mm**

Diamètre extérieur D_t **50,0 mm**

Crépines Fente **1,0 mm**

De **2,0 à 6,0 m**

Bouchon de fond Oui

Hauteur hors sol H_t **0,5 m**

Mise en place

Bouchon d'argile De **0,0 à 1,5 m**

Gravier calibré De **1,5 à 6,0 m**
- / - mm

Chaussette De **0,0 à 0,0 m**

Protection

Tête métallique Oui

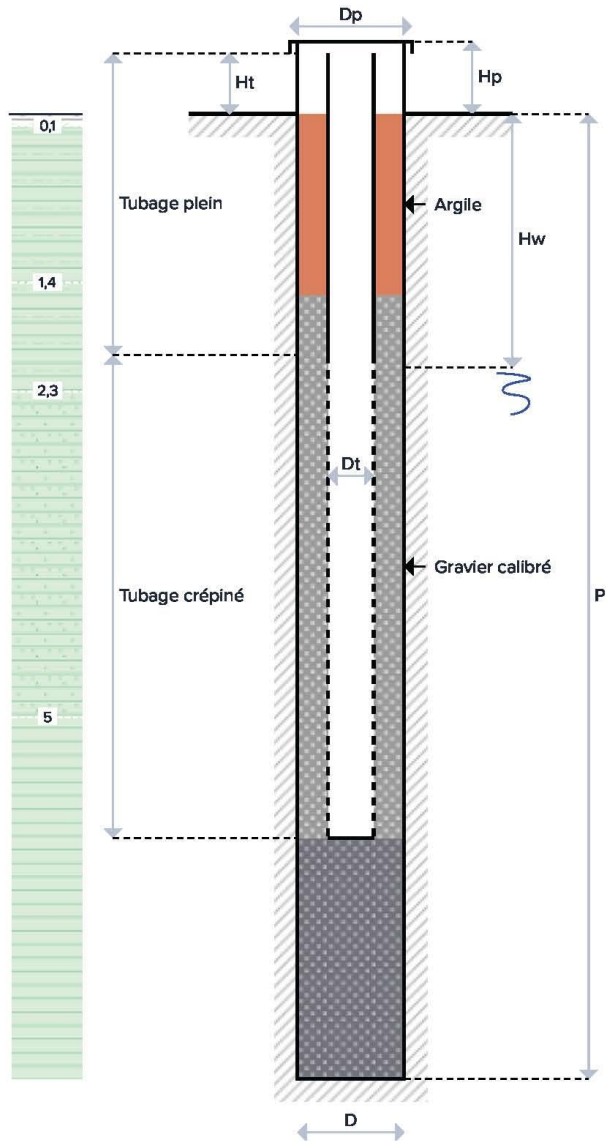
Cadenas Oui

Bouche à clef Non

Regard béton Non

Diamètre protection D_p **80,0 mm**

Hauteur hors sol H_p **0,6 m**





7. RESULTATS DES ESSAIS DE PERMEABILITE

**ESSAI D'INFILTRATION
A CHARGE VARIABLE
EN FORAGE OUVERT**

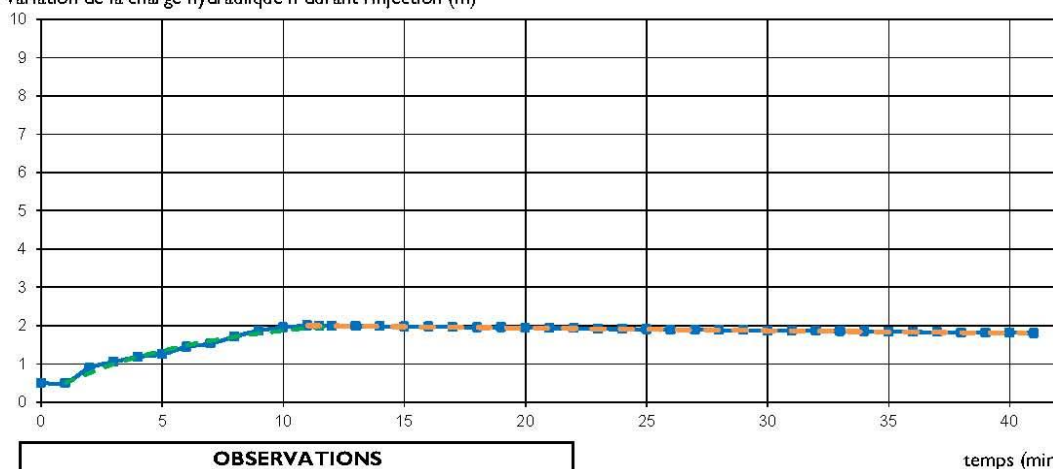
réalisé conformément à la norme NF EN ISO 22282-2
FT.Q.233-3-C

AFFAIRE N° :	PR.31GT.21.0168
CHANTIER :	OP 31187 35 Création d'un bassin tampon, FONSORBES
SONDAGE N° :	SP_I
DATE :	07/08/2021
PROFONDEUR DE L'ESSAI :	de 1.50 à 2.50 m

TYPE DE L'ESSAI :	Nasberg
MODE OPERATOIRE :	Par injection
DEBIT D'ESSAI :	1.3 l/min 2.10E-05 m ³ /s

LONGUEUR DE LA CAVITE D'ESSAI :	L = 1.00 m
DIAMETRE DE LA CAVITE D'ESSAI :	D = 0.064 m
ELANCEMENT DE LA CAVITE :	L/D = 15.6
DIAMETRE DE LA SPHERE EQUIVALENTE :	m = F/D = 28.5

Variation de la charge hydraulique h durant l'injection (m)



OBSERVATIONS

Vérifié par:

COEFFICIENT DE PERMEABILITE

PHASE D'INJECTION **6.8E-06 m/s**
calcul par approximation du régime transitoire

RETOUR A L'EQUILIBRE **1.6E-07 m/s**

PHASE 1 : INJECTION

durée corrigée (min)	charge hydraulique h(m)	durée corrigée (min)	charge hydraulique h(m)
0	0.50		
1	0.50		
2	0.89		
3	1.05		
4	1.18		
5	1.25		
6	1.44		
7	1.53		
8	1.71		
9	1.87		
10	1.95		
11	2.00		

PHASE 2 : RETOUR A L'EQUILIBRE

durée corrigée (min)	charge hydraulique h(m)	durée corrigée (min)	charge hydraulique h(m)
0	2.00	15	1.89
0.5	1.99	16	1.89
1	1.99	17	1.88
2	1.98	18	1.88
3	1.98	19	1.87
4	1.97	20	1.87
5	1.97	21	1.86
6	1.96	22	1.85
7	1.95	23	1.85
8	1.95	24	1.84
9	1.94	25	1.83
10	1.93	26	1.83
11	1.93	27	1.82
12	1.91	28	1.82
13	1.91	29	1.81
14	1.90	30	1.80

**ESSAI D'INFILTRATION
A CHARGE VARIABLE
EN FORAGE OUVERT**

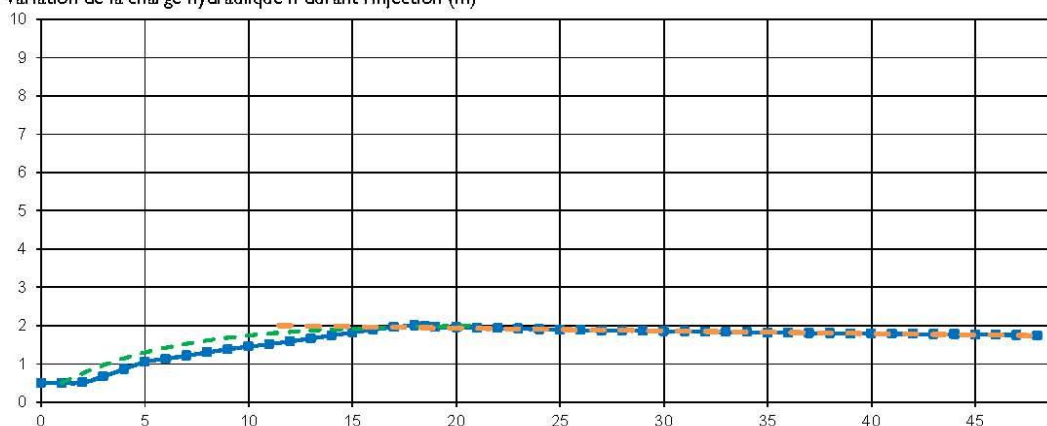
réalisé conformément à la norme NF EN ISO 22282-2
FT.Q.233-3-C

AFFAIRE N° :	PR.31GT.21.0168
CHANTIER :	OP 31187 35 Création d un bassin tampon, FONSORBES
SONDAGE N° :	SP_2
DATE :	09/07/2021
PROFONDEUR DE L'ESSAI :	de 1.50 à 2.50 m

TYPE DE L'ESSAI :	Nasberg
MODE OPERATOIRE :	Par injection
DEBIT D'ESSAI :	1.3 l/min
	2.10E-05 m ³ /s

LONGUEUR DE LA CAVITE D'ESSAI :	L = 1.00 m
DIAMETRE DE LA CAVITE D'ESSAI :	D = 0.064 m
ELANCEMENT DE LA CAVITE :	L/D = 15.6
DIAMETRE DE LA SPHERE EQUIVALENTE :	m = F/D = 28.5

Variation de la charge hydraulique h durant l'injection (m)



OBSERVATIONS

Vérifié par:

temps (min)

COEFFICIENT DE PERMEABILITE

PHASE D'INJECTION **7.7E-06** m/s
calcul par approximation du régime transitoire

RETOUR A L'EQUILIBRE **1.7E-07** m/s

PHASE 1 : INJECTION

durée corrigée (min)	charge hydraulique h(m)	durée corrigée (min)	charge hydraulique h(m)
0	0.50	15	1.82
1	0.50	16	1.89
2	0.51	17	1.96
3	0.67	18	2.00
4	0.86		
5	1.05		
6	1.13		
7	1.21		
8	1.30		
9	1.38		
10	1.45		
11	1.51		
12	1.59		
13	1.66		
14	1.74		

PHASE 2 : RETOUR A L'EQUILIBRE

durée corrigée (min)	charge hydraulique h(m)	durée corrigée (min)	charge hydraulique h(m)
0	2.00	15	1.83
0.5	1.98	16	1.83
1	1.96	17	1.82
2	1.95	18	1.81
3	1.94	19	1.80
4	1.93	20	1.80
5	1.92	21	1.79
6	1.90	22	1.79
7	1.89	23	1.78
8	1.88	24	1.78
9	1.87	25	1.77
10	1.87	26	1.77
11	1.86	27	1.76
12	1.85	28	1.76
13	1.85	29	1.75
14	1.84	30	1.74



8. RESULTATS DES ANALYSES EN LABORATOIRE

fondasol		RÉCAPITULATIF D'ESSAIS DE LABORATOIRE																													
Affaire N° : 31GT.21.0168		Nom de l'ouvrage : OP 31167 35 Création d'un bassin tampon - Avenue de la Gare - FONSORBES				Ingénieur d'étude, visa : Y. AMRAOUI				RESPONSABLE DU LABORATOIRE : Florian BOUTON										Page 1 / 1											
Forage	Prof. moyenne (m)	Nature	Wn	p	D ₁₀	D ₅₀	W _L	W _p	L _p	VBS	Ca CO ₃	Passant à					Proctor		Proctor+PI		IPI	LA	MDE	FS	SE	FR	DG	Classification			
												50 mm	2 mm	80 µm	63 µm	2 mm	80 µm	W _{max}	W _{opt}	W _{max}									W _{opt}		
Normes			g/g	g/m ³	mm	mm	%	%	mm	%	mm	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%		
Remarque: *Wn = teneur en eau sur 100 (NF P11-388) % ne peut être calculé uniquement si le matériel < 80µm (NF P11-351)																															
	Nombre d'essais		1				1	1	1	2		4	4	4	4	1	4	4		1	1										
FM1	1.25	Argile sablo-graveleuse maron	16.1							4.09		11	100.0	95.2	80.6	80.6	85.2	80.6													A2
FM4	1.70	Argile sablo-graveleuse	12.5							2.57		25	100.0	58.1	41.7	41.7	56.1	41.7													A2
FM5	1.25	Argile limoneuse maron	16.4							4.44		7	100.0	95.8	82.4	80.8	85.8	82.4													A2
FM2+FM4+FM5	1.05	Argile limoneuse beige	12.0				41	21	20			30	100.0	92.3	76.9	74.1	29.9	92.3	76.0			18	1.00								A2

PROCÈS-VERBAL D'ESSAI

**ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE PAR TAMISAGE À SEC
APRÈS LAVAGE ET SÉDIMENTATION**
(réalisé selon la norme NF EN ISO 17892-4)

Nom de l'affaire : OP 31187 35 Création d'un bassin tampon - Avenue de la Gare - FONSORBES

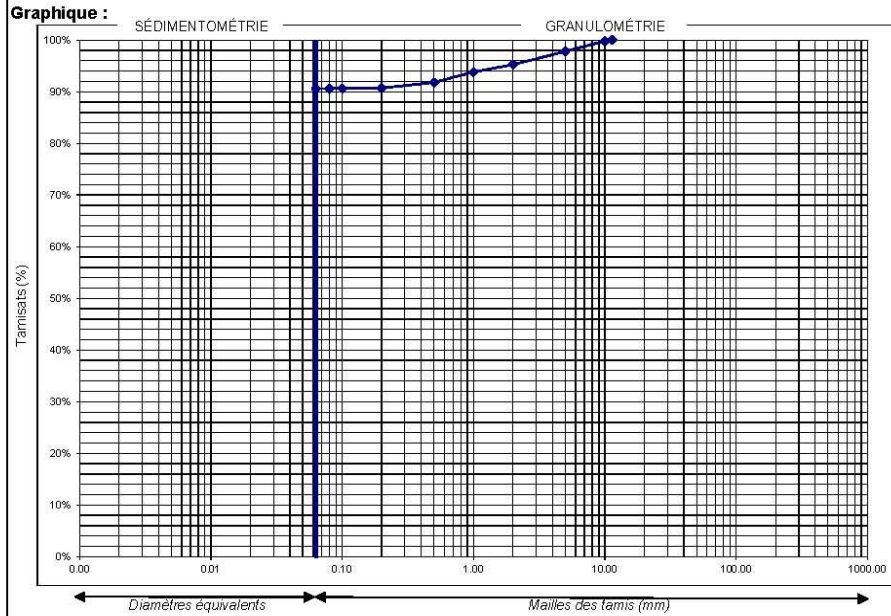
N° d'affaire : 31GT.21.0168 **Laboratoire :** TOULOUSE

Quantité de matériau Normalisée: oui

Sondage : PM1 **Date d'essai de prélèvement :** 30/06/2021
Profondeur (m) : 0.60 à 2.10 m **Date de réception :** 30/06/2021
Cote (m) : à m **Mode de prélèvement :** Pelle mécanique
Profondeur moyenne : 1.35 m **Date d'essai :** 13/08/2021

NATURE DU SOL TESTÉ ET CONDITION D'ESSAI :

Classification NF P 11-300 : A2	Nature du sol selon Classification granulométrique Argile sablo-graveleuse marron
Nature du sol : Argile sablo-graveleuse marron	Maille Maximum utilisée ou Diamètre maxim um : 20 mm
% de passant à : 50 mm = 100.00% 20 mm = 100.00% 5 mm = 97.77%	% estimé d'éléments > d _m Température d'étuvage : 105°C Plus gros élément D _{max} = 11.4 mm
2 mm = 95.24% 80 µm = 90.63% 63 µm = 90.63%	



DONNÉES GRANULOMÉTRIQUES (NF EN ISO 17892-4)

Résultats :																			
Mailles (X) mm	80	63.0	50	31.5	20	10	5	2	1	0.5	0.2	0.1	0.08	0.063					
Passant %	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	99.81	97.77	95.24	93.80	91.77	90.69	90.65	90.63	90.63					
Refus %						0.19	2.23	4.76	6.20	8.23	9.31	9.35	9.37	9.37					

Observations :

IDENTIFICATION D'UN SOL EN LABORATOIRE

Nom de l'affaire : OP 31187 35 Création d'un bassin tampon - Avenue de la Gare - FONSORBES
N° d'affaire : 31GT.21.0168 **Laboratoire :** TOULOUSE

Quantité de matériau Normalisée: oui
Sondage : PM1 **Date de prélèvement :** 30/06/2021
Profondeur (m) : 0.60 à 2.10 **Date de réception :** 30/06/2021
Cote (m) : à **Mode de prélèvement :** Pelle mécanique
Profondeur moyenne : 1.35 m
Nature matériau : Argile sablo-graveleuse marron **Étuve (°C)**

x	
105°C	50°C

TENEUR EN EAU PONDERALE (NF P 94-050)
Date de l'essai : 11/08/2021
Observations : **Résultat :**
Teneur en eau :
 $w_n = 16.1 \%$

MASSE VOLUMIQUE DES SOLS FINS (NF P 94-053) - METHODE D'IMMERSION DANS L'EAU
Date de l'essai : **Résultats :**
Conditions : **$\rho =$** **t/m^3**
Conditions de conservation : **Autres paramètres :**
Conditions de préparation : immersion dans l'eau **$\rho_s =$** **t/m^3**
Température de la salle d'essai : °C **$\gamma =$** **kN/m^3**
Observations : **$\gamma_s =$** **kN/m^3**

LIMITES D'ATTERBERG
Limite de liquidité W_L : **Limite de plasticité W_p :**
Limite de plasticité W_p :
Mesure N°

1	2	3	4
---	---	---	---

Enfoncement (mm)

--	--	--	--

 w (%) (NF P 94-050)

--	--	--	--

Mesure N°

1	2	3
---	---	---

 w (%) (NF P 94-050)

--	--	--

Observations : **Résultats :**
 $W_L =$ %
 $W_p =$ %
 $I_p =$

ESSAI AU BLEU DE METHYLENE (NF P 94-068)
Date de l'essai : 13/08/2021 **Fraction 0/5mm dans la fraction**
Proportion : C = **97.77**
Observations : **Résultat :**
Valeur de bleu du sol :
VBS = **4.09**

EQUIVALENT DE SABLE (NF EN 933-8+A1)
Date de l'essai : **Fraction testée :** fraction 0/2 mm **f =** %
Teneur en eau : $w =$ % **Résultats :**
Observations : **SE₁ =** %
SE₂ = %
Equivalent de sable :
SE(10) = %

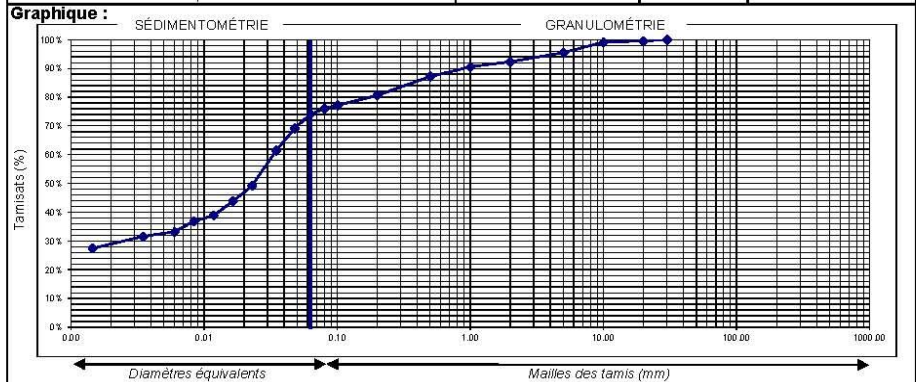
COEFFICIENT DE FRIABILITÉ DES SABLES (NF P 18-576)
Observations : **Résultat :**
 $F_s =$ %

**ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE PAR TAMISAGE À SEC
APRÈS LAVAGE ET SÉDIMENTATION**
(réalisé selon la norme NF EN ISO 17892-4)

Nom de l'affaire : OP 31187 35 Création d'un bassin tampon - Avenue de la Gare - FONSORBES
N° d'affaire : 31GT.21.0168 **Laboratoire :** TOULOUSE

Quantité de matériau Normalisée: oui
Sondage : PM2+PM4+PM6
Profondeur (m) : 0.10 à 2.00
Cote (m) : à
Profondeur moyenne : 1.05 m
Date d'essai granulométrie : 16/08/2021
Date d'essai sédimentométrie : 16/08/2021
Mode de prélèvement : Pelle mécanique
Date de réception : 30/06/2021

NATURE DU SOL TESTÉ ET CONDITION D'ESSAI :			
Classification NF P 11-300 :	A2	Nature du sol selon Classification granulométrique	argile limoneuse
Nature du sol :	Argile limoneuse beige	Maille Maximum utilisée ou Diamètre maximum :	Température d'étuvage : 105°C
% de passants à :		dm = 31.5 mm	Plus gros élément Dmax = 30 mm
50 mm = 100.00%	2 mm = 92.32%		
20 mm = 99.52%	80 µm = 76.01%		
5 mm = 95.50%	63 µm = 74.14%		



Facteurs d'uniformité Cu : Impossible à déterminer | Facteur de courbure Cc : Impossible à déterminer | * calculé sur la fraction fine

DONNÉES GRANULOMÉTRIQUES (NF EN ISO 17892-4)

Mailles (X) mm	80	63.0	50	31.5	20	10	5	2	1	0.5	0.2	0.1	0.08	0.063
Passant %	100.00	100.00	100.00	100.00	99.52	99.10	95.50	92.32	90.54	87.18	80.64	77.16	76.01	74.14
Refus %					0.48	0.90	4.50	7.68	9.46	12.82	19.36	22.84	23.99	25.86

DONNÉES SÉDIMENTOMÉTRIQUES (NF EN ISO 17892-4)

Paramètres :		Résultats :							
Densimètre :		Temps (h:min:s)	Lecture R _h	Température (°C)	η (mPa.s)	Lecture corrigée Rd	H _r (mm)	K _c (%)	ø équiv D (µm)
h = 155.34 mm		00:01:00	17.4	24.2	0.9	16.90	139.80	69.2%	48.03
V _h = 63.4 ml		00:02:00	15.5	24.2	0.9	15.00	147.14	61.4%	34.84
N = 25.96 mm		00:05:00	12.5	24.2	0.9	12.00	158.74	49.2%	22.89
C _m = 0.2		00:10:00	11.2	24.2	0.9	10.70	163.76	43.8%	16.44
R ₀ = 0.50		00:20:00	10.0	24.2	0.9	9.50	168.40	38.9%	11.79
Éprouvette : L = 312.00 mm		00:40:00	9.5	24.2	0.9	9.00	170.33	36.9%	8.38
Masse volumique :		01:20:00	8.6	24.2	0.9	8.10	173.81	33.2%	5.99
ρ _s = 2.687 Mg/m ³		04:00:00	8.2	24.0	0.9	7.70	175.36	31.5%	3.48
Conventionnelle <input checked="" type="checkbox"/>		23:59:59	7.2	23.0	0.9	6.70	179.22	27.4%	1.45
Mesurée : <input type="checkbox"/>									

Observations :

IDENTIFICATION D'UN SOL EN LABORATOIRE

Nom de l'affaire : OP 31187 35 Création d'un bassin tampon - Avenue de la Gare - FONSORBES
N° d'affaire : 31GT.21.0168 **Laboratoire :** TOULOUSE

Quantité de matériau Normalisée: oui
Sondage : PM2+PM4+PM6 **Date de prélèvement :** 29/06/2021
Profondeur (m) : 0.10 à 2.00 **Date de réception :** 30/06/2021
Cote (m) : **Mode de prélèvement :** Pelle mécanique
Profondeur moyenne : 1.05 m
Nature matériau : Argile limoneuse beige **Étuve (°C)**

x	
105°C	50°C

TENEUR EN EAU PONDÉRALE (NF P 94-050)
Date de l'essai : 12/08/2021
Observations : **Résultat :**
Teneur en eau :
w_n = 13.0 %

MASSE VOLUMIQUE DES SOLS FINS (NF P 94-053) - MÉTHODE D'IMMERSION DANS L'EAU
Date de l'essai : **Résultats :**
Conditions : **ρ =** t/m³
Conditions de conservation :
Conditions de préparation : immersion dans l'eau **Autres paramètres :**
Température de la salle d'essai : °C **ρ_s =** t/m³
Observations : **γ =** kN/m³
γ_s = kN/m³

LIMITES D'ATTERBERG
Limite de liquidité W_L : **Méthode du cône (NF P 94-052-1) et limite de plasticité (NF P 94-051)** **Date de l'essai :** 18/08/2021

Mesure N°	1	2	3	4
Enfoncement (mm)	14.62	18.72	20.7	24.1
w (%) (NF P 94-050)	39.3	41.5	44.6	45.0

Limite de plasticité W_p :

Mesure N°	1	2	3
w (%) (NF P 94-050)	21.1	20.6	20.7

Observations : **Résultats :**
W_L = 41 %
W_p = 21 %
I_p = 20

ESSAI AU BLEU DE MÉTHYLENE (NF P 94-068)
Date de l'essai : **Fraction 0/5mm dans la fraction**
Proportion : C = 95.5
Observations : **Résultat :**
Valeur de bleu du sol :
VBS =

EQUIVALENT DE SABLE (NF EN 933-8+A1)
Date de l'essai : **Fraction testée :** fraction 0/2 mm **f =** %
Teneur en eau : w = % **Résultats :**
Observations : **SE₁ =** %
SE₂ = %
Equivalent de sable :
SE(10) = %

COEFFICIENT DE FRIABILITÉ DES SABLES (NF P 18-576)
Observations : **Résultat :**
F_s = %

PROCÈS-VERBAL D'ESSAI

**ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE PAR TAMISAGE À SEC
APRÈS LAVAGE ET SÉDIMENTATION**
(réalisé selon la norme NF EN ISO 17892-4)

Nom de l'affaire : OP 31187 35 Création d'un bassin tampon - Avenue de la Gare - FONSORBES

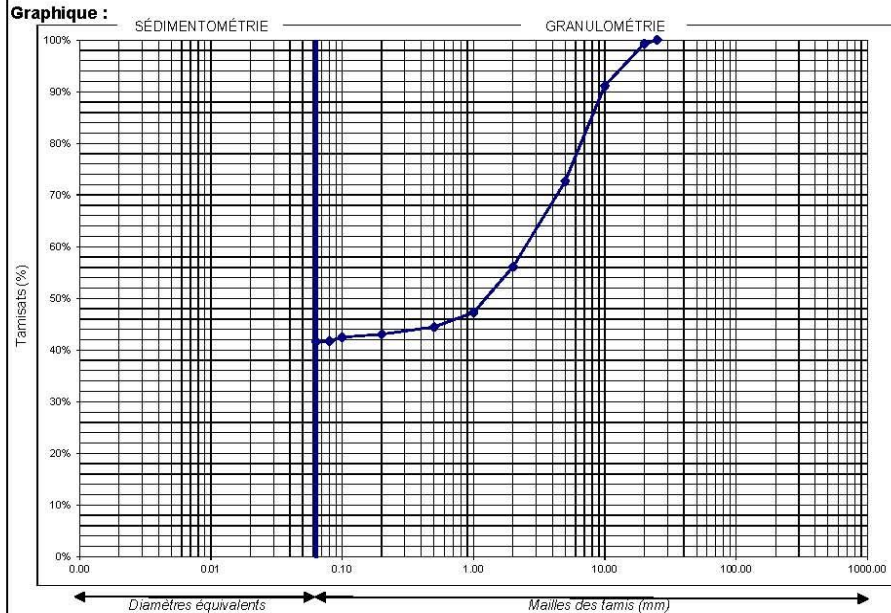
N° d'affaire : 31GT.21.0168 **Laboratoire :** TOULOUSE

Quantité de matériau Normalisée: oui

Sondage : PM4 **Date d'essai de prélèvement :** 30/06/2021
Profondeur (m) : 1.20 à 2.20 m **Date de réception :** 30/06/2021
Cote (m) : à m **Mode de prélèvement :** Pelle mécanique
Profondeur moyenne : 1.7 m **Date d'essai :** 16/08/2021

NATURE DU SOL TESTÉ ET CONDITION D'ESSAI :

Classification NF P 11-300 : A2	Nature du sol selon Classification granulométrique Argile sablo-graveleuse
Nature du sol : Argile sablo-graveleuse	Maille Maximum utilisée ou Diamètre maxim um : $d_m = 31.5$ mm
% de passant à : 50 mm = 100.00% 20 mm = 99.30% 5 mm = 72.70%	% estimé d'éléments > d_m Température d'étuvage : 105°C Plus gros élément $D_{max} = 25$ mm
2 mm = 56.12% 80 μ m = 41.74% 63 μ m = 41.66%	



DONNÉES GRANULOMÉTRIQUES (NF EN ISO 17892-4)

Résultats :	80	63.0	50	31.5	20	10	5	2	1	0.5	0.2	0.1	0.08	0.063
Mailles (X) mm	80	63.0	50	31.5	20	10	5	2	1	0.5	0.2	0.1	0.08	0.063
Passant %	100.00	100.00	100.00	100.00	99.30	91.12	72.70	56.12	47.28	44.46	43.07	42.49	41.74	41.66
Refus %					0.70	8.88	27.30	43.88	52.72	55.54	56.93	57.51	58.26	58.34

Observations :

IDENTIFICATION D'UN SOL EN LABORATOIRE

Nom de l'affaire : OP 31187 35 Création d'un bassin tampon - Avenue de la Gare - FONSORBES
N° d'affaire : 31GT.21.0168 **Laboratoire :** TOULOUSE

Quantité de matériau Normalisée: oui
Sondage : PM4 **Date de prélèvement :** 30/06/2021
Profondeur (m) : 1.20 à 2.20 **Date de réception :** 30/06/2021
Cote (m) : **Mode de prélèvement :** Pelle mécanique
Profondeur moyenne : 1.70 m
Nature matériau : Argile sablo-graveleuse **Étuve (°C)**

x	
105°C	50°C

TENEUR EN EAU PONDERALE (NF P 94-050)
Date de l'essai : 11/08/2021
Observations : **Résultat :**
Teneur en eau :
w_n = 13.6 %

MASSE VOLUMIQUE DES SOLS FINS (NF P 94-053) - METHODE D'IMMERSION DANS L'EAU
Date de l'essai : **Résultats :**
Conditions : **ρ =** t/m³
Conditions de conservation :
Conditions de préparation : immersion dans l'eau **Autres paramètres :**
Température de la salle d'essai : °C **ρ_s =** t/m³
Observations : **γ =** kN/m³
γ_s = kN/m³

LIMITES D'ATTERBERG
Limite de liquidité W_L : **Limite de plasticité W_p :** **Date de l'essai :**
Méthode du cône (NF P 94-052-1) et limite de plasticité (NF P 94-051)

Mesure N°	1	2	3	4
Enfoncement (mm)				
w (%) (NF P 94-050)				

Mesure N°	1	2	3
w (%) (NF P 94-050)			

Observations : **Résultats :**
W_L = %
W_p = %
I_p =

ESSAI AU BLEU DE METHYLENE (NF P 94-068)
Date de l'essai : 13/08/2021 **Fraction 0/5mm dans la fraction**
Proportion : C = 72.7
Observations : **Résultat :**
Valeur de bleu du sol :
VBS = 2.57

EQUIVALENT DE SABLE (NF EN 933-8+A1)
Date de l'essai : **Fraction testée :** fraction 0/2 mm **f =** %
Teneur en eau : w = % **Résultats :**
Observations : **SE₁ =** %
SE₂ = %
Equivalent de sable :
SE(10) = %

COEFFICIENT DE FRIABILITÉ DES SABLES (NF P 18-576)
Observations : **Résultat :**
F_s = %

PROCÈS-VERBAL D'ESSAI

**ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE PAR TAMISAGE À SEC
APRÈS LAVAGE ET SÉDIMENTATION**
(réalisé selon la norme NF EN ISO 17892-4)

Nom de l'affaire : OP 31187 35 Création d'un bassin tampon - Avenue de la Gare - FONSORBES

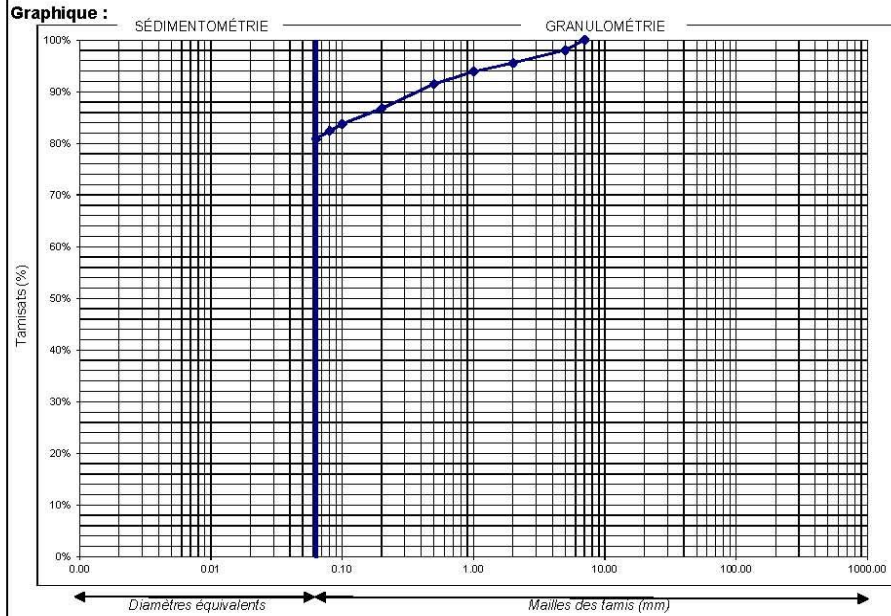
N° d'affaire : 31GT.21.0168 **Laboratoire :** TOULOUSE

Quantité de matériau Normalisée: oui

Sondage : PM5 **Date d'essai de prélèvement :** 24/06/2021
Profondeur (m) : 0.50 à 2.00 m **Date de réception :** 30/06/2021
Cote (m) : à m **Mode de prélèvement :** Pelle mécanique
Profondeur moyenne : 1.25 m **Date d'essai :** 16/08/2021

NATURE DU SOL TESTÉ ET CONDITION D'ESSAI :

Classification NF P 11-300 : a2	Nature du sol selon Classification granulométrique argile limoneuse	
Nature du sol : Argile limoneuse marron	Maille Maximum utilisée ou Diamètre maximum : $d_m = 10 \text{ mm}$	Température d'étuvage : 105°C Plus gros élément : $D_{max} = 7 \text{ mm}$
% de passant à :		
50 mm = 100.00%	2 mm = 95.59%	
20 mm = 100.00%	80 µm = 82.39%	
5 mm = 98.08%	63 µm = 80.84%	



DONNÉES GRANULOMÉTRIQUES (NF EN ISO 17892-4)

Résultats :															
Mailles (X) mm	80	63.0	50	31.5	20	10	5	2	1	0.5	0.2	0.1	0.08	0.063	
Passant %	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	98.08	95.59	93.88	91.51	86.75	83.75	82.39	80.84	
Refus %							1.92	4.41	6.12	8.49	13.25	16.25	17.61	19.16	

Observations :

IDENTIFICATION D'UN SOL EN LABORATOIRE

Nom de l'affaire : OP 31187 35 Création d'un bassin tampon - Avenue de la Gare - FONSORBES
N° d'affaire : 31GT.21.0168 **Laboratoire :** TOULOUSE

Quantité de matériau Normalisée: oui
Sondage : PM5 **Date de prélèvement :** 24/06/2021
Profondeur (m) : 0.50 à 2.00 **Date de réception :** 30/06/2021
Cote (m) : à **Mode de prélèvement :** Pelle mécanique
Profondeur moyenne : 1.25 m
Nature matériau : Argile limoneuse marron **Étuve (°C)** x
105°C 50°C

TENEUR EN EAU PONDÉRALE (NF P 94-050)
Date de l'essai : 12/08/2021
Observations : **Résultat :**
Teneur en eau :
w_n = 16.4 %

MASSE VOLUMIQUE DES SOLS FINS (NF P 94-053) - MÉTHODE D'IMMERSION DANS L'EAU
Date de l'essai : **Résultats :**
Conditions : **ρ =** t/m³
Conditions de conservation :
Conditions de préparation : immersion dans l'eau **Autres paramètres :**
Température de la salle d'essai : °C **ρ_s =** t/m³
Observations : **γ =** kN/m³
γ_s = kN/m³

LIMITES D'ATTERBERG
Limite de liquidité W_L : **Limite de plasticité W_p :** **Date de l'essai :**
Méthode du cône (NF P 94-052-1) et limite de plasticité (NF P 94-051)
Mesure N° 1 2 3 4
Enfoncement (mm)
w (%) (NF P 94-050)
Mesure N° 1 2 3
w (%) (NF P 94-050)
Observations : **Résultats :**
W_L = %
W_p = %
I_p =

ESSAI AU BLEU DE MÉTHYLÈNE (NF P 94-068)
Date de l'essai : 13/08/2021 **Fraction 0/5mm dans la fraction**
Proportion : C = 98.08
Observations : **Résultat :**
Valeur de bleu du sol :
VBS = 4.44

EQUIVALENT DE SABLE (NF EN 933-8+A1)
Date de l'essai : **Fraction testée :** fraction 0/2 mm f = %
Teneur en eau : w = % **Résultats :**
Observations : **SE₁ =** %
SE₂ = %
Equivalent de sable :
SE(10) = %

COEFFICIENT DE FRIABILITÉ DES SABLES (NF P 18-576)
Observations : **Résultat :**
F_s = %

PROCÈS-VERBAL D'ESSAI
ESSAI PROCTOR NORMAL ET MODIFIÉ - IPI, I.CBR IMMÉDIAT,
I.CBR IMMERSION
(réalisé selon les normes NF P 94-093 & NF P 94-078)

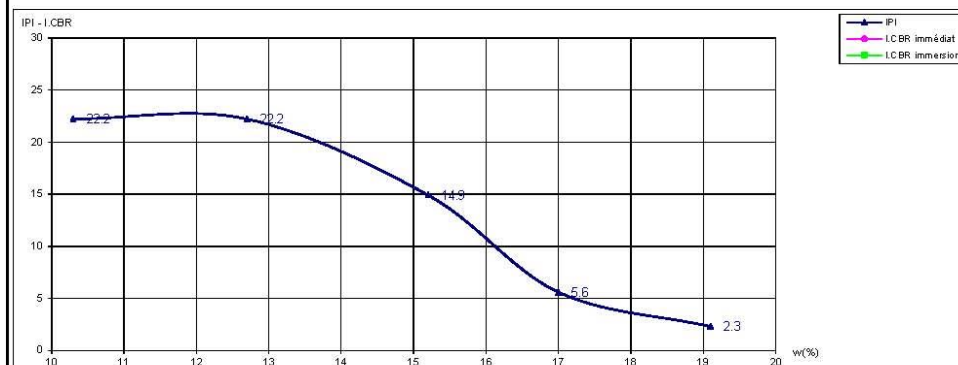
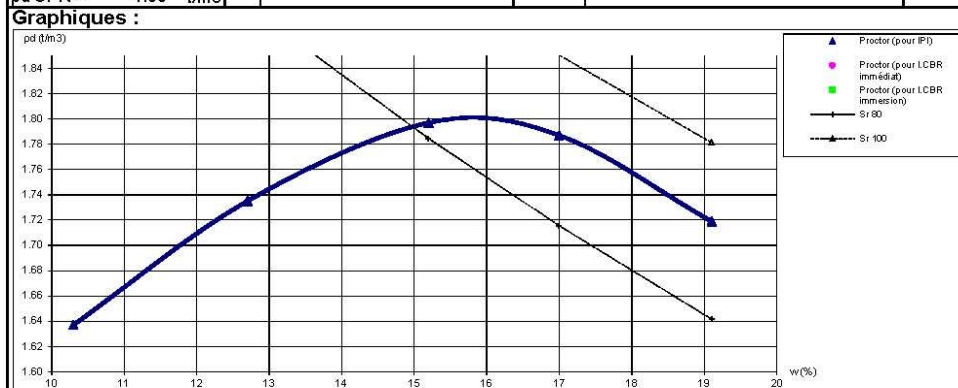
Nom de l'affaire : OP 31187 35 Création d'un bassin tampon - Avenue de la Gare - FONSORBES **Laboratoire :** TOULOUSE
N° d'affaire : 31GT.21.0168

Sondage(s) : M61 PM2+4+6 **Date de prélèvement :** 29/06/2021
Profondeur : 0.10 à 2.00 **Date d'essai :** 12/08/2021
Cote : **Date de réception :** 30/06/2021
Profondeur moyenne : 1.05 m

Caractéristiques de l'essai : **Nature du sol :** Argile limoneuse beige
Énergie normale Moule Proctor
modifiée CBR
Classification du sol : A2
Paramètres :
 ρ_s = Valeur estimée
 ρ_s = 2.7 t/m³
Refus à 20mm = 0.5 %

Méthode de détermination des teneurs en eau : NF P 94-050
Température d'étuvage : 105°C

Proctor et IPI			Proctor et I.CBR Immédiate			Proctor et I.CBR Immersion			G (%)		
w (%)	ρ_d (t/m ³)	IPI (%)	w (%)	ρ_d (t/m ³)	w + liants (%)	I.CBR Immédiate (%)	w (%)	ρ_d (t/m ³)		w + liants (%)	I.CBR Immersion (%)
10.3	1.64	22									
12.7	1.74	22									
15.2	1.80	15									
17.0	1.79	6									
19.1	1.72	2									
wOPN = 16.0 %			wOPN = %			wOPN = %					
pdOPN = 1.80 t/m ³			pdOPN = t/m ³			pdOPN = t/m ³					
w'OPN = 15.9 %											
pd'OPN = 1.80 t/m ³											



Observations :

9. CARTOGRAPHIE DU POTENTIEL RADON

La cartographie du potentiel du radon des formations géologiques établie par l'IRSN conduit à classer les communes en 3 catégories :

Catégorie 1

Les communes à potentiel radon de catégorie 1 sont celles localisées sur les formations géologiques présentant les teneurs en uranium les plus faibles. Ces formations correspondent notamment aux formations calcaires, sableuses et argileuses constitutives des grands bassins sédimentaires (bassin parisien, bassin aquitain) et à des formations volcaniques basaltiques (massif central, Polynésie française, Antilles...).

Dans les communes à potentiel radon de catégorie 1, une grande majorité de bâtiments présente des concentrations en radon faibles. Les résultats de la campagne nationale de mesure en France métropolitaine montrent ainsi que seulement 20% des bâtiments dépassent 100 Bq.m⁻³ et moins de 2% dépassent 400 Bq.m⁻³.

Catégorie 2

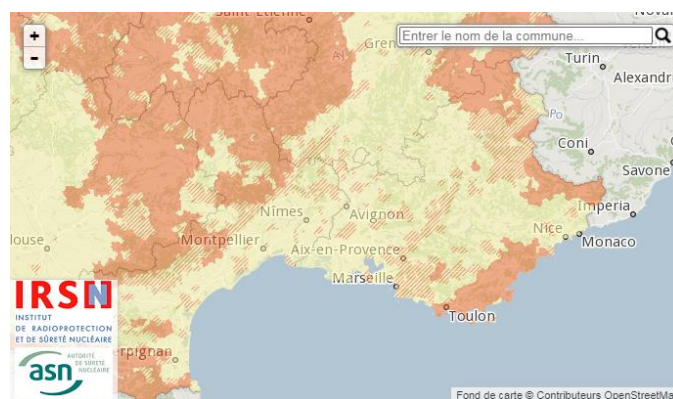
Les communes à potentiel radon de catégorie 2 sont celles localisées sur des formations géologiques présentant des teneurs en uranium faibles mais sur lesquelles des facteurs géologiques particuliers peuvent faciliter le transfert du radon vers les bâtiments.

Les communes concernées sont notamment celles recoupées par des failles importantes ou dont le sous-sol abrite des ouvrages miniers souterrains... Ces conditions géologiques particulières peuvent localement faciliter le transport du radon depuis la roche jusqu'à la surface du sol et ainsi augmenter la probabilité de concentrations élevées dans les bâtiments.

Catégorie 3

Les communes à potentiel radon de catégorie 3 sont celles localisées sur les formations géologiques présentant des teneurs en uranium les plus élevées. Les formations concernées sont notamment celles constitutives des grands massifs granitiques français (massif armoricain, massif central, Guyane française...), certaines formations volcaniques (massif central, Polynésie française, Mayotte...) mais également certains grès et schistes noirs.

Dans les communes à potentiel radon de catégorie 3, la proportion des bâtiments présentant des concentrations en radon élevées est plus importante que dans le reste du territoire. Les résultats de la campagne nationale de mesure en France métropolitaine montrent ainsi que plus de 40% des bâtiments de ces communes dépassent 100 Bq.m⁻³ et plus de 6% dépassent 400 Bq.m⁻³.



Depuis 2002 et 2008, la réglementation française oblige certaines ERP (écoles, établissements sanitaires et sociaux...) et lieux de travail souterrains (grottes, voies de stationnement et de circulation...), situés dans les **31 départements identifiés comme prioritaires**, à mesurer leur concentration en radon. Les mesures doivent être réalisées par des professionnels agréés, et conformément aux normes en vigueur. Et si cette valeur est supérieure à 400 Bq/m³, à mettre en œuvre des actions de remédiation, c'est-à-dire des travaux visant à réduire la teneur en radon.

Concernant l'habitat, un décret est en cours d'adoption, qui devrait rendre obligatoire le dépistage chez les particuliers. Le seuil retenu est différent (300 Bq/m³), sur la base des dernières recommandations internationales. Le Haut Conseil de santé publique (HCSP) a donné un avis favorable en mars 2010 au seuil de 300 Bq/m³ retenu par la DGS pour l'habitat et les lieux ouverts au public.



www.groupefondasol.com

AGENCE DE TOULOUSE

7 Route de Bessières - CS 90016
CS 90016 | 31241 L'UNION Cedex

☎ 05.62.75.10.79

☎ 05.61.70.94.46

✉ toulouse@fondasol.fr