



**fondasol**

NOYEN-SUR-SARTHE (72)  
**Étude géotechnique G2 phase AVP (voirie)**

---

Rapport n° PR.72GT.24.0109 – 001 – 1<sup>ère</sup> diffusion - 21/08/2024

**LBN COMMUNAUTÉ**



**EXTENSION ZAC DE LA BRIMAUDIÈRE  
ROUTE DE TASSÉ**

**AGENCE DU MANS**

ZAC du Vivier 2  
Rue Newton  
72700 ALLONNES

☎ 02.43.87.53.64

📠 02.43.87.53.84

✉ [lemans@fondasol.fr](mailto:lemans@fondasol.fr)

# SUIVI DES MODIFICATIONS ET MISES À JOUR

FTQ.261-B

Rév.	Date	Nb pages	Modifications	Rédacteur	Contrôleur
-	21/08/2024	53	1 <sup>ère</sup> diffusion	<b>J.BANNEVILLE</b> Chef d'agence	<b>A.BRICHE</b> ingénieur
A					
B					
C					

REV PAGE	-	2 <sup>ème</sup> diff.	3 <sup>ème</sup> diff.	4 <sup>ème</sup> diff.	REV PAGE	-	2 <sup>ème</sup> diff.	3 <sup>ème</sup> diff.	4 <sup>ème</sup> diff.	REV PAGE	-	2 <sup>ème</sup> diff.	3 <sup>ème</sup> diff.	4 <sup>ème</sup> diff.
1	X				41	X				81				
2	X				42	X				82				
3	X				43	X				83				
4	X				44	X				84				
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					94				
15	X				55					95				
16	X				56					96				
17	X				57					97				
18	X				58					98				
19	X				59					99				
20	X				60					100				
21	X				61					101				
22	X				62					102				
23	X				63					103				
24	X				64					104				
25	X				65					105				
26	X				66					106				
27	X				67					107				
28	X				68					108				
29	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	X				79					119				
40	X				80					120				

# SOMMAIRE

<b>A.</b>	<b>Présentation de notre mission</b>	<b>5</b>
A.1.	Mission selon la norme NF P94-500	5
A.2.	Documents à notre disposition pour cette étude	6
A.3.	Description du projet	6
A.4.	Programme d'investigations	6
<b>B.</b>	<b>Descriptif général du site et approche documentaire</b>	<b>7</b>
B.1.	Description générale du site	7
B.2.	Contexte géologique	9
B.3.	Enquête documentaire sur les risques naturels recensés	9
B.3.1.	Liste des arrêtés de catastrophe naturelle publiés sur la commune	9
B.3.2.	Liste des Plans de Prévention des Risques (PPR) et date de prescription	10
B.3.3.	Risque retrait-gonflement des argiles	10
B.3.4.	Risque inondation / remontée de nappe	11
B.3.5.	Risque cavités	11
B.3.6.	Risque mouvements de terrain	11
B.3.7.	Risque sismique	11
B.3.8.	Risque de rayonnement ionisant	12
<b>C.</b>	<b>Résultats des investigations in situ</b>	<b>13</b>
C.1.	Résultats des sondages et compacité des sols	13
C.2.	Résultats des essais et analyses en laboratoire	14
C.2.1.	Teneurs en eau naturelle W <sub>n</sub> (en %)	14
C.2.2.	Limit d'Atterberg I <sub>p</sub> (indice de plasticité), W <sub>P</sub> (limite de plasticité), W <sub>L</sub> (limite de liquidité)	15
C.2.3.	Valeur au bleu de méthylène VBS (g de bleu/100 g de sol)	15
C.2.4.	Granulométrie (passant à 80 µm et passant 2 mm en %)	16
C.2.5.	Indice Portant Immédiat (IPI à W <sub>n</sub> )	16
C.2.6.	Résultats	17
C.3.	Agressivité des eaux et des sols	18
C.4.	Arrivées d'eau en cours de sondages	18
C.5.	Résultats des essais de perméabilité	19
<b>D.</b>	<b>Études des ouvrages géotechniques</b>	<b>20</b>
D.1.	Rappel des contraintes du site	20
D.2.	Première approche de la Zone d'Influence Géotechnique (ZIG)	20
D.3.	Travaux d'adaptation du projet au site – Conditions de terrassement	20
D.4.	Assise des plates-formes de voiries et structures de chaussée	21
D.4.1.	Généralités	21
D.4.2.	Portance et couche de forme : objectif PF2-	21
D.4.3.	Structure de voirie	22

D.4.4. Vérification gel/dégel (avec le guide des chaussées à faible trafic Bretagne-Pays de La Loire de 2002)	23
D.5. Conditions générales de terrassement	24
D.5.1. Principes généraux des terrassements	24
D.5.2. Talus/soutènement	24
<b>E. Conclusions et aléas prévisibles</b>	<b>25</b>
E.1. Conclusions	25
E.2. Aléas prévisibles de chantier (non exhaustifs)	25
E.3. Suites à donner	25
<b>ANNEXES</b>	<b>26</b>
<b>1. Conditions Générales de service</b>	<b>27</b>
<b>2. Enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique (Norme NF P94-500)</b>	<b>31</b>
<b>3. Missions types d'ingénierie géotechnique (Norme NF P94-500)</b>	<b>32</b>
<b>4. Situation de l'étude</b>	<b>33</b>
<b>5. Photographies anciennes</b>	<b>34</b>
<b>6. Implantation de sondage</b>	<b>35</b>
<b>7. Résultats des sondages</b>	<b>36</b>
<b>8. Résultats des essais de laboratoire</b>	<b>48</b>
<b>9. Photographies panoramiques de la zone d'étude</b>	<b>52</b>



# A. PRÉSENTATION DE NOTRE MISSION

Maître d'Ouvrage : LBN COMMUNAUTÉ

Maître d'œuvre : SODEREF

Devis : référencé SQ.72GT.24.04.013 daté du 08/04/2024

Commande : datée du 08/04/2024

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

Mission : G2-AVP (pour les voiries) selon norme NF P94-500 (Missions d'Ingénierie Géotechnique Types – Révision de novembre 2013)

Objectifs définis dans notre devis :

- étude préliminaire du site,
- résultats des investigations,
- analyse et synthèse du contexte géologique et géomécanique du site et de son influence sur le projet,
- ébauche dimensionnelle des voiries,
- recommandations particulières pour la réalisation des travaux.

Notre mission ne comprend pas :

- l'ébauche dimensionnelle des ouvrages de soutènement,
- la reconnaissance des fondations du bâtiment mitoyen,
- la recherche d'éventuelles cavités dans le substratum,
- l'étude détaillée du risque de liquéfaction des sols du site sous séisme,
- les projets géothermiques, nécessitant des études géologiques, hydrogéologiques et thermiques spécifiques,
- la vérification de l'absence de contamination des sols par des matières polluantes, ni la définition des filières d'évacuation des déblais.

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

Nous disposons pour cette étude des documents suivants :



SCAN\_20240402\_171554

1484 Ko

19/04/2024

## A.3. Description du projet

Le projet consiste en l'extension de la ZAC de la Brimaudière (voirie, noue).

Notre mission ne concerne que l'étude de la voirie.

Aucune information ne nous a été transmise concernant la superficie de voirie, la classe de trafic...

## A.4. Programme d'investigations

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

sondages	PZ12	PM1+EM1	PM2	PM3	PM4	PM5	PM6	PM7	PM8+EM8	PM9+EM9	PM10+EM10	PM11+EM11
profondeurs dont avec refus (m)	-	<u>0.75</u>	<u>1.40</u>	<u>0.95</u>	2,00	<u>1.45</u>	<u>0.95</u>	2,00	2,00	<u>1.55</u>	<u>1.55</u>	<u>1.00</u>
profondeur tube piézométrique (m)	3,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
essai de perméabilité Matsuo	-	0,3 à 0,75 m	-	-	-	-	-	-	1,35 à 2,0 m	1,25 à 1,55 m	0,75 à 1,55 m	0,4 à 1,00 m

PM : sondage de reconnaissance lithologique au tracto-pelle ou mini-pelle

EM : essai d'infiltration d'eau de type Matsuo

PZ : tube PVC piézométrique

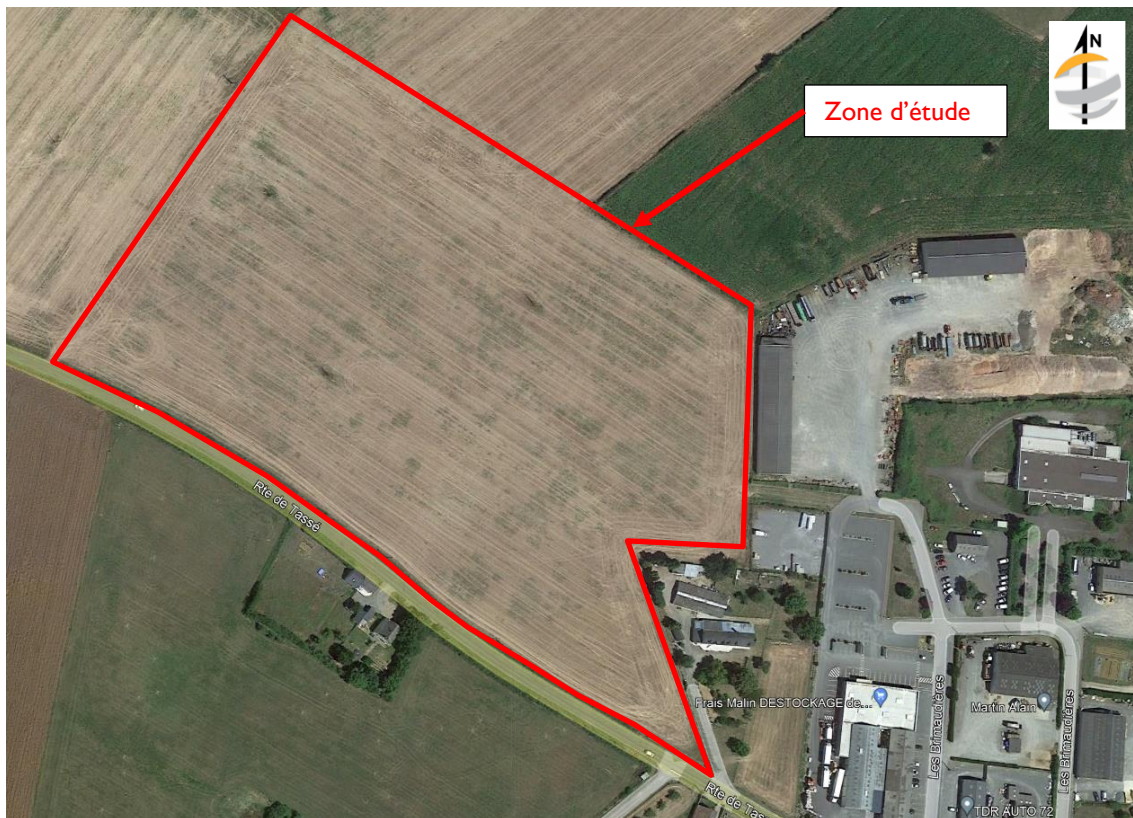
Figurent en annexe :

- un plan de situation,
- un plan d'implantation des sondages,
- les coupes lithologiques,
- les résultats des essais sur site,
- les procès-verbaux des analyses en laboratoire.



Sondages	PZ12	PM1+EM1	PM2	PM3	PM4	PM5	PM6	PM7	PM8+EM8	PM9+EM9	PM10+EM10	PM11+EM11
Cotes des sondages (NGF)	61,1	63,6	65,5	65,3	63,6	64,0	63,7	63,0	61,6	61,2	61,7	61,2

### Altimétrie des points de sondage



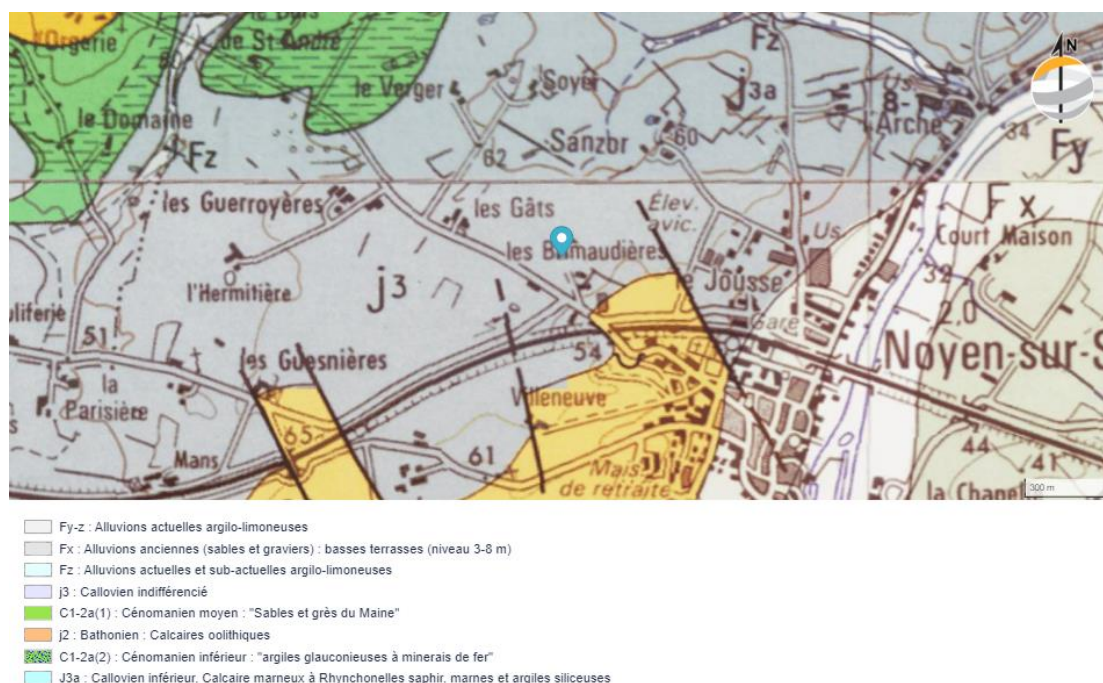
Photographie aérienne du site (Google Earth ©)



## B.2.Contexte géologique

D'après la carte géologique de LA FLECHE au 1/50 000 ([infoterre.brgm.fr](http://infoterre.brgm.fr)), les sols du site devraient correspondre, de haut en bas, à :

- terrains de recouvrement (terre végétale ou remblais),
- les argiles carbonatées (marnes) et les calcaires du Callovien (j3a).



Extrait de la carte géologique au 1/50 000ème (source : BRGM)

## B.3.Enquête documentaire sur les risques naturels recensés

### B.3.1. Liste des arrêtés de catastrophe naturelle publiés sur la commune

Code National CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le journal officiel du	Risque	Commune
NOR19851002	03/06/1985	06/06/1985	02/10/1985	18/10/1985	Inondations et/ou Coulées de Boue	NOYEN-SUR-SARTHE
INTE9500070A	17/01/1995	31/01/1995	06/02/1995	08/02/1995	Inondations et/ou Coulées de Boue	NOYEN-SUR-SARTHE
INTE9900087A	01/01/1996	31/05/1998	23/02/1999	10/03/1999	Sécheresse	NOYEN-SUR-SARTHE
INTE9900627A	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999	Inondations et/ou Coulées de Boue	NOYEN-SUR-SARTHE
INTE9900627A	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999	Mouvement de Terrain	NOYEN-SUR-SARTHE
INTE0100059A	05/01/2001	07/01/2001	12/02/2001	23/02/2001	Inondations et/ou Coulées de Boue	NOYEN-SUR-SARTHE
INTE0100232A	23/03/2001	25/03/2001	27/04/2001	28/04/2001	Inondations et/ou Coulées de Boue	NOYEN-SUR-SARTHE
INTE0500808A	01/07/2003	30/09/2003	22/11/2005	13/12/2005	Sécheresse	NOYEN-SUR-SARTHE
IOCE0819658A	01/07/2005	30/09/2005	07/08/2008	13/08/2008	Sécheresse	NOYEN-SUR-SARTHE
INTE1228647A	01/04/2011	30/06/2011	11/07/2012	17/07/2012	Sécheresse	NOYEN-SUR-SARTHE

Liste des arrêtés de reconnaissance de catastrophe naturelle (source : Georisques)

### B.3.2. Liste des Plans de Prévention des Risques (PPR) et date de prescription

- aucun PPR

#### RÉCAPITULATIF DES RISQUES RECENSÉS SUR LA COMMUNE

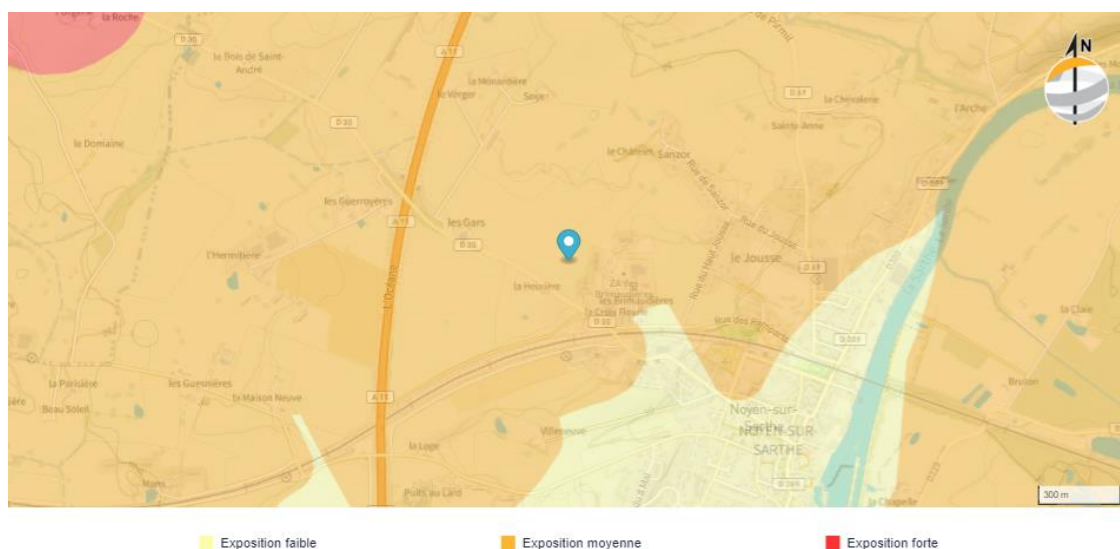
Il appartient aux concepteurs du projet de s'assurer que le projet n'est pas concerné par les risques déjà répertoriés.

Risque	Aléa/sensibilité	Document réglementaire
Retrait-gonflement	Moyen	Arrêté du 22 juillet 2020 JORF n°0195 du 9 août 2020
Inondations		
Remontées de nappe	Pas de débordement de nappe ni d'inondation de cave	
Cavités		Arrêté du 22 juillet 2020 JORF n°0195 du 9 août 2020
Mouvements de terrain		
Risque sismique	2 - FAIBLE	Décret n° 2010-1255 du 22 octobre 2010. Code de l'Environnement , article D.563-8-1
Risque Radon	1	Décret n° 2002-460 du 4 avril 2002

*Inventaire des risques naturels connus sur la commune*

### B.3.3. Risque retrait-gonflement des argiles

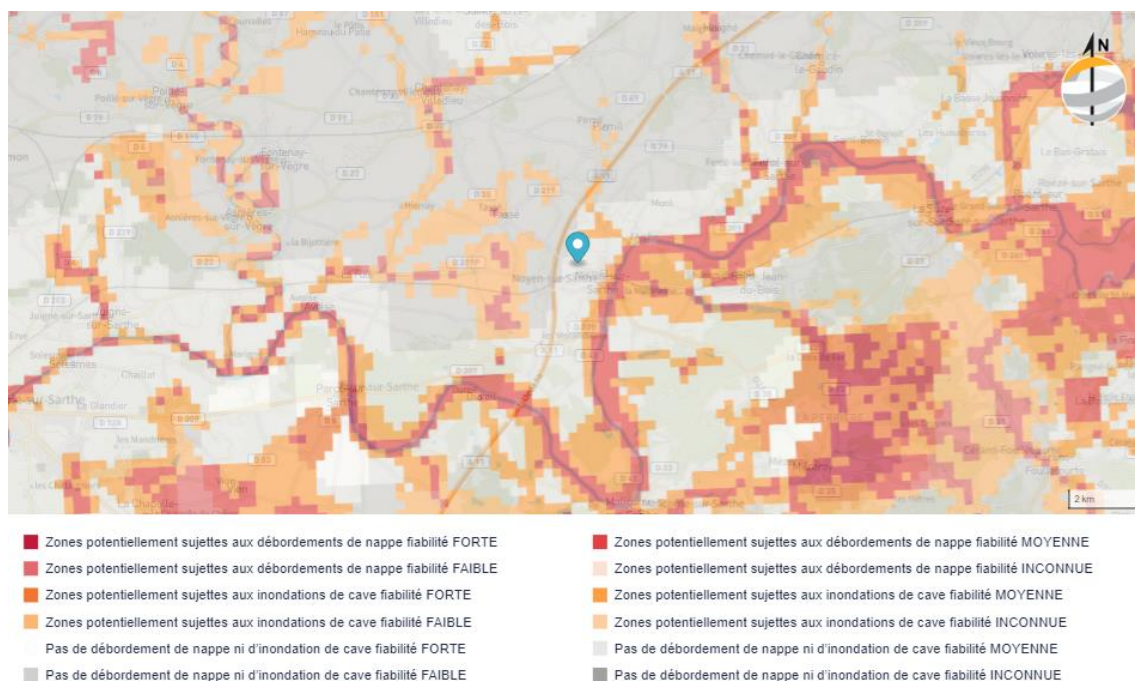
Une carte des argiles sensibles au retrait / gonflement disponible sur le site [www.georisques.gouv.fr](http://www.georisques.gouv.fr) indique que le risque d'argiles gonflantes, à l'emplacement du projet est **moyen**.



*Extrait de la carte d'exposition au risque de retrait-gonflement (source : Georisques)*

### B.3.4. Risque inondation / remontée de nappe

Une carte des remontées de nappe est disponible sur le site [www.georisques.gouv.fr](http://www.georisques.gouv.fr). Elle indique que le terrain concerné par l'étude est situé dans une **zone où il n'y a pas de débordement de nappe ni d'inondation de cave.**



*Extrait de la carte d'exposition aux remontées de nappes avec niveau de fiabilité (source : Georisques)*

### B.3.5. Risque cavités

Il n'y a pas de cavité répertoriée dans le secteur (données issues de [www.georisques.gouv.fr](http://www.georisques.gouv.fr)).

### B.3.6. Risque mouvements de terrain

Il n'y a pas de mouvement de terrain répertorié dans le secteur (données issues de [www.georisques.gouv.fr](http://www.georisques.gouv.fr)).

### B.3.7. 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".

La ville du projet est située en zone de sismicité **faible (zone sismique 2)** suivant cette réglementation.

L'Eurocode 8 ne s'applique pas et l'analyse sur la liquéfaction des sols n'est pas requise pour un site en zone sismique 2.

### B.3.8. 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 n'est pas situé dans un département prioritaire pour la protection générale des personnes contre les dangers des rayonnements ionisants.

La ville du projet est classée en potentiel radon **faible**. Il conviendra le cas échéant de se référer au décret N°2002-460 du 4 avril 2002 et aux réglementations en vigueur pour la conception du projet.



# C. RÉSULTATS DES INVESTIGATIONS IN SITU

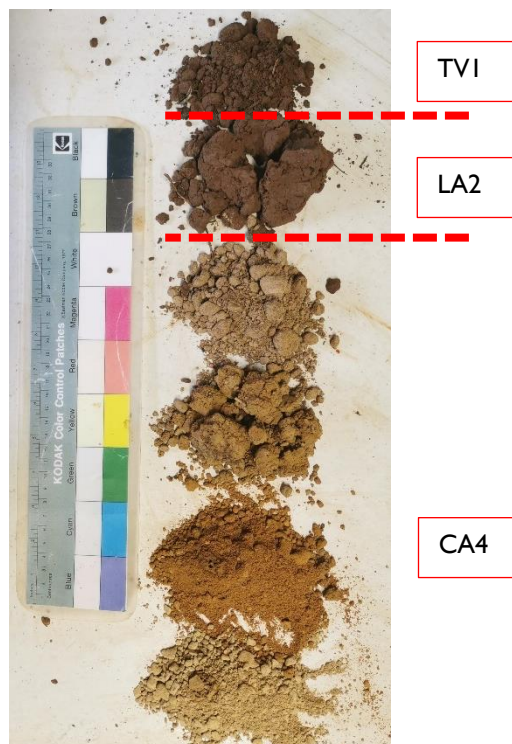
## C.1. Résultats des sondages et compacité des sols

Les sondages mettent en évidence les horizons suivants, de haut en bas :

- 0,2 m à 0,3 m d'épaisseur de **terre végétale limono-sableuse et argileuse** de couleur brun-foncé, marron (couche nommée TVI),
- puis des **limons argilo-sableux** de couleur marron clair, marron orangé, brun foncé, reconnus jusqu'à 0,5 m à 2,0 m de profondeur (couche nommée LA2),
- ou des **sables très argileux** de couleur marron clair, beige, rencontrés jusqu'à 2,0 m de profondeur (couche nommée SA3),
- enfin des **calcaires plus ou moins altérés** de couleur beige reconnus jusqu'à 1,4 m de profondeur (profondeur de refus) (couche nommée CA4).
- ponctuellement, au niveau des sondages PM4, PM7 et PM8 jusqu'à une profondeur de 2 m, la couche de calcaire n'a pas été rencontrée.

Nota : 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.

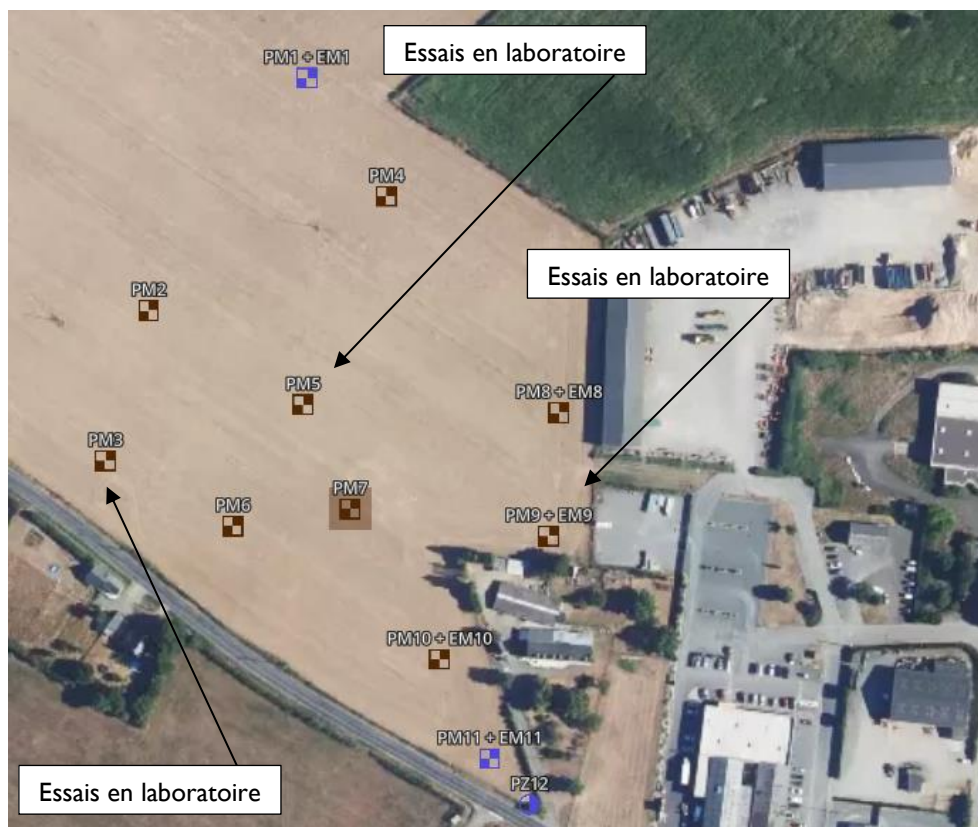
PZ12



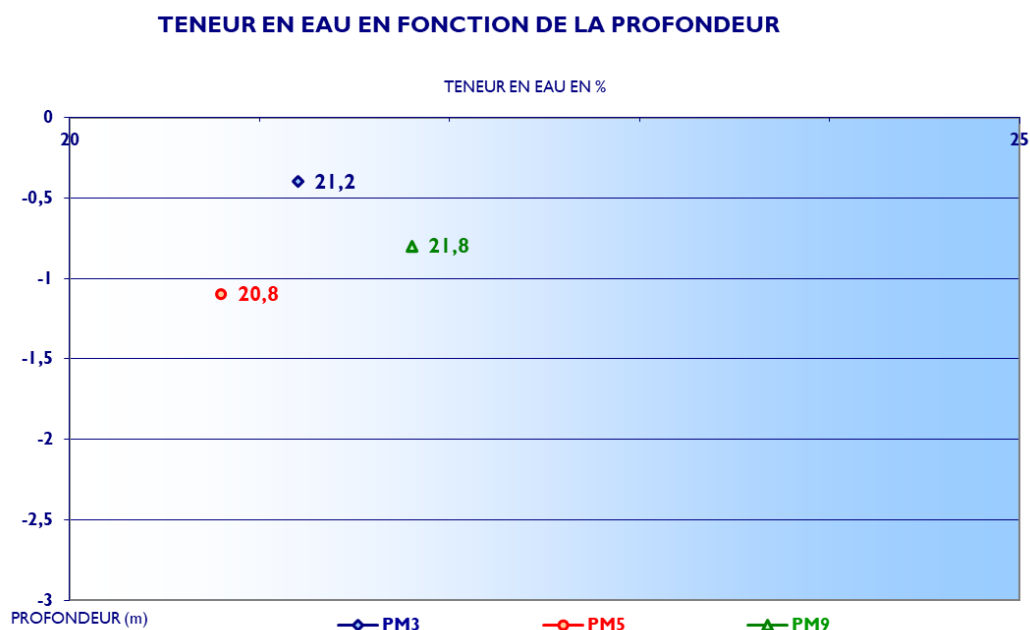
Photographie des cuttings prélevés à la tarière (sans flash, avec projecteur)

## C.2. Résultats des essais et analyses en laboratoire

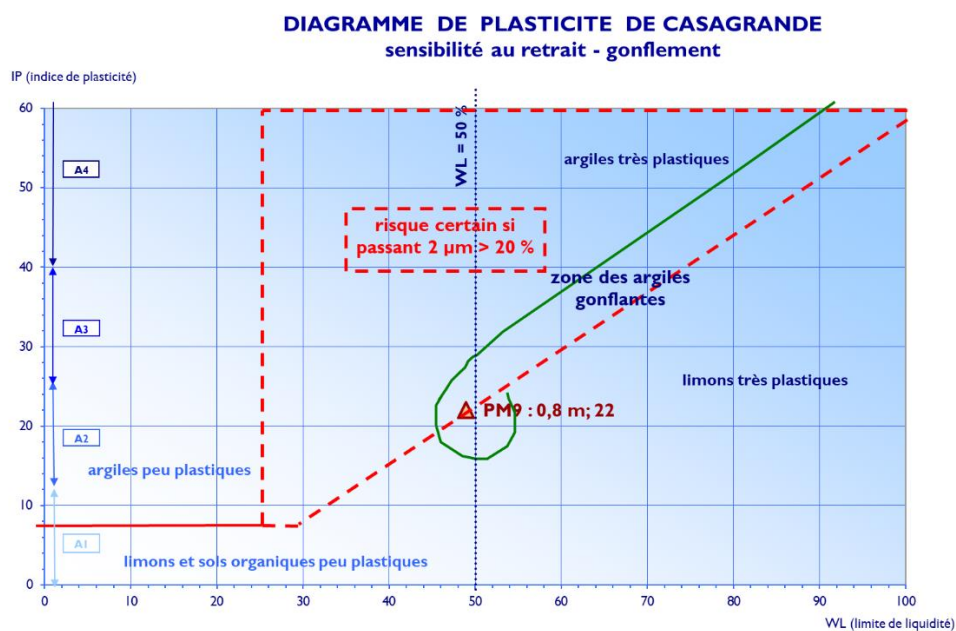
Des échantillons ont été prélevés au droit du sondage PM3, PM5 et PM9, respectivement à 0,4 m, 1,1m et 0,8 m de profondeur. Les résultats des essais en laboratoire sur ces matériaux sont donnés ci-après (cf. annexes pour le tableau des résultats).



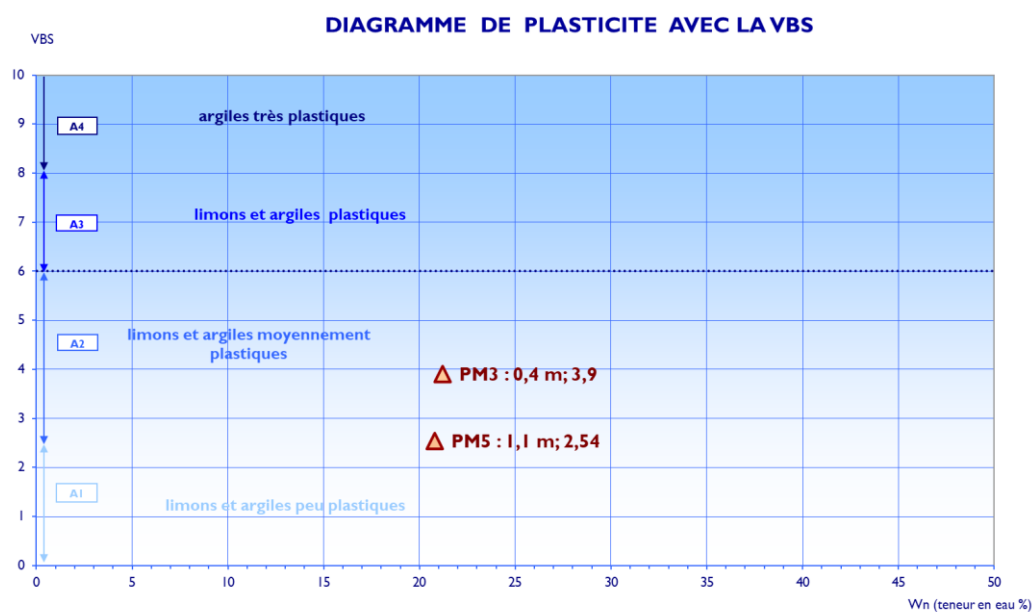
### C.2.1. Teneurs en eau naturelle Wn (en %)



### C.2.2. Limit d'Atterberg Ip (indice de plasticité), WP (limite de plasticité), WL (limite de liquidité)

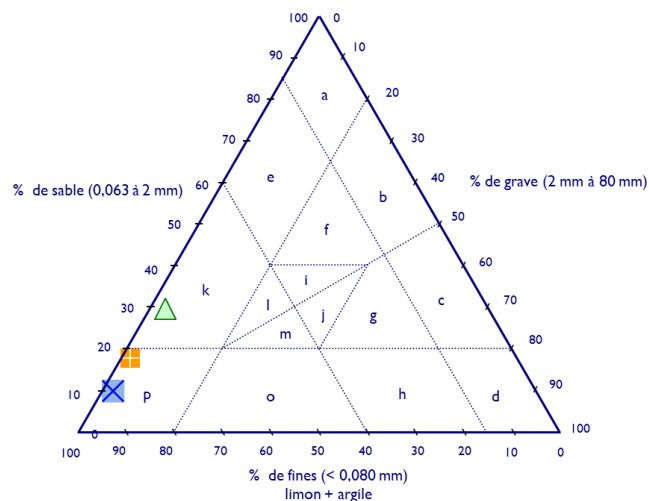


### C.2.3. Valeur au bleu de méthylène VBS (g de bleu/100 g de sol)



## C.2.4. Granulométrie (passant à 80 µm et passant 2 mm en %)

**Classification des sols établie selon la granularité**  
Selon la norme NF EN ISO 14688-2 d'avril 2005

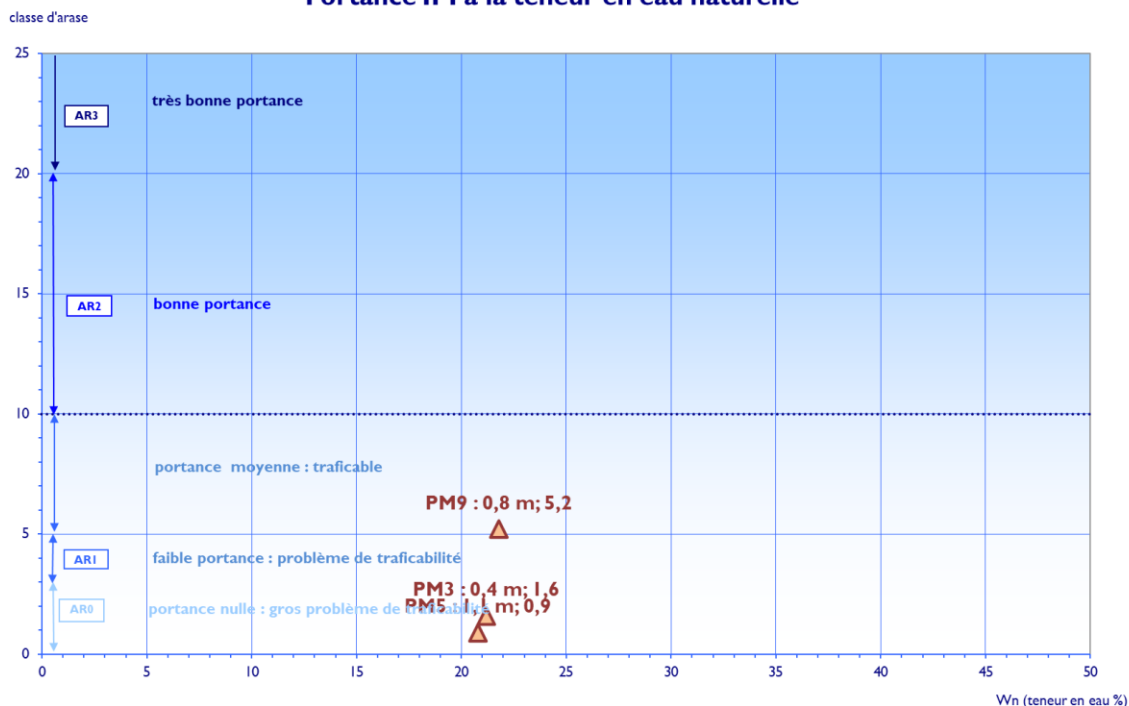


- a : Sable
- b : Sable graveleux
- c : Grave sableuse
- d : Grave
- e : Sable limoneux / Sable argileux
- f : Sable limono-graveleux / Sable argilo-graveleux
- g : Grave limono-sableuse / Grave argilo-sableuse
- h : Grave limoneuse / Grave argileuse
- i : Limon sablo-graveleux / Argile sablo-graveleuse
- j : Limon graveleux / Argile graveleuse
- k : Limon sableux / Limon argileux-sableux / Argile limono-sableuse / Argile sableuse
- l : Limon sablo-graveleux / Argile sablo-graveleuse
- m : Limon graveleux / Argile graveleuse
- o : Limon graveleux / Limon argilo-graveleux / Argile limono-graveleuse / Argile graveleuse
- p : Limon / Limon argileux / Argile limoneuse / Argile

△ PM3 : 0,4 m      ■ PM5 : 1,1 m      × PM9 : 0,8 m

## C.2.5. Indice Portant Immédiat (IPI à Wn)

**Portance IPI à la teneur en eau naturelle**

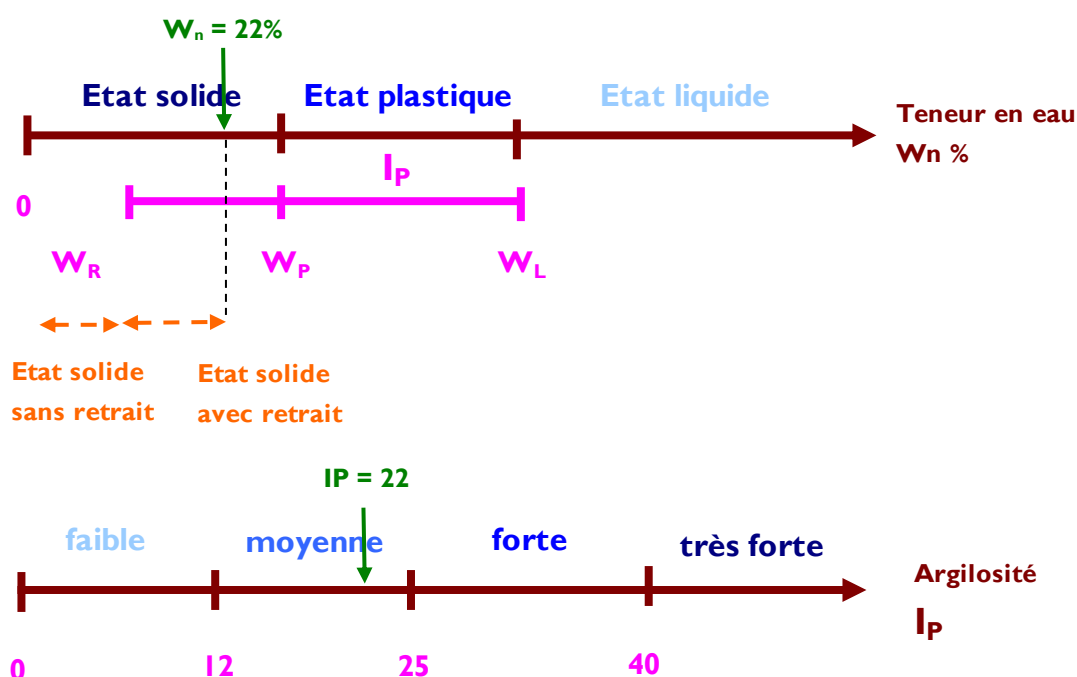


## C.2.6. Résultats

Sous la terre végétale, les sols à dominante argileuse, sableuse ou limoneuse sont classés :

- selon le GTR2000 (Guide Technique de Réalisation des remblais et des couches de forme) : A2m à th (F2th et F3m, selon le GTR2023)
- selon la norme NF EN ISO 14688-2 d'avril 2005 (P 94-400-2) : zones « p et k » = limons argileux / limons sableux

Compte tenu de la présence abondante de fine (passant à 80  $\mu\text{m}$  : 71 à 90%), ce sol est sensible à l'eau et la portance chute rapidement en période défavorable. La plasticité est moyenne (VBS = 2,5 à 3,9 et IP = 22).



À une teneur en eau naturelle, de l'ordre de 21 à 22 %, la portance dans les limons et argiles A2 est faible à nulle ( $IPI = 1$  à 5 ; état hydrique très humide th à moyen m).

Ces sols A2 pourront être éventuellement réemployés, pour des états hydrique h, m et s.

Les conditions de réemploi de ces sols sont notées dans le Guide Techniques de Réalisation des remblais et couche de forme (G.T.R.) du SETRA-LCPC de juillet 2000, fascicule 2.

Les sols en état hydrique extrême (ts et th) ne seront jamais réemployés en l'état.

Dans le cas de traitement de sol, nous attirons votre attention sur le fait que la parcelle du projet est un ancien terrain agricole. La présence possible de sulfates (liée à l'utilisation d'engrais) dans les sols en place peut affecter le traitement. Des tests d'aptitude puis des essais de formulation ainsi que des analyses chimiques devront être effectuées préalablement au démarrage des travaux.

### C.3. Agressivité des eaux et des sols

À ce stade, aucune analyse d'agressivité n'a été réalisée.

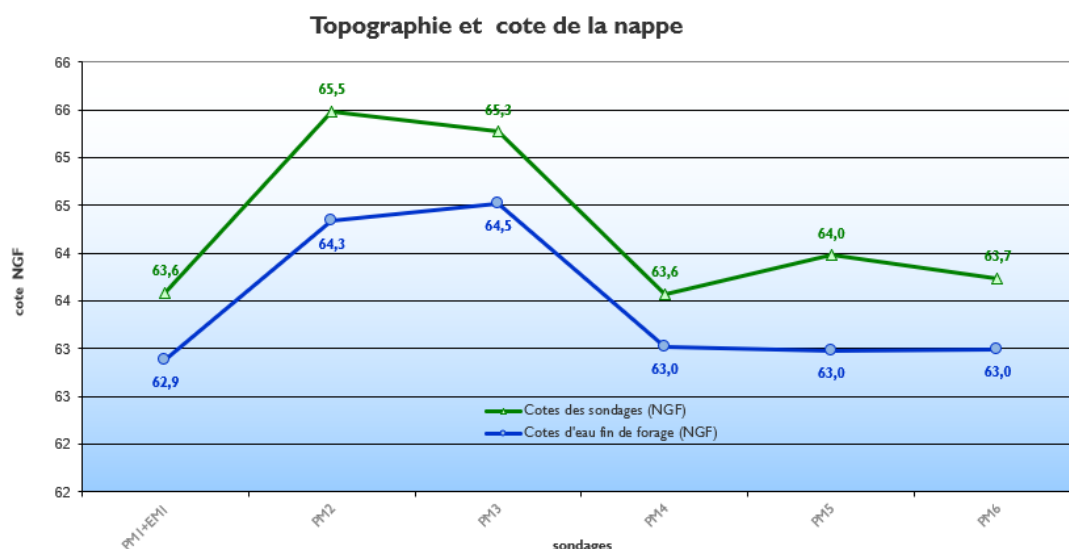
### C.4. Arrivées d'eau en cours de sondages

Lors de notre intervention, début mai 2024, nous avons noté des arrivées d'eau à faible profondeur dans les sondages suivants :

Sondages	PM1+EM1	PM2	PM3	PM4	PM5	PM6
Cotes des sondages (NGF)	63,6	65,5	65,3	63,6	64,0	63,7
Niveau d'eau fin de forage (non stabilisé)	0,7	1,2	0,8	0,6	1,0	0,8
Cotes d'eau fin de forage (non stabilisé) (NGF)	62,9	64,3	64,5	63,0	63,0	63,0

Il ne s'agit pas forcément des niveaux les plus défavorables : ils varient en effet en fonction des conditions météorologiques et saisonnières.

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



Nota : l'intervention ponctuelle dans le cadre de la réalisation de la présente étude ne permet pas de fournir des informations hydrogéologiques suffisantes, dans la mesure où le niveau d'eau mentionné dans le rapport d'étude correspond nécessairement à celui relevé à un moment donné, sans possibilité d'apprécier la variation inéluctable des nappes et circulations d'eau qui dépend notamment des conditions météorologiques. Un suivi du piézomètre installé sur le site devra être réalisé, si l'on veut connaître les battements de la nappe.

## C.5. Résultats des essais de perméabilité

Nous avons effectué 4 essais de perméabilité par infiltration de type MATSUO. Les essais MATSUO sont des essais de perméabilité réalisés à l'intérieur d'une fouille préalablement réalisée à la tractopelle.

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

sondages	profondeurs (m)	sols testés	perméabilité (m/s)	perméabilité (mm/h)
EM I	0,3-0,8	limon peu sableux	<b>6,1E-06</b>	<b>22</b>
EM8	1,4-2,0	sable argileux dense	<b>6,0E-07</b>	<b>2</b>
EM9	1,3-1,6	sable argileux dense	<b>2,0E-07</b>	<b>1</b>
EM10	0,8-1,6	limon argileux	<b>5,0E-07</b>	<b>2</b>
EM11	0,4-1,0	limon argileux	<b>3,0E-06</b>	<b>11</b>

### CONCLUSION :

Les coefficients de perméabilité mesurés sont assez hétérogènes et s'étendent de  $2 \times 10^{-7}$  m/s à  $6 \times 10^{-6}$  m/s, et sont assez faibles, compte tenu de la présence d'une matrice fine limono-argileuse.

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

### CAPACITE DU SOL A L'INFILTRATION d'après DTU 64.1

Valeur de « K » (en mm/h)	500 à 50	50 à 20	20 à 10	10 à 6	Inférieur à 6
Perméabilité	Très perméable	Moyennement perméable	Perméabilité médiocre	Très peu perméable	Terrain imperméable

# D.ÉTUDES DES OUVRAGES GÉOTECHNIQUES

## D.1. Rappel des contraintes du site

Les caractéristiques du site et du projet sont les suivantes :

- la forte hétérogénéité des sols du site,
- la présence d'argile potentiellement sensible aux phénomènes de retraits / gonflements (aléa moyen sur la carte des risques) et déjà 4 arrêtés de catastrophe naturelle liés aux argiles sur la commune,
- les terrains à faible perméabilité générale jusqu'à 2,0 m de profondeur.

## D.2. 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.

La ZIG concerne une emprise autour du projet, de 2 m.

Il faudra porter une attention particulière pour les travaux de terrassements (phasages, talutages, etc...) et les dispositions constructives à mettre en œuvre pour garantir la stabilité générale du site, notamment en cas de déblai ou de remblai.

## D.3. Travaux d'adaptation du projet au site –Conditions 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.

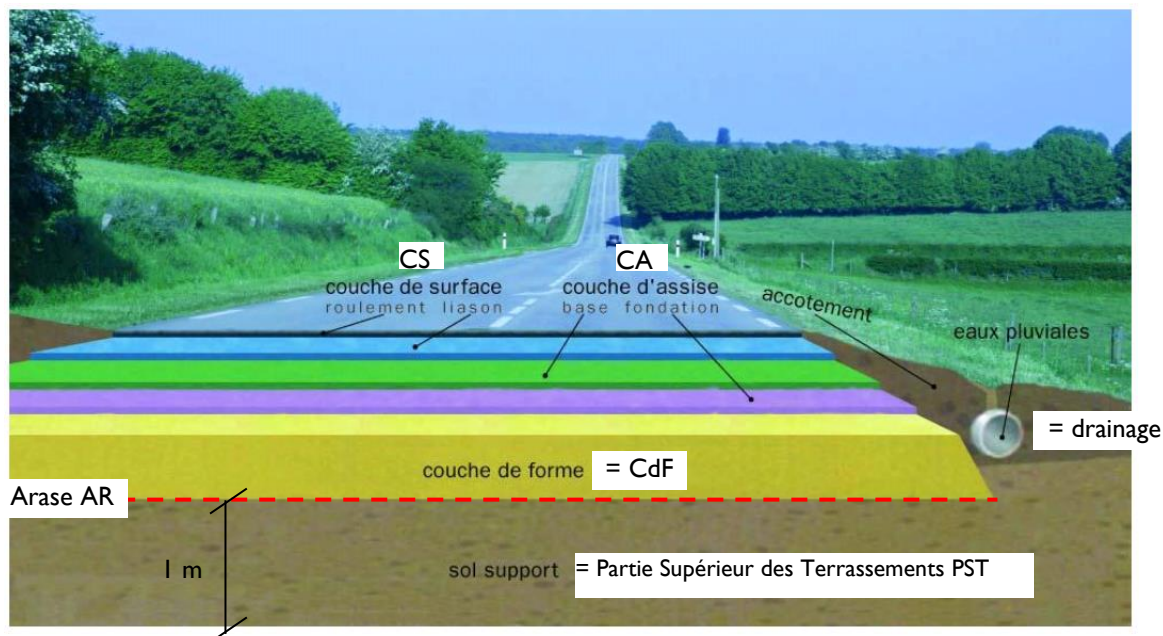
Ceux-ci pourront être effectués à l'aide d'une pelle mécanique classique, dans les sols de tête. Dans le cas de pointement de calcaire, une pelle lourde « dent rocher » ou le BRH pourront être utilisés.



## D.4. Assise des plates-formes de voiries et structures de chaussée

### D.4.1. Généralités

Le dimensionnement des chaussées sera effectué conformément au guide technique de « Guide pour la construction de Chaussées à faible trafic - Bretagne Pays de Loire » édité par le CETE et la DDE de l'Ouest et le ministère de l'Équipement en 2002, en adoptant une plate-forme de chaussée de portance PF2- ( $50 > EV2 > 80 \text{ MPa}$ ).



### D.4.2. Portance et couche de forme : objectif PF2-

Afin d'obtenir une PF2-, il conviendra de :

- travailler par temps sec,
- décaper la terre végétale et les sols comportant des racines sur toute leur épaisseur ; l'arase des terrassements sera alors généralement composée des sols limono-argileux LA2 (ou sablo-argileux SA3), classés selon le GTR2000 en A2. La portance à long terme de la plate-forme sur les sols LA2 : déformable à très déformable en période défavorable,
- refermer le fond de forme,
- **disposer un géosynthétique de séparation en fond de forme,**
- mettre en œuvre une couche de forme en matériaux sains et non évolutifs (grave non traitée GNT ou concassé de roche dure 0/63 mm avec moins de 12 % de passant à  $80 \mu\text{m}$  pour qu'il soit insensible à l'eau), soigneusement compactée.

L'entreprise devra adapter les modes de mise en œuvre et de compactage aux caractéristiques du site (notamment l'état hydrique du sol support au moment des travaux), au matériau retenu et au matériel dont elle dispose, afin d'obtenir les critères de réception demandés.

L'épaisseur de couche de forme sera, selon l'état hydrique du sol support, pour obtenir une plateforme PF2 ( $EV2 \geq 50 \text{ MPa}$ ) : **50 à 60 cm minimum selon l'état hydrique.**

Des mesures de l'état hydrique du sol support seront indispensables au démarrage des travaux, pour caractériser l'épaisseur adaptée à l'objectif recherché.

Il faudra contrôler la portance par des essais à la plaque (NF P94-117-1) ou à la dynaplaque (NF P94-117-2).

Si l'on cherche à obtenir des valeurs de réception de plate-forme plus élevées que ci-dessus, ou si l'état hydrique du support le nécessite, il faudra augmenter l'épaisseur de la couche de forme.

Au-dessus de la couche de forme, il faut réaliser la structure de chaussée proprement dite (couche de fondation éventuelle, couche de base et couche de roulement).

Les réseaux enterrés sous chaussée devront être remblayés avec soin et un compactage selon les règles en vigueur.

Remarque : une solution de traitement (chaux/ciment) des sols limono-argileux LA2 pourraient aussi être étudiée, sous réserve de réaliser une étude de traitement (test d'aptitude puis étude de formulation).

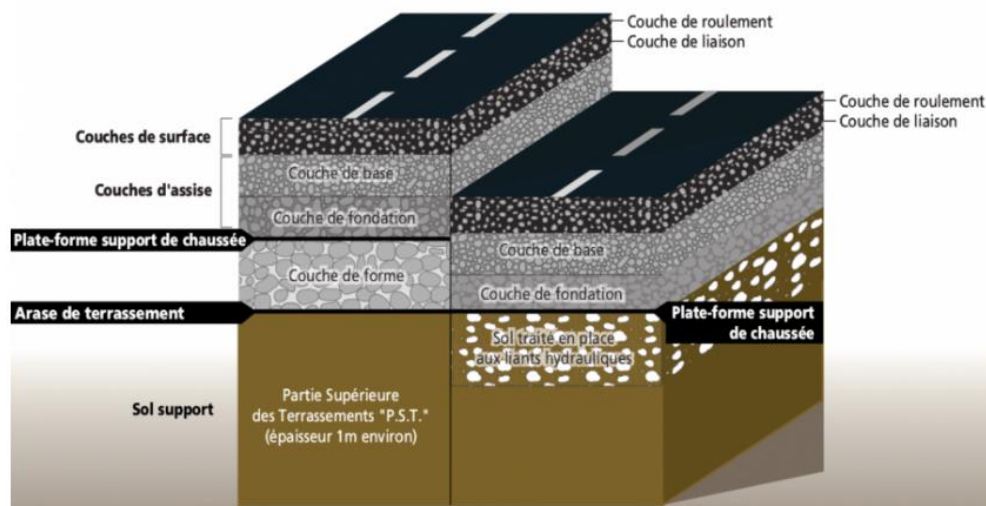
### D.4.3. Structure de voirie

Nous avons utilisé pour définir les structures de voiries, le guide pour la construction de chaussées à faible trafic Bretagne Pays-de-Loire de 2002.

La classe de trafic ne nous a pas été communiquée.

														51	150	151	300	301	750	751	2 000 PL/j	
Trafic FAIBLE et MOYEN														T <sub>3</sub>		T <sub>2</sub>		T <sub>1</sub>		T <sub>0</sub>		Trafic FORT et MOYEN
t <sub>7</sub>	t <sub>6</sub>	t <sub>5</sub>	t <sub>4</sub>	t <sub>3-</sub>	t <sub>3+</sub>																	
0	2	3	10	11	25	26	50	51	85	86	150	PL/jour										
t = trafic initial = nombre de PL de Poids Total Autorisé en Charge PTAC supérieur à 3,5 tonnes.																						

Classification du trafic



*Différentes couches qui constituent la voirie*

Pour les voiries lourdes, trafic de type T5 (< 25 PL/jour) :

Couche de surface (CS) = 6 cm de BBS (Béton Bitumineux Souple)  
Couche d'assise (CA) = 16 cm de GNT (Grave non traitée)

Pour les voiries lourdes, trafic de type T4 (< 50 PL/jour) :

Couche de surface (CS) = 6 cm de BBS  
Couche d'assise (CA) = 15 cm + 15 cm de GNT

Les voiries légères, accès et parking pour VL :

Couche de surface (CS) = 5 cm de BBSG (Béton Bitumineux Semi Grenu) classe 3, 0/6 mm  
Couche d'assise (CA) = 15 cm de matériaux type GNT (Grave non traitée) de classe 2 ou 3

#### **D.4.4. Vérification gel/dégel (avec le guide des chaussées à faible trafic Bretagne-Pays de La Loire de 2002)**

La vérification au gel / dégel dépend :

- de l'indice de gel atmosphérique  $I_A$ , 93 dans le sud-ouest de la Sarthe,
- de la quantité de gel transmise à la plate-forme,  $Q_{Si93} = 4,2$ ,
- de la structure  $Q_M$ , 0 pour GNT,
- de la gélivité du sol en place  $Q_g$ , 0 dans les limons argileux, A2 du GTR,
- du type de couche de forme (nature et épaisseur)  $Q_{ng}$ ,

Il faut vérifier que :  $Q_{ng} + Q_g + Q_M > Q_{Si93}$

$$Q_{ng} + Q_g + Q_M = 5,0$$

$$Q_{Si93} = 4,2$$

La tenue au gel/dégel est vérifiée, pour une couche de forme d'une épaisseur de 0,50 m.

## D.5. Conditions générales de terrassement

### D.5.1. Principes généraux des terrassements

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.

#### D.5.1.1. Déblais

Dans les terrains en place, les terrassements peuvent être réalisés avec des engins usuels, hormis en cas de rencontre de blocs erratiques éventuels ou pointement de calcaire.

#### D.5.1.2. Remblais

Les remblais seront mis en place sur une plateforme où l'on aura procédé au décapage préalable de la terre végétale et de tous terrains médiocres (sols mous, évolutifs ou détériorés par les engins ou les intempéries).

### D.5.2. Talus/soutènement

Il n'est pas prévu de terrassements importants en déblai / remblai nécessitant la mise en œuvre de talus importants ou de soutènements (à confirmer avec un plan des terrassements en G2AVP/PRO).

# E. CONCLUSIONS ET ALÉAS PRÉVISIBLES

## E.1. Conclusions

Le projet consiste en l'extension de la ZAC de la Brimaudière (voirie, noue).

Les sondages ont mis en évidence, sous les terrains de recouvrement d'épaisseur de 0,2 à 0,3 cm, la présence de limons argilo-sableux classés A2 selon le GTR2000. La majorité des terrains du site sont sensibles aux variations hydriques.

Il pourra être envisagé de créer une structure de voirie sous réserve de mettre en place une couche de forme sous-jacente de **50 à 60 cm** d'épaisseur minimum et d'obtenir une plate-forme de chaussée de portance PF2— ( $50 > EV2 > 80$  MPa).

Les perméabilités mesurées sont faibles entre 1 m et 2 m de profondeur.

## E.2. Aléas prévisibles de chantier (non exhaustifs)

A ce stade de l'étude, plusieurs aléas ont été nettement identifiés :

- profondeur variable du toit des calcaires,
- hétérogénéité des sols rencontrés tant par leur nature que par leur compacité,
- mauvaise traficabilité en phase chantier en période pluvieuse puisque les sols sont particulièrement sensibles à l'eau.

## E.3. Suites à donner

**Le présent rapport conclut la phase AVP de la mission d'étude géotechnique G2 confiée à FONDASOL.**

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.

Selon la norme NF P94-500, cette phase est insuffisante pour consulter les entreprises ; elle doit être suivie des phases PRO de prédimensionnement des ouvrages géotechniques, et ACT visant notamment à vérifier avant l'envoi du DCE aux entreprises, que les préconisations de l'étude G2 sont bien prises en compte dans les paragraphes du CCTP relatifs aux ouvrages géotechniques.

Il conviendra également de missionner un géotechnicien pour la supervision d'exécution des travaux géotechniques dans le cadre d'une mission G4. L'étude et le suivi d'exécution de ces travaux est à confier à l'entreprise dans le cadre d'une mission G3.

FONDASOL est à la disposition du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre pour réaliser les missions d'étude G2 phase PRO et la mission G4.



# ANNEXES



# I. CONDITIONS GÉNÉRALES 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 production 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. Le catalogue des Prestations proposées par le Prestataire permet au Client d'obtenir un état des lieux de la qualité des sols de la zone concernée par son Projet. Si le Client ne dispose d'études relatives à cette qualité avant la commande, il appartient au Client de sélectionner les Prestations nécessaires à la satisfaction de l'ensemble de ses obligations dans le cadre de son projet. Le Client est responsable des conséquences résultant d'une sélection lacunaire de Prestations

**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 ;
- Collecter et remettre au Prestataire, avant le démarrage des Prestations, toutes les études relatives à la qualité du sol dans la zone concernée par le projet qui existent à la date du Contrat ;
- En cas d'ignorance, de méconnaissance, d'incertitude ou de complexité pour la localisation tant des réseaux sur le domaine public que des ouvrages enterrés ou réseaux privés, faire réaliser, à sa charge, les opérations de reconnaissance nécessaires, et les communiquer au Prestataire avant le démarrage des Prestations ;
- 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, et dans les limites du périmètre des Prestations confiées toujours dans le respect des spécifications techniques et du calendrier convenus entre les Parties par écrit ;
- Respecter toutes les règles internes et les règles de sécurité raisonnables qui sont communiquées par le Client par écrit et qui sont applicables dans les endroits où les Prestations doivent être exécutées par le Prestataire ;
- S'assurer que son personnel reste à tout moment sous sa supervision et direction et exercer son pouvoir de contrôle et de direction sur ses équipes ;
- Procéder selon les moyens actuels de son art, à des recherches consciencieuses et à fournir les indications qu'on peut en attendre, étant entendu qu'il s'agit d'une obligation de moyen et en aucun cas d'une obligation de résultat ou de moyens renforcée ;
- Faire en sorte que son personnel localisé dans le pays de réalisation des Prestations respecte les lois dudit pays.

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

## 6. Délais de réalisation

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

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

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

À l'exception d'un accord contraire dans les conditions spécifiques du devis ou dans les cas d'obligations législatives ou réglementaires non transférables 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'investigation limitées qui ne permettent pas de lever toutes les incertitudes inéluctables à cette science naturelle. En dépit de la qualité de l'étude, des incertitudes subsistent du fait notamment du caractère ponctuel des investigations, de la variation d'épaisseur des remblais et/ou des différentes couches, de la présence de vestiges enterrés et de bien d'autres facteurs telle que la variation latérale de faciès. Les conclusions géotechniques ne peuvent donc conduire à traiter à forfait le prix des fondations compte tenu d'une hétérogénéité, naturelle ou du fait de l'homme, toujours possible et des aléas d'exécution pouvant survenir lors de la découverte des terrains. Si un caractère évolutif particulier a été mis en lumière (notamment à titre d'exemple glissement, érosion, dissolution, remblais évolutifs, tourbe), l'application des recommandations du rapport nécessite une actualisation à chaque étape du projet notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant l'étape suivante.

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

## 10. Pollution - dépollution

Lorsque l'objet de la Prestation est le diagnostic ou l'analyse de la pollution de sols et/ou sous-sols, ou l'assistance à la 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 même des Prestations confiées au Prestataire, le Contrat porte sur un site dans lequel il n'existe aucun danger potentiel lié à la présence de produits radioactifs et/ou pyrotechniques, et le Prestataire n'est tenu d'effectuer aucune étude ni investigation à ce sujet.

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 : 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.

Le Client garantit au Prestataire qu'il dispose de tous les droits de propriété intellectuelle sur les études qu'il remet à ce dernier, en application de l'article 4.3, et il autorise le Prestataire à intégrer, à conserver et à exploiter les données de ces études dans ses outils d'analyse.

#### 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 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'Imprévus,
- (ii) En cas de violation par le Client d'une ou plusieurs de ses obligations contractuelles,
- (iii) En cas de Force Majeure.

Quand l'un des événements mentionnés ci-dessus se produit, le Prestataire a le droit de notifier au Client son intention de suspendre l'exécution du Contrat. Dans ce cas, le délai de réalisation sera prolongé d'une période équivalente à la durée de cette suspension et tous les frais associés engagés par le Prestataire suite à cette suspension seront remboursés par le Client contre présentation des preuves de paiement associées, en ce compris l'indemnité d'immobilisation au taux prévu au devis. Le Prestataire peut soumettre la reprise des obligations suspendues au remboursement par le Client au Prestataire des sommes mentionnées ci-dessus.

Si l'exécution du Contrat est suspendue pendant une période de plus de deux (2) mois, le Prestataire aura le droit de résilier le Contrat immédiatement sur préavis écrit d'au moins trente (30) jours, auquel cas les stipulations de l'article « Résiliation » (19.2 et suivants) du Contrat s'appliqueront. À partir du moment où les obligations du Prestataire ou le Contrat sont suspendus pendant une durée égale ou supérieure à deux (2) mois, les Prestations seront considérées comme finies et acceptées par le Client.

#### 19. Résiliation

Toute procédure de résiliation est obligatoirement précédée d'une tentative de négociation et résolution amiable du différend.

##### 19.1 Résiliation pour manquement

Si l'une des Parties commet une violation substantielle du Contrat, l'autre Partie peut demander, par écrit, que la Partie défaillante respecte les conditions du Contrat. Si dans un délai de trente (30) jours, ou dans un autre délai dont les Parties auront convenu, après la réception de cette demande, la Partie défaillante n'a pas pris de mesures satisfaisantes pour respecter le Contrat, la Partie non défaillante peut, sans préjudice de l'exercice des autres droits ou recours dont elle peut disposer, résilier le Contrat en remettant à la Partie défaillante une notification écrite à cet effet.

##### 19.2 Résiliation pour insolvabilité ou événement similaire ou après suspension prolongée

Si l'une ou l'autre des Parties est en état de cessation des paiements ou devient incapable de répondre à ses obligations financières, ou après une suspension supérieure à deux (2) mois, l'autre Partie peut, sans préjudice de l'exercice des autres droits ou recours dont elle peut disposer, résilier le Contrat en remettant à la première Partie une notification à cet effet. Cette résiliation entrera en vigueur à la date où ladite notification de résiliation est reçue par la première Partie.

##### 19.3 Indemnisation pour résiliation

En cas de résiliation du Contrat en totalité ou en partie par le Client ou le Prestataire, conformément aux stipulations des Articles 19.1 ou 19.2, le Client paiera au Prestataire :

- (i) Le solde du prix des Prestations exécutées conformément au Contrat, à la date de résiliation non encore payées, et
- (ii) Les coûts réellement engagés par le Prestataire jusqu'à la date de résiliation pour la réalisation des Prestations y compris si certaines Prestations ne sont pas terminées,
- (iii) les coûts engagés par le Prestataire suite à la résiliation, y compris, mais sans s'y limiter, tous les frais liés à l'annulation de ses contrats de sous-traitance ou de ses contrats avec ses propres fournisseurs et les frais engagés pour toute suspension prolongée (le cas échéant), et
- (iv) un montant raisonnable pour compenser les frais administratifs et généraux du Prestataire du fait de la résiliation, qui ne sera en aucun cas inférieur à quinze (15) pour cent du prix des Prestations restant à effectuer à la date de résiliation.

En cas de résiliation du Contrat due à un événement de Force Majeure conformément à l'Article 16, le Client paiera au Prestataire les montants mentionnés aux alinéas (i), (ii) et (iii) ci-dessus et tous les autres frais raisonnables engagés par le Prestataire suite à l'événement de Force Majeure et à la suspension associée.

#### 19.4 Effets de la résiliation

La résiliation du Contrat en totalité ou en partie, pour quelque raison que ce soit, n'affectera pas les stipulations du présent article et des articles concernant la propriété intellectuelle, la confidentialité, la limitation de responsabilité, le droit applicable et le règlement des différends.

#### 20. Répartition des risques, responsabilités

**20.1** Le Prestataire n'est pas tenu d'avertir son Client sur les risques encourus déjà connus ou ne pouvant être ignorés du Client compte-tenu de sa compétence. Le devoir de conseil du Prestataire vis-à-vis du Client ne s'exerce que dans les domaines de compétence requis pour l'exécution des Prestations spécifiquement confiées. Tout élément nouveau connu du Client après la fin de la réalisation des Prestations doit être communiqué au Prestataire qui pourra, le cas échéant, proposer la réalisation d'une prestation complémentaire. A défaut de communication des éléments nouveaux ou d'acceptation de la prestation complémentaire, le Client en assumera toutes les conséquences. En aucun cas, le Prestataire ne sera tenu pour responsable des conséquences d'un non-respect de ses préconisations ou d'une modification de celles-ci par le Client pour quelque raison que ce soit. L'attention du Client est attirée sur le fait que toute estimation de quantités faite à partir des données obtenues par prélèvements ou essais ponctuels sur le site objet des Prestations possède une représentativité limitée et donc incertaine par rapport à l'ensemble du site pour lequel elles seraient extrapolées.

**20.2** Le Prestataire est responsable des dommages qu'il cause directement par l'exécution de ses Prestations, dans les conditions et limites du Contrat. A ce titre, il est responsable de ses Prestations dont la défectuosité lui est imputable. Nonobstant toute clause contraire dans le Contrat ou tout autre document, la responsabilité totale et cumulée du Prestataire au titre du ou en relation avec le Contrat sera plafonnée au prix total HT du Contrat et à dix mille (10 000) euros pour tout Contrat dont le prix HT serait inférieur à ce montant, quel que soit le fondement de la responsabilité (contractuelle, délictuelle, garantie, légale ou autre). Nonobstant toute clause contraire dans le Contrat ou tout autre document, il est expressément convenu que le Prestataire ne sera pas responsable des dommages immatériels consécutifs et/ou non-consécutifs à un dommage matériel et ne sera pas responsable des dommages tels que, notamment, la perte d'exploitation, la perte de production, le manque à gagner, la perte de profit, la perte de contrat, la perte d'image, l'immobilisation de personnel ou d'équipements, que ceux-ci soient considérés directs ou non.

**20.3** Le Prestataire sera garanti et indemnisé en totalité par le Client contre tous recours, demandes, actions, procédures, recherches en responsabilité de toute nature de la part de tiers au Contrat à l'encontre du Prestataire du fait des Prestations.

#### 21. Assurances

Le Prestataire bénéficie d'un contrat d'assurance au titre de la responsabilité décennale afférente aux ouvrages soumis à obligation d'assurance, conformément à l'article L.241-I 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. A défaut de respecter ces engagements, le Client en supportera les conséquences financières. Le maître d'ouvrage est tenu d'informer le Prestataire de la DOC (déclaration d'ouverture de chantier).

Toutes les conséquences financières d'une déclaration insuffisante quant au coût de l'ouvrage seront supportées par le Client.

#### 22. Changement de lois

Si à tout moment après la date du devis du Prestataire au Client, une loi, un règlement, une norme ou une méthode entre en vigueur ou change, et si cela augmente le coût de réalisation des Prestations, ou si cela affecte plus généralement l'une des conditions du Contrat, tel que, mais sans que ce ne soit limitatif, le délai de réalisation ou les garanties, le prix du Contrat sera ajusté en fonction de l'augmentation des coûts subie par le Prestataire du fait de ce changement et supporté par le Client. Les autres conditions du Contrat affectées seront ajustées de bonne foi pour refléter ce/ces changement(s).

#### 23. Interprétation, langue

En cas de contradiction ou de conflit entre les termes des différents documents composant le Contrat tel qu'indiqué en article 1, les documents prévalent l'un sur l'autre dans l'ordre dans lequel ils sont énoncés audit article 1. Sauf clause contraire spécifique dans le devis, tout rapport et/ou document objet des Prestations sera fourni en français. Les titres des articles des présentes conditions générales n'ont aucune valeur juridique ni interprétative.

#### 24. Cessibilité de Contrat, non-renonciation

Le Contrat ne peut être cédé, en tout ou en partie, par le Client ou le Prestataire à un tiers sans le consentement exprès, écrit, préalable de l'autre Partie. La sous-traitance par le Prestataire n'est pas considérée comme une cession au titre du présent article. Le fait que le Prestataire ne se prévale pas à un moment donné de l'une quelconque des stipulations du Contrat et/ou tolère un manquement par le Client à l'une quelconque des obligations visées dans le Contrat ne peut en aucun cas être interprété comme valant renonciation par le Prestataire à se prévaloir ultérieurement de l'une quelconque desdites stipulations.

#### 25. Divisibilité

Si une stipulation du Contrat est jugée par une autorité compétente comme nulle et inapplicable en totalité ou en partie, la validité des autres stipulations du Contrat et le reste de la stipulation en question n'en sera pas affectée. Le Client et le Prestataire remplaceront cette stipulation par une stipulation aussi proche que possible de la stipulation rendue invalide, produisant les mêmes effets juridiques que ceux initialement prévus par le Client et le Prestataire.

#### 26. Litiges - Attribution de juridiction

LE PRESENT CONTRAT EST SOUMIS AU DROIT FRANÇAIS ET TOUT LITIGE RELATIF AUDIT CONTRAT (SA VALIDITE, SON INTERPRETATION, SON EXISTENCE, SA REALISATION, DEFECTUEUSE OU TOTALE, SON EXPIRATION OU SA RESILIATION NOTAMMENT) SERA SOUMIS EXCLUSIVEMENT AU DROIT FRANÇAIS.

À 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.

AVRIL 2023

## 2. ENCHAÎNEMENT DES MISSIONS TYPES D'INGÉNIERIE GÉOTECHNIQUE (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'INGÉNIERIE GÉOTECHNIQUE (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.

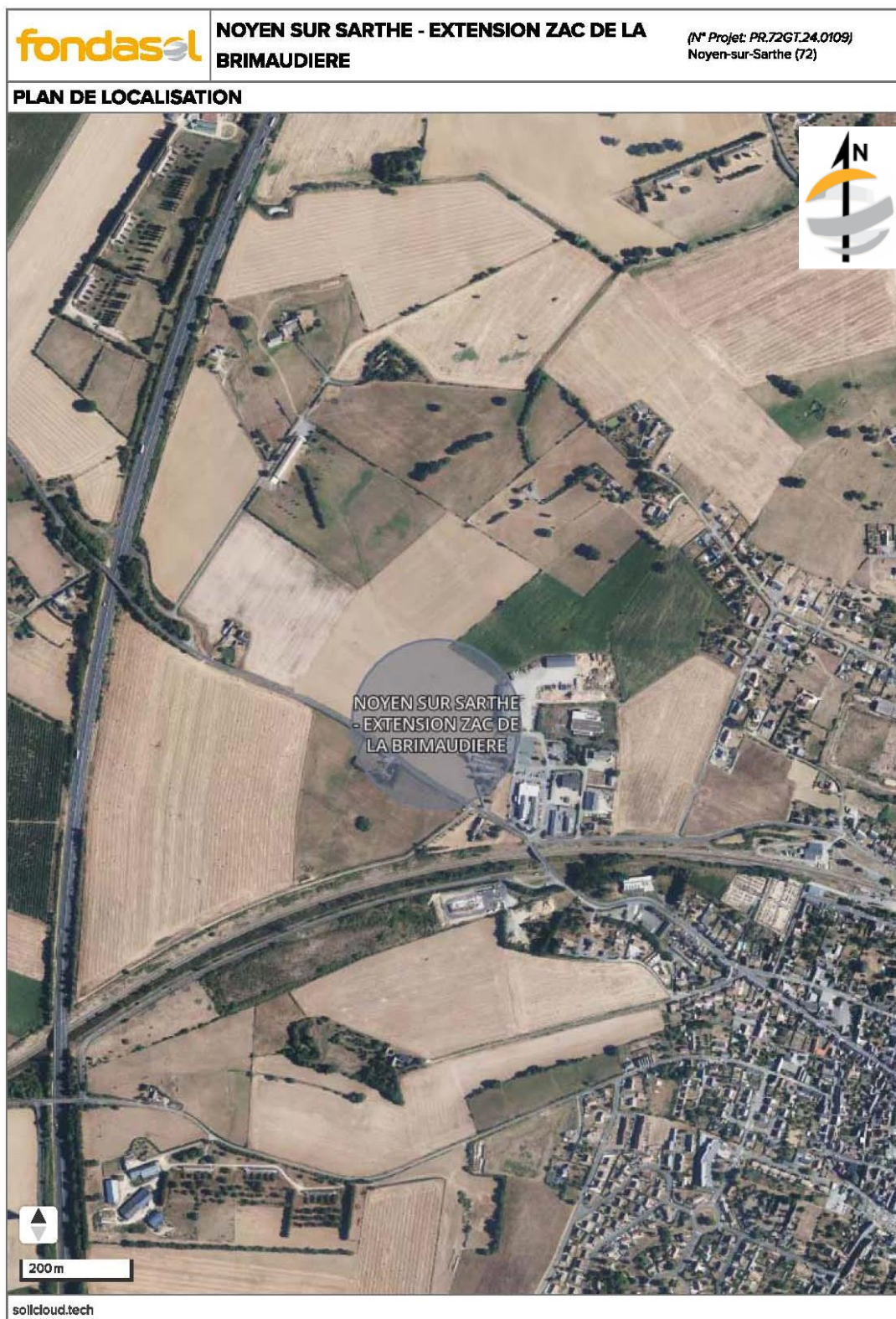
- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre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

Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

Février 2014



## 4. SITUATION DE L'ÉTUDE

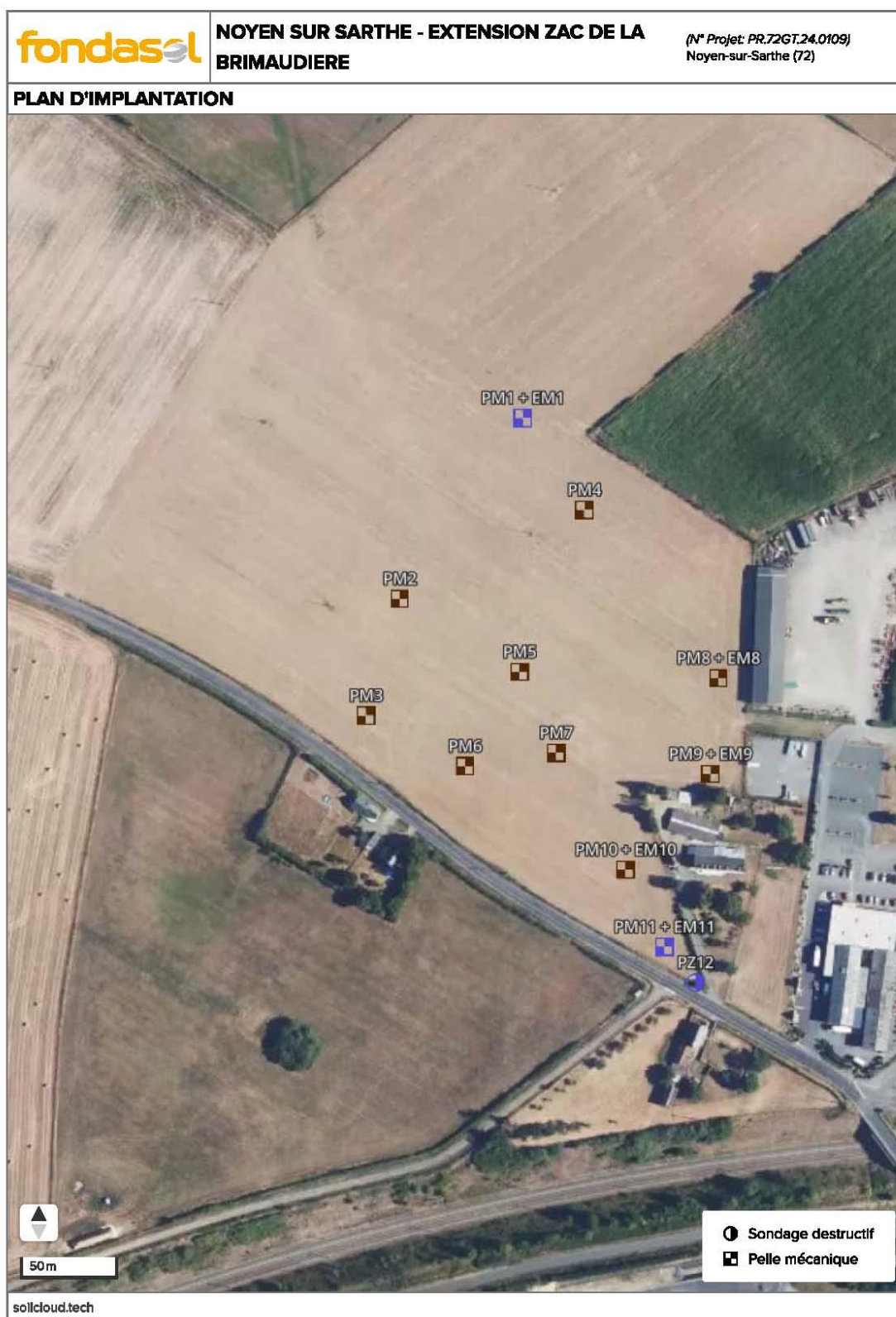


## 5. PHOTOGRAPHIES ANCIENNES







## 6. IMPLANTATION DE SONDAGE






## 7. RÉSULTATS DES SONDAGES

		<b>NOYEN SUR SARTHE - EXTENSION ZAC DE LA BRIMAUDIERE</b>					(N° Projet: PR.72GT.24.0109) Noyen-sur-Sarthe (72)	
		<b>PM1 + EM1</b>	Longitude -0,1091	Latitude 47,8784	Système de coordonnées WGS 84		Précision des relevés Plurimétrique	Niveau d'eau <input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré
		Élévation Non renseigné	Prof. atteinte 2,0 m	Angle 0,0°	Azimut -	Nivellement Non renseigné	Précision des nivellements Centimètre	<input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec
Début 06/05/2024		Fin 06/05/2024		Machine -		Opérateur Matthieu LE MOIGNE		
Prof.		Lithologie	Descriptions					Niveau d'eau Niveau d'eau
0			Terre végétale limoneuse (Dmax=20mm) 0,2 m					Mini pelle - à godet - 30 cm Outils Mauvaise tenue des parois
			limon peu sableux marron clair (Dmax=1mm) 0,7 m					Bonne tenue des parois
			Refus sur dalle de calcaire indurée (Dmax=350mm) 0,75 m					Niveau d'eau Niveau d'eau
								
1 Niveau d'eau fin de forage 0,65m soilcloud.tech								



PAGE 37/53



		<b>NOYEN SUR SARTHE - EXTENSION ZAC DE LA BRIMAUDIERE</b>					(N° Projet: PR.72GT.24.0109) Noyen-sur-Sarthe (72)			
		<b>PM3</b>		Longitude -0,1102	Latitude 47,8770	Système de coordonnées WGS 84	Précision des relevés Plurimétrique	Niveau d'eau <input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input checked="" type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec		
		Élévation Non renseigné	Prof. atteinte 2,0 m	Angle 0,0°	Azimut -	Nivellement Non renseigné	Précision des nivellements Centimètre			
Début 06/05/2024		Fin 06/05/2024		Machine -		Opérateur Matthieu LE MOIGNE				
Prof.		Lithologie	Descriptions				Outils	Echantillons	Notes	Niveau d'eau
0			Terre végétale limono sableuse marron (Dmax=20mm) 0,25 m Limon peu sableux marron clair (Dmax=1mm) 0,5 m Limon argilo-sableux brun ocre (Dmax=2mm) 0,75 m Calcaire sain beige (Refus) - utilisation dent de déroctage (Dmax=350mm) 0,95 m				Mini pelle - à godet - 50 cm 1,4 m	PNE(0,50-0,75) 0,5 m 0,75 m	Mauvaise tenue des parois Niveau d'eau fin de forage 0,75m	
1										



<sup>1</sup> Niveau d'eau fin de forage 0,75m




[solcloud.tech](http://solcloud.tech)





		<b>NOYEN SUR SARTHE - EXTENSION ZAC DE LA BRIMAUDIERE</b>					(N° Projet: PR.72GT.24.0109) Noyen-sur-Sarthe (72)			
		<b>PM4</b>		Longitude -0,1087	Latitude 47,8780	Système de coordonnées WGS 84		Précision des relevés Plurimétrique	Niveau d'eau <input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input checked="" type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec	
		Élévation Non renseigné	Prof. atteinte 2,0 m	Angle 0,0°	Azimut -	Nivellement Non renseigné	Précision des nivellements Centimètre			
Début 06/05/2024		Fin 06/05/2024		Machine -		Opérateur Matthieu LE MOIGNE				
Prof.		Lithologie	Descriptions					Outils Mini pelle - à godet - 30 cm	Notes Mauvaise tenue des parois	Niveau d'eau
0			Terre végétale - limon peu sableux (Dmax=20mm) 0,25 m Limon peu sableux marron clair (Dmax=1mm) 0,55 m Calcaire fracturé beige - utilisation de la dent de déroctage (Dmax=200mm) 0,8 m							
1			Limon sableux ferme beige							
2										
		1 Niveau d'eau fin de forage 0,55m 2 Niveau d'eau fin de forage 0,8m								
solcloud.tech										



PAGE 40/53





		<b>NOYEN SUR SARTHE - EXTENSION ZAC DE LA BRIMAUDIERE</b>					(N° Projet: PR.72GT.24.0109) Noyen-sur-Sarthe (72)			
		<b>PM6</b>	Longitude -0,1095	Latitude 47,8768	Système de coordonnées WGS 84		Précision des relevés Plurimétrique	Niveau d'eau <input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input checked="" type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec		
		Élévation Non renseigné	Prof. atteinte 2,0 m	Angle 0,0°	Azimut -	Nivellement Non renseigné	Précision des nivellements Centimètre			
Début 06/05/2024		Fin 06/05/2024		Machine -		Opérateur Matthieu LE MOIGNE				
Prof.		Lithologie	Descriptions					Outils	Notes	Niveau d'eau
0			Terre végétale sableuse marron (Dmax=5mm) 0,3 m Sable argileux dense marron clair (Dmax=3mm) 0,5 m Sable argileux dense beige (Dmax=3mm) 0,6 m Sable argileux dense beige (Dmax=5mm) 0,75 m Calcaire sain beige (Refus) - couche de calcaire, refus dent de déroctage (Dmax=200mm) 0,95 m					Mini pelle - à godet - 50 cm 0,95 m	Mauvaise tenue des parois Moyenne tenue des parois 0,3 m 0,5 m 0,6 m 0,75 m 0,95 m Bon état	
										
1 Niveau d'eau fin de forage 0,75m soilcloud.tech										

		<b>NOYEN SUR SARTHE - EXTENSION ZAC DE LA BRIMAUDIERE</b>					(N° Projet: PR.72GT.24.0109) Noyen-sur-Sarthe (72)			
		<b>PM7</b>		Longitude -0,1088	Latitude 47,8769	Système de coordonnées WGS 84	Précision des relevés Plurimétrique	Niveau d'eau <input checked="" type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec		
		Élévation Non renseigné	Prof. atteinte 2,0 m	Angle 0,0°	Azimut -	Nivellement Non renseigné	Précision des nivellements Centimètre			
Début 06/05/2024		Fin 06/05/2024		Machine -		Opérateur Thibaud CHABAUD				
Prof.		Lithologie	Descriptions					Outils	Notes	Niveau d'eau
0			Terre végétale sablo-argileuse marron (Dmax=5mm) 0,3 m Sable argileux marron clair (Dmax=10mm) 0,5 m					Mini pelle - à godet - 50 cm	Mauvaise tenue des parois Moyenne tenue des parois	Néant
1			Argile sableuse beige (Dmax=6mm) 2 m							
2								2 m		
solcloud.tech										








		<b>NOYEN SUR SARTHE - EXTENSION ZAC DE LA BRIMAUDIERE</b>						<i>(N° Projet: PR.72GT.24.0109)</i> Noyen-sur-Sarthe (72)			
		<b>PM8 + EM8</b>	Longitude -0,1077 Élévation Non renseigné	Latitude 47,8772 Prof. atteinte 2,0 m	Système de coordonnées WGS 84 Angle 0,0°		Azimut -	Nivellement Non renseigné	Précision des relevés Plurimétrique Précision des nivellements Centimètre	Niveau d'eau <input checked="" type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec	
Début Non renseigné		Fin Non renseigné		Machine -		Opérateur Thibaud CHABAUD					
Prof.		Lithologie	Descriptions					Outils	Echantillons	Notes	Niveau d'eau
0			Terre végétale sablo-argileuse marron (Dmax=10mm) 0,3 m Sable argileux dense marron clair (Dmax=8mm) 0,9 m					Mini pelle - à godet - 50 cm PM8 - EN8(0,50-0,90)	0,5 m 0,9 m Moyenne tenue des parcelles	0,3 m 0,9 m Moyenne tenue des parcelles	Néant
1			Sable argileux dense beige (Dmax=10mm) 2 m								
2											
soilcloud.tech											

		<b>NOYEN SUR SARTHE - EXTENSION ZAC DE LA BRIMAUDIERE</b>					(N° Projet: PR.72GT.24.0109) Noyen-sur-Sarthe (72)		
		<b>PM9 + EM9</b>	Longitude -0,1078 Élévation Non renseigné	Latitude 47,8768 Prof. atteinte 2,0 m	Système de coordonnées WGS 84 Angle 0,0°	Azimut - Nivellement Non renseigné	Précision des relevés Plurimétrique Précision des nivellements Centimètre	Niveau d'eau <input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec	
Début 11/06/2024		Fin 11/06/2024		Machine -		Opérateur Matthieu LE MOIGNE			
Prof.		Lithologie	Descriptions			Outils	Echantillons	Notes	Niveau d'eau
0			Terre végétale sableuse et argileuse marron (Dmax=15mm)						
			0,3 m						
			Sable argileux dense marron clair (Dmax=10mm)						
			0,7 m						
1			Sable argileux dense beige (Dmax=10mm)						
			1,5 m						
			Dalle de calcaire, refus au godet 450mm (Dmax=300mm)						
			1,55 m						
									








soilcloud.tech

PAGE 45/53



		<b>NOYEN SUR SARTHE - EXTENSION ZAC DE LA BRIMAUDIERE</b>						<i>(N° Projet: PR.72GT.24.0109)</i> Noyen-sur-Sarthe (72)	
		<b>PM11 + EM11</b>	Longitude -0,1081 Élévation Non renseigné	Latitude 47,8760 Prof. atteinte 2,0 m	Système de coordonnées WGS 84 Angle 0,0°	Azimut - Nivellement Non renseigné	Précision des relevés Plurimétrique Précision des nivellements Centimètre	Niveau d'eau <input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec	
Début 11/06/2024		Fin 11/06/2024		Machine -		Opérateur Matthieu LE MOIGNE			
Prof.		Lithologie	Descriptions				Outils	Notes	Niveau d'eau
0		 Terre végétale limoneuse marron 0,3 m  Limon argileux ferme marron orangé 0,85 m  Calcaire fracturé beige (Refus) (Dmax<250mm) 1 m					Mini pelle - à godet - 30 cm 1 m	Moyenne tenue des parois Bonne tenue des parois Mauvaise tenue des parois	
1									

soilcloud.tech

		<b>NOYEN SUR SARTHE - EXTENSION ZAC DE LA BRIMAUDIERE</b>					<i>(N° Projet: PR.72GT.24.0109)</i> Noyen-sur-Sarthe (72)				
		<b>LongITUDE</b> -0,1079	<b>Latitude</b> 47,8758	<b>Système de coordonnées</b> WGS 84		<b>Précision des relevés</b> Plurimétrique		<b>Niveau d'eau</b> <input checked="" type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec			
<b>PZ12</b>	<b>Élévation</b> Non renseigné	<b>Prof. atteinte</b> 3,0 m	<b>Angle</b> 0,0°	<b>Azimut</b> -	<b>Nivellement</b> Non renseigné	<b>Précision des nivellements</b> Centimètre					
<b>Début</b> 25/04/2024		<b>Fin</b> 25/04/2024		<b>Machine</b> EMCI50.2		<b>Opérateur</b> LAKHDARI Abdelkader					
Prof.	Lithologie	Descriptions					Outils	Fluides	Equipements	Remblais	Niveau d'eau
0		Terre végétale limoneuse brun-foncé 0,2 m					Tarière continue - en rotation - diam 102 mm	A sec	Pézomètre ouvert	Gravier calibré 1 - 2 mm	Néant
		Limon brun-foncé 0,8 m									
		Calcaire altéré beige (HCl++) 1,1 m									
1		Calcaire argileux altéré beige/jaune (HCl++) 2 m									
		Calcaire altéré orangé (HCl++) 2,3 m									
2		Calcaire moins altéré beige-clair (HCl++) 3 m					3 m	3 m	3 m	3 m	
3											
soilcloud.tech											

## FONDASOL EXTENSION

rie)



## Informations générales

Projet : NOYEN - ZAC  
Référence : 72GT.24.0109  
Laboratoire : TOULOUSE

Date : 13/06/2024  
Opérateur : MOHAMMADI Rashid  
Approbateur : BOUTON Florian

## Informations sur l'échantillon

Sondage : PM3  
Profondeur : 0.00 à 0.75 m  
Profondeur moyenne : 0.38 m

Date de prélèvement : 06/05/2024  
Date de réception : 31/05/2024  
Mode de prélèvement : PM  
Mode de conservation : Sac

## Résultats d'essai : données générales

Description : Argile marron clair  
 $D_{max}$  : 12 mm  
Coupure du matériau : 20 mm  
Type de matériau : Anguleux

Température de la salle d'essai : 20 °C  
Mode de séchage des matériaux : 105 °C  
Densité des grains,  $\rho_s$  : 2.70 Mg/m<sup>3</sup> estimée

## Résultats d'essai : granulométrie

Quantité de matériau Normalisée : Oui

Maille maximum utilisée  $d_m$  : 20 mm

Classification selon la granularité : Argile sableuse

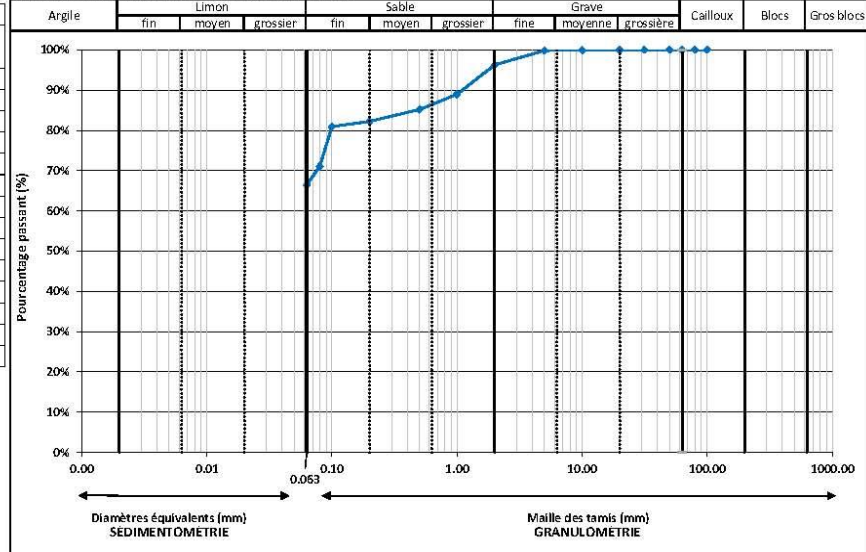
% de	63 mm	50 mm	20 mm	5 mm	2 mm	80 $\mu$ m	63 $\mu$ m
passant à	100.0	100.0	100.0	99.8	96.3	71.1	66.4

Facteur d'uniformité  $C_u$  : Impossible à déterminer

Facteur de courbure  $C_c$  : Impossible à déterminer

\* $C_u$ ,  $C_c$  avec passant à 63 mm présentant moins de 50% de refus au tamis de 63  $\mu$ m

GRANULOMETRIE	
Maille (mm)	Passant (%)
80	100.0
63	100.0
50	100.0
31.5	100.0
20	100.0
10	99.9
5	99.8
2	96.3
1	88.9
0.5	85.2
0.2	82.2
0.1	80.9
0.08	71.1
0.063	66.4



## Observations

## Informations générales

Projet : NOYEN - ZAC  
Référence : 72GT.24.0109  
Laboratoire : TOULOUSE

Date : 13/06/2024  
Opérateur : MOHAMMADI Rashid  
Approbateur : BOUTON Florian

## Informations sur l'échantillon

Sondage : PM5  
Profondeur : 1.00 à 1.30 m  
Profondeur moyenne : 1.15 m

Date de prélèvement : 06/05/2024  
Date de réception : 31/05/2024  
Mode de prélèvement : PM  
Mode de conservation : Sac

## Résultats d'essai : données générales

Description : Argile beige  
 $D_{max}$  : 17 mm  
Coupe du matériau : 20 mm  
Type de matériau : Anguleux

Température de la salle d'essai : 20 °C  
Mode de séchage des matériaux : 105 °C  
Densité des grains,  $\rho_s$  : 2.70 Mg/m<sup>3</sup> estimée

## Résultats d'essai : granulométrie

Quantité de matériau Normalisée : Oui

Maille maximum utilisée  $d_m$  : 20 mm

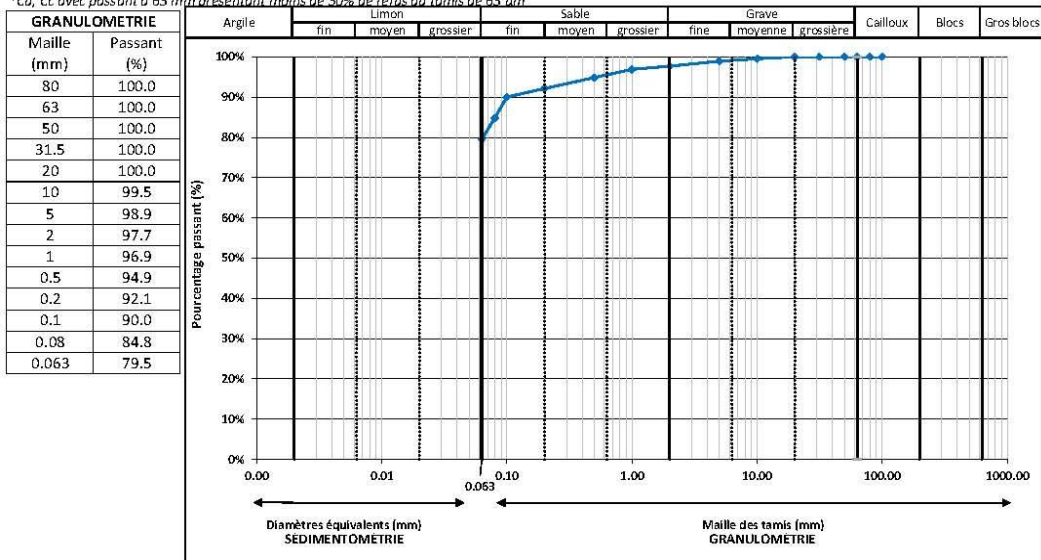
Classification selon la granularité : Argile beige

% de passant à	63 mm	50 mm	20 mm	5 mm	2 mm	80 $\mu$ m	63 $\mu$ m
	100.0	100.0	100.0	98.9	97.7	84.8	79.5

Facteur d'uniformité  $C_u$  : Impossible à déterminer

Facteur de courbure  $C_c$  : Impossible à déterminer

\*  $C_u$ ,  $C_c$  avec passant à 63 mm *présentant moins de 50% de refus au tamis de 63  $\mu$ m*



## Observations

## Informations générales

Projet : NOYEN - ZAC  
Référence : 72GT.24.0109  
Laboratoire : TOULOUSE

Date : 13/06/2024  
Opérateur : MOHAMMADI Rashid  
Approbateur : BOUTON Florian

## Informations sur l'échantillon

Sondage : PM9  
Profondeur : 0.60 à 1.10 m  
Date de prélèvement : 06/05/2024  
Date de réception : 31/05/2024  
Mode de prélèvement : PM  
Mode de conservation : Sac  
Profondeur moyenne : 0.85 m

## Résultats d'essai : données générales

Description : Argile marron clair  
 $D_{max}$  : 9 mm  
Température de la salle d'essai : 20 °C  
Mode de séchage des matériaux : 105 °C  
Coupe du matériau : 20 mm  
Densité des grains,  $\rho_s$  : 2.70 Mg/m<sup>3</sup> estimée  
Type de matériau : Anguleux

## Résultats d'essai : granulométrie

Quantité de matériau Normalisée : Oui

Maille maximum utilisée  $d_m$  : 10 mm

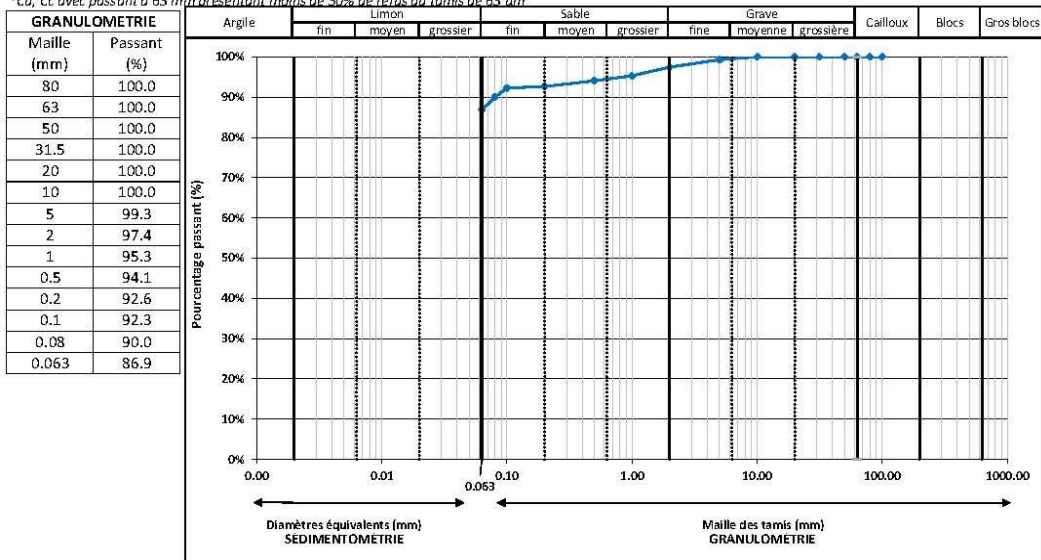
Classification selon la granularité : Argile

% de passant à	63 mm	50 mm	20 mm	5 mm	2 mm	80 $\mu$ m	63 $\mu$ m
	100.0	100.0	100.0	99.3	97.4	90.0	86.9

Facteur d'uniformité  $C_u$  : Impossible à déterminer

Facteur de courbure  $C_c$  : Impossible à déterminer

\*  $C_u$ ,  $C_c$  avec passant à 63 mm présentant moins de 50% de refus au tamis de 63  $\mu$ m



## Observations



## 9. PHOTOGRAPHIES PANORAMIQUES DE LA ZONE D'ÉTUDE





**fondasol**

[www.groupefondasol.com](http://www.groupefondasol.com)

## AGENCE DU MANS

ZAC du Vivier 2  
Rue Newton  
72700 ALLONNES

☎ 02.43.87.53.64

📠 02.43.87.53.84

✉ [lemans@fondasol.fr](mailto:lemans@fondasol.fr)