



ROUSSET (13)

Étude géotechnique G1 + G2 phase AVP

Rapport n° PR.13GT.23.0160-001

CNRS



Centre Nationale de Primatologie
Site CNRS (D56)

AGENCE DE MARSEILLE

ZA Napollon
410 Avenue de Passe-Temps
13676 AUBAGNE CEDEX

☎ 04.42.03.42.00

✉ marseille@fondasol.fr

SUIVI DES MODIFICATIONS ET MISES A JOUR

FTQ.261-B

Rév.	Date	Nb pages *	Modifications	Rédacteur	Contrôleur
-	19/02/2024	27	1 ^{ère} diffusion	C. MARTIN	C. BLANC
A					
B					
C					

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

* nombre de pages hors annexes. Les annexes sont paginées séparément.

SOMMAIRE

A.	Présentation de notre mission	4
A.1.	Eléments du contrat	4
A.2.	Mission selon la norme NF P94-500	4
A.3.	Documents à notre disposition pour cette étude	5
A.4.	Programme d'investigation	5
B.	Caractéristiques générales du site	6
B.1.	Description générale	6
B.2.	Enquête documentaire	7
C.	Résultats des investigations	9
C.1.	Lithologie	9
C.2.	Données statistiques SOLSCORE	9
C.3.	Modèle géomécanique retenu	11
C.4.	Essais et analyses en laboratoire	11
C.5.	Données hydrogéologiques	12
D.	Principes de construction envisageables pour les ouvrages géotechniques	14
D.1.	Données du projet	14
D.2.	Données liées au risque sismique	16
D.3.	Travaux d'adaptation du site pour accueillir le projet	16
D.4.	Dispositions vis-à-vis des eaux souterraines	16
D.5.	Modes de fondations et structures de niveaux bas envisageables	18
D.6.	Assises de chaussée	18
D.7.	Dispositions vis-à-vis des terrains sensibles à l'eau	18
E.	Etude des terrassements, soutènements et epuisement des fouilles	19
E.1.	Hypothèses considérées	19
E.2.	Talus en déblai	20
E.3.	Soutènements	21
E.4.	Conditions générales de terrassements	21
E.5.	Suivi / instrumentation	22
F.	Étude des fondations superficielles	23
F.1.	Type et niveaux d'assise des fondations	23
F.2.	Contraintes de calcul pour les fondations	23
F.3.	Ebauches dimensionnelles - première approche des tassements	24
F.4.	Première approche des dispositions constructives et des sujétions d'exécution	24
G.	Étude de l'assise des chaussées	26
G.1.	Données d'entrée	26
G.2.	Contexte PST/Arase – nature et qualité de la couche de forme	26
G.3.	Première approche des dispositions constructives et recommandations d'exécution	27

ANNEXES

1. Conditions Générales de service – 4 pages
2. Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (NF P94-500) – 1 page
3. Missions types d'ingénierie géotechnique (Norme NF P94-500) – 1 page
4. Implantations des sondages toutes campagnes confondues – 1 page
5. Résultats des investigations in situ de 2024 – 13 pages
6. Compte rendu des essais Porchet – 1 page

A. PRESENTATION DE NOTRE MISSION

A.1. Eléments du contrat

Maître d'Ouvrage : CNRS

Devis : SQ.I3GT.23.II.020-A

A.2. Mission selon la norme NF P94-500

Etude géotechnique G1 + G2 AVP selon la norme NF P94-500 (Missions d'Ingénierie Géotechnique Types – Révision de novembre 2013).

Le présent rapport comprend :

- L'étude préliminaire du site,
- Le suivi et l'analyse des résultats des investigations,
- La synthèse du contexte géologique et géomécanique du site et l'analyse de son influence sur le projet, y compris analyse des données SOLSCORE,
- Les principes d'adaptation au site,
- Les hypothèses géotechniques pour la justification des ouvrages géotechniques,
- L'ébauche dimensionnelle géotechnique des éléments de fondation.

Notre mission ne comprend pas, notamment :

- L'ébauche dimensionnelle des ouvrages de soutènement,
- L'ébauche dimensionnelle des structures de chaussées,
- L'étude détaillée du risque de liquéfaction des sols du site sous séisme,
- Toute étude d'ouvrages de gestion des eaux pluviales,

Remarques importantes :

- Cette étude géotechnique ne concerne pas les aspects géothermiques ; des études géologiques, hydrogéologiques et thermiques spécifiques, aux profondeurs requises pour ces projets, doivent être menées pour en définir les potentialités et analyser les aléas particuliers qui pourraient y être liés (notamment risque de mise en communication de nappes, d'artésianisme, de sols gonflants, etc.). Le département Hydrogéologie de FONDASOL peut prendre en charge ces prestations sur la base d'une offre de service spécifique.

- L'objet de l'étude géotechnique n'est pas de détecter une éventuelle contamination des sols par des matières polluantes, ni de définir les filières d'évacuation des déblais.

A.3. Documents à notre disposition pour cette étude

A.3.1. Documents préalables

Nous avons disposé pour cette étude des documents suivants :

N°	Document	Émetteur
[1]	Extrait de plan cadastral	CNRS
[2]	Plan topographique	CNRS
[3]	Descriptif du projet étude géotechnique	CNRS
[4]	Plans de masse selon 2 scénarii	CNRS

A.3.2. Autres sources d'information

Notre étude s'est également basée sur les sources d'information suivantes :

- La carte IGN du secteur,
- Les données du BRGM,
- La carte géologique du secteur,
- Les données publiées sur le site georisques.gouv.fr,
- Les vues aériennes du secteur disponibles sur remonterletemps.ign.fr,
- Les données d'archives et analyses issues de l'outil SOLSCORE de Fondasol,
- Les affaires précédemment réalisées sur le site (voir plan d'implantation de tous les sondages du site en annexe)

A.4. Programme d'investigation

Il a été réalisé :

- 5 sondages destructifs notés SD1 à SD5, au taillant Ø 64 mm, descendus à 6 m de profondeur chacun. Ces forages ont été équipés en piézomètres
- 5 essais d'infiltration Porchet.

Sondages	SD1	SD2	SD3	SD4	SD5
Nivellement	105,5	100,5	108,1	99,85	99,6

Attention : Le nivellement des sondages a été réalisé par rapport au plan topographique fourni mais on note un écart de plus de 100 m avec la cote NGF de la carte IGN.

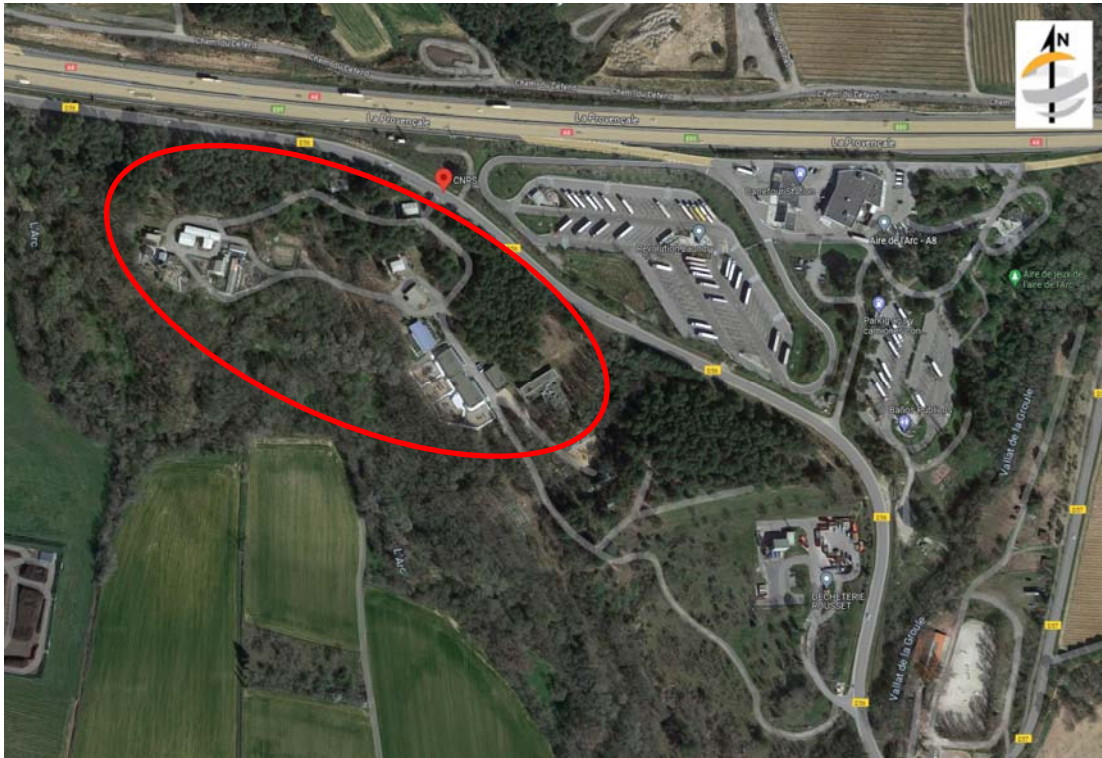
Un plan de situation, un plan d'implantation des sondages, les coupes des sondages et les résultats des essais en laboratoire figurent en annexe.

B. CARACTERISTIQUES GENERALES DU SITE

B.I.Description générale

B.I.I. Situation et topographie

Situation du terrain : le long de la RD56, sur la commune de Rousset :



Vue aérienne du site (Google Maps)

Topographie :

- Altitude du site selon la carte IGN du secteur : environ 220 à 230 m NGF
- Au droit de l'emprise du projet, le dénivelé entre nos points de sondage est de 8,5 m
- Le terrain présente une pente descendante globale depuis la RD56 vers le ruisseau de l'Arc en contrebas du site.

Lors de notre intervention, le terrain était partiellement occupé par des constructions existantes et comportait par ailleurs des zones boisées

B.2. Enquête documentaire

B.2.1. Contexte géologique général

D'après la carte géologique du BRGM et sa notice associée, les terrains du site seraient constitués de 2 faciès géologiques principaux :

- Les argiles inférieures du Rognacien (c8a), au Nord
- Les épandages locaux et colluvions du Würm (Py) : limons et cailloutis, au Sud



Extrait de la carte géologique (source : BRGM ©)

B.2.2. Risques naturels connus

B.2.2.1. Synthèse des risques recensés

Risque	Aléa / sensibilité	Document réglementaire et date de prescription
Remontées de nappe et inondations	Terrain situé dans les enveloppes d'inondations potentielles cours d'eau de plus d'un hectare Terrain en zone de crue de forte probabilité du TRI	/
Retrait-gonflement des sols argileux	Aléa fort Zone B2 du PPR	Arrêté du 22 juillet 2020 PPR Argiles du 26/12/2013
Cavités	Pas de cavité recensée à proximité du site	/

Risque	Aléa / sensibilité	Document réglementaire et date de prescription
Mouvements de terrain	Pas de mouvement de terrain recensé à proximité du site	/
Séisme	Zone de sismicité 2 : faible	Décret n°2010-1254 Décret n°2010-1255 Arrêté du 22/10/10 modifié par l'arrêté du 19/07/11 et par celui du 15/09/14
Rayonnements ionisants – Radon	Potentiel moyen (catégorie 2)	Décret n° 2002-460 du 4 avril 2002

Cette liste n'est pas exhaustive. Il appartient aux concepteurs du projet de s'assurer que le projet tient compte des prescriptions liées à l'ensemble des risques, y compris non géotechniques.

B.2.2.2. Arrêtés de reconnaissance de catastrophe naturelle publiés pour la commune

Code National CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le journal officiel du	Risque	Commune
NOR19821118	06/11/1982	10/11/1982	18/11/1982	19/11/1982	Inondations et/ou Coulées de Boue	ROUSSET
NOR19821118	06/11/1982	10/11/1982	18/11/1982	19/11/1982	Tempête	ROUSSET
NOR19861211	26/08/1986	27/08/1986	11/12/1986	09/01/1987	Inondations et/ou Coulées de Boue	ROUSSET
INTE9400539A	01/09/1988	31/12/1991	15/11/1994	24/11/1994	Sécheresse	ROUSSET
INTE9500169A	02/02/1994	06/02/1994	20/04/1995	06/05/1995	Inondations et/ou Coulées de Boue	ROUSSET
INTE9800443A	16/05/1998	16/05/1998	19/11/1998	11/12/1998	Inondations et/ou Coulées de Boue	ROUSSET
INTE0000771A	01/01/1992	30/06/1993	27/12/2000	29/12/2000	Sécheresse	ROUSSET
INTE0000771A	01/01/1998	30/06/1998	27/12/2000	29/12/2000	Sécheresse	ROUSSET
IOCE0811914A	01/01/2005	31/03/2005	15/05/2008	22/05/2008	Sécheresse	ROUSSET
IOCE0811914A	01/01/2006	31/03/2006	15/05/2008	22/05/2008	Sécheresse	ROUSSET
IOCE0819658A	01/01/2007	31/03/2007	07/08/2008	13/08/2008	Sécheresse	ROUSSET
IOCE0819658A	01/07/2007	30/09/2007	07/08/2008	13/08/2008	Sécheresse	ROUSSET
INTE1427189A	13/10/2014	13/10/2014	04/12/2014	07/12/2014	Inondations et/ou Coulées de Boue	ROUSSET
INTE1719708A	01/01/2016	31/12/2016	25/07/2017	01/09/2017	Sécheresse	ROUSSET
INTE2019261A	01/04/2019	30/06/2019	28/07/2020	03/09/2020	Sécheresse	ROUSSET
IOME2308745A	31/03/2022	29/09/2022	02/04/2023	02/05/2023	Sécheresse	ROUSSET

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

C. RESULTATS DES INVESTIGATIONS

C.1. Lithologie

Les sondages ont permis de mettre en évidence la succession lithologique suivante :

- **Formation 1 : Des argiles sableuses à marneuses** marron rencontrées en SD1 uniquement
- **Formation 2 : Des limons sableux** marron avec racines rencontrés en SD2, SD3 et SD4
- **Formation 3 : Des sables limoneux** marron rencontrés en SD5 uniquement
- **Formation 4 : Des argiles marneuses à marnes sableuses** marron clair à grises rencontrés sur l'ensemble des sondages

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

		SD1	SD2	SD3	SD4	SD5
N°	Nature de la formation	Prof	Prof	Prof	Prof	Prof
1	Argiles sableuses	4,8 m	-	-	-	-
2	Limons sableux	-	0,7 m	0,5 m	0,3 m	-
3	Sables limoneux	-	-	-	-	4,5 m
4	Argiles marneuses et marnes	> 6,0 m	> 6,0 m	> 6,0 m	> 6,0 m	> 6,0 m

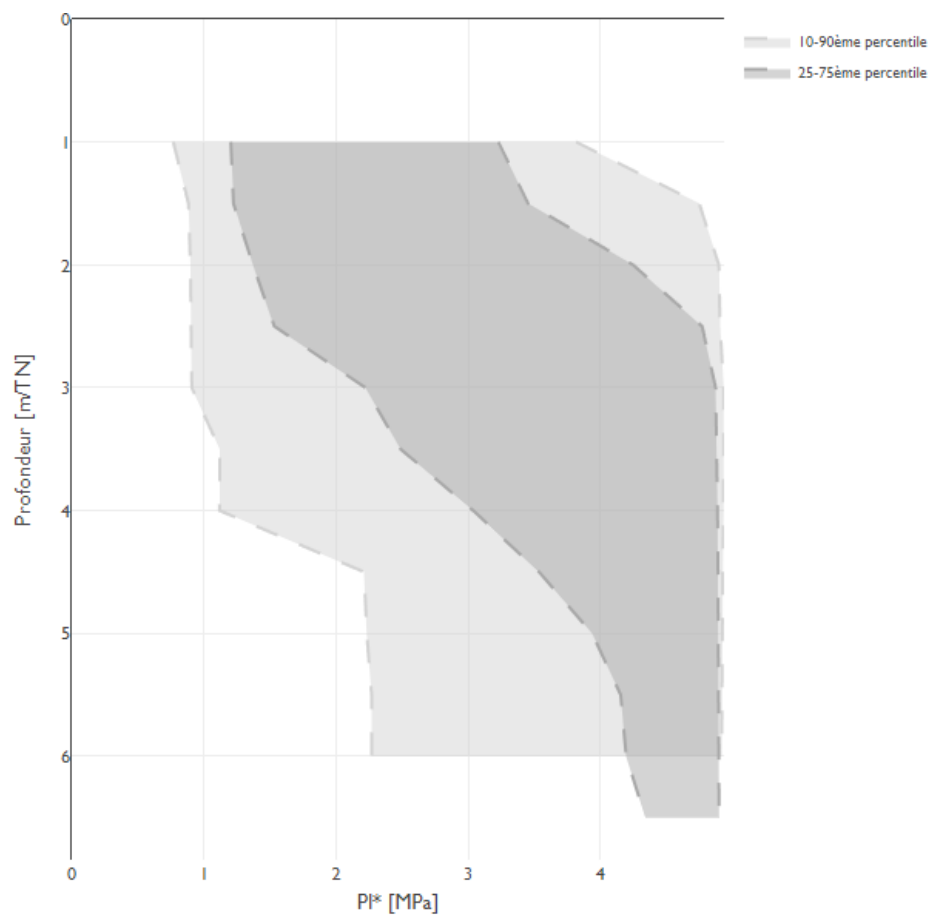
Nota : La description des terrains traversés et la position des interfaces comportent des imprécisions inhérentes à la méthode de forage destructif. En outre, elle ne permet pas de déterminer la granulométrie exacte des horizons ou d'identifier la présence d'éléments grossiers (blocs, ...).

C.2. Données statistiques SOLSCORE

Une consultation de données issues de campagnes de reconnaissances effectuées dans le cadre d'études antérieures réalisées par FONDASOL sur le secteur d'étude et à proximité (à moins de 2 500 m dans un contexte géotechnique et topographique identique), en tenant compte de l'altimétrie moyenne du terrain, a été réalisée. Cette consultation fait ressortir une base de 21 sondages pressiométriques significatifs et représentatifs de la zone d'étude.

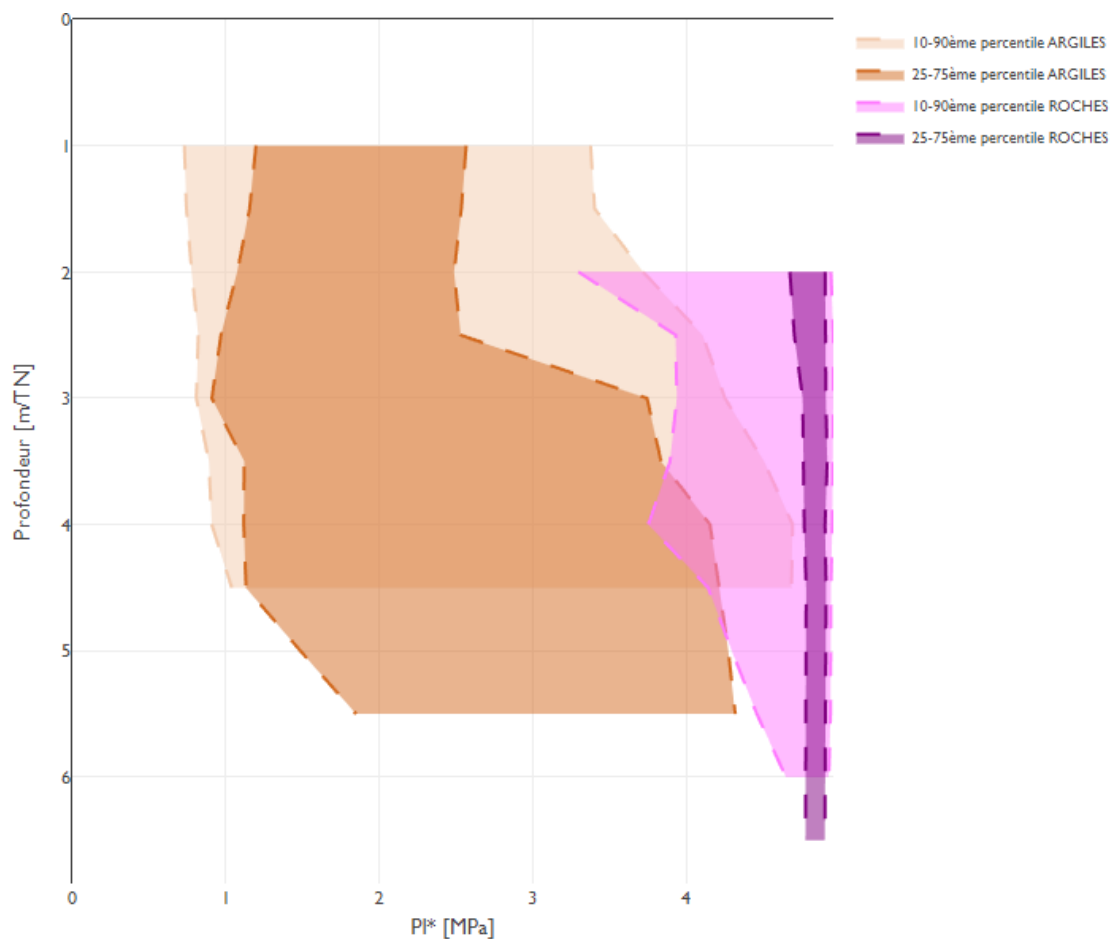
L'exploitation statistique de ces données permet d'établir les enveloppes probabilistes correspondant aux pressions limites mesurées lors de ces campagnes antérieures et permet l'établissement d'un modèle géomécanique sécuritaire.

Le fuseau global puis celui décomposé par nature de sol sont présentés en page suivante.



*21 sondages pressiométriques utilisés dans un rayon 2500 m

**Représentation indicative dont la crédibilité probabiliste dépend fortement de la taille de l'échantillon



*21 sondages pressiométriques utilisés dans un rayon 2500 m

**Représentation indicative dont la crédibilité probabiliste dépend fortement de la taille de l'échantillon

C.3. Modèle géomécanique retenu

Les fuseaux statistiques précèdent ainsi que l'analyse des rapports déjà effectués dans la région au sein de faciès lithologiques similaires permettent de définir les valeurs sécuritaires suivantes :

		E_M (MPa)	PI^* (MPa)	α
1	Agiles sableuses	12	1,0	2/3
3	Sables limoneux	7	0,5	1/2
4	Argiles marneuses	30	3,0	2/3

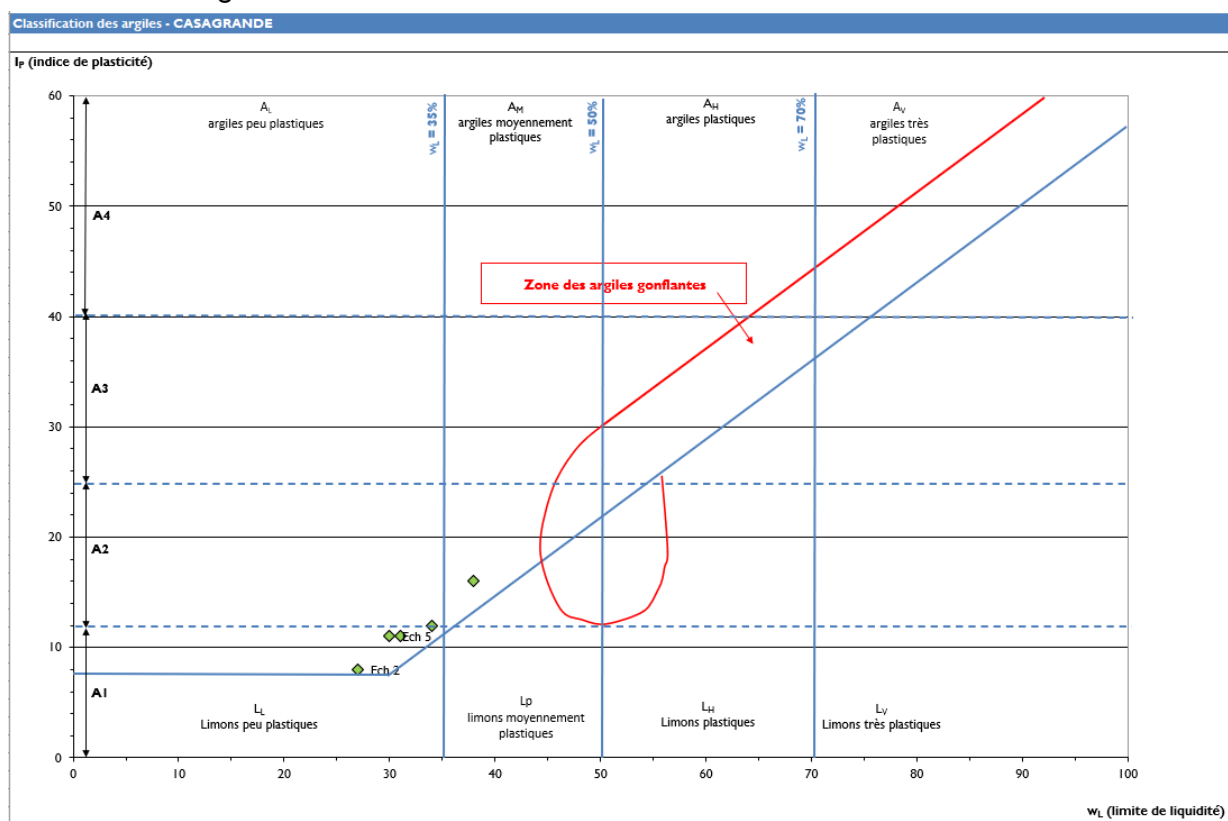
C.4. Essais et analyses en laboratoire

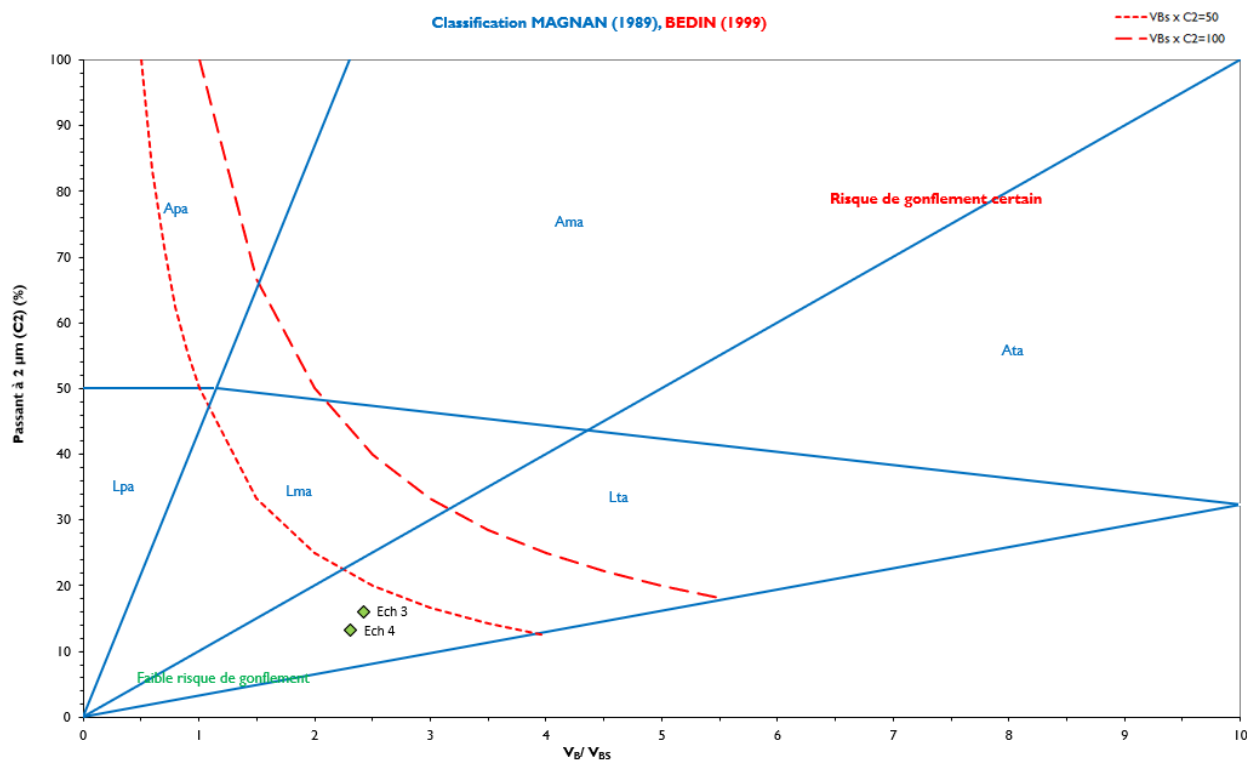
L'ensemble des essais réalisés dans le cadre des campagnes précédentes sur le site sont récapitulés ci-après :

Profondeur moyenne (en m)	w_n (en %)	w_L (en %)	I_P (-)	V_{BS}	D_{max} (en mm)	Passant à 80 μm (en %)	Passant à 2 μm (en %)
1.25	8.6	38	16				
1.25	8.3	27	8				
1.00	13.4	31	11	2.42	34	56.6	16
1.00	13.2	34	12	2.31	48	57.6	13.2
1.00	7.5	30	11			46.4	

L'ensemble de ces éléments permettent de définir une classe de sol AI au sens du GTR 2000. Ces sols sont sensibles à l'eau et leur compacité peu rapidement chuter pour de faible variation de leur teneur en eau.

L'introduction de ces données au sein des diagrammes de Casagrande d'une part et de Magnan&Bedin d'autre part permet d'estimer la sensibilité de ces terrains au phénomène de retrait-gonflement. On obtient :





Selon ces éléments, on pourra considérer un faible risque de gonflement des terrains argileux du site.

C.5. Données hydrogéologiques

C.5.1. Niveaux d'eau

Lors de nos différentes interventions, il a été noté :

- Septembre 2008 : 2 sondages secs à 8 m
- Aout 2009 : 2 sondages secs à 6 m
- Aout 2009 : un niveau à 4,0 m de profondeur ; 2 autres sondages secs à 8 m
- Juillet 2017 : un niveau à 4,5 m de profondeur ; 1 autre sondage sec à 5 m
- Mars 2020 : un niveau à 4,9 m de profondeur ; 3 autres sondages secs à 6 m
- Février 2024 : forages à l'eau, non représentatifs

Les niveaux d'eau ci-avant correspondent à des observations réalisées lors de notre intervention sur site ; les niveaux mentionnés peuvent être influencés par le fluide utilisé pour le forage, la durée d'observation dans le cas de terrains peu perméables, les conditions pluviométriques ayant précédé ces relevés....

Les tubes piézométriques posés dans les forages destructifs permettront de suivre le niveau de l'eau afin de caractériser les fluctuations de la nappe. Le suivi mensuel sur 1 an est compris dans la présente mission de Fondasol.

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

C.5.2. Données sur la perméabilité des sols

Nous avons effectué 5 essais de perméabilité par infiltration de type PORCHET à charge constante. Le PV de ces essais est présenté en annexe.

L'essai Porchet est un essai de perméabilité local réalisé à l'intérieur d'un sondage à faible profondeur (de l'ordre de 0,8 m) réalisé à la tarière à main de diamètre 150 mm et qui a nécessité la saturation préalable du sol. Cet essai est essentiellement utilisé pour déterminer la capacité d'un sol à infiltrer des eaux.

Sondage	PO1	PO2	PO3	PO4	PO5
Profondeur de l'essai (m)	0,6 à 1,0 m	0,6 à 0,8 m	0,6 à 0,8 m	0,6 à 0,8 m	0,6 à 0,8 m
Perméabilité k (m/s)	$4,7.10^{-6}$	$3,0.10^{-6}$	$< 5.10^{-7}$	$1,1.10^{-6}$	$< 5.10^{-7}$
Perméabilité k (mm/h)	17	11	Limite de l'essai	4	Limite de l'essai
Nature du sol testé	Argiles sablo-graveleuses	Argiles sablo-graveleuses	Argiles sableuses	Argiles sableuses	Argiles sableuses

La perméabilité mesurée est en accord avec la nature argileuse des formations observées au droit des essais.

Les faibles valeurs obtenues semblent peu propice à la réalisation d'ouvrages d'infiltration.

Nous attirons toutefois l'attention sur le fait que les essais caractérisent les terrains très localement (c'est-à-dire au droit des sondages et à la profondeur de l'essai) du fait des dimensions limitées des cavités d'essais. Les valeurs de perméabilité peuvent varier dans de larges limites à l'échelle du projet, notamment selon les variations de la granularité des terrains.

De plus, ces valeurs ponctuelles peuvent s'écarter de la valeur de la perméabilité à grande échelle.

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.

Ces valeurs ne doivent pas être retenues pour l'estimation d'un débit d'exhaure dans le cas d'un pompage ou rabattement de nappe. Pour cela, des essais de pompage préalables selon la norme NF EN ISO 22282-4 doivent être réalisés.

D. PRINCIPES DE CONSTRUCTION ENVISAGEABLES POUR LES OUVRAGES GEOTECHNIQUES

D.I. Données du projet

Le déploiement des nouvelles constructions s'effectuera sur une partie du site déjà bâti, moyennant la démolition d'une grande partie des bâtiments existants.

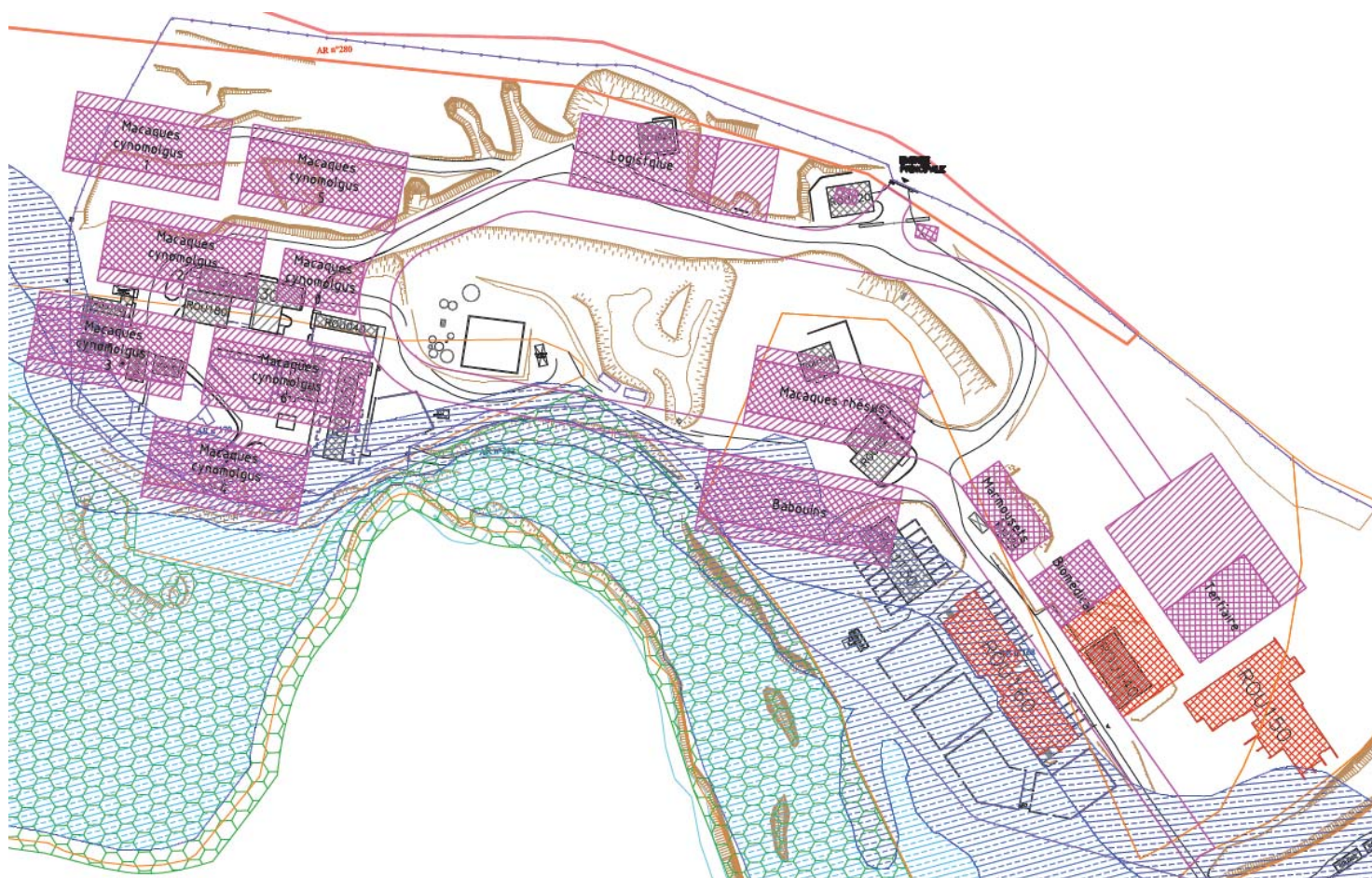
Les bâtiments sont prévus sur vide sanitaire et ne comporte pas de sous-sol. On note toutefois que du fait de la topographie du site, certains seront a priori partiellement enterrés.

Le bâtiment administratif intégrera probablement un étage.

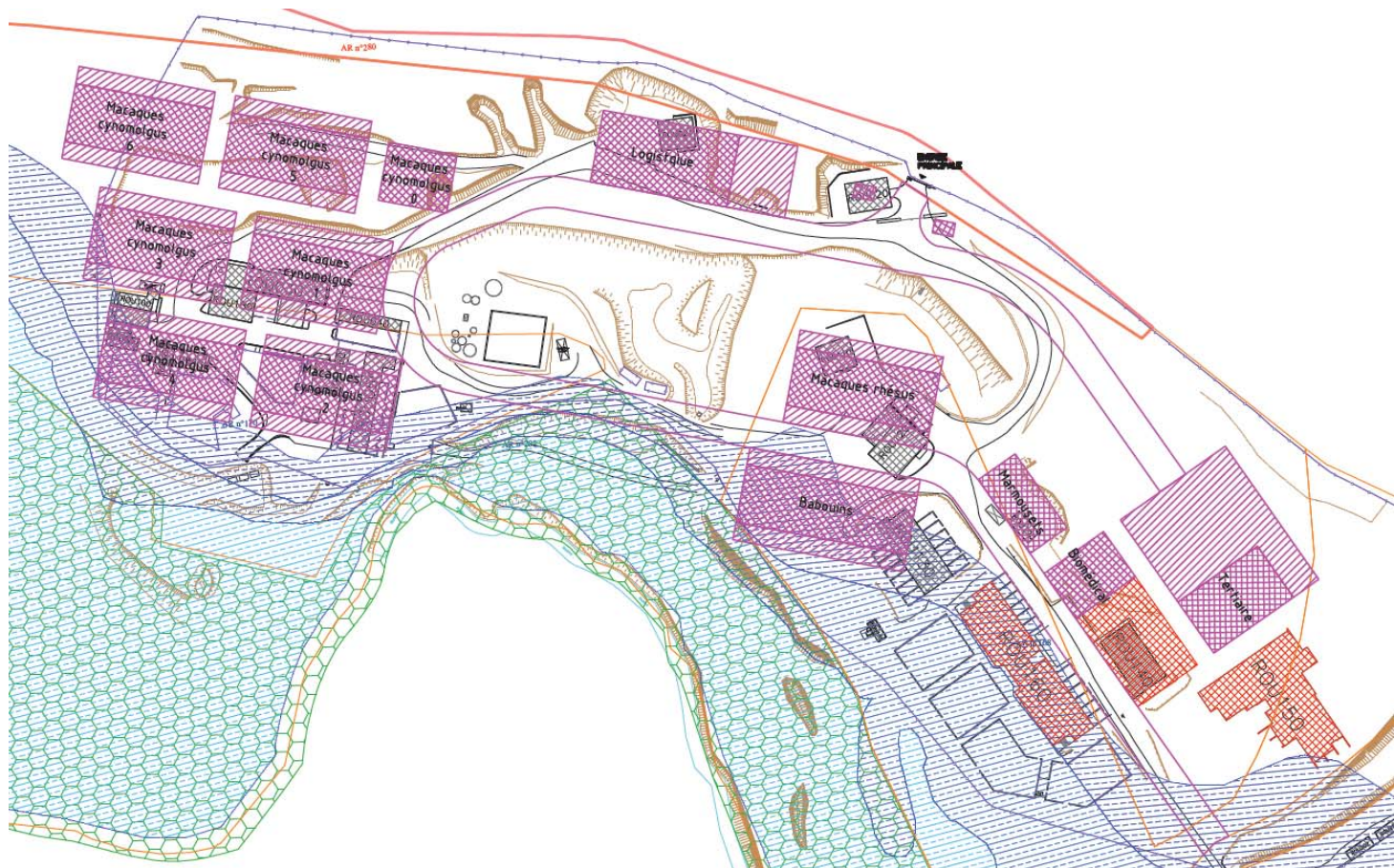
Le tableau suivant présente les différents bâtiments prévus :

Bâtiment	Surface intérieure (m² SUB)	Surface extérieure (m²)
Poste de garde	20	165
Adm. (R+1)	887	1 235
Poste de livraison	22	0
Log.	778	355
Soins	328	15
Bab.	746	328
Mar.	286	0
MR	622	264
MC0	298	0
MC1	593	288
MC2	593	288
MC3	593	288
MC4	593	288
MC5	593	288
MC6	593	288
Total	7 404	4 090

2 scénarii d'implantation sont actuellement envisagés. Ils sont présentés en page suivante.



Extrait du plan de masse du scénario 1



Extrait du plan de masse du scénario 2

D.2. Données liées au risque sismique

Compte-tenu de la catégorie d'importance des ouvrages supposée (II, à confirmer par le maître d'ouvrage) et de la zone de sismicité (2), l'effet d'un séisme n'est pas à considérer sauf exigence particulière du maître d'ouvrage.

D.2.1. Classe de sol sismique

La classe de sol a été déterminée à partir de notre connaissance du contexte géotechnique. La classe de sol retenue est la **classe A**

D.3. Travaux d'adaptation du site pour accueillir le projet

D.3.1. Déboisement et démolitions

Les travaux de déboisement et de démolitions préalables impacteront le projet.

Il faudra relever l'implantation des arbres dont le dessouchage remaniera les sols superficiels sur des profondeurs sub-métriques au moins, et dont il faudra tenir compte pour la conception et l'exécution des fondations.

Il conviendra également de s'assurer de la bonne conduite des opérations de démolition qui doivent comprendre au minimum :

- Démolition et purge des structures existantes enterrées (fondations, dallages, cuves enterrées, réseaux, ...) ;
- Relevé minutieux, par un géomètre, de la localisation, profondeur et géométrie des structures enterrées ;
- Le comblement des purges en utilisant un matériau granulaire insensible à l'eau, mis en œuvre et compacté selon les recommandations du guide GTR.

En fonction des éléments ci-avant, des adaptations des ouvrages géotechniques du projet pourront être nécessaires (purges, substitutions, choix des techniques, implantation des fondations...).

D.3.2. Déblais, remblais, soutènements

Selon les données actuelles du projet, il est probable qu'il prévoit la mise en œuvre :

- De remblais,
- De déblais,

Des ouvrages de soutènement ne sont pas à exclure étant données certaines hauteurs importantes de terrassement.

On se reportera au chapitre E ci-après pour l'étude de ces ouvrages.

D.4. Dispositions vis-à-vis des eaux souterraines

Des niveaux d'eau souterraine ont été relevés entre 4 m et 5 m de profondeur sur certains sondages uniquement.

Nota : quelles que soient les dispositions de gestion des eaux mises en œuvre, il conviendra de vérifier que ces dispositions respectent la réglementation en vigueur (exemple : loi sur l'eau).

D.4.1. Drainage de la plate-forme, épuisement des fouilles, en phase travaux

Les travaux de terrassement sont susceptibles de recouper la nappe localement et des dispositifs de drainage sont à prévoir, pour la gestion des eaux météoriques notamment (réalisation d'un matelas granulaire, de formes de pentes, de fossés, ...), ainsi qu'un rabattement en cas de venues localisées.

D.4.2. Dispositions pour les parties non enterrées en phase service

En phase définitive, il convient de prévoir un drainage dont l'étude détaillée (dimension, maillage, position, exutoire, entretien...) est à réaliser en phase projet.

D.4.3. Dispositions pour les parties enterrées en phase service

Compte-tenu des niveaux de nappe ponctuels mesurés lors des différentes études, et en attente des relevés piézométriques à venir, ainsi que de notre connaissance du contexte hydrogéologique, une remontée de la nappe au-dessus de la base du sous-sol apparaît comme peu probable.

Le choix du dispositif de protection adapté à la destination des locaux doit être fait par le maître d'ouvrage et les concepteurs en regard des documents réglementaires en vigueur (DTU 20.1 notamment).

A minima, il faudra prévoir une imperméabilisation des niveaux enterrés et un drainage périphérique raccordé à un exutoire (à rechercher par le maître d'œuvre), et par l'intermédiaire d'une pompe de relevage si nécessaire. En cas d'impossibilité de rejet, le recours à une solution de cuvelage sera nécessaire.

D.4.4. Caractérisation de la perméabilité

Les coefficients de perméabilité indiqués ci-dessous sont donnés pour une problématique d'infiltration.

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.

Les formations superficielles, d'une perméabilité moyenne inférieure à $5,0 \times 10^{-6}$ m/s, peuvent être considérées comme très peu perméables à quasi imperméables.

Dans ces conditions, une solution d'infiltration des eaux pluviales dans le sol se révélera peu efficace et est donc déconseillée.

Nous rappelons que notre mission ne comprend pas l'étude des dispositifs de gestion des eaux pluviales (réseaux, ouvrages de stockage et/ou éventuels ouvrages d'infiltration...).

Si des ouvrages d'infiltration sont envisagés, une étude spécifique sera à réaliser. Cette étude pourra être confiée au service hydrogéologique de FONDASOL dans le cadre d'une mission complémentaire spécifique. La faisabilité de tels ouvrages devra être examinée notamment en fonction des capacités d'infiltration des terrains, de la présence de la nappe et de la présence des ouvrages avoisinants (fondations, caves, sous-sol enterré...) et de la réglementation.

La distance minimale à respecter vis-à-vis de ces derniers devra être fixée dans le cadre de l'étude spécifique de ces ouvrages, afin d'éviter toute interaction directe et éviter tout effet néfaste sur les terrains supportant ces ouvrages et/ou infrastructures.

D.5. Modes de fondations et structures de niveaux bas envisageables

D.5.1. Fondations

Compte-tenu du contexte géotechnique et du projet, il est retenu une solution de fondation superficielles ancrées à 1,0 m de profondeur minimum par rapport au TN au sein :

- Des argiles +/- sableuses à marneuses (formation 1 et/ou 4) sur la quasi-totalité du site,
- Des sables limoneux (formation 3) possibles dans la zone Sud-ouest (MC3, MC4 et MC6 du scénario 1 ; MC2 et MC4 du scénario 2).

D.5.2. Niveaux bas

Les niveaux bas sont prévus sous la forme de plancher porté par les fondations (dalle portée) sur vide sanitaire.

D.6. Assises de chaussée

On considère que l'on vise comme objectif, l'obtention d'une plate-forme de classe PF2 ($EV2 \geq 50$ MPa).

Cet objectif n'étant pas toujours atteignable sur les sols en place, la réalisation d'une couche de forme sera nécessaire. La couche de forme sera à réaliser avec un matériau non évolutif et insensible à l'eau.

D.7. Dispositions vis-à-vis des terrains sensibles à l'eau

Les sols d'assise sont sensibles à l'eau et peuvent changer de volume en cas de variation de leur état hydrique. Malgré leur faible sensibilité apparente aux phénomènes de retrait et gonflement, on prévoira quelques mesures visant à limiter au maximum les variations de teneur en eau des sols support. On envisagera alors afin de limiter d'éventuels mouvements différentiels :

- Rigidification des fondations et de la structure, permettant d'assurer un comportement le plus monolithique possible de la construction ;
- Profondeur minimale d'assise des fondations d'au moins 1,0 m sous le niveau extérieur actuel et définitif du terrain, et la plus uniforme possible ;
- Mise en place d'une membrane étanche, non altérable et non putrescible, dans le vide sanitaire, lestée par des blocs, une couche de béton ou de sable ;
- Remblaiement des fouilles de fondations avec les argiles peu perméables du site et proscription de drain directement contre fondations, pour éviter un effet de piège à eau ;
- Aucune plantation d'arbre ou arbuste à proximité directe de la construction (sur une distance à la construction égale au moins à 1,5 fois la hauteur de l'arbre à maturité) ; les arbres existants devront soit être supprimés, soit être isolés des constructions par la mise en place d'un écran anti-racines d'au moins 2 m de profondeur, permettant d'annuler leur effet au voisinage des fondations ;
- Récupération des eaux de toiture par des gouttières et rejet des eaux pluviales dans un collecteur étanche, ou dans un fossé suffisamment éloigné des fondations ;
- Mise en œuvre de canalisations flexibles (avec raccord souples, ...) et des entrées et sorties qui s'effectueront de la manière la plus directe possible (de préférence perpendiculairement à la construction).

E. ETUDE DES TERRASSEMENTS, SOUTÈNEMENTS ET EPUISEMENT DES FOUILLES

E.1. Hypothèses considérées

Le projet n'étant pas encore parfaitement défini, il est ici fait quelques hypothèses, afin d'aider à la prise de décision, formulées d'après l'implantation prévue des ouvrages et le plan topographique fourni.

On constate ainsi les écarts altimétriques suivants du terrain en fonction du bâtiment et du scénario :

Bâtiment	Scénario	Dénivelé max. (approximatif)
Poste de garde	1 & 2	< 0,5 m
Adm. (R+I)		3,5 m
Poste de livraison		< 0,5 m
Log.		4,0 m
Soins		2,0 m
Bab.		3,5 m
Mar.		2,0 m
MR		3,0 m
MC0	1	< 0,5 m
	2	5,5 m
MC1	1	7,5 m
	2	2,0 m
MC2	1	2,5 m
	2	< 0,5 m
MC3	1	1,0 m (zone de topographie inconnue à l'Ouest)
	2	4,5 m
MC4	1	1,0 m
	2	1,0 m
MC5	1	9,5 m
	2	10,0 m
MC6	1	< 0,5 m
	2	8,5 m (zone de topographie inconnue à l'Ouest)

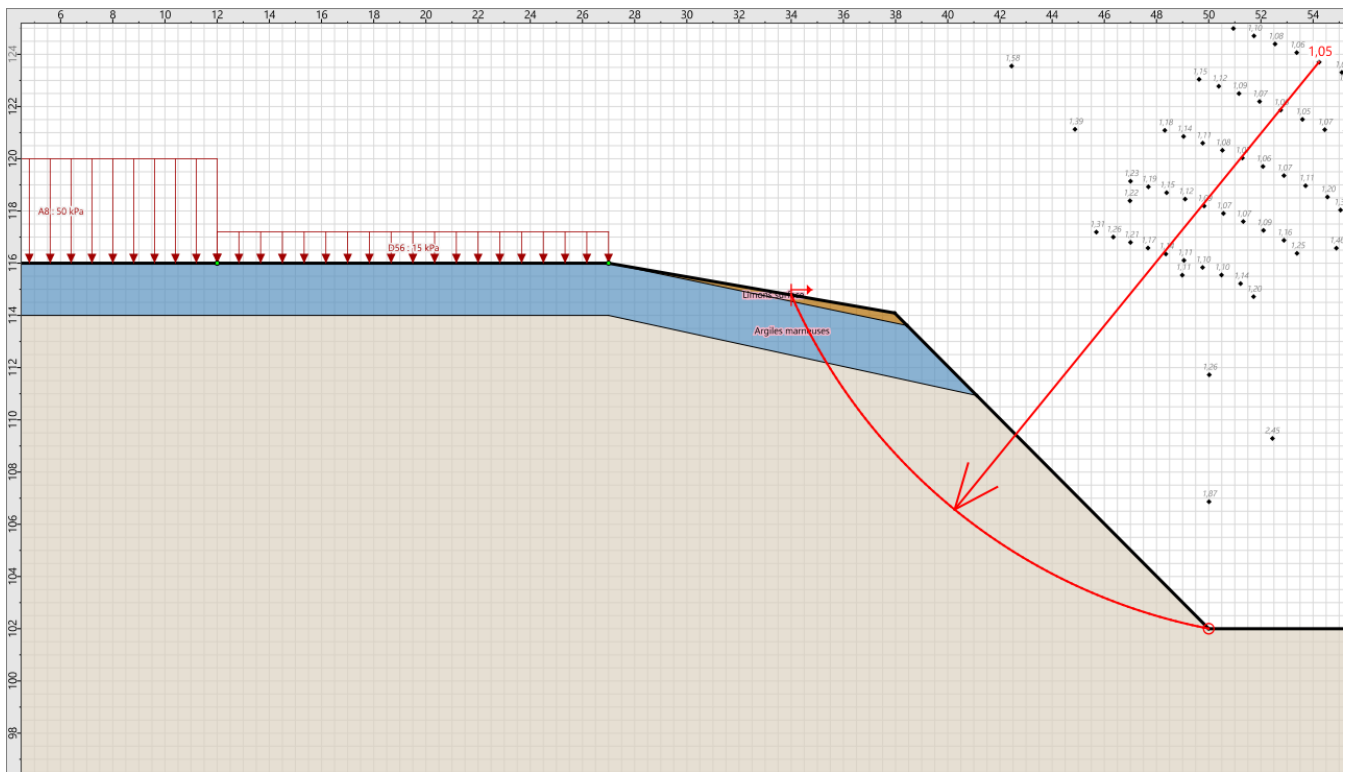
Il est pour l'heure considéré que des plateformes seront aménagées en déblais au niveau du point topographique le plus bas de chaque bâtiment.

E.2. Talus en déblai

E.2.1. Talus provisoires

Pour des talus de hauteur inférieure à 5,0 m, les pentes des talus provisoires en déblai seront réglées suivant des pentes maximales de 1/1, en l'absence de surcharges en crête sur une largeur d'au moins 2,5 m.

Pour des talus de hauteur supérieure, une étude de stabilité spécifique devra être menée en phase G2 PRO afin de définir les pentes maximales. Une ébauche est fournie ci-après pour le talus le plus important de 10,0 m avec une pente de 1/1 :



Profil de calcul de stabilité à la rupture

Un contrôle strict lors de l'exécution devra impérativement être prévu, de même que des actions correctives : purges de blocs, bétonnage, clouage, adoucissement des pentes, ...

Des dispositions devront être prises pour empêcher la dégradation des faces des talus sous l'action du ruissellement des eaux et/ou de dépôts éoliens.

Si des arrivées d'eau étaient observées dans les talus en déblais, il faudra les capter et les collecter. A cet effet, il pourra être envisagé :

- Des tranchées drainantes ;
- Des éperons et/ou masques drainants ;
- Des drains sub-horizontaux forcés ;

L'eau sera conduite vers un exutoire autorisé sans risque pour le chantier et les avoisinants, conformément aux règlements relatifs à la protection de l'environnement.

Il s'agit là de principes généraux donnés en première approche, qui devront faire l'objet d'une étude détaillée en phase PRO.

E.2.2. Talus définitifs

Si les talus sont conservés en phase définitive, il conviendra de prévoir des dispositions pour empêcher la dégradation des faces des talus sous l'action du ruissellement des eaux et/ou de dépôts éoliens. A cet effet, on pourra prévoir par exemple :

- Pour les talus de hauteur < 5 m : une végétalisation rapide, efficace et pérenne et/ou la mise en place de masques granulaires.
- Pour les talus de hauteur > 5 m : l'application, a minima, d'un béton projeté avec barbacane régulières. Le cas échéant, des clous seront ajoutés pour assurer la stabilité à long terme de l'ouvrage (paroi clouée).

Ces éléments devront faire l'objet d'une vérification au travers d'un calcul de prédimensionnement en phase PRO.

E.3. Soutènements

Si les contraintes d'emprises ne permettent pas de réaliser un talutage et pour tout terrassement sous nappe, les terrassements devront se faire à l'abri d'un soutènement qui devra être dimensionné vis-à-vis de la poussée des terres et de l'eau, le cas échéant.

L'ouvrage pourra être de type écran berlinois ou équivalent. Il sera autostable ou tenu par des liernes et tirants (sous réserve d'autorisation de tréfonds des riverains) ou par des butons provisoires.

L'ouvrage pourra également être de type paroi clouée (sous réserve d'autorisation de tréfonds des riverains).

En phase définitive, la reprise de la poussée des terres (et de l'eau) sera à assurer par la structure de des bâtiment qui devra être conçue et dimensionnée en conséquence. Nous alertons sur la dissymétrie de poussée qui se fait dans le cas de bâtiments partiellement enterrés, pouvant nécessiter la réalisation d'un véritable soutènement définitif (servant ou non de voile au bâtiment)

E.4. Conditions générales de terrassements

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

Des difficultés de circulation des engins de chantier sont à prévoir en période de pluie notamment. Une amélioration de la plate-forme par cloutage et/ou la réalisation d'une couche (de forme) granulaire pourra être nécessaire à la traficabilité.

Les terrassements seront exécutés en dehors des périodes de pluie et en dehors des périodes de hautes eaux.

La présence possible de marnes très compacts voir de grès à faible profondeur ainsi que de nombreux vestiges d'anciens ouvrages impose de prévoir des moyens de déroctage importants pour la réalisation des terrassements (BRH, dent de déroctage, ...). Nous attirons l'attention sur les basses fréquences de vibrations générées par les BRH, hautement préjudiciables aux constructions situées à proximité. L'entreprise intégrera dans sa méthodologie des dispositions permettant d'éviter de générer des désordres dans les existants.

En cas d'évacuation de matériaux hors du site, il conviendra de définir le type de filière adapté, à partir d'une étude environnementale spécifique.

Le réemploi des déblais du site en remblais sera limité :

- Sous espace verts : réemploi possible sans traitement en fonction des conditions météorologique lors de la mise en œuvre et pour des hauteurs inférieures à 5 m.
- Sous voirie terrasse, ou en contact direct de tout ouvrage : traitement nécessaire. Etude de faisabilité à prévoir.

E.5. Suivi / instrumentation

Certaines problématiques ne peuvent être vues que lors de l'ouverture « en grand » des terrassements. C'est notamment le cas des circulations erratiques d'eaux souterraines et de certaines hétérogénéités lithologiques.

Un suivi géotechnique d'exécution sera à prévoir lors des travaux pour vérifier les hypothèses et définir les éventuelles adaptations (dans le cadre de la mission G3).

Afin de vérifier si le comportement des talus en déblai et/ou des ouvrages de soutènements suit les prévisions, il faudra prévoir une instrumentation spécifique.

F. ÉTUDE DES FONDATIONS SUPERFICIELLES

F.1. Type et niveaux d'assise des fondations

Compte tenu de la nature du projet et du contexte géotechnique du site, on pourra fonder les bâtiments sur des fondations superficielles de type semelles filantes ou isolées en respectant les conditions suivantes :

- Ancrage minimum de 0,2 m sous les remblais et limons de surface (soit dans les formations I, 3 ou 4),
- Encastrement minimal de 1,0 m / TA (Terrain Actuel),
- Encastrement minimal de 1,0 m / niveau du sol périphérique projeté.

Dans ce cas, la profondeur de mise hors gel de 0,5 m à par rapport au niveau fini extérieur sera automatiquement respectée pour les fondations pouvant être impactées.

Le toit du sol d'assise est sujet à des variations altimétriques et le niveau d'assise des fondations sera adapté pour respecter l'ancrage prescrit. Il faudra provisionner des quantités de béton de rattrapage permettant de prendre en compte cet aléa.

F.2. Contraintes de calcul pour les fondations

Le modèle géotechnique et l'ébauche dimensionnelle présentés ci-après sont établis vis-à-vis des sollicitations statiques et sous charges verticales centrées.

Pour une fondation superficielle telle que définie ci-avant, les contraintes de calcul peuvent être déterminées par la méthode pressiométrique (cf. NF P 94-261) à partir de la pression limite nette équivalente p_{le}^* calculée sous la base de la fondation et du facteur de portance k_p .

Au stade de l'ébauche dimensionnelle, il est possible de retenir :

ZONE SUD-OUEST (CF. §D.5.1.)

Concerne, a priori, les bâtiments MC3, MC4 et MC6 du scénario 1 ou bien MC2 et MC4 du scénario 2

$$p_{le}^* = 0,5 \text{ MPa}$$

$$k_p = 0,8$$

$$q_0 = \text{négligé}$$

Les contraintes de calcul sont alors de :

$$q'_{ELS} = 0,145 \ i_\delta \ i_\beta \text{ (en MPa)}$$

$$q'_{ELU} = 0,235 \ i_\delta \ i_\beta \text{ (en MPa)}$$

Ces contraintes de calculs s'entendent pour des fonds de fouilles sains et non remaniés.

Nota : dans le cas d'une charge inclinée par rapport à la verticale, ou bien d'une fondation réalisée à proximité d'un talus, les coefficients respectivement i_δ et i_β seront inférieurs à 1.

RESTE DU SITE (CF. §D.5.1.)

$$p_{le}^* = 1,0 \text{ MPa}$$

$$k_p = 0,8$$

$$q_0 = \text{négligé}$$

Les contraintes de calcul sont alors de :

$$q'_{ELS} = 0,290 \ i_\delta \ i_\beta \text{ (en MPa)}$$

$$q'_{ELU} = 0,475 \ i_\delta \ i_\beta \text{ (en MPa)}$$

Ces contraintes de calculs s'entendent pour des fonds de fouilles sains et non remaniés.

Nota : dans le cas d'une charge inclinée par rapport à la verticale, ou bien d'une fondation réalisée à proximité d'un talus, les coefficients respectivement i_δ et i_β seront inférieurs à 1.

F.3. Ebauches dimensionnelles - première approche des tassements

Dans le cadre de la phase AVP de la mission G2, nous nous limiterons à la reprise des charges verticales centrées ; la stabilité au glissement et à l'excentrement des charges devra être étudiée en phase PRO.

L'application de la contrainte de calcul aux ELS déterminée ci-avant, conduit pour quelques charges types aux dimensions de fondation et aux tassements associés suivants :

	Type de semelles	Semelles isolées		Semelles filantes	
	Charge ELS	375 kN	625 kN	75 kN/m	125 kN/m
Zone Sud-Est	Dimensions	1,6 x 1,6 m	2,1 x 2,1 m	0,5 m	0,9 m
	Ordre de grandeur du tassement	7 mm	8 mm	5 mm	7 mm
Reste du site	Dimensions	1,1 x 1,1 m	1,5 x 1,5 m	0,4 m	0,4 m
	Ordre de grandeur du tassement	7 mm	8 mm	4 mm	6 mm

En admettant comme hypothèses des valeurs seuils admissibles de 2 cm pour le tassement total et de 1 cm pour le tassement différentiel, les valeurs de tassements estimées ici sont a priori acceptables, sous réserve de l'appréciation du Bureau d'études structures.

F.4. Première approche des dispositions constructives et des sujétions d'exécution

F.4.1. Dimensions minimales - Dispositions en cas de niveaux décalés

Les fondations auront une largeur minimale B de 0,40 m pour des semelles filantes et de 0,60 m pour des appuis isolés.

La hauteur des semelles ne doit pas être inférieure à 0,2 m.

En cas de niveaux d'assise décalés entre fondations voisines, on limitera les redans ou le décalage d'assise entre fondations en respectant les schémas suivants :

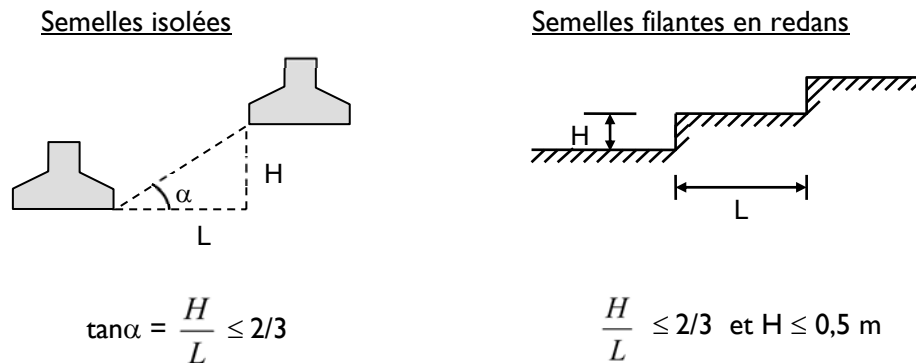


Schéma de principe de la règle relative aux fondations posées à différents niveaux

F.4.2. Conditions de réalisation des fondations

Les terrassements des fondations superficielles pourront se faire majoritairement avec un engin de terrassement puissant traditionnel (pelle hydraulique, par exemple). En cas de terrassement dans les argiles marneuses à marnes +/- gréseuses, ils pourront nécessiter l'usage du brise roche hydraulique. Des précautions devront être prises pour ne pas induire de vibrations nuisibles aux structures voisines.

Les fonds de fouilles seront propres, homogènes et horizontaux. Une attention particulière se portera sur le fond de fouille des fondations : purge de toute poche de sol douteux (poche de limon ou de sable très mous, remblais...) et de sols comportant et des vestiges de fondation.

Toute poche de sols décomprimés détectés à l'ouverture sera purgée et remplacée par un gros béton coulé pleine fouille.

Le béton sera coulé pleine fouille immédiatement après ouverture.

En cas de temps pluvieux et de venue d'eau localisée en fond de fouille, il conviendra d'évacuer l'eau aussitôt par pompage vers un exutoire situé hors influence du projet et en veillant à ne pas entraîner les fines. Les terrains altérés par la pluie en fond de fouille seront purgés et comblés au gros béton.

G. ÉTUDE DE L'ASSISE DES CHAUSSEES

G.1. Données d'entrée

L'objectif minimum de plateforme pour tous les types de voiries est d'obtenir au minimum une PF2 sur la couche de forme, soit une réception par essais à la plaque avec $EV2 > 50 \text{ MPa}$.

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.

G.2. Contexte PST/Arase – nature et qualité de la couche de forme

Après terrassement à la cote de la PST, l'arase de terrassement se trouvera dans les argiles sableuses ou les sables limoneux, **matériaux sensibles à l'eau**.

En fonction des conditions climatiques et de l'état hydrique des matériaux constituant la PST, on considérera que l'on se situe dans un contexte de :

- PST1-ARI, voire PST0-AR0, en conditions défavorables,
- PST2-ARI en conditions favorables pour des profils en déblai ou rasants,
- PST3-ARI en conditions favorables pour des profils en remblais.

Il faudra contrôler la portance par des essais en phase chantier.

Une mesure de portance par essais de poinçonnement (IPI) ou par essais à la plaque (EV2) en début de travaux permettra de s'assurer des conditions de traficabilité de chantier et d'adapter si nécessaire la méthode et l'épaisseur des couches.

Nous retiendrons les ébauches dimensionnelles associées aux cas suivants présentés ci-après.

- **Si $IPI < 3$ ou $EV2 < 20 \text{ MPa}$** : la traficabilité sur le chantier n'est pas assurée et l'arase est de classe AR0.

Dans ce cas, il convient d'améliorer l'arase par une substitution, et/ou des travaux de drainage (fossés profonds, rabattement, ...) de manière à pouvoir la reclasser à minima en classe ARI. La traficabilité sur chantier ne permet pas d'envisager un traitement.

- **Si $IPI > 3$ ou $20 < EV2 < 50 \text{ MPa}$** : la traficabilité sur le chantier est assurée et la classe d'arase est au minimum ARI. A partir de cette classe d'arase, la traficabilité sur chantier permet d'envisager un traitement. Si l'aptitude est avérée, une amélioration d'arase et une optimisation de l'épaisseur de couche de forme pourraient être envisagées, à étudier en phase PRO.

Une couche de forme sera mise en œuvre avec une épaisseur variable en fonction des cas :

- **Dans le cas PST1-ARI** (état hydrique « h ») : 0,75 m de matériaux granulaires insensibles à l'eau, naturel ou concassé de roche dure, pouvant être réduit à 0,65 m avec intercalation d'un géotextile de séparation et filtration.

- **Dans le cas PST2-ARI** (état hydrique « m ») : 0,50 m de matériaux granulaires insensibles à l'eau, naturel ou concassé de roche dure.
- **Dans le cas PST3-ARI** : 0,40 m de matériaux granulaires insensibles à l'eau, naturel ou concassé de roche dure.

G.3. Première approche des dispositions constructives et recommandations d'exécution

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.

Les travaux de terrassements ne devraient pas poser de difficultés aux engins usuels de terrassement ; toutefois les sols qui seront rencontrés étant sensibles à l'eau, l'aléa météorologique sera à prendre en compte.

Le présent rapport conclut la phase AVP de la mission d'étude géotechnique de conception 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 DCE/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 phases PRO et DCE/ACT et la mission G4.



ANNEXES

I. CONDITIONS GENERALES DE SERVICE

– 4 PAGES

Généralités

Les présentes conditions générales de services sont communiquées par FONDASOL à toute personne qui en fait la demande (NDR Site Internet ?). Pour les besoins des présentes, FONDASOL désigne l'entreprise immatriculée sous le n° de RCS 582 621 561 ou l'une quelconque de ses filiales avec laquelle le Client entre en relation.

FONDASOL propose dans son catalogue des prestations de services l'ensemble des prestations qu'elle peut fournir au Client dans le domaine de l'interaction sol structure.

Le terme « Prestations » désigne exclusivement les services et missions énumérées dans le devis du Prestataire puis par la suite dans le Contrat.

Dans le respect de la réglementation en vigueur, les conditions générales de services ont vocation à définir les droits et obligations respectifs de FONDASOL et de son Client dans leurs relations précontractuelles et contractuelles relativement aux services proposés et exécutés par FONDASOL (« le Prestataire ») et elles s'appliquent au devis, ou proposition commerciale écrite, qui s'y réfèrent et lui sont jointes. Toute dérogation doit être préalablement négociée et expressément acceptée par écrit.

I. Formation du Contrat

Par contrat on désigne toute commande passée par le client auprès de Fondasol relativement à des Prestations.

L'envoi ou la remise d'un devis auquel sont jointes les présentes Conditions Générales exprime la volonté de FONDASOL d'exécuter les obligations qu'il comporte s'il est accepté par le Client. Le devis est valable pour la durée expressément mentionnée. À défaut de durée spéciale, le devis est valable pour une durée de deux (2) mois ; au-delà de cette période, le devis est réputé caduc, libérant FONDASOL de toute obligation exprimée. Toute demande supplémentaire ou spécificité demandée par le Client, par rapport au devis émis initialement, notamment pour l'ajout de Prestations additionnelles ou le changement des délais ou des modalités d'exécution des Prestations, sera prise en compte dans un nouveau devis, distinct du premier.

Ont force obligatoire, dès leur acceptation mutuelle par le Client et par FONDASOL (dans l'ordre de priorité) : (1) tout devis de FONDASOL accepté par le Client ainsi que toutes conditions spécifiques acceptées de part et d'autre ou tout autre contrat convenu et signé par les deux parties ; (2) les Conditions Générales (ci-après collectivement dénommées le « Contrat »).

Tout Contrat implique ainsi l'acceptation expresse du Client aux Conditions Générales, ajustées le cas échéant après accord mutuel des Parties par des dispositions spécifiques, qui prévaut sur tout autre document quel que soit son origine. Un Contrat ne peut résulter du démarrage de l'exécution des Prestations prévues au devis par FONDASOL, en l'absence d'acceptation formelle par le Client.

Le Contrat annule et remplace tout document et accord intervenus antérieurement entre les Parties relativement à son objet. Il ne peut être modifié que par voie d'avenant, signé par les Parties.

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. Démarrage des prestations

Nonobstant la prise d'effet du Contrat, à défaut de disposition contraire, les délais relatifs aux Prestations ne commencent à courir qu'à la réception par le Prestataire de l'acompte prévu.

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 d'émission du devis. À l'entrée en vigueur du Contrat, les prix sont fermes et définitifs pour une durée de six (6) mois ; ils sont révisables et révisés 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 ne comprennent pas la TVA, les taxes sur les ventes, les droits, les prélèvements, les taxes sur le chiffre d'affaires, les droits de douane et d'importation, les surtaxes, les droits de timbre, les impôts retenus à la source et toutes les autres taxes similaires qui peuvent être imposées au Prestataire, à ses employés, à ses sociétés affiliées et/ou à ses représentants, dans le cadre de l'exécution du Contrat (les « Impôts »), qui seront supportés par le Client en supplément des prix indiqués. Le Prestataire restera toutefois responsable du paiement de tous les impôts applicables en France.

Au cas où le Prestataire serait obligé de payer l'un des Impôts mentionnés ci-dessus, le Client remboursera le Prestataire dans les trente (30) jours suivant la réception des documents correspondants justifiant le paiement de celui-ci. Au cas où ce remboursement serait interdit par toute législation applicable, le Prestataire aura le droit d'augmenter les prix du montant des Impôts réellement supportés.

Sauf indication d'un montant forfaitaire 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

Il appartient au Client d'exécuter le Contrat et l'ensemble des obligations mises à sa charge, avec le soin et la diligence requis, suivant les termes et conditions prévus.

4.1 Sélection des Prestations Si le Client ne dispose pas d'études antérieures relatives à son projet en rapport avec les prestations envisagées, avant le Contrat, 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.

Lorsque le Contrat prévoit que les Prestations sont exécutées 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 la seule Prestation, 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.

4.2 Obtention des permis et autorisations. Sauf disposition contraire expresse, le Client obtiendra à ses propres frais, dans un délai permettant le respect des délais du Contrat, tous les permis et autorisations relatifs aux matériels et équipements du Prestataire nécessaires à l'exécution des Prestations dans le pays concerné.

4.3 Collaboration active. Les Prestations requièrent de la part du Client sa collaboration préalable active. Le Client est tenu de transmettre au Prestataire toute information nécessaire à la préparation et à la réalisation des Prestations. Le Client garantit au Prestataire l'exactitude et la complétude de ces données.

A ce titre, il appartient au Client de :

- 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 en tenant compte des délais du Contrat ;

- Fournir, conformément aux articles R.554-I 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) (étant précisé, à titre indicatif, que le délai de réponse varie de 7 à 15 jours, 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, leur repérage par une méthode non intrusive (de type radar) et / ou par des fouilles manuelles ou des avant-trous à la pelle mécanique. 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, 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).
- Plus généralement, communiquer en temps utile toutes les informations et/ou documentations nécessaires pour l'exécution du Contrat et notamment, mais pas seulement, toute circonstance susceptible de compromettre la bonne exécution des Prestations ou devant être prise 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 les machines de forage ;
- Approuver tous les documents du Prestataire, dans un délai maximal de deux jours ouvrés à compter de leur transmission ;
- Préparer ses installations pour l'exécution du Contrat, et notamment, sans que cela ne soit exhaustif, décider et préparer les implantations des forages, fournir les fluides, 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. Si le Personnel du Client contribue à l'exécution du Contrat, notamment à l'occasion de l'assemblage ou de l'installation d'équipements, ce personnel sera qualifié et restera en permanence sous la responsabilité du Client. Le Client conservera le pouvoir exclusif de diriger et de superviser son personnel et 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.

Le Client est tenu d'informer le Prestataire de toute actualisation ou modification du projet dans lequel s'inscrivent les Prestations, afin d'adapter en temps utile le Contrat à ces évolutions.

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 confiée ;
- 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 relatives aux Prestations.

6. Délais de réalisation

Les délais d'intervention et d'exécution proposés et fixés dépendent de la collaboration préalable active du Client. Ils sont soumis aux ajustements stipulés au Contrat. Si des pénalités de retard sont prévues, elles constituent la seule indemnisation et le seul recours du Client ; elles sont plafonnées à un montant total maximum et cumulé de 5% du montant total HT du Contrat.

En cas d'absence de transmission, d'inexactitude des données transmises ou de difficulté d'accès au(x) site(s) d'intervention du fait du Client, le Prestataire n'encourt aucune 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, accès et règles du site

Toutes les démarches et formalités administratives ou autres, pour l'obtention des autorisations et permis de pénétrer dans les lieux et/ou d'effectuer les Prestations sont à la charge du Client, y compris celles requises pour l'accès du personnel et des matériels nécessaires au Prestataire, qu'il s'agisse de propriétés privées ou du domaine public.

Les règles pratiques que les intervenants doivent respecter en matière de santé, sécurité, hygiène et respect de l'environnement sont fixées par le Client ; à défaut, le Client s'oblige à les transmettre en temps utile au Prestataire.

Le Client 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.

8. Dégâts aux ouvrages et cultures (Responsabilité du Prestataire)

Les Prestations impliquant des 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.

9. Limites techniques des Prestations (Implantation, nivellement des sondages)

À l'exception des cas où l'implantation topographique des sondages est une Prestation, le Prestataire n'assume aucune responsabilité quant aux dommages pouvant en résulter le Client doit le tenir indemne des conséquences dommageables qui en découlent (tels que le retard de réalisation, les surcoûts et/ou la perte de forage).

Les Prestations de sondages 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.

10. Limites techniques des Prestations (Hydrogéologie – Géotechnique)

10.1 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, le Client est informé que des aléas subsistent, notamment la variation des niveaux d'eau en relation avec la météo ou une modification de l'environnement des études et Prestations, et que seule une étude hydrogéologique spécifique permet de déterminer les amplitudes de variation de ces niveaux et les PHEC (Plus Hautes Eaux Connues).

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

10.3 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.

10.4 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.

11. Pollution - dépollution

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.

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 traitements et à l'élimination des terres, matériaux, effluents, rejets, déchets, et plus généralement de toute substance polluante.

Sauf s'il s'agit de l'objet même des Prestations, le Client garantit au Prestataire qu'il intervient 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.

12. Rapport de mission - Réception des Prestations par le Client

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 est marquée par le départ autorisé du personnel du Prestataire du site. L'approbation du dernier document doit intervenir au plus tard deux semaines

après sa remise au Client. A défaut de rejet explicite et par écrit par le Client dans ce délai, le document sera considéré comme approuvé. L'émission de commentaires ne vaut pas rejet et n'interrompt pas le délai d'approbation. Le Prestataire répondra aux commentaires dans les dix (10) jours de leur réception. A défaut de rejet explicite et par écrit par le Client dans les cinq (5) jours de la réception des réponses aux commentaires ou du document modifié, le document sera considéré comme approuvé. Si le Client refuse le document et que le document n'est toujours pas approuvé deux (2) mois après sa remise initiale, les Parties conviennent de se réunir dans pour tenter de trouver une solution.

13. Réserve de propriété - Confidentialité

Les coupes de sondages, plans et documents établis par le Prestataire restent sa propriété jusqu'au complet paiement du prix des Prestations. Le Client s'engage à maintenir confidentielle et à ne pas utiliser pour tout autre objectif que celui prévu au Contrat, 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.

14. Propriété Intellectuelle

Si à l'occasion 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. En cas de reproduction des documents remis par le Prestataire, 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.

15. Autorisation de prise de vue et d'exploitation

Sauf refus écrit exprès de celui-ci, le Client autorise le Prestataire à effectuer des prises de vue du lieu d'exécution des Prestations, y compris ses bâtiments, et à exploiter ces prises de vue sur tous supports, au choix du Prestataire, non seulement pour les besoins des Prestations mais aussi à des fins de communication interne, institutionnelle, publicitaire ou de référencement commercial. Pour les mêmes fins, le Client autorise également le Prestataire à citer et reproduire sa dénomination sociale et son logo. L'autorisation prévue par le présent article est consentie à titre gracieux pour une durée de 10 années à compter de la date du Contrat.

16. Prise en compte des Imprévus (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 des Prestations (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. Le refus du Client d'adapter le Contrat aux Imprévus ne peut résulter que d'un motif légitime et justifié. À défaut d'un refus écrit exprès du Client dans un délai de sept (7) jours à compter de la proposition d'avenant, le Client est réputé avoir accepté l'avenant qui devient pleinement effectif. Pendant ce délai, l'exécution du Contrat par le Prestataire est automatiquement suspendue. En cas de désaccord persistant entre les parties quant à la prise en compte des Imprévus, le Contrat pourra être résilié selon les modalités de l'article 20. 2.

17. Unité et délai de validité du rapport

Le rapport de fin de mission, quel que soit son nom, constitue une synthèse des Prestations à la date à laquelle les Prestations ont été réalisées. Ce rapport et ses annexes forment un ensemble indissociable. Toute interprétation, reproduction partielle ou totale, ou utilisation 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. Le rapport est réputé perdre toute valeur en cas d'ouverture du chantier (pour lequel le rapport a été émis) plus d'un an après sa remise, ou 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 ; en pareilles circonstances, il appartient au Client de solliciter le Prestataire pour convenir des modalités d'une reprise des Prestations..

18. Conditions de paiement, acompte, pénalités de retard

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. Le paiement des factures est exigible à leur réception et sans escompte. En cas d'acompte, celui-ci est déduit de la facture ou du décompte final(e).

En cas de sous-traitance par le Client au Prestataire dans le cadre d'un marché public, les factures sont réglées directement et intégralement par le maître d'ouvrage, conformément à la loi n°75-1334 du 31/12/1975.

Tout retard de paiement à compter du jour suivant la date de règlement prévu sur la facture, sans préjudice de toute autre action que le Prestataire serait en droit d'intenter à ce titre à l'encontre du Client, (i) l'acompte éventuellement versé restera acquis de plein droit, (ii) les sommes impayées généreront automatiquement et de plein droit des intérêts de retard calculés, par jour de retard, au taux de 12% par an, (iii) chaque facture impayée entraînera automatiquement et de plein droit, une indemnité forfaitaire pour frais de recouvrement (40 €) et (iv) en cas de mesure judiciaire ou extra-judiciaire de recouvrement, une indemnité complémentaire de recouvrement fixée à 15% du montant TTC de la créance avec un minimum de 500 euros sera encourue.

Le Prestataire se réserve en outre, le droit de suspendre les Prestations en cours ou celles de tout autre contrat qui serait contractuellement ou économiquement lié à celui dont le paiement est en retard, les délais d'exécution des Prestations étant de plein droit prolongés de la durée du retard du Client à effectuer le paiement.

Le paiement anticipé ne donnera droit à aucune réduction de prix, rabais ou escompte.

Un désaccord quelconque dans le cadre du Contrat ne saurait en aucun cas constituer un motif de rétention du prix des Prestations réalisées et non soumises à contestation précise et documentée.

La compensation est formellement exclue.

19. Suspension

Les Prestations sont susceptibles d'être suspendues :

- (i) En cas d'Imprévus,
- (ii) En cas de violation par le Client d'une ou plusieurs de ses obligations contractuelles,
- (iii) si les éléments de reconnaissance sur site diffèrent des informations préalables fournies par le Client et que le Prestataire estime que la sécurité de son personnel est exposée.

En cas de survenance d'un tel événement, le Prestataire le notifie en lui indiquant sa nature et les mesures à prendre en concertation avec le Client. Une telle suspension ne peut en aucun cas être une cause de responsabilité pour non-exécution ou retard de l'exécution des Prestations.

Le délai des Prestations 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 sur présentation des justificatifs. Le Prestataire peut soumettre la reprise des obligations suspendues au paiement par le Client au Prestataire de ces sommes.

Si l'exécution du Contrat est suspendue pendant une période de plus de deux (2) mois, le Contrat pourra être résilié par le Prestataire et les dispositions de l'article 20.3 s'appliqueront.

20. Résiliation

20.1 Résiliation pour manquement

En cas de manquement grave par une partie à l'une de ses obligations, l'autre partie peut mettre en demeure la partie défaillante de remédier au manquement identifié. Si dans un délai de vingt (20) jours après cette notification, la partie défaillante n'a pas entrepris de remédier au manquement, l'autre est en droit de résilier le Contrat. La résiliation est acquise de plein droit au jour de la réception de la lettre recommandée ou équivalent.

20.2 Indemnisation pour résiliation

Le Client reste tenu de payer 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) en cas de résiliation du fait du Client, 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 ou ensuite d'une suspension, 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 à cette occasion.

20.3 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.

21. Répartition des risques, responsabilités

21.1 Le Prestataire n'est pas tenu d'avertir son Client sur les risques du projet, concerné par le Contrat, déjà connus ou ne pouvant être ignorés du Client compte-

tenu de sa compétence, le Client disposant néanmoins toujours de la faculté de solliciter le Prestataire.

21.2 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.

21.3 La responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée et retenue en cas de dommage 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 et intégrés au Contrat.

21.4 Chaque Partie est responsable de tout dommage qu'elle-même, ses salariés, ses représentants et/ou ses sous-traitants causent aux tiers ainsi qu'à l'autre Partie, à l'occasion de l'exécution ou l'inexécution du Contrat. Chacune des Parties indemniserait l'autre pour tout dommage, dont il aura été démontré qu'il est consécutif à son inexécution ou à sa mauvaise exécution d'une obligation du Contrat et/ou imposée par la réglementation en vigueur, sans que puissent se cumuler, le cas échéant, ses responsabilités contractuelle et délictuelle. Le Prestataire répond envers le Client des dommages directs et immédiats dans les limites indiquées ci-dessus et sans que son indemnisation puisse excéder (sauf réglementation d'ordre public contraire), tous recours et réclamations confondus, le montant total HT du Contrat (et à dix mille (10 000) euros pour tout Contrat dont le prix HT serait inférieur à ce montant). Les Parties conviennent expressément que leur responsabilité ne pourra jamais être recherchée à raison des dommages ne se rattachant pas directement et immédiatement aux Prestations, c'est-à-dire notamment les dommages extra-patrimoniaux et les dommages immatériels (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). En conséquence, chacune des Parties et ses assureurs renoncent à tout recours qu'ils seraient fondés à exercer à l'encontre de l'autre Partie et de ses assureurs à raison de tels dommages et au-delà de ces montants. Lorsqu'une Partie entend mettre en cause la responsabilité de l'autre, elle doit lui adresser une réclamation circonstanciée qui déclenche alors la procédure de règlement des différends prévue par l'article 28.

21.5 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.

21.6 Le Prestataire n'est solidaire d'aucun intervenant sauf si la solidarité est explicitement prévue au Contrat et même dans ce cas, la solidarité est limitée à la durée de réalisation des Prestations.

22. Assurance décennale

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. **Dans ce cadre, les ouvrages ou projets dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excèdent 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 ou du projet, 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 comme assuré additionnel. 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 du Prestataire 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 et assurantielles résultant d'une déclaration insuffisante quant au coût de l'ouvrage seront supportées par le Client.

23. Force Majeure

Conformément à la définition qui en est donnée par l'article 1218 du Code Civil et la jurisprudence française, la force majeure est considérée comme un événement extérieur, imprévisible, irrésistible et incontournable, c'est-à-dire une circonstance indépendante de la volonté et de l'agissement des Parties, qui ne pouvaient raisonnablement en prévoir la survenance lors de la conclusion du Contrat, ni en prévenir les effets et qui empêche, de bonne foi, l'exécution totale ou partielle du Contrat.

En cas de survenance d'un événement de force majeure empêchant une Partie d'exécuter tout ou partie de ses obligations contractuelles ou qui empêche une tierce partie qu'elle avait chargée de cette exécution, elle doit immédiatement en informer l'autre par tout moyen, en lui indiquant la nature et les circonstances de l'événement de force majeure, ainsi que ses effets et sa durée prévisibles. En parallèle, elle doit s'efforcer de prendre toutes mesures permettant d'éviter ou limiter les conséquences de l'événement sur l'exécution du Contrat.

La cause d'exonération aura pour effet de suspendre l'exécution de celle(s) des obligations devenue(s) impossible(s), ainsi que celle(s) des obligations corrélative(s) pendant toute la durée d'existence de ces circonstances, sans que la responsabilité de la Partie empêchée puisse être recherchée à raison des dommages résultant de son inexécution contractuelle. Le délai des Prestations empêchées sera automatiquement prolongé d'une période au moins équivalente à la durée effective des effets de l'événement de Force Majeure, et les coûts générés par l'événement de Force Majeure seront répartis à part égale entre les Parties.

En aucun cas, la survenance d'un événement de force majeure ne saurait suspendre, retarder ou empêcher le paiement des Prestations déjà effectuées à la date de survenance dudit événement de force majeure ainsi que de celles pouvant être effectuées.

Un événement de force majeure sera considéré comme définitif s'il empêche l'exécution du Contrat pendant une durée de soixante (60) jours.

24. Changement de lois – changement de circonstances

Par dérogation à l'article 1195 du Code civil et indépendamment de la faculté de révision du prix, si après la date du devis ou du Contrat, une loi, un règlement, une norme ou une méthode entre en vigueur ou change, et qu'il en résulte une variation de plus de 10 % du coût de réalisation des Prestations, ou en cas de changement du contexte économique, géopolitique ou financier du Contrat affectant son exécution, le prix et les délais du Contrat seront ajustés de bonne foi entre les parties, en fonction des circonstances pour refléter ce/ces changement(s).

25. Langue des Prestations

Tout rapport et/ou document objet des Prestations sera fourni en français.

26. Cessibilité de Contrat, non-renonciation

Le Contrat ne peut être cédé, à un tiers sans le consentement exprès, écrit, préalable de l'autre Partie qui ne peut s'y opposer sans juste motif. La sous-traitance par le Prestataire n'est pas considérée comme une cession au titre du présent article.

Le fait pour une partie de ne pas se prévaloir, à un moment donné, de l'une quelconque des stipulations du Contrat et/ou de tolérer un manquement à l'une quelconque des obligations du Contrat, ne peut être interprété comme valant renonciation par cette partie de s'en prévaloir ultérieurement.

27. Divisibilité

Si une stipulation du Contrat est jugée 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.

28. LITIGES - ATTRIBUTION DE JURIDICTION

LE CONTRAT EST SOUMIS AU DROIT FRANÇAIS.

En cas de litige lié au Contrat, les Parties s'engagent à se rencontrer (y compris par visioconférence) pour tenter de résoudre leur différend à l'amiable.

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

LA LANGUE DU CONTRAT ET DE TOUT RÈGLEMENT DES LITIGES EST LE FRANÇAIS.

NOVEMBRE 2023

2. ENCHAINEMENT DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE (NF P94-500) – I PAGE

Le Maître d'Ouvrage doit associer l'ingénierie géotechnique au même titre que les autres ingénieries à la Maîtrise d'Œuvre et ce, à toutes les étapes successives de conception, puis de réalisation de l'ouvrage. Le Maître d'Ouvrage, ou son mandataire, doit veiller à la synchronisation des missions d'ingénierie géotechnique avec les phases effectives à la Maîtrise d'Œuvre du projet.

L'enchaînement et la définition synthétique des missions d'ingénierie géotechnique sont donnés ci-après. Deux ingénieries géotechniques différentes doivent intervenir : la première pour le compte du Maître d'Ouvrage ou de son mandataire lors des étapes 1 à 3, la seconde pour le compte de l'entreprise lors de l'étape 3.

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : Étude géotechnique préalable (G1)		Étude géotechnique préalable (G1) Phase Étude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Étude préliminaire, Esquisse, APS	Études géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonctions des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Étude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)		Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	PRO	Études géotechniques de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE/ACT		Consultation sur le projet de base/choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Études géotechniques de réalisation (G3/G4)		A la charge de l'entreprise	A la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Étude de suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (en interaction avec la phase suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase supervision du suivi)	Étude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	Étude et suivi géotechniques d'exécutions (G3) Phase Suivi (en interaction avec la Phase Étude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage		Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux
À toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

Classification des missions d'ingénierie géotechnique en page suivante

Février 2014

3. MISSIONS TYPES D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE (NORME NF P94-500) – I PAGE

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

ETAPE 1 : ETUDE GEOTECHNIQUE PRELABLE (G1)

Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases :

Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site. - Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

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

ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases :

Phase Avant-projet (AVP)

Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

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

Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site. - Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

- Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

Phase DCE / ACT

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

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

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

ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

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

Phase Étude

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

Phase Suivi

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

SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

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

Phase Supervision de l'étude d'exécution

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

Phase Supervision du suivi d'exécution

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

A TOUTES ETAPES : DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5)

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

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

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

Février 2014

4. IMPLANTATIONS DES SONDAGES TOUTES CAMPAGNES CONFONDUES – I PAGE





5. RESULTATS DES INVESTIGATIONS IN SITU DE 2024 – 13 PAGES

PLAN DE LOCALISATION



PLAN D'IMPLANTATION


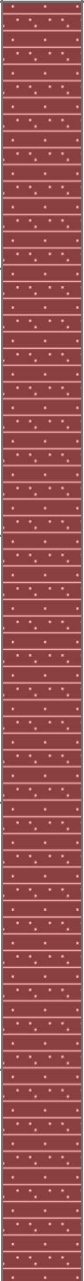
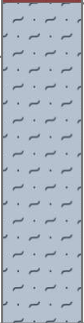




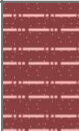













PLAN D'IMPLANTATION

Précision des relevés (X / Y)	Relevé par géomètre
Pluricentimétrique	Non
Système de coordonnées du projet	Nivellement
WGS 84	Plan

	WGS 84		
Nom	Longitude	Latitude	Élévation [m]
SD1	5,6523302	43,4684034	105,5
SD2	5,650796	43,468633	100,5
SD3	5,6498974	43,469564	108,1
SD4	5,6482827	43,4693689	99,85
SD5	5,6488822	43,4687912	99,6

		Construction Centre Nat Primatologie ROUSSET				(N° Projet: PR.13GT.23.0160) Rousset (13)				
SD1	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	Niveau d'eau				
	5,652330200	43,468403400	WGS 84		Pluricentimétrique	<input type="checkbox"/> Néant <input checked="" type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage				
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements	<input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec				
	+105,5 m	6,0 m	0,0°	Plan	Décimètre					
Début			Fin		Machine	Opérateur				
29/01/2024 08:30			31/01/2024 12:00		AC18	AKOUDAD Radouan				
Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions				Outils	Fluides	Tubages	Equipements
105,5	0						Tailant en roto-percussion Ø 90 mm	Eau	Roto-percussion Ø 68-83 mm	Piézomètre ouvert
	1									
	2									
	3									
	4									
		Argiles sableuses à marneuses marron								
		4,8 m								
100,7	5									
		Marnes sableuses marron clair à grises								
		6 m								
99,5	6						6 m	6 m		6 m
soilcloud.tech										


soilcloud.tech

SD3	Longitude		Latitude		Système de coordonnées		Précision des relevés		Niveau d'eau					
	5,649897400		43,469564000		WGS 84		Pluricentimétrique		<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage					
	Élévation		Prof. atteinte		Angle	Nivellement	Précision des nivellements		<input type="checkbox"/> Stabilisé <input checked="" type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec					
	+108,1 m		6,0 m		0,0°	Plan	Décimètre							
Début					Fin				Machine		Opérateur			
01/02/2024 13:00					01/02/2024 15:00				GEO205.3		AKOUDAD Radouan			
Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions							Outils	Fluides	Equipements	Niveau d'eau	
108,1	0		Limons sableux marron avec racines d'arbres							Taillant en roto-percussion Ø 90 mm	Eau	Piézomètre ouvert	<div><div>1</div></div>	
107,6			0,5 m											
	1		Argiles marneuses marron orangé											
	2													
														
														
														
														
														
														
105,1	3		3 m											
	4													
	5													
														
102,1	6		6 m							6 m	6 m	6 m		

1

En fin de forage 1m








soilcloud.tech



Construction Centre Nat Primatologie ROUSSET

(N° Projet: PR.13GT.23.0160)
Rousset (13)

SD4	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	Niveau d'eau				
	5,648282700	43,469368900	WGS 84		Pluricentimétrique	<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage				
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements	<input type="checkbox"/> Stabilisé <input checked="" type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec				
	+99,85 m	6,0 m	0,0°	Plan	Décimètre					
Début			Fin		Machine	Opérateur				
01/02/2024 10:00			01/02/2024 12:00		GEO205.3	AKOUDAD Radouan				

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Fluides	Tubages	Equipements	Niveau d'eau
99,85	0		Limons sableux marron	Taillant en roto-percussion Ø 90 mm	Eau	Roto-percussion Ø 68-83 mm	Piézomètre ouvert	
99,55			0,3 m					
	1		Argiles marno-sableuses marron orangé					
	2							
	3		3,2 m					
96,65			Marnes marron clair à grises					
	4							
	5							
			6 m					
93,85	6			6 m	6 m		6 m	

1 En fin de forage 0,5m

soilcloud.tech

soilcloud.tech

SD1	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Niveau d'eau		
	5,652330200	43,468403400	WGS 84		<input type="checkbox"/> Néant	<input checked="" type="checkbox"/> Non mesuré	<input type="checkbox"/> En cours de forage
	Élévation	Nivellement	Angle	Prof. atteinte	<input type="checkbox"/> Stabilisé	<input type="checkbox"/> Non stabilisé	<input type="checkbox"/> Sec
	+105,5 m	Plan	0,0°	6,0 m			
Données	Type	Début	Fin		Machine	Opérateur	
PZO-SD1	Piézomètre ouvert	29/01/2024 08:30:00	31/01/2024 12:00:00		AC18	AKOUDAD Radouan	

Sondage

Prof.	P	6,0 m
Diamètre	D	64,0 mm

Niveau d'eau

En cours de forage	H _w	- m
Après équipement	H _w	0,0 m

Tube

<input checked="" type="checkbox"/> PVC		
Diamètre intérieur	D _t	45,0 mm
Diamètre extérieur	D _t	50,0 mm
Crépines	De	1,0 à 6,0 m
	Fente	0,5 mm
Développement	<input checked="" type="checkbox"/> Non	
Bouchon de fond	<input checked="" type="checkbox"/> Oui	
Hauteur hors sol	H _t	0,3 m

Remblais

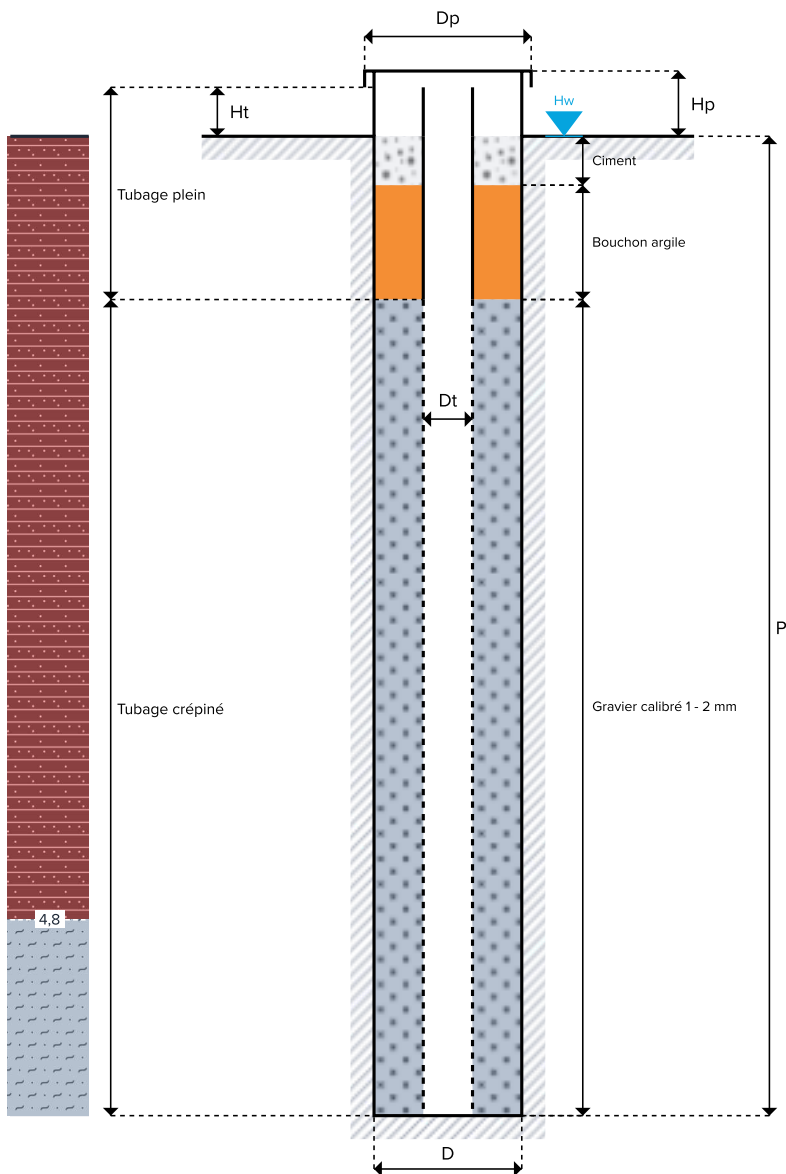
Ciment	De	0,0 à 0,3 m
Bouchon argile	De	0,3 à 1,0 m
Gravier calibré 1 - 2 mm	De	1,0 à 6,0 m

Protection

Tête métallique	<input checked="" type="checkbox"/> Oui	
Cadenas	<input checked="" type="checkbox"/> Oui	
Bouche à clef	<input checked="" type="checkbox"/> Non	
Regard béton	<input checked="" type="checkbox"/> Non	
Diamètre protection	D _p	80,0 mm
Hauteur hors sol	H _p	0,4 m

Réception Piézomètre

Profondeur Eau - Début réception	0,0 m
Profondeur Eau - Fin réception	6,0 m
Durée réception	15,0 h



SD2	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Niveau d'eau		
	5,650796000	43,468633000	WGS 84		<input type="checkbox"/> Néant	<input checked="" type="checkbox"/> Non mesuré	<input type="checkbox"/> En cours de forage
	Élévation	Nivellement	Angle	Prof. atteinte	<input type="checkbox"/> Stabilisé	<input type="checkbox"/> Non stabilisé	<input type="checkbox"/> Sec
	+100,5 m	Plan	0,0°	6,0 m			
Données	Type	Début	Fin		Machine	Opérateur	
PZO-SD2	Piézomètre ouvert	26/01/2024 13:00:00	26/01/2024 15:00:00		GEO205.3	AKOUDAD Radouan	

Sondage

Prof.	P	6,0 m
Diamètre	D	64,0 mm

Niveau d'eau

En cours de forage	H _w	- m
Après équipement	H _w	0,0 m

Tube

<input checked="" type="checkbox"/> PVC		
Diamètre intérieur	D _t	45,0 mm
Diamètre extérieur	D _t	50,0 mm
Crépines	De	1,0 à 6,0 m
	Fente	0,5 mm
Développement	<input checked="" type="checkbox"/> Non	
Bouchon de fond	<input checked="" type="checkbox"/> Oui	
Hauteur hors sol	H _t	0,5 m

Remblais

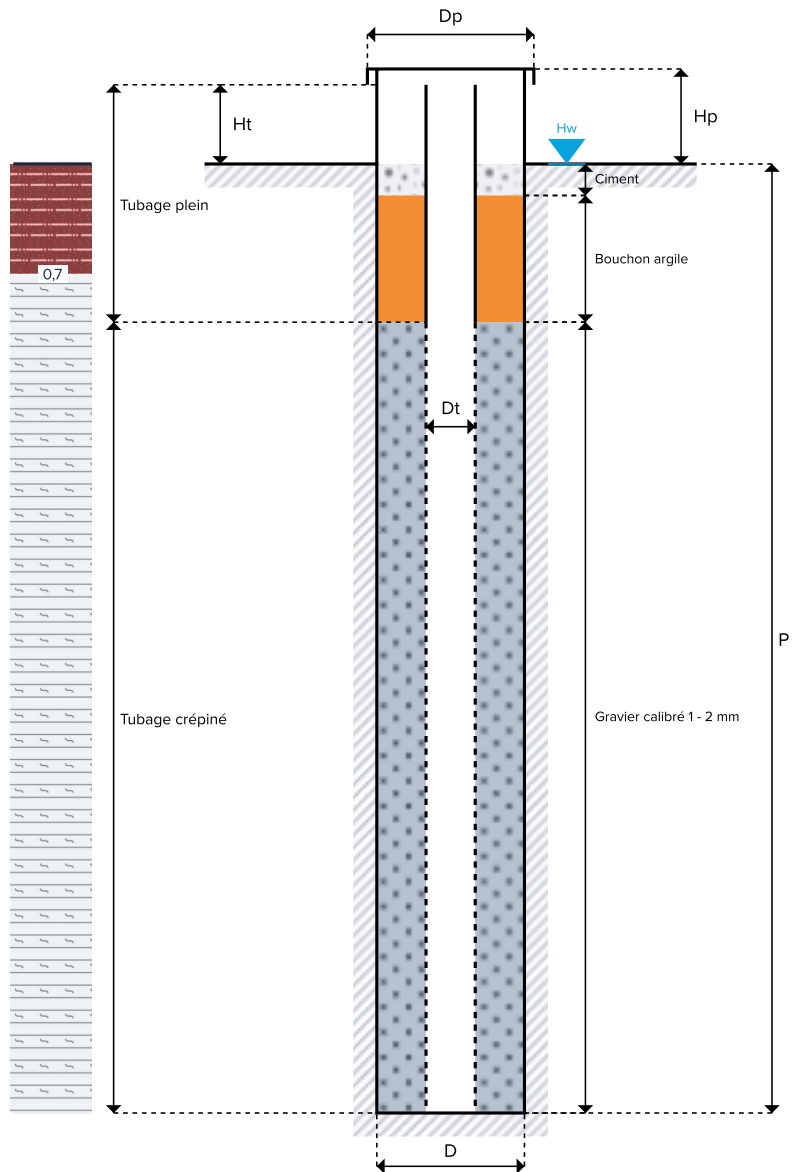
Ciment	De	0,0 à 0,2 m
Bouchon argile	De	0,2 à 1,0 m
Gravier calibré 1 - 2 mm	De	1,0 à 6,0 m

Protection

Tête métallique	<input checked="" type="checkbox"/> Oui	
Cadenas	<input checked="" type="checkbox"/> Oui	
Bouche à clef	<input checked="" type="checkbox"/> Non	
Regard béton	<input checked="" type="checkbox"/> Non	
Diamètre protection	D _p	80,0 mm
Hauteur hors sol	H _p	0,6 m

Réception Piézomètre

Profondeur Eau - Début réception	0,0 m
Profondeur Eau - Fin réception	6,0 m
Durée réception	15,0 h



SD3	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Niveau d'eau		
	5,649897400	43,469564000	WGS 84		<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage		
	Élévation	Nivellement	Angle	Prof. atteinte	<input type="checkbox"/> Stabilisé <input checked="" type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec		
	+108,1 m	Plan	0,0°	6,0 m			
Données	Type		Début	Fin	Machine	Opérateur	
PZO-SD3	Piézomètre ouvert		01/02/2024 13:00:00	01/02/2024 15:00:00	GEO205.3	AKOUDAD Radouan	

Sondage

Prof.	P	6,0 m
Diamètre	D	64,0 mm

Niveau d'eau

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

Tube

<input checked="" type="checkbox"/> PVC		
Diamètre intérieur	D _t	45,0 mm
Diamètre extérieur	D _t	50,0 mm
Crépines	De	1,0 à 6,0 m
	Fente	0,5 mm
Développement	<input checked="" type="checkbox"/> Non	
Bouchon de fond	<input checked="" type="checkbox"/> Oui	
Hauteur hors sol	H _t	0,35 m

Remblais

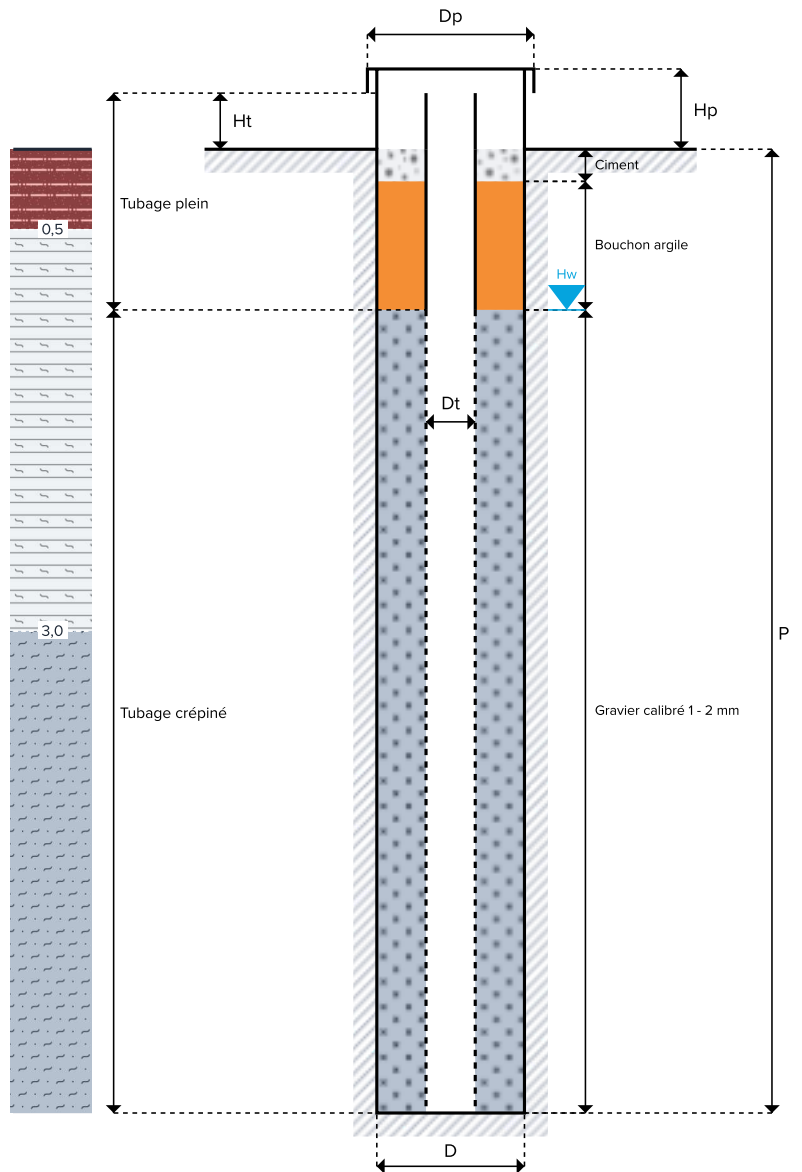
Ciment	De	0,0 à 0,2 m
Bouchon argile	De	0,2 à 1,0 m
Gravier calibré 1 - 2 mm	De	1,0 à 6,0 m

Protection

Tête métallique	<input checked="" type="checkbox"/> Oui	
Cadenas	<input checked="" type="checkbox"/> Oui	
Bouche à clef	<input checked="" type="checkbox"/> Non	
Regard béton	<input checked="" type="checkbox"/> Non	
Diamètre protection	D _p	80,0 mm
Hauteur hors sol	H _p	0,5 m

Réception Piézomètre

Profondeur Eau - Début réception	0,0 m
Profondeur Eau - Fin réception	6,0 m
Durée réception	15,0 h



SD4	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Niveau d'eau		
	5,648282700	43,469368900	WGS 84		<input type="checkbox"/> Néant	<input type="checkbox"/> Non mesuré	<input type="checkbox"/> En cours de forage
	Élévation	Nivellement	Angle	Prof. atteinte	<input type="checkbox"/> Stabilisé	<input checked="" type="checkbox"/> Non stabilisé	<input type="checkbox"/> Sec
	+99,85 m	Plan	0,0°	6,0 m			
Données	Type	Début	Fin		Machine	Opérateur	
PZO-SD4	Piézomètre ouvert	01/02/2024 10:00:00	01/02/2024 12:00:00		GEO205.3	AKOUDAD Radouan	

Sondage

Prof.	P	6,0 m
Diamètre	D	64,0 mm

Niveau d'eau

En cours de forage	H _w	- m
Après équipement	H _w	0,5 m

Tube

<input checked="" type="checkbox"/> PVC		
Diamètre intérieur	D _t	45,0 mm
Diamètre extérieur	D _t	50,0 mm
Crépines	De	1,0 à 6,0 m
	Fente	0,5 mm
Développement	<input checked="" type="checkbox"/> Non	
Bouchon de fond	<input checked="" type="checkbox"/> Oui	
Hauteur hors sol	H _t	0,3 m

Remblais

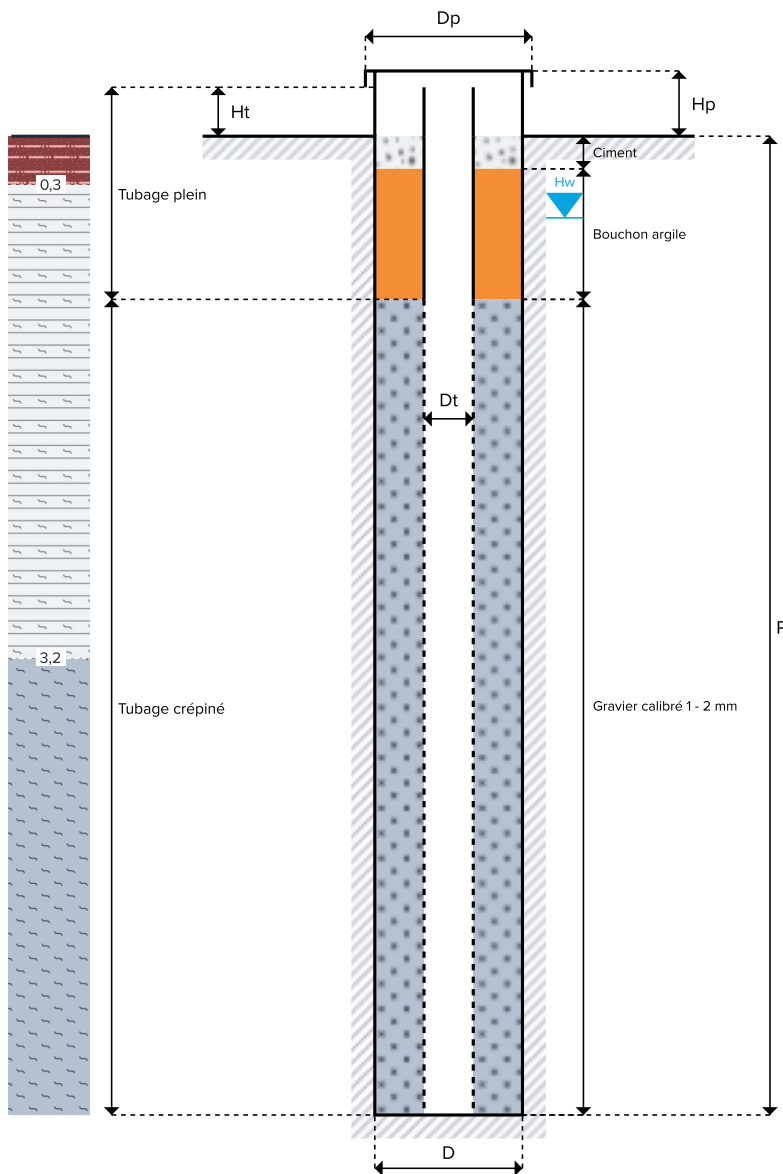
Ciment	De	0,0 à 0,2 m
Bouchon argile	De	0,2 à 1,0 m
Gravier calibré 1 - 2 mm	De	1,0 à 6,0 m

Protection

Tête métallique	<input checked="" type="checkbox"/> Oui	
Cadenas	<input checked="" type="checkbox"/> Oui	
Bouche à clef	<input checked="" type="checkbox"/> Non	
Regard béton	<input checked="" type="checkbox"/> Non	
Diamètre protection	D _p	80,0 mm
Hauteur hors sol	H _p	0,4 m

Réception Piézomètre

Profondeur Eau - Début réception	0,0 m
Profondeur Eau - Fin réception	6,0 m
Durée réception	15,0 h



SD5	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Niveau d'eau		
	5,648882200	43,468791200	WGS 84		<input type="checkbox"/> Néant	<input type="checkbox"/> Non mesuré	<input type="checkbox"/> En cours de forage
	Élévation	Nivellement	Angle	Prof. atteinte	<input type="checkbox"/> Stabilisé	<input checked="" type="checkbox"/> Non stabilisé	<input type="checkbox"/> Sec
	+99,6 m	Plan	0,0°	6,0 m			
Données	Type	Début	Fin		Machine	Opérateur	
PZO-SD5	Piézomètre ouvert	30/01/2024 13:00:00	30/01/2024 15:00:00		GEO205.3	AKOUDAD Radouan	

Sondage

Prof.	P	6,0 m
Diamètre	D	64,0 mm

Niveau d'eau

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

Tube

<input checked="" type="checkbox"/> PVC		
Diamètre intérieur	D _t	45,0 mm
Diamètre extérieur	D _t	50,0 mm
Crépines	De	1,0 à 6,0 m
	Fente	0,5 mm
Développement	<input checked="" type="checkbox"/> Non	
Bouchon de fond	<input checked="" type="checkbox"/> Oui	
Hauteur hors sol	H _t	0,4 m

Remblais

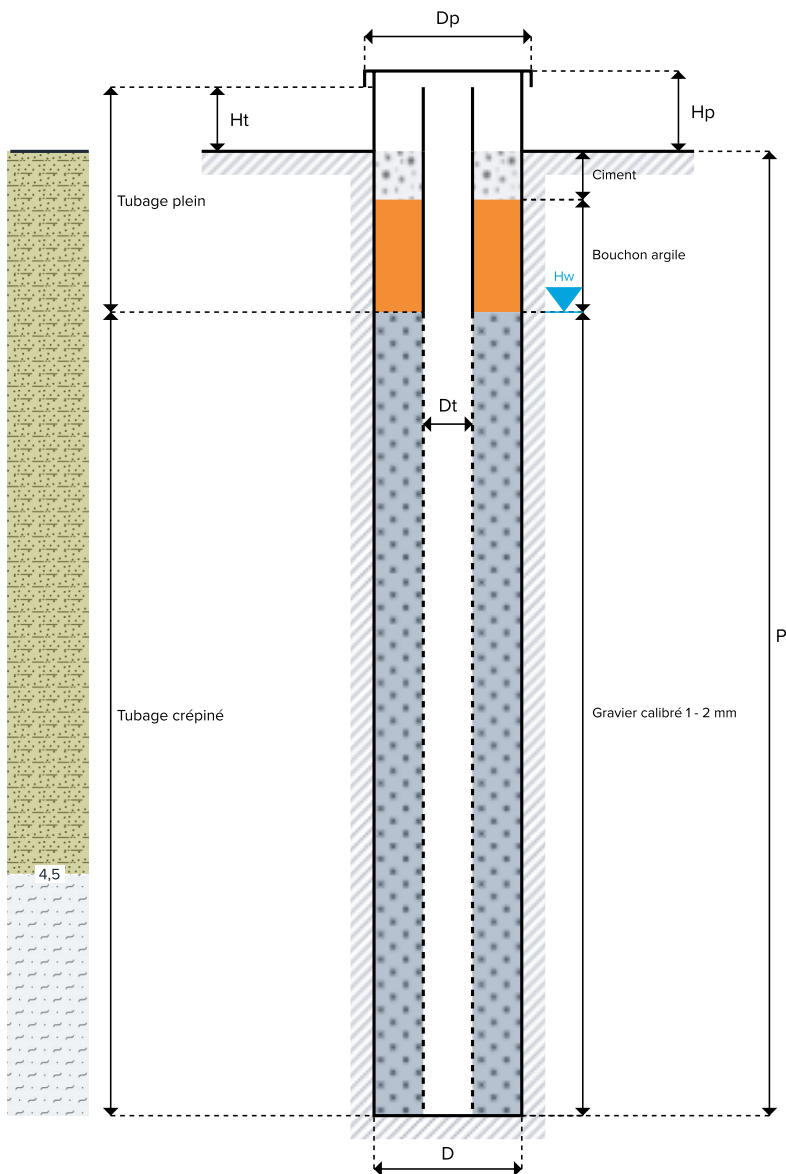
Ciment	De	0,0 à 0,3 m
Bouchon argile	De	0,3 à 1,0 m
Gravier calibré 1 - 2 mm	De	1,0 à 6,0 m

Protection

Tête métallique	<input checked="" type="checkbox"/> Oui	
Cadenas	<input checked="" type="checkbox"/> Oui	
Bouche à clef	<input checked="" type="checkbox"/> Non	
Regard béton	<input checked="" type="checkbox"/> Non	
Diamètre protection	D _p	80,0 mm
Hauteur hors sol	H _p	0,5 m

Réception Piézomètre

Profondeur Eau - Début réception	0,0 m
Profondeur Eau - Fin réception	6,0 m
Durée réception	15,0 h





6. COMPTE RENDU DES ESSAIS PORCHET – I PAGE

RÉFÉRENCE : PR.13GT.23.0160
 NOM DU CALCUL : porchet

PROJET : Centre de primatologie

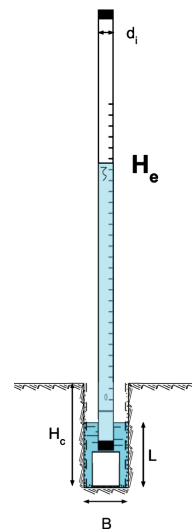
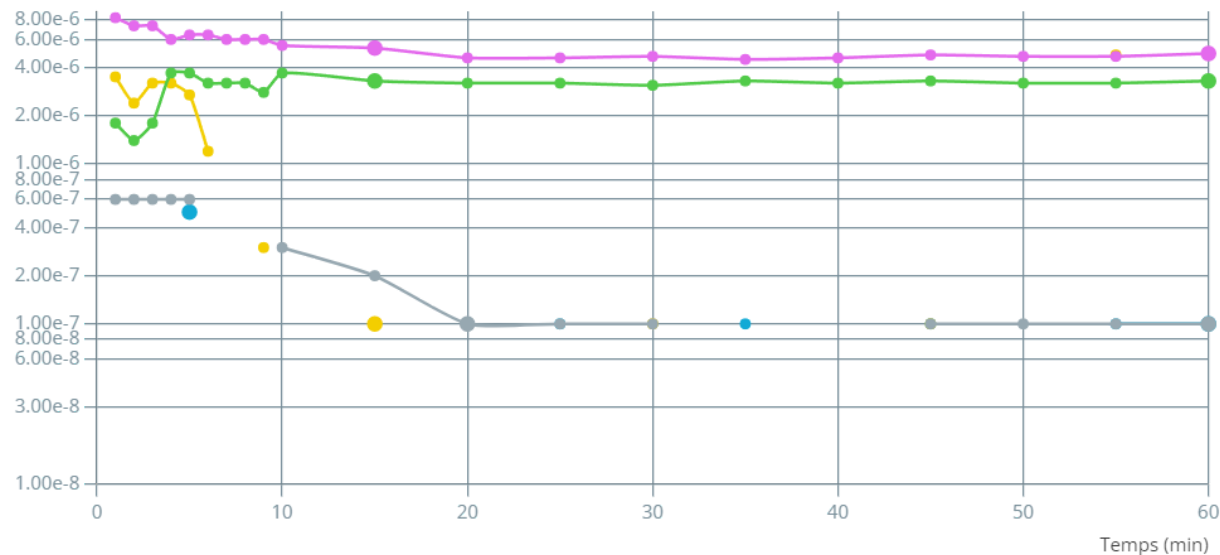
OUTIL : Porchet v1.0

Vérificateur

Observations

	PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	-
LONGITUDE	-	-	-	-	-	-
LATITUDE	-	-	-	-	-	-
DIAMÈTRE INTÉRIEUR TUBE d_i (mm)	25	25	20	20	25	-
PROFONDEUR H_c (m)	1	0.8	0.8	0.8	0.8	-
HAUTEUR INFILTRATION L (mm)	0.4	0.2	0.2	0.2	0.2	-
DIAMÈTRE FORAGE B (mm)	150	150	150	150	150	-
DATE DÉBUT SATURATION	-	-	-	-	-	-
DATE DÉBUT ESSAI	-	-	-	-	-	-
NATURE DU SOL	Argiles sablo-graveleuses	Argiles sablo-graveleuses	Argiles sableuses	Argiles sableuses	Argiles sableuses	-
MÉTÉO	Beau	Beau	Beau	Beau	Beau	-
VENT	-	-	-	-	-	-
TEMPÉRATURE	-	-	-	-	-	-
OBSERVATIONS	-	-	-	-	-	-

Perméabilité instantanée (m/s)



N° ESSAI	ESSAI	DATE ESSAI	PERMÉABILITÉ	
1	Po1	-	4,70E-6 m/s	17 mm/h
2	Po2	-	3,00E-6 m/s	11 mm/h
3	Po3	-	< 5.10 ⁻⁷ m/s	
4	Po4	-	1,10E-6 m/s	4 mm/h
5	Po5	-	< 5.10 ⁻⁷ m/s	



www.groupefondasol.com

AGENCE DE MARSEILLE

ZA Napollon
410 Avenue de Passe-Temps
13676 AUBAGNE CEDEX

☎ 04.42.03.42.00

✉ marseille@fondasol.fr