

fondasel



SAINT-HERBLAIN (44)
Estimation des niveaux caractéristiques selon les
Eurocodes
(Mission G5 au stade AVP)

Rapport n°PR.44GT.25.0091-DTHY.002 – Version initiale – 23/07/2025

UGECAM BRPL





Construction d'un pôle énergie
31 Boulevard Salvador Allende
44 800 – SAINT-HERBLAIN

VOTRE AGENCE

Cellule Hydrogéologie de Nantes
12 rue Léon Gaumont 44700 ORVAULT

SUIVI DES MODIFICATIONS ET MISES A JOUR

FTQ.261-B

Rév.	Date	Nb pages	Modifications	Rédacteur	Contrôleur
-	23/07/2025	40	Version initiale	T. ANDRIEUX	L.MIOTTI
A					
B					
C					

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

SOMMAIRE

A.	Présentation de notre mission	4
A.1.	Documents remis	4
A.2.	Description sommaire du projet	5
A.3.	Mission selon la norme NF P 94-500	6
A.4.	Intervenants	7
B.	Descriptif général du site et approche documentaire	8
B.1.	Description générale	8
B.1.1.	Topographie et localisation	8
B.1.2.	Le site et son environnement	8
B.2.	Contexte géologique du site	10
B.3.	Contexte hydrogéologique	11
B.3.1.	Aquifères en présence	11
B.3.2.	Remontée de nappes	12
B.3.3.	Points d'eau recensés à proximité du projet	13
B.3.4.	Suivi piézométrique d'archive	14
B.4.	Contexte hydrologique	17
B.4.1.	Les cours d'eau	17
B.4.2.	Les inondations par débordement de cours d'eau	17
B.4.3.	Les inondations par ruissellement – PLUM	19
B.5.	Climatologie	19
C.	Résultats des investigations in situ	21
C.1.	Sondages et essais in situ	21
C.2.	Nivellement des piézomètres	21
C.3.	Enquête de voisinage	21
D.	Synthèse hydrogéotechnique du projet	22
D.1.	Lithologie	22
D.2.	Hydrogéologie	22
D.2.1.	Nappe présente au droit du site	22
D.2.2.	Cote de la nappe	22
E.	Estimation des niveaux de référence	24
E.1.	Paramètres retenus	24
E.1.1.	Battement saisonnier et interannuel (B)	25
E.1.2.	Niveau d'étiage (NA)	26
E.1.3.	Transmission de l'onde de crue (A)	26
E.1.4.	Influence des pompes voisins (R)	26
E.2.	Estimation des niveaux caractéristiques au droit du site	26
F.	Avis sur les risques d'interférence avec le projet	28
H.	Recommandations	29
	ANNEXES	30

A. PRESENTATION DE NOTRE MISSION

UGECAM BRPL envisage la construction d'un pôle énergie situé au niveau du Boulevard Salvador Allende sur la commune de SAINT-HERBLAIN (44).

Dans le cadre de ce projet, UGECAM BRPL, a confié à Fondasol une mission d'étude hydrogéologique concernant l'estimation des niveaux de référence EB, EH et EE des eaux souterraines, conformément aux Eurocodes.

Suite à l'acceptation du devis SQ.44GT.25.06.022.Indice C daté du 27/06/2025 par la lettre de commande du 30/06/2025, cette étude vient en complément des études suivantes réalisées par Fondasol.




	Prestation(s)	Par	Pièce(s)
 GEOTECHNIQUE	Mission géotechnique G1+G2AVP	FONDASOL	PR.44GT.25.0091.001 En date du 10/07/2025
 HYDROGÉOLOGIE	Mission G5 hydrogéologique		PR.44GT.25.0091-DTHY.002 Présent rapport
 GEOTECHNIQUE	Mission géotechnique G2PRO		PR.44GT.25.0091.003 En cours de rédaction

Tableau 1 : prestations réalisées par Fondasol

A.I. Documents remis

Les documents qui nous ont été remis dans le cadre de l'étude sont :

N°	Document	Émetteur	Référence	Ind	Date Emission
[1]	Plan d'implantation du pôle énergie	AIA ARCHITECTES	Plan Masse Pôle Energie	A	22/10/2024
[2]	Cahier des charges	AIA INGENIERIE	PROGRAMME ETUDES GEOTECHNIQUES G2 AVP	/	21/05/2025
[3]	Plan topographique	/	4414705_UGECAM_Plan Topographique-rev0	/	07/05/2025
[4]	Plan de principe de repérages des sondages	UGECAM	Plan d'implanation	/	28/04/2025
[5]	Plan de masse du pôle énergie versions A et B au stade FAI	AIA ARCHITECTES	Version A Version B	0	04/2024

A.2. Description sommaire du projet

D'après les éléments qui nous ont été communiqués, le projet consiste en la construction d'un pôle énergie. Celui-ci se situe à l'est de la clinique sur une emprise 250 m².

Le niveau bas du projet est supposé en profil rasant par rapport au niveau du terrain actuel.

Deux versions sont envisagées à ce stade, les plans de masse sont détaillés ci-après.

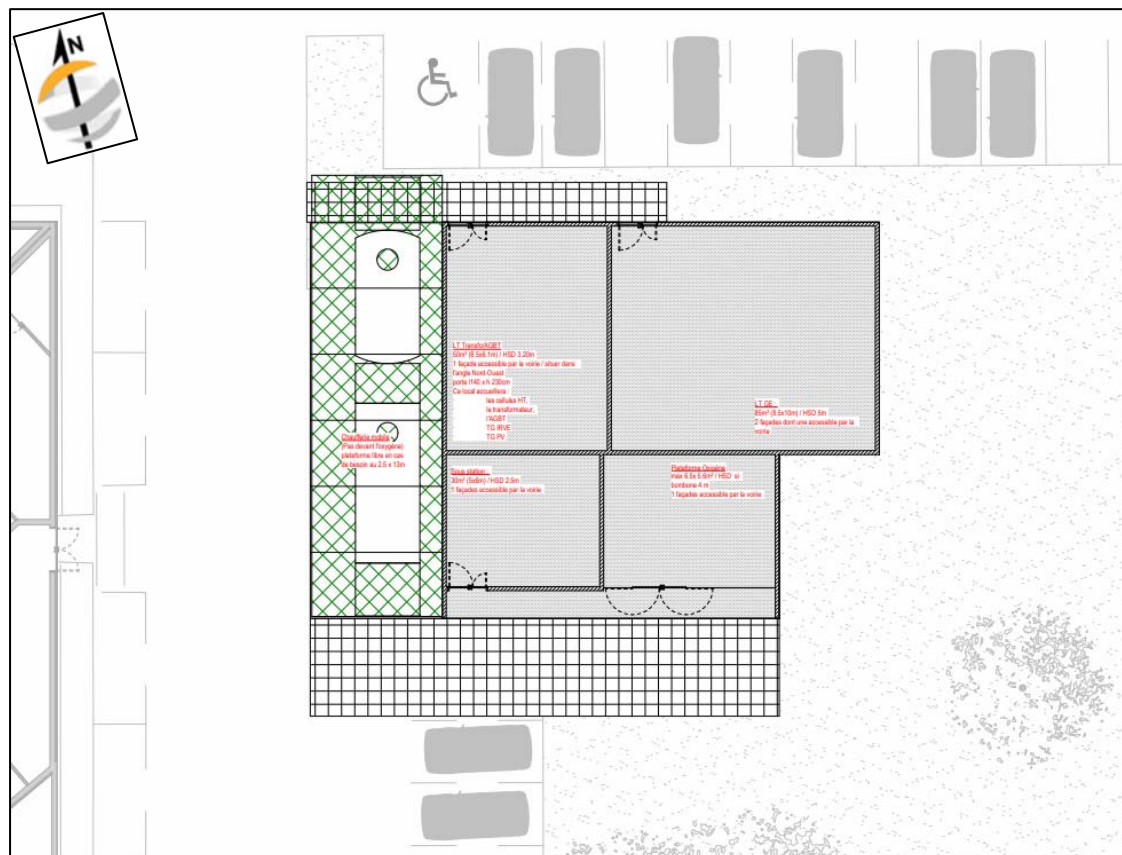


Figure 1 : plan de masse du projet – Version A ([5])

- Synthèse du suivi piézométrique sur l'ouvrage ;
- Estimation des niveaux caractéristiques EE, EH, EB selon les Eurocodes ;
- **Avis sur le risque d'interaction avec l'ouvrage ;**
- **Les compléments éventuels à intégrer dans les missions ultérieures, afin de réduire les incertitudes et les risques géologiques encore existants.**

A.4. Intervenants

Maître d'Ouvrage : UGECAM BRPL

Bureau d'études Géotechnique et Hydrogéologie : FONDASOL

B. DESCRIPTIF GENERAL DU SITE ET APPROCHE DOCUMENTAIRE

B.1. Description générale

B.1.1. Topographie et localisation

Le terrain concerné par le projet se situe au-niveau du 31 Boulevard Salvador Allende, à SAINT-HERBLAIN (44) (voir la localisation sur la figure ci-après).

Le projet concerne une partie de la parcelle cadastrale CE 505 d'une emprise totale de 81 000 m². L'emprise du projet est de l'ordre de 700 m².



Figure 3 : localisation du site d'étude
(source : carte IGN, consultation : juillet 2025)

A l'échelle du projet, le site est globalement plan et horizontal, avec des cotes comprises entre 41 mNGF et 42 mNGF environ.

B.1.2. Le site et son environnement

Le site correspond à un terrain enherbé à arboré, vierge de toute construction apparente.



*Figure 4 : vue aérienne du site d'étude avec emprise du projet
(source : Géoportail, consultation : juillet 2025)*



Photo 1 : site d'étude le 18/07/2025 (vue vers le sud)

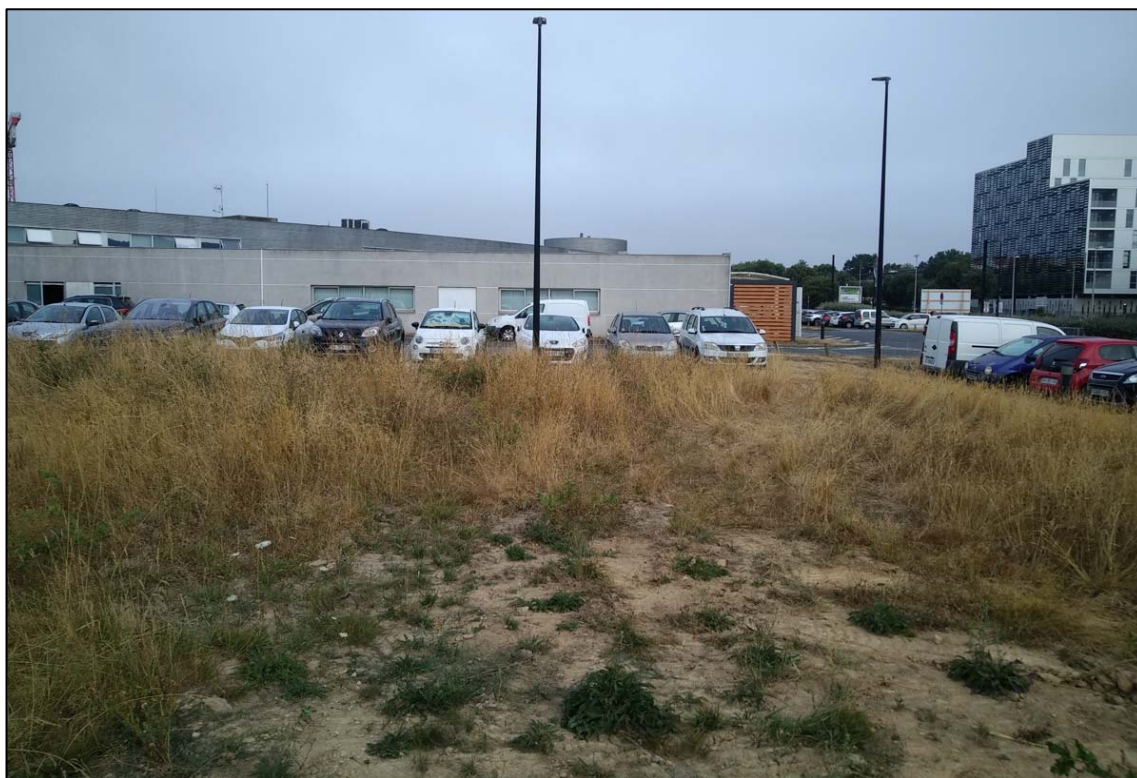


Photo 2 : site d'étude le 18/07/2025 (vue vers l'ouest)

B.2. Contexte géologique du site

D'après la carte géologique au 1/50 000^e du BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières) et sa notice associée, la succession lithologique rencontrée au droit du site serait la suivante :

- Des terrains de recouvrement (terre végétale, remblais) ;
- Le substratum de granite plus ou moins altéré en tête sous forme de limons.

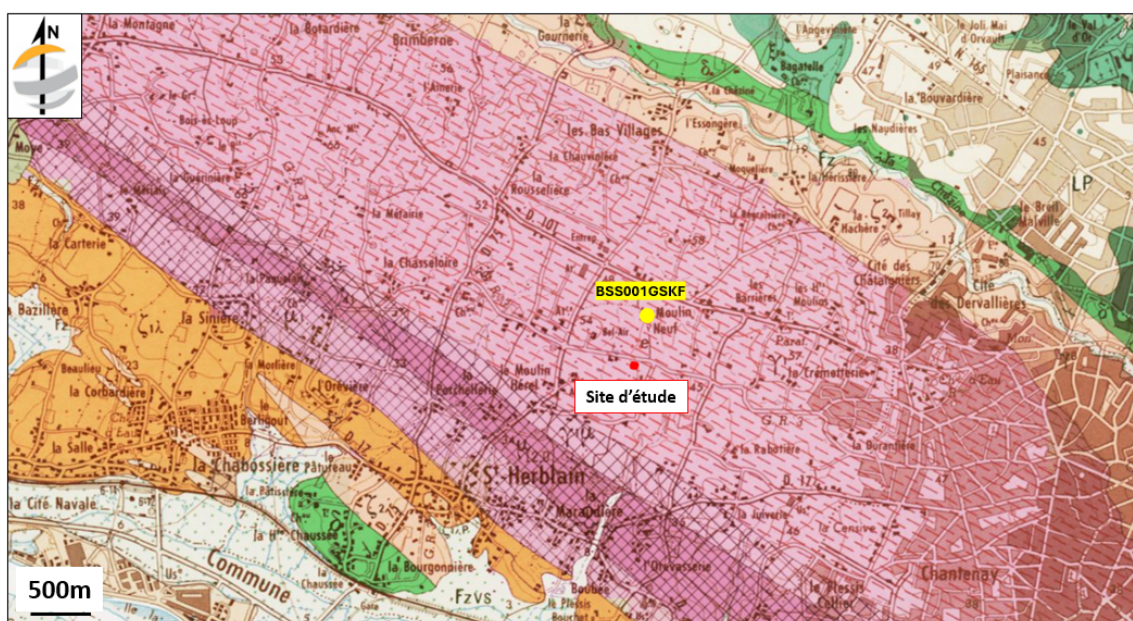


Figure 5 : extrait de la carte géologique au 1/50 000
(source : BRGM, consultation : juillet 2025)

Les coupes lithologiques prévisionnelles des ouvrages projetés s'appuient sur l'ouvrage de référence BSS001GSKF à 350 m au nord du site, dont la géologie a été vérifiée par le BRGM. Cet ouvrage donne une idée de la profondeur et la nature des formations géologiques qui seront rencontrées.

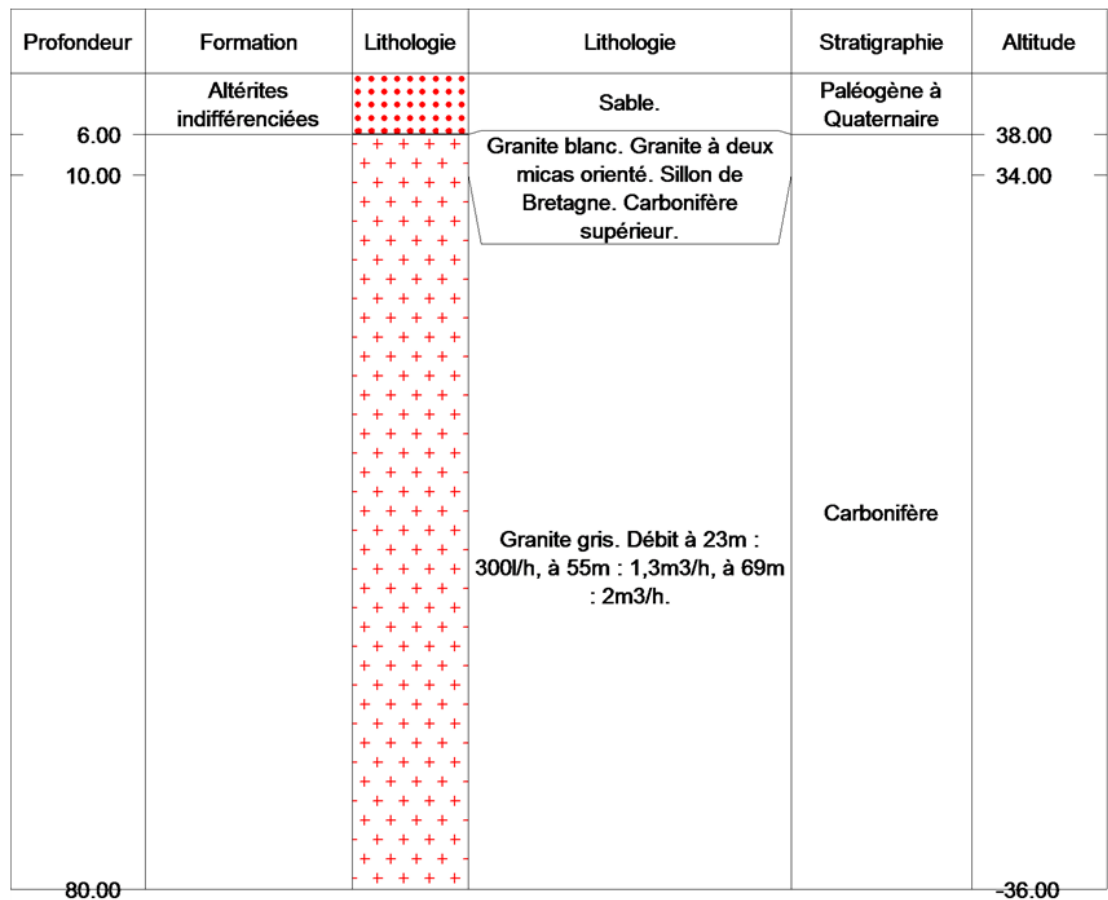


Figure 6 : coupe lithologique au droit du point BSS001GSKF
(source : BRGM, consultation : juillet 2025)

B.3. Contexte hydrogéologique

B.3.1. Aquifères en présence

La BDLISA (Base de Données des Limites des Systèmes Aquifères) est un référentiel cartographique du système d'information sur l'eau. Cette base de données classe le sous-sol en entités hydrogéologiques décrites selon différentes propriétés. Ces entités sont présentées de haut en bas par ordre croissant de recouvrement (l'entité d'ordre 1 se situe à l'affleurement alors que l'entité d'ordre 5 est surmontée par 4 entités moins profondes).

Au droit du site, selon cette base de données, un aquifère pouvant potentiellement interagir avec le projet est recensé :

- Ordre 1 : Socle métamorphique dans le bassin versant de la Loire de la Vienne (non inclus) à la mer (bassin versant en aval du contact socle métamorphique – sédimentaire) (Code I75AA01).

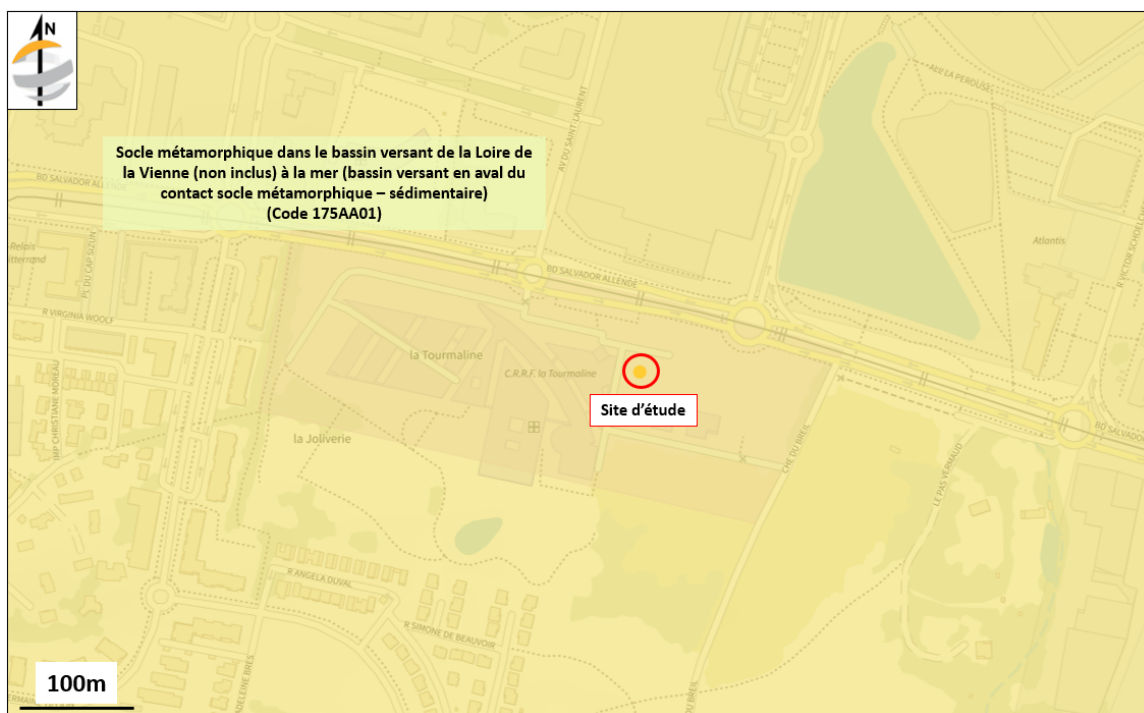


Figure 7 : extrait cartographique issue de la BDLISA
(source : Eau France, consultation : juillet 2025)

Les propriétés hydrogéologiques de ces aquifères sont hétérogènes car elles sont étroitement dépendantes des caractéristiques physiques de la partie superficielle des roches de socle (principalement liées aux processus d'altération et d'érosion subis dans la passe) et de la fissuration de la roche « saine » (densité et ouverture des discontinuités).

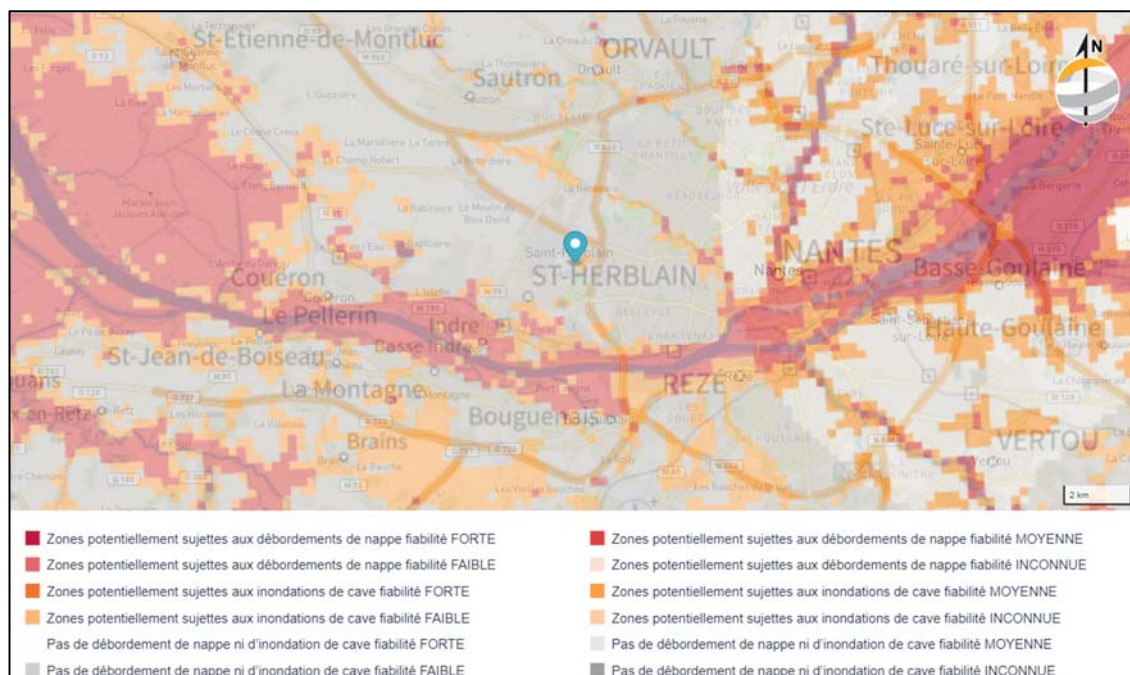
En milieu de socle, le rôle de réservoir (fonction « capacitive ») est assuré principalement par l'altération de la roche en place, développée depuis la surface et sur parfois plusieurs dizaines de mètres d'épaisseur, tandis que l'eau circule surtout par le réseau de fissures/fractures existant plus bas, dans la roche « saine » (fonction « conductrice »).

Compte tenu du contexte géologique, notamment des nombreuses failles régionales, le remaniement important des formations géologiques pourrait induire un réseau de fracture très développé, améliorant ainsi les propriétés hydrogéologiques de la formation de socle.

Les couches superficielles (terres végétales et/ou remblais d'aménagement) peuvent également être le siège de circulation d'eau ou de nappe ponctuellement à la suite de fortes pluies (cette nappe serait limitée dans le temps et l'espace).

B.3.2. Remontée de nappes

D'après la cartographie du BRGM (www.georisques.gouv.fr), le site est localisé à proximité directe d'une zone semblant présenter des risques d'inondations de cave (remontée pouvant atteindre des cotes de l'ordre de 1 m/TA à 2 m/TA) avec une fiabilité faible (voir figure page suivante).



Remarque : Il convient de préciser que la cartographie de sensibilité aux remontées de nappe présentée ci-dessus résulte du traitement automatisé de plusieurs jeux de données spatialisées (topographie, épaisseur supposée de la zone non saturée, proximité du réseau hydrographique, etc.).

Par ailleurs, la résolution du maillage de dimensions 250 m x 250 m ne permet pas une exploitation à une échelle inférieure au 1/100 000^{ème}.

Sur la base de ces constats, cette carte n'est pas à même de rendre compte des spécificités locales de chaque site. Elle est ainsi renseignée à titre indicatif mais ne pourra en aucun cas constituer une source de données prédictive vis-à-vis des potentielles interactions entre la nappe libre et l'ouvrage projeté.

B.3.3. Points d'eau recensés à proximité du projet

La consultation des bases de données (BSS du BRGM) n'indique aucun ouvrage à proximité du secteur d'étude, dans un rayon de 400 m autour du site.

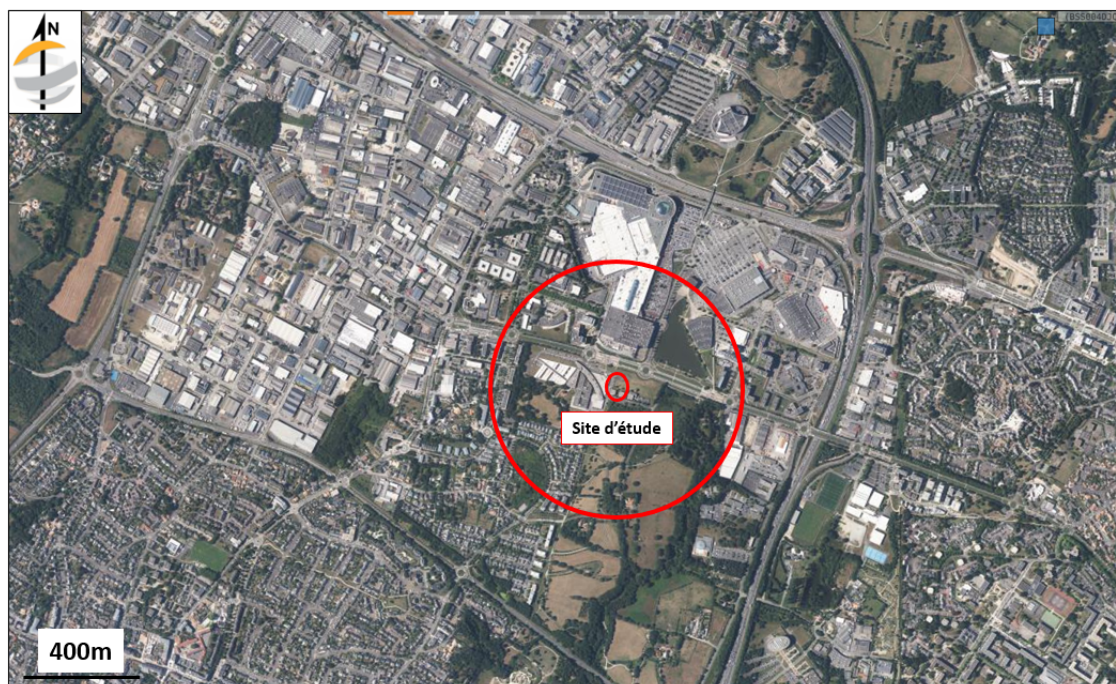


Figure 9 : localisation des ouvrages environnants
(source : BSS du BRGM, Infoterre, consultation : juillet 2025)

B.3.4. Suivi piézométrique d'archive

B.3.4.1. Piézomètre de référence – ADES

Du fait de l'absence de suivi piézométrique dans l'environnement immédiat du site d'étude pendant une période suffisamment longue (absence de suivi piézométrique pendant le temps de référence de 50 ans), dans la formation aquifère présente à faible profondeur, la chronique d'un piézomètre de référence sera exploitée dans la suite de l'étude, pour l'estimation des niveaux caractéristiques.

Le piézomètre de référence le plus proche se situe sur la commune de Mouzillon à 30 km au sud-est du site d'étude correspondant au piézomètre 05092X0009/P (BSS001JSNX) captant les formations de socle.

Le niveau observé au droit du site d'étude (juillet 2025) correspond à un niveau de moyennes eaux mensuelles. La figure ci-dessous présente les niveaux mensuels extréma ainsi que l'évolution du niveau d'eau au droit de cette référence depuis janvier 2024.

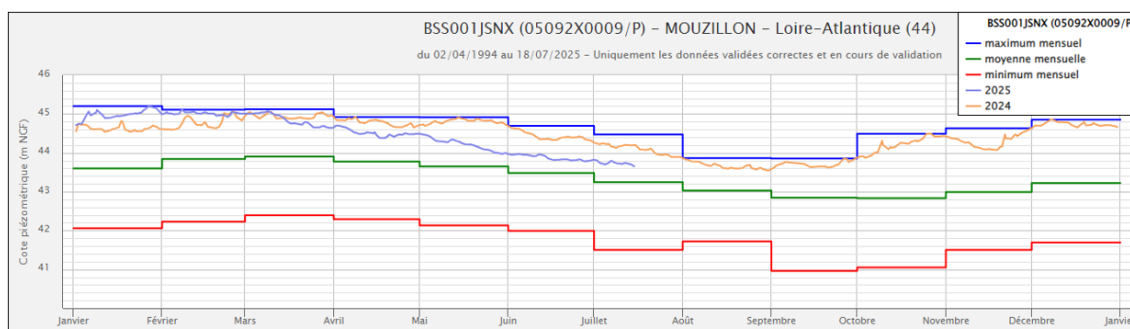


Figure 10 : courbes statistiques au droit du piézomètre de référence 05092X0009/P
(source : ADES, consultation : juillet 2025)

B.3.4.2. Bibliographie FONDASOL

Trois études Fondasol présentant des niveaux d'eau dans un contexte géologique similaire sont recensées à proximité du site d'étude.



Figure 11 : localisation des études Fondasol à proximité
(source : Géoportail, consultation : juillet 2025)

Au niveau du 13 rue Jacques Cartier à SAINT-HERBLAIN (44) (A1), les niveaux piézométriques dans l'aquifère de socle sont compris entre 1,3 m/TA et 2,5 m/TA, soit des cotes comprises entre 46,5 mNGF et 47,8 mNGF sur la période de mesure, en avril 2022.

Au niveau du l'avenue Jacques Cartier à SAINT-HERBLAIN (44) (A2), les niveaux piézométriques dans l'aquifère de socle sont compris entre 1,3 m/TA et 4,7 m/TA, soit des cotes comprises entre 45,8 mNGF et 49,7 mNGF sur la période de mesure, d'avril à décembre 2021.

Au niveau de la rue Victor Schoelcher à SAINT-HERBLAIN (44) (A3), les niveaux piézométriques dans l'aquifère de socle sont compris entre 1,2 m/TA et 2,3 m/TA, soit des cotes comprises entre 36,3 mNGF et 38,1 mNGF sur la période de mesure, en juillet 2018.

En outre, deux piézomètres ont fait l'objet d'un suivi piézométrique manuel et mensuel de 12 mois sur le site de l'UGECAM. Leur localisation est présentée dans la figure suivante.



Figure 12 : localisation des piézomètres historiques sur le site de l'UGECAM
(source : Géoportail, consultation : juillet 2025)

Les niveaux stabilisés mesurés d'août 2023 à juillet 2024 sont présentés dans le tableau suivant.

	SD2+PZ		SD4+PZ	
Cote sol du piézomètre (mNGF)	45.13		42.28	
Profondeur (m/TA)	5.82		6.28	
Cote fond (mNGF)	39.31		36.00	
Date du relevé	en m/TA	en mNGF	en m/TA	en mNGF
31/08/2023	3.51	41.62	2.19	40.09
11/09/2023	3.50	41.63	2.18	40.10
03/10/2023	3.30	41.83	2.06	40.22
13/11/2023	1.64	43.49	0.90	41.38
11/12/2023	1.68	43.45	1.05	41.23
04/01/2024	1.53	43.60	0.83	41.45
08/02/2024	1.93	43.20	1.23	41.05
21/03/2024	2.10	43.03	1.30	40.98
19/04/2024	2.03	43.10	1.12	41.16
28/05/2024	2.35	42.78	1.31	40.97
16/06/2024	2.51	42.62	1.48	40.80
26/07/2024	2.64	42.49	2.18	40.10
MIN	1.53	41.62	0.83	40.09
MAX	3.51	43.60	2.19	41.45
DELTA	1.98		1.36	

Tableau 2 : suivi piézométrique manuel et mensuel réalisé au droit des piézomètres historiques du site
(source : Fondasol)

Les niveaux d'eau mesurés dans l'aquifère de socle au droit de ces piézomètres sont compris entre 3,5 m/TA et 0,8 m/TA, soient des cotes comprises entre 40,1 mNGF et 43,6 mNGF.

B.4.Contexte hydrologique

B.4.1. Les cours d'eau

Le site est localisé à environ :

- 110 m à l'ouest du Lac d'Atlantis ;
- 350 m au nord-ouest d'un cours d'eau non pérenne.

La carte ci-dessous présente le contexte hydrographique dans l'environnement du site.



Figure 13 : contexte hydrologique
(source : Géoportail, consultation : juillet 2025)

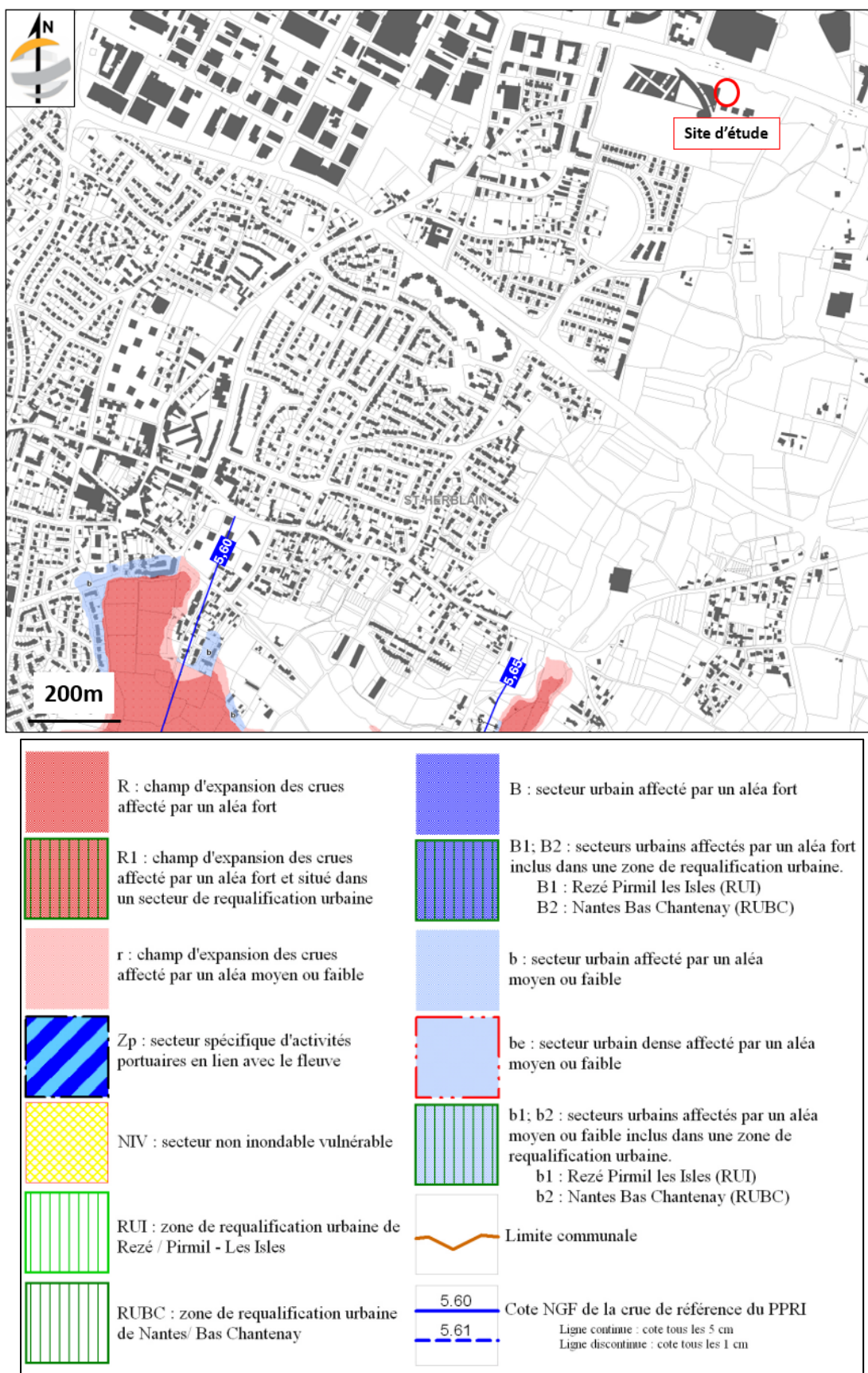
B.4.2. Les inondations par débordement de cours d'eau

La commune de SAINT-HERBLAIN dispose d'un Plans de Préventions des Risques Inondation (PPRI) relatif à la Loire.

D'après la cartographie, le site d'étude se trouve en-dehors de toute zone inondable. La cote de crue d'occurrence centennale la plus proche est à 5,65 mNGF à 1,8 km au sud du site.

Pour rappel, le projet est supposé en profil rasant avec le terrain actuel, soit des cotes de l'ordre de 41 mNGF à 42 mNGF.

Un extrait du PPRI est présenté ci-après.



B.4.3. Les inondations par ruissellement – PLUM

La commune de SAINT-HERBLAIN fait partie du Plan Local Urbanisme métropolitain (PLUm) de Nantes Métropole.

Le site n'est pas cartographié comme zone de précaution / prévention vis-à-vis du risque d'inondation par ruissellement.

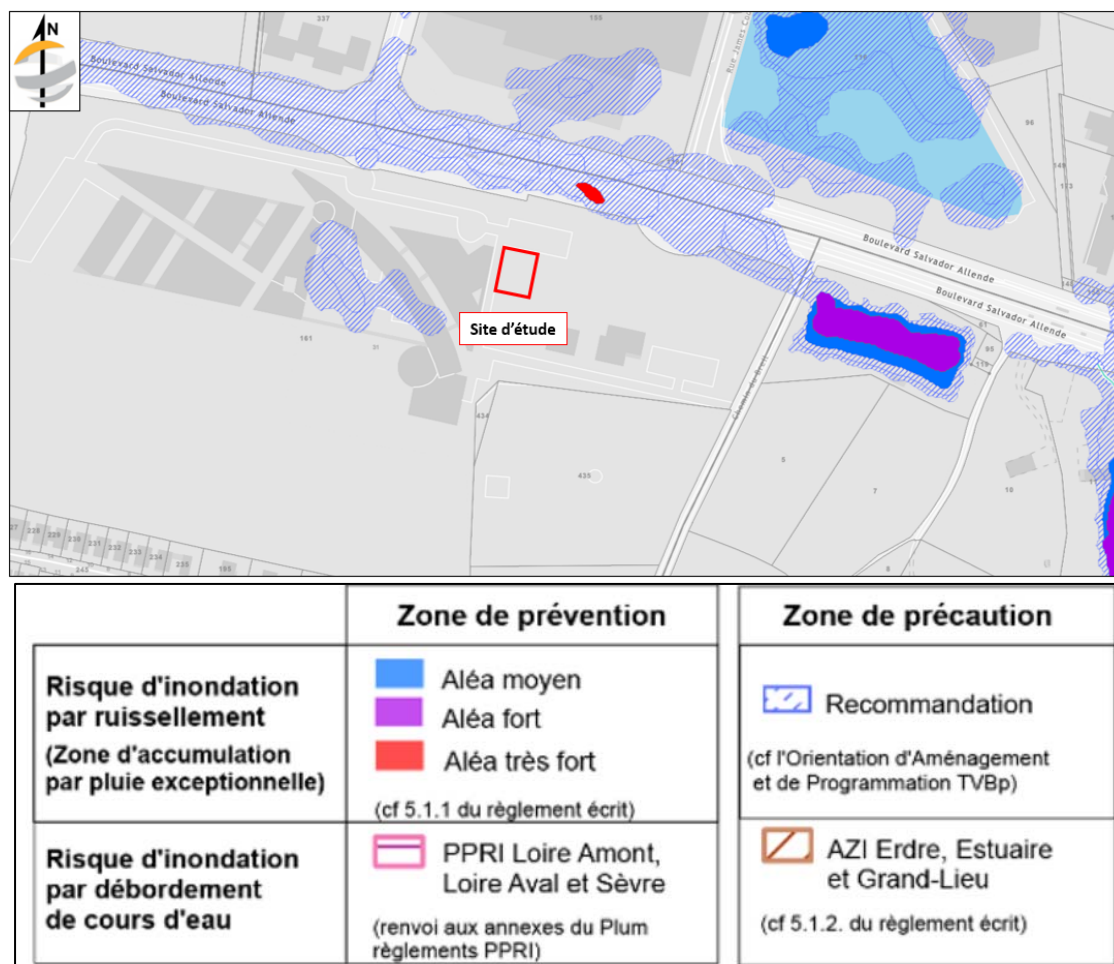


Figure 15 : extrait du PLUm de la métropole nantaise
(source : Nantes Métropole, consultation : juillet 2025)

B.5. Climatologie

Les précipitations sont enregistrées à la station météorologique de NANTES-ATLANTIQUE à 7 km environ au sud du site d'étude. Le graphique suivant présente les précipitations annuelles enregistrées depuis 1945.

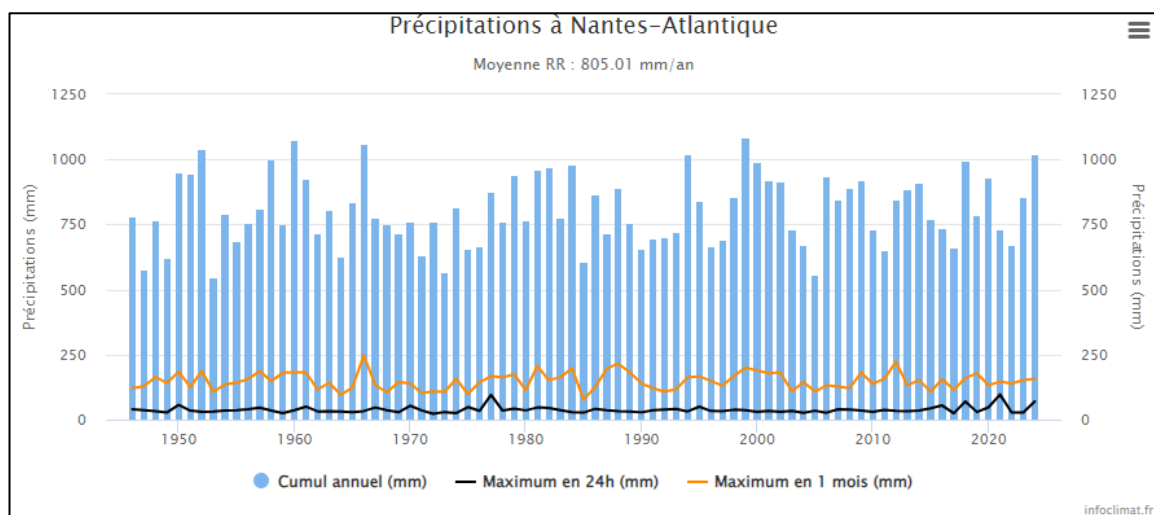


Figure 16 : précipitations annuelles enregistrées à la station de NANTES-ATLANTIQUE
(source : infoclimat.fr, consultation : juillet 2025)

Le cumul mensuel total des précipitations sur l'année 2025 en cours est globalement dans les normales de saison, soit des précipitations de l'ordre de 415 mm à la même période (de janvier à juin).

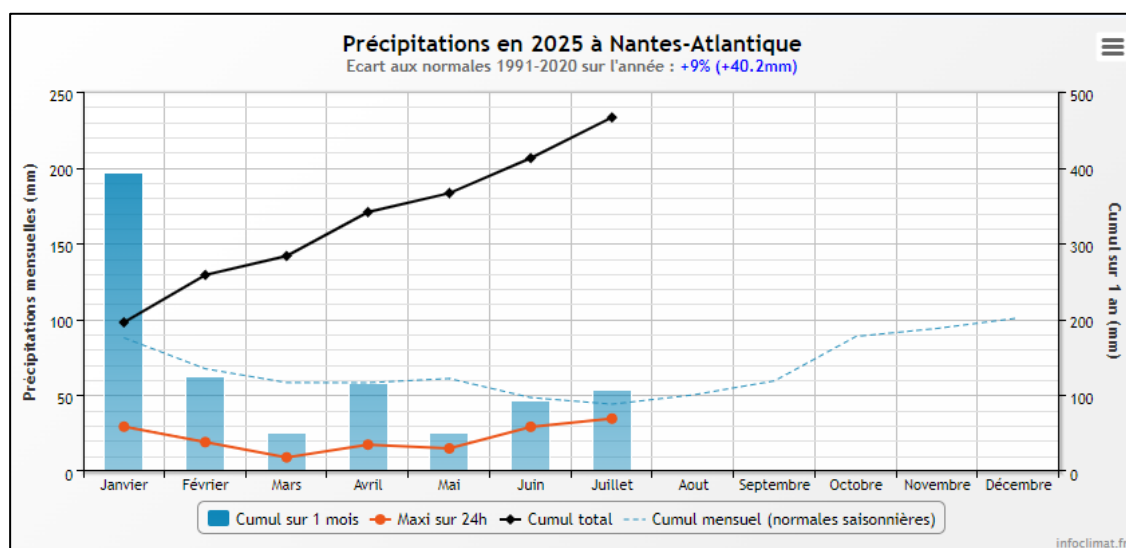


Figure 17 : précipitations mensuelles sur l'année 2025 en cours enregistrées à la station de NANTES - ATLANTIQUE
(source : infoclimat.fr, consultation : juillet 2025)

C. RESULTATS DES INVESTIGATIONS IN SITU

C.1. Sondages et essais in situ

Dans le cadre des missions géotechniques réalisées par Fondasol (références rappelées en p.4), les investigations ont été réalisées avec les profondeurs suivantes :

- SD1 et SD2 : 2 sondages destructifs de reconnaissance géologique descendus à 5 m/TA ;
- DPT1 et DPT2 : 2 essais au pénétromètre dynamique descendus à 5 m/TA ou poussés au refus ;
- PZI : un sondage destructif équipé en piézomètre en 45/50 mm descendu à 7 m/TA (bouchon de fond, massif filtrant adapté au slot des crépines à l'extrados du tubage crépiné, bouchon d'argile à l'extrados du tubage lisse, cimentation en tête, fermé par un tube métallique hors sol).

Sondage	Diamètre (mm)	Hauteur tube plein (m/TA)	Hauteur crépinée (m/TA)
PZI	45/50	0,0 à 2,0	2,0 à 7,0

Tableau 3 : caractéristiques des piézomètres

Un suivi piézométrique à l'aide d'enregistreurs automatiques de 12 mois est en cours au droit du piézomètre du site depuis juillet 2025.

Le plan d'implantation des sondages est présenté en Annexe I.

Remarque : à noter que l'architecture des piézomètres a été réalisée en tenant compte des travaux envisagés. Les crépines des piézomètres sont disposées dans les formations dans lesquelles l'eau souterraine circulera. Dans le cas où l'architecture du projet est modifiée à la suite de la présente mission, il y aura potentiellement lieu de réaliser des investigations permettant de caractériser au mieux le sous-sol en tenant compte de l'aménagement.

C.2. Nivellement des piézomètres

Le nivellement du piézomètre en mètre NGF réalisé par nos soins, est présenté dans le tableau suivant.

Sondage	Cote (mNGF)
PZI	41,9

Tableau 4 : nivellement des piézomètres

C.3. Enquête de voisinage

Le site d'étude présente :

- Au nord : par le Boulevard Salvador Allende et des bâtiments de bureaux sans sous-sol apparent ;
- A l'est : par le Chemin du Breil et des espaces enherbés à arborés ;
- Au sud et à l'ouest : par les bâtiments de l'UGECAM.

D. SYNTHESE HYDROGEOTECHNIQUE DU PROJET

D.1. Lithologie

Les sondages réalisés par Fondasol ont permis de mettre en évidence la succession lithologique suivante, du moins au plus profond :

- Des remblais graveleux marrons reconnus jusqu'à 0,6 m/TA (SD1) et 0,7 m/TA (SD2) ;
- Des limons argilo-sableux bruns à gris reconnus jusqu'à 1,7 m/TA (SD1) à 1,6 m/TA (SD2) ;
- Des arènes granitiques marron clair à gris verdâtre reconnues jusqu'à 1,8 m/TA (SD1) à 2 m/TA (SD2) ;
- Un granite altéré à compact rencontré jusqu'à la base des sondages, soit entre 5 m/TA (SD1, SD2) et 7 m/TA (PZ1).

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, etc.) ou de remblais de fouilles archéologiques.

Les coupes du piézomètre sont consultables en Annexe 2 du présent document.

Les coupes des autres sondages sont disponibles en annexe de l'étude G2_{AVP}.

D.2. Hydrogéologie

D.2.1. Nappe présente au droit du site

Au droit du piézomètre du projet, des niveaux d'eau sont présents dans les formations de socle.

L'aquifère de socle constitue une nappe d'accumulation. Elle baigne les parties altérées du socle.

Les remblais et limons superficiels peuvent être le siège de circulations d'eau ou de nappe ponctuellement à la suite de fortes pluies (cette nappe serait limitée dans le temps et l'espace).

D.2.2. Cote de la nappe

D.2.2.1. Niveaux d'eau

La réalisation d'un piézomètre sur le site a permis de mesurer le niveau piézométrique de la nappe s'écoulant au droit de ces derniers.

Un suivi piézométrique à l'aide d'enregistreurs automatiques de 12 mois est en cours au droit de ce piézomètre depuis juillet 2025.

Les niveaux stabilisés issus du début du suivi sont décrits dans le tableau suivant.

	PZ1	
Cote sol du piézomètre (mNGF)	41.90	
Profondeur (m/TA)	6.46	
Cote fond (mNGF)	35.44	
Date du relevé	en m/TA	en mNGF
18/07/2025	2.40	39.50

Tableau 5 : mesures piézométriques

Le niveau de la nappe au droit du site est de 2,4 m/TA, soit une cote de 39,5 mNGF, durant la période de mesure.

D.2.2.1. Interprétation des données piézométriques

Faute de trois points de mesure stabilisés synchrones, ni le sens d'écoulement ni le gradient de la nappe ne peuvent être estimés.

Le projet est supposé en profil rasant avec le terrain actuel, soit une cote de l'ordre de 41 mNGF à 42 mNGF.

Le niveau de la nappe au droit du piézomètre est inférieur à la cote basse supposée du projet, sur la période de mesure.

NB : il convient de signaler que des arrivées d'eau d'origine météorique à la circulation anarchique pourront être rencontrées dans les formations de surface en fonction des conditions météorologiques.

E. ESTIMATION DES NIVEAUX DE REFERENCE

E.1. Paramètres retenus

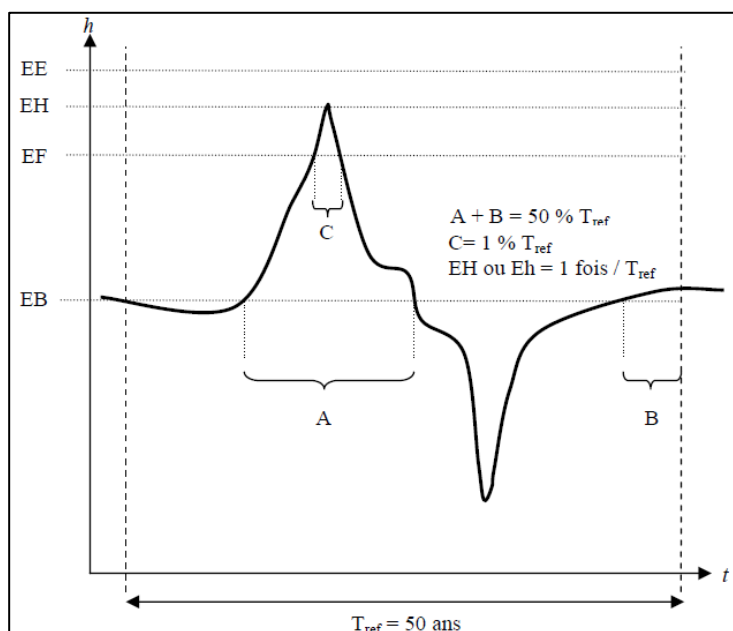
Les seules données accessibles à ce jour sont les mesures de niveau piézométrique stabilisé effectuées ponctuellement par Fondasol en juillet 2025 au droit du site (données issues de la Banque de Données du Sous-Sol).

Les fluctuations précises du niveau de la nappe au droit du projet ne pourront être approchées qu'à l'issue d'un suivi piézométrique durant une année hydrologique complète. Un suivi piézométrique à l'aide d'enregistreurs automatiques de 12 mois est en cours au droit du piézomètre du site depuis juillet 2025.

À partir des données bibliographiques ainsi que du relevé piézométrique effectué au droit des piézomètres, nous proposons de retenir, comme estimation des niveaux de référence selon les Eurocodes, les paramètres suivants :

- EB : le niveau susceptible d'être dépassé 50% du temps de référence (50 ans) ;
- EH : le niveau qui présente, en principe, une période de retour de 50 ans ;
- EE : le niveau exceptionnel qui correspond au niveau maximal susceptible d'être atteint pendant la durée de vie de l'ouvrage (50 ans, ou niveau où un dispositif d'écrêtement limite la pression de l'eau souterraine).

Ces niveaux peuvent être traduits avec les occurrences et durées suivantes et sont



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

- Le battement saisonnier ou interannuel de la nappe ; ce paramètre est directement lié à l'intensité de la recharge de la nappe par les précipitations (B) ;
- L'incidence des pompages existants à proximité ou à distance du site (industriels, parkings souterrains, épuisement de fouilles dans le cas de travaux, etc...) qui créent

un rabattement artificiel du niveau piézométrique. En cas d'arrêt durable de ces prélèvements, un relèvement (R) du niveau piézométrique se produirait ;

- La transmission d'ondes de crue dans l'aquifère à partir de rivière en crue, amortie dans le terrain aquifère, selon la distance à la berge (A).

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

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

E.1.1. Battement saisonnier et interannuel (B)

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

Aucun suivi piézométrique annuel ou pluriannuel de la nappe de socle, présente immédiatement au droit du site n'est disponible dans les banques de données.

Il existe un piézomètre de référence situé sur la commune de Mouzillon à 30 km au sud-est du site d'étude (piézomètre référencé 05092X0009/P) pour lequel un suivi piézométrique est réalisé pour l'aquifère de socle et pour lequel les niveaux d'eau sont indiqués par le portail d'Accès aux Données des Eaux Souterraines (www.adeseaufrance.fr/).

Le graphique suivant présente l'évolution du niveau de la nappe pour le piézomètre de référence. En l'absence de données au droit du site, il est fait ici l'hypothèse en première approche que le comportement de l'aquifère au droit du site intercepté par le piézomètre et celui recoupé par le piézomètre de référence sont comparables.

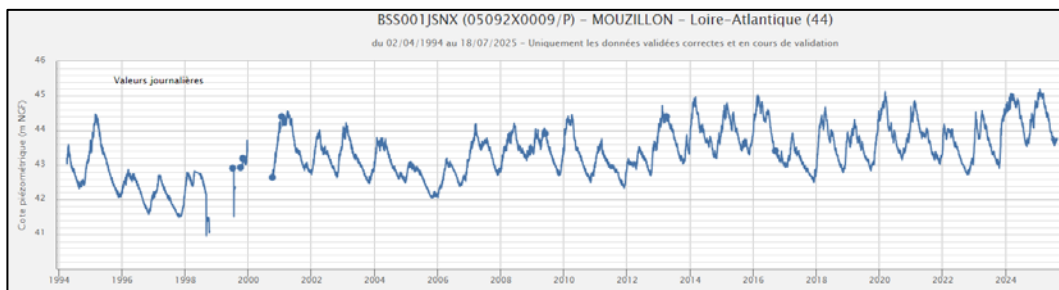


Figure 19 : chronique piézométrique au droit du piézomètre de référence (05092X0009/P)

Au droit de cet ouvrage de référence (période d'observation de 25 ans), alors que le niveau d'eau est actuellement de 43,70 mNGF (le 18/07/2025, mesure synchrone avec le site d'étude), les niveaux statistiques sont les suivants :

- Niveau de basses eaux : 41,26 mNGF le 14/10/1997 ;
- Niveau de hautes eaux : 45,20 mNGF le 27/01/2025 ;
- Niveau moyen : 43,36 mNGF et niveau médian de 43,34 mNGF ;
- Battement saisonnier et interannuel de 3,94 m.

Le niveau mesuré le 18/07/2025 (synchrone au site d'étude) est proche d'un niveau médian, soit 1,5 m en-dessous du niveau de hautes eaux au droit du piézomètre de référence.

Pour la suite de l'étude, en première approche et dans l'attente du suivi piézométrique, il sera posé comme hypothèse un battement saisonnier et interannuel de l'ordre de :

$$B = 3,5 \text{ m}$$

Ce paramètre pourra être réévalué à la lumière des résultats du suivi piézométrique en cours.

E.1.2. Niveau d'étéage (NA)

Ne disposant d'une période de mesures de niveau d'eau stabilisé au droit du site suffisamment longue (50 ans), pour la suite de l'étude et compte tenu du suivi piézométrique, il sera considéré en première approche que la période de mesure (juillet 2025) est proche d'un niveau médian (hypothèse réaliste). Ainsi, pour la suite de l'étude, le niveau NA sera retenu à :

$$\mathbf{NA_{PZI} \approx 37,7 \text{ mNGF}}$$

Ce paramètre pourrait être revu avec la réalisation d'un suivi piézométrique automatique.

E.1.3. Transmission de l'onde de crue (A)

Le site se trouve en-dehors de toute zone inondable (source : Préfecture de Loire Atlantique) sans cours d'eau pérenne à proximité et avec un dénivelé important par rapport au réseau hydrographique.

Pour la suite de l'étude, il sera retenu donc un amortissement négligeable au droit du site d'étude, en période de crue.

$$\mathbf{A \approx 0 \text{ m}}$$

Ce paramètre pourrait être revu avec la réalisation d'un suivi piézométrique automatique.

E.1.4. Influence des pompages voisins (R)

La consultation des bases de données du Sous-Sol (BSS et ADES) n'indique pas d'ouvrage d'eau avec exploitation industrielle à moins de 500 m des sites.

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

En conséquence, en première approche, il sera donc retenu une influence de l'arrêt des pompages voisins nulles.

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

E.2. Estimation des niveaux caractéristiques au droit du site

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

D'après les différentes informations collectées, le niveau EH se décompose de la manière suivante :

- NA :
 - PZI : 37,7 mNGF ;
- B_{estimé} : 3,5 m ;
- A : 0 m ;
- R : 0 m.

D'après le calcul, on trouve le niveau EH suivant, dans la limite du TA :

$$EH_{PZI} : 41,2 \text{ mNGF, soit } 0,7 \text{ m/TA}$$

De plus, pour permettre d'obtenir le niveau EB, il sera utilisé en première approche 50 % du battement saisonnier et interannuel au-dessus du niveau NA (statistique au droit du piézomètre de référence). Il sera retenu un niveau EE supérieur de 0,5 m au niveau EH, dans la limite du TA.

Les estimations sont présentées dans le tableau suivant.

Cote (mNGF)	EB	EH	EE
PZI	39,5 mNGF, soit 2,4 m/TA	41,2 mNGF, soit 0,7 m/TA	41,7 mNGF, soit 0,2 m/TA

Tableau 6 : niveaux caractéristiques estimés EB, EH et EE (Eurocodes)

L'estimation des niveaux de référence devra être validée par les résultats d'un suivi piézométrique complet. Un suivi piézométrique à l'aide d'enregistreurs automatiques de 12 mois est en cours au droit du piézomètre du site depuis juillet 2025.

Remarques importantes :

Les niveaux définis ci-dessus correspondent à des estimations théoriques sur la base de données bibliographiques et des mesures piézométriques réalisées à ce jour.

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

- Aléas naturels : période et intensité de pluie ou de neige exceptionnelle ou de changements climatiques imprévisibles à ce jour (comme l'augmentation du niveau des océans du fait du changement climatique) ;
- Aléas artificiels : phénomène de drainage ou de réalimentation provoqués par des travaux proches, de futures canalisations, des pompages en sous-sol, la mise en place de réseaux profonds ou de dispositifs d'infiltrations ;
- Des écoulements superficiels et temporaires peuvent également avoir lieu dans les remblais en période humide.

F. AVIS SUR LES RISQUES D'INTERFERENCE AVEC LE PROJET

L'analyse du contexte géologique et hydrogéologique local sur la base, d'une part des rapports réalisés (références rappelées en p4 du présent rapport), et d'autre part des données bibliographiques, indique la présence d'un aquifère au droit du site dans les formations de socle.

En première approche, les niveaux caractéristiques estimés sont décrits dans le Tableau 7 en page précédente.

L'estimation des niveaux de référence devra être validée par les résultats d'un suivi piézométrique complet. Un suivi piézométrique à l'aide d'enregistreurs automatiques de 12 mois est en cours au droit du piézomètre du site depuis juillet 2025.

Fondasol alerte sur la présence d'une nappe subaffleurante. En fonction du niveau bas du bâtiment projeté, ce dernier pourrait être en interaction avec la nappe :

- A partir d'une occurrence EB/EH si le niveau bas fini est inférieur à 41,2 mNGF ;
- A partir d'une occurrence EH/EE si le niveau bas fini est inférieur à 41,7 mNGF.

A ce stade, la cote du niveau bas fini du projet n'est pas définie. Ainsi, les dispositions constructives à mettre en place en phase définitive ne peuvent être établies.

L'estimation des niveaux caractéristiques ne tient pas compte de potentiels aménagements futurs (bassin d'infiltration, sous-sol voisin drainé, etc.). Dans le cas de futurs aménagements d'ouvrages en interaction avec la nappe, la présente estimation de niveaux de référence ne sera alors plus valable. Il conviendra de réétudier le comportement de la nappe sous influence de ces nouveaux ouvrages afin de redéfinir les niveaux caractéristiques de nappe.

En cas de modification du projet d'aménagement (décrit dans le chapitre A), les présentes recommandations/sujétions/avis seront à réévaluer.

H. RECOMMANDATIONS

Compte tenu de la configuration du projet et à défaut de réaliser un nombre de piézomètres permettant de fortement réduire le risque géologique encore existant, Fondasol recommande :

- De maintenir le suivi piézométrique automatique de 12 mois afin d'affiner les niveaux caractéristiques au droit du piézomètre du site ;
- Une mise à jour du rapport au stade PRO avec les plans définitifs afin de valider les dispositions constructives de gestion de nappe ;
- En phase travaux, de réaliser les travaux hors période de hautes eaux afin de possiblement éviter un épuisement de la nappe.

En cas de modification du projet d'aménagement (décrit dans le chapitre A), les présentes recommandations/sujétions/avis seront à réévaluer.

Fondasol rappelle que tout ouvrage de prélèvement en nappe doit faire l'objet d'un dossier au regard du Code de l'environnement (Loi sur l'eau). Concernant la gestion du rejet, soit vers un réseau : l'autorisation doit être obtenue auprès du gestionnaire de réseau, soit vers le milieu naturel : il y aura également lieu d'établir un dossier au titre du Code de l'environnement.

Fondasol préconise le rebouchage du piézomètre, avant le démarrage effectif des travaux de terrassement dans le cas où celui-ci se situe dans son emprise.

Le rebouchage s'effectuera selon les normes en vigueur et dans les règles de l'art, conformément à l'arrêté interministériel du 11 septembre 2003 portant application du décret n°96-102 du 02 février 1996 et fixant les prescriptions générales applicables aux sondages, forages, création de puits ou d'ouvrage souterrain soumis à déclaration en application des articles L. 214-1 à L.2014-3 du Code de l'Environnement, relevant de la rubrique 1.1.1.0 de la nomenclature annexée au décret n°93-743 du 29 mars 1993.

Cette prestation n'étant pas comprise dans la mission actuelle, Fondasol se tient à disposition dans le cadre d'une demande complémentaire.

ANNEXES



I. CONDITIONS GENERALES DE SERVICE

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. A 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 révisibles 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.554-1 et suivants du même chapitre du code de l'environnement, à sa charge et sous sa responsabilité, l'implantation des réseaux privés, la liste et l'adresse des exploitants des réseaux publics à proximité des travaux, les plans, informations et résultats des investigations complémentaires consécutifs à sa Déclaration de projet de Travaux (DT). Ces informations sont indispensables pour permettre les éventuelles déclarations d'intentions de commencement de travaux (DICT) (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 inévitables à cette science naturelle. En dépit de la qualité de l'étude, des incertitudes subsistent du fait notamment du caractère ponctuel des investigations, de la variation d'épaisseur des remblais et/ou des différentes couches, de la présence de vestiges enterrés et de bien d'autres facteurs telle que la variation latérale de faciès. Les conclusions géotechniques ne peuvent donc conduire à traiter à forfait le prix des fondations compte tenu d'une hétérogénéité, naturelle ou du fait de l'homme, toujours possible et des aléas d'exécution pouvant survenir lors de la découverte des terrains. Si un caractère évolutif particulier a été mis en lumière (notamment à titre d'exemple glissement, érosion, dissolution, remblais évolutifs, tourbe), l'application des recommandations du rapport nécessite une actualisation à chaque étape du projet notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant l'étape suivante.

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

Sauf s'il s'agit de l'objet même des Prestations, 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. À défaut de rejet explicite et par écrit par le Client dans ce délai, le document sera considéré comme approuvé. L'émission de commentaires ne vaut pas rejet et n'interrompt pas le délai d'approbation. Le Prestataire répondra aux commentaires dans les dix (10) jours de leur réception. À défaut de rejet explicite et par écrit par le Client dans les cinq (5) jours de la réception des réponses aux commentaires ou du document modifié, le document sera considéré comme approuvé. Si le Client refuse le document et que le document n'est toujours pas approuvé deux (2) mois après sa remise initiale, les Parties 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'Imprévu,
- (ii) En cas de violation par le Client d'une ou plusieurs de ses obligations contractuelles,
- (iii) si les éléments de reconnaissance sur site différent 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 équivalente.

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 indemnifiera 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). Le Client est informé que la police d'assurance au titre de la responsabilité décennale dont bénéficie le Prestataire couvre les ouvrages réalisés conformément aux règles de l'art, aux normes NF, NF EN et NF DTU ainsi qu'aux règles professionnelles et recommandations professionnelles relevant des techniques courantes.

Il appartient au Client d'alerter le Prestataire dans le cas où son projet fait appel à des techniques non courantes, ou non traditionnelles et / ou constitue des travaux de caractère exceptionnel, selon les critères spécifiques (tenant à la portée, la hauteur, la capacité, la profondeur, la longueur) énoncés en Annexe I afin que le Prestataire puisse effectuer la déclaration préalable auprès de son assureur et qu'une extension de garantie soit sollicitée le cas échéant. Le Client s'oblige à supporter la surprime qui pourrait résulter du fait de la nature non courante ou non traditionnelle des techniques et / ou des travaux de caractère exceptionnel de son projet.

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

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

JUILLET 2024

2. ENCHAINEMENT DES MISSIONS TYPES D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE (NORME NF P94-500)

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

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

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

Classification des missions d'ingénierie géotechnique en page suivante

Février 2014

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

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

ETAPE 1 : ETUDE GEOTECHNIQUE PRELABLE (G1)

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

Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site. - Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'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. ANNEXE N°I – IMPLANTATION DES SONDAGES



Plans d'implantation des piézomètres

<

PZ1	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		
	-1,6320	47,2208	WGS 84		
	Élévation	Nivellement	Angle	Azimut	Prof. atteinte
	+41,9 m	NGF	-	-	7,0 m
Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
PZO-PZ1	Piézomètre ouvert	15/07/2025	16/07/2025	SD40.1	ESNAULT Alexandre

Sondage

Prof.	P	7,0 m
Diamètre	D	90,0 mm
Niveau d'eau		
En cours de forage	H_w	- m
Après équipement	H_w	2,5 m

Tube

<input checked="" type="checkbox"/> PVC		
Diamètre intérieur	D_i	45,0 mm
Diamètre extérieur	D_t	50,0 mm
Crépines	De	2,0 à 7,0 m
Développement	<input checked="" type="checkbox"/> Non	
Bouchon de fond	<input checked="" type="checkbox"/> Oui	
Hauteur hors sol	H_t	0,4 m

Remblais

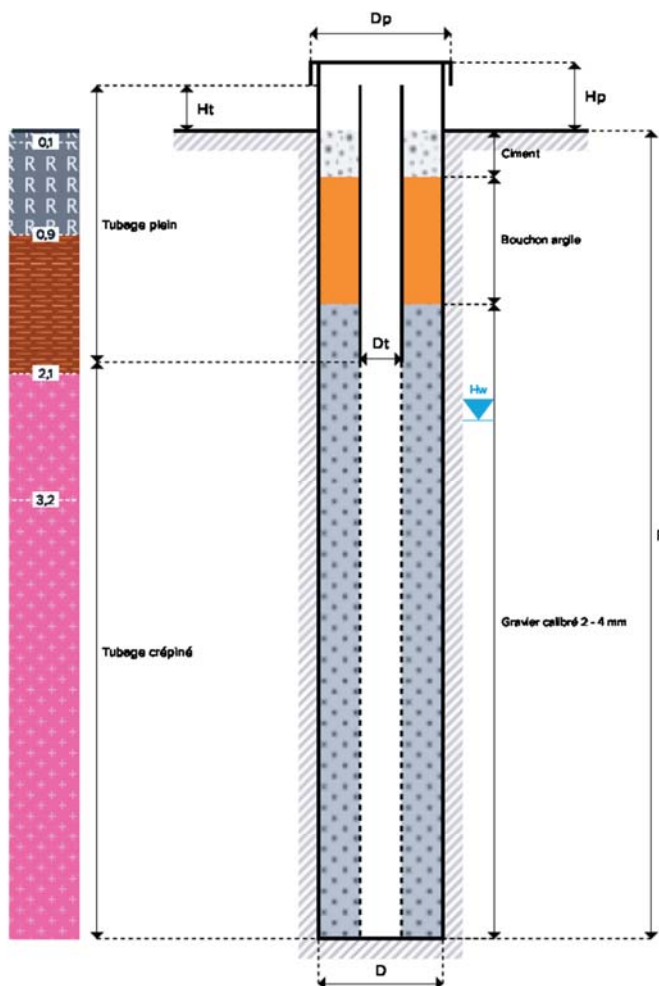
Ciment	De	0,0 à 0,4 m
Bouchon argile	De	0,4 à 1,5 m
Gravier calibré 2 - 4 mm	De	1,5 à 7,0 m

Protection

Tête métallique	<input checked="" type="checkbox"/> Oui	
Cadenas	<input checked="" type="checkbox"/> Non	
Bouche à clef	<input checked="" type="checkbox"/> Non	
Regard béton	<input checked="" type="checkbox"/> Non	
Diamètre protection	D_p	70,0 mm
Hauteur hors sol	H_p	0,6 m

Réception Piézomètre

Profondeur Eau - Début réception	- m
Profondeur Eau - Fin réception	- m
Durée réception	- h





www.groupefondasol.com

VOTRE AGENCE

Cellule Hydrogéologie de Nantes

Adresse ZAC de la Pentecôte – 12 rue Léon Gaumont

☎ 02.51.77.86.50

8 nantes@fondasol.fr