



1, rue des Joncs Marins
27 600 Gaillon

Tél : 06 84 32 00 00
06 84 30 29 66
Courriel : contact@etudesgeo.fr

G1 – Création de 6 parcelles à bâtir

S.A.S. FONCIERENET

Lots / 1 / 2 / 3 / 12 / 13 et 14

1, rue de la Boulaye

27 600 Champenard

CLIENTS

Nom :	SAS FONCIERENET
Interlocuteur :	M. Sylvain NETTER – sylvainnetter@hotmail.fr
Téléphone :	
Courriel :	
Adresse :	

REFERENCES ETUDES

Référence commande - Dossier n° : 2025 – EG - MFB - 888			
Date	Indice	Observation / Modifications	Responsable - Rédacteur
22/07/2025	0	Rapport d'Etude géotechnique G1	Mme Ferré-Barachet

Table des matières

1	CADRE GENERAL DE LA MISSION	3
1.1	Définition de la Mission	3
1.2	Description du projet	5
1.3	Contexte de la reconnaissance (au stade de notre mission)	7
1.4	Documents remis et informations transmises.....	12
1.5	Observations	13
2	ETUDE DOCUMENTAIRE DU SITE ET DES RISQUES.....	14
2.1	Contexte Géologique	14
2.2	Hydrogéologie – Risque d’inondations	14
2.3	Phénomènes de retrait/gonflement des sols argileux.....	15
2.4	Risque de mouvements de terrain.....	16
2.5	Base de données des cavités souterraines BRGM	17
2.6	Risque Radon	18
2.7	Risque Sismique	19
2.8	Arrêtés de catastrophes naturelles pris sur la commune.....	19
3	INVESTIGATIONS	20
3.1	Programme de reconnaissances.....	20
3.2	Résultats des Investigations.....	22
4	PRINCIPES GENERAUX DE CONSTRUCTION.....	28
4.1	Terrassements.....	28
4.2	Mode de Fondation	28
4.3	Recommandations constructives.....	31
4.4	Préconisations constructives vis-à-vis des risques de retrait/gonflement (cf. annexe illustrations schématiques)	34
4.5	Suite à donner.....	37

1 CADRE GENERAL DE LA MISSION

1.1 Définition de la Mission

A la demande et pour le compte de la société FONCIERENET , nous avons réalisé une campagne de reconnaissance géotechnique sur le site 1, rue de la Boulaye 27 600 Champenard :

- Lot : 1 – Section 0B parcelles n° 489p – 487p et 485p ;
- Lot : 2 – Section 0B parcelles n° 490p – 496p ;
- Lot : 3 – Section 0B parcelles n° 497p – 503p ;
- Lot : 12 – Section 0B parcelles n° 498p – 504p ;
- Lot : 13 – Section 0B parcelles n° 495p – 505p ;
- Lot : 14 – Section 0B parcelles n° 492p – 462p.

Le projet prévoit la création de six parcelles à bâtir sur les terrains ci-dessus référencés.

L'étude géotechnique, ainsi que le présent rapport, correspondent, suivant la demande qui nous a été transmise à une mission **G1**, d'étude géotechnique préalable – phase Etude de Site (G1 ES) et phase Principes Généraux de Construction (G1 PGC), par référence à la norme NFP 94-500 de novembre 2013 : Missions d'ingénierie géotechnique – Classification et spécification.

Conformément aux extraits de la norme reproduits en annexe, l'enchaînement des missions complémentaires définies doit être respecté pour suivre les étapes d'élaboration et de réalisation de toute construction.

En phase d'avant-projet, une mission de type G2-AVP devra être réalisée. Cette dernière sera nécessairement complétée par une mission géotechnique classifiée G2-PRO en phase projet.

Ces missions devront être suivies par des missions de type G2 DCE/ACT et G4. Ponctuellement une mission G5 pourra être réalisée. La mission G3 demeure à la charge de l'entreprise adjudicataire des travaux.

La cadre de cette mission est strictement de type géotechnique.

1.1.1 Les Objectifs de notre mission

Conformément à notre offre de prestation, les objectifs de la mission sont :

- La réalisation d'une enquête documentaire sur le cadre géotechnique et les risques répertoriés ;
- La réalisation d'une visite du site avec relevé des avoisinants et de l'environnement global ;
- Effectuer les investigations sur site et analyser les résultats pour définir la lithologie des sols rencontrés et identifier les venues d'eau au droit des sondages ;
- Suivant les résultats obtenus, fournir un rapport définissant les principes de construction, soit les conditions de terrassement, les types de fondations et les adaptations si nécessaire vis-à-vis de l'eau.

1.1.2 Prestations exclues de notre mission

Les prestations exclues de notre mission sont :

- La caractérisation de la pollution des sols ;
- La caractérisation des vestiges et fouilles archéologiques ;
- La recherche systématique des cavités ;
- Reconnaissance des fondations existantes et/ou mitoyennes ;
- Etude hydrogéologique du site ;
- Etudes relatives à la gestion et l'infiltration des Eaux Usées (E.U.) et Eaux Pluviales (E.P.).

NOTA : Il est de la responsabilité du maître d'ouvrage de faire réaliser des études complémentaires de recherches de cavités, de surcroît dans les cas où des cavités existent en proximité directe du projet.

1.1.3 Référentiels généraux

Dans la suite du rapport, lors de l'emploi des règlements ci-dessous retranscrits, leur utilisation sera indiquée précisément.

NF P94-500 :	Missions d'ingénierie géotechnique – Classification et spécifications (novembre 2013)
Eurocode 1 :	NF EN 1991 Actions sur les structures avec son annexe nationale (NF EN 1991/NA)
Eurocode 7 :	NF EN 1997-1 - Calcul Géotechnique – Partie 1 : Règles générales (juin 2005) avec son annexe nationale (NF EN 1997-1/NA) (septembre 2018)
	NF EN 1997-2 - Calcul Géotechnique – Partie 2 : Reconnaissance des terrains et essais (septembre 2007)
Eurocode 8 :	NF EN 1998-1A1 - Calcul des structures pour leur résistance aux séismes – Partie 1 : Règles générales, actions sismiques et règles pour les bâtiments (mai 2013) avec son annexe nationale (NF EN 1998/NA)
	NF EN 1998-5 Calcul des structures pour leur résistance aux séismes – Partie 5 : Fondations, ouvrages de soutènement et aspects géotechniques (septembre 2005) avec son annexe nationale (NF EN 1998-5/NA)
NF P94-261	Justification des ouvrages géotechniques – Normes d'application nationale de l'Eurocode 7 – Fondations superficielles (juin 2013) + Amendement A1 (février 2017)
NF P94-262	Justification des ouvrages géotechniques – Normes d'application nationale de l'Eurocode 7 – Fondations profondes (juillet 2012) + Amendement A1 (juillet 2018)
NF EN ISO 22476-2	Reconnaissance et essais géotechniques – Essais en place – Partie 2 : Essai de pénétration dynamique (juillet 2005)
NF EN ISO 22476-4	Reconnaissance et essais géotechniques – Essais en place – Partie 4 : Essai au pressiomètre Ménard (Mai 2015)

1.2 Description du projet

1.2.1 Localisation

Les terrains se situent dans la commune de Champenard, dans le département de l'Eure (27). L'altitude de la commune varie entre 110 m et 136 m (données issues du site internet www.cartesfrance.fr).

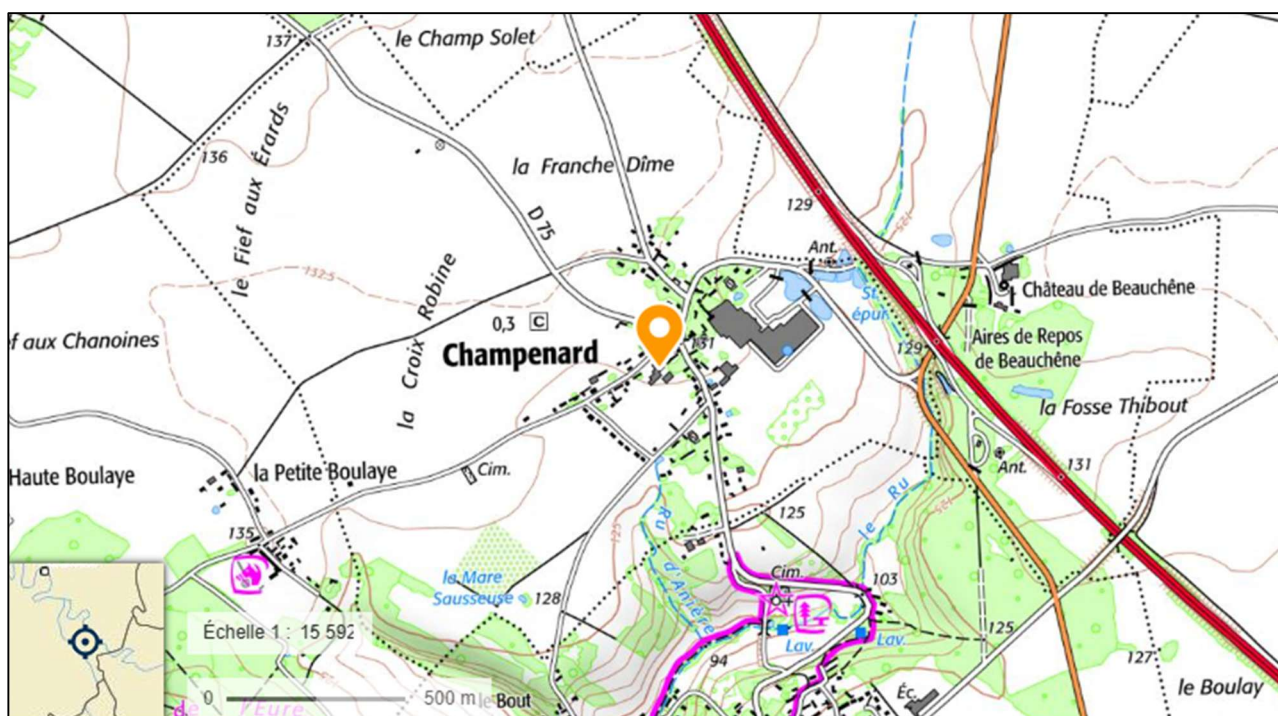


Figure 1 : Plan de localisation (données issues du site internet www.geoportail.gouv.fr)

1.2.2 Projet

Le projet prévoit la création de six parcelles à bâtir numérotées sur la figure n°2. Nous n'avons pas d'information supplémentaire quant à la consistance du projet.

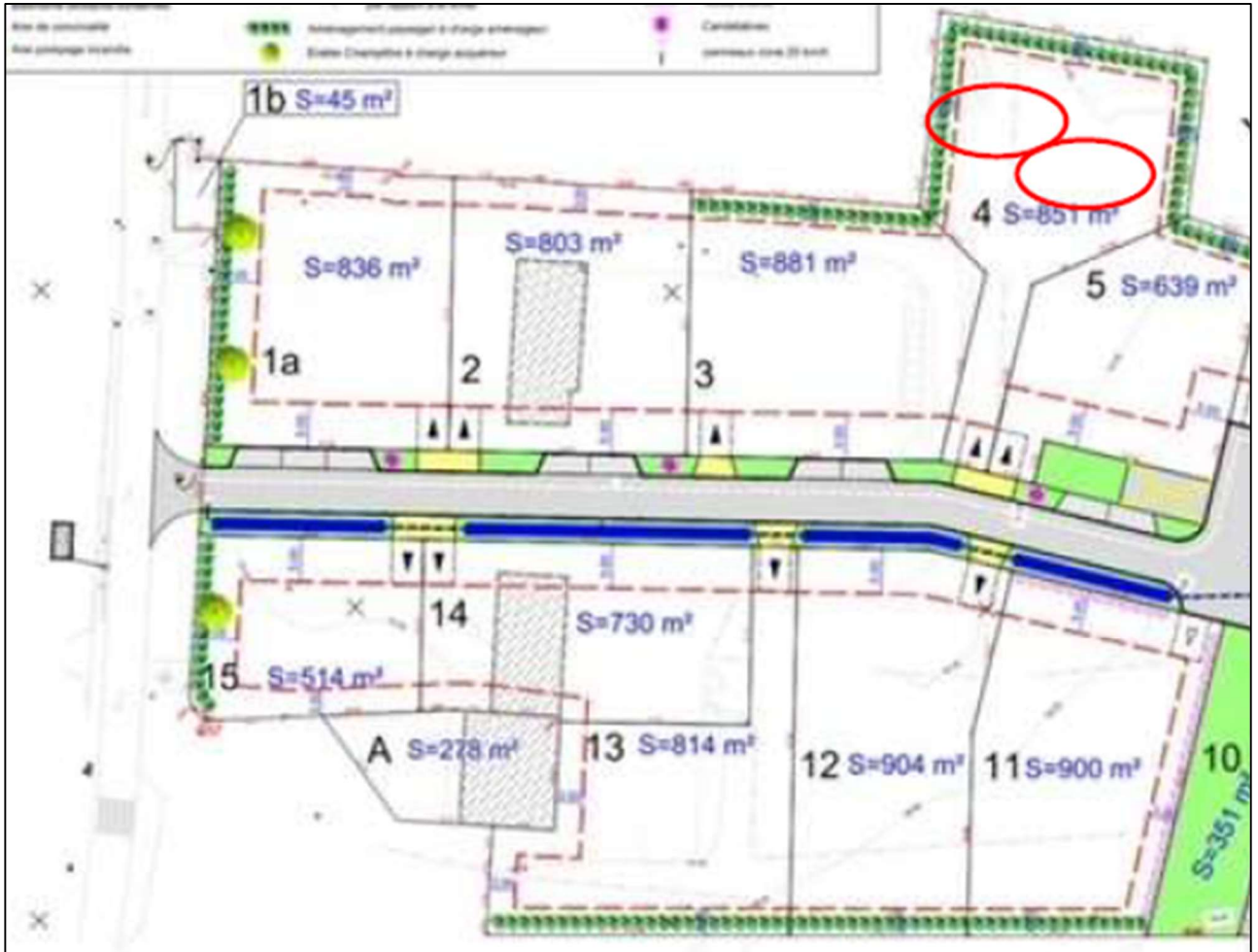


Figure 2 : Croquis de division, transmis par courriel le 17/09/2025

1.3 Contexte de la reconnaissance (au stade de notre mission)

1.3.1 Photographie aérienne 1950 – 1965



Figure 3 : Photographie aérienne entre 1950 – 1965 (données issues du site internet www.geoportail.gouv.fr)

1.3.2 Photographie aérienne récente de la parcelle et profils topographiques

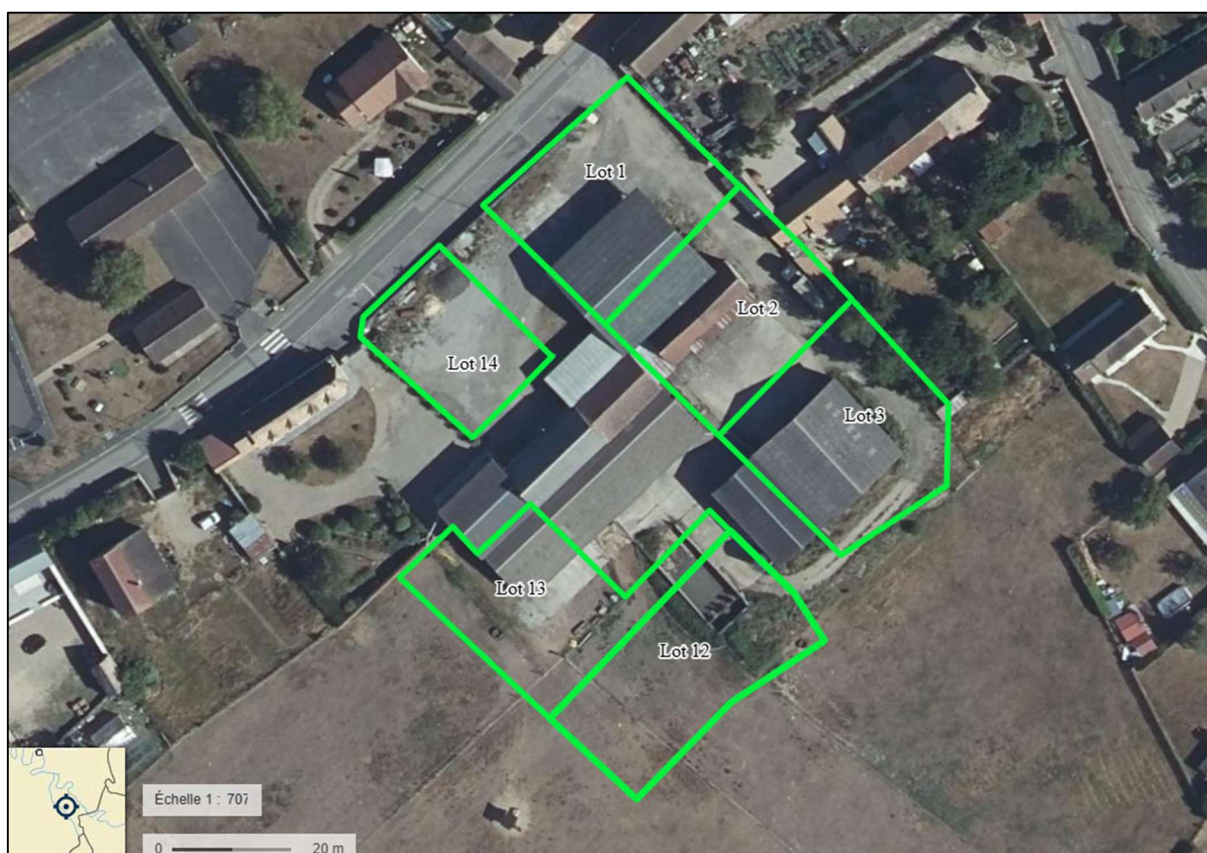


Figure 4 : Photographie aérienne récente (données issues du site internet www.geoportail.gouv.fr)

Une brève recherche bibliographique et non historique, présente a priori, qu'à l'échelle des parcelles il y a eu des modifications visibles sur les clichés, avec la présence de bâtiments sur le cliché datant de 1950-1965 dont l'implantation correspond peu ou prou à une partie des bâtiments visibles sur le cliché récent. La précision des clichés est faible. D'autres bâtiments sont uniquement visibles sur le cliché récent.

A noter que lors de notre campagne d'investigations sur site, seuls deux bâtiments étaient toujours présents sur le terrain. Des zones de remblaiement seront à prévoir au droit des bâtiments démolis.

Il existe une urbanisation nouvelle au droit des parcelles voisines du site investigué. Sur les parcelles, nous constatons le réaménagement des chemins d'accès au sein du lotissement.

Les côtes approximatives du terrain sont : (Données issues du site internet : www.geoportail.gouv.fr)

Nord	131.9 NGF
Ouest	130.3 NGF
Sud	131.5 NGF
Est	131.1 NGF

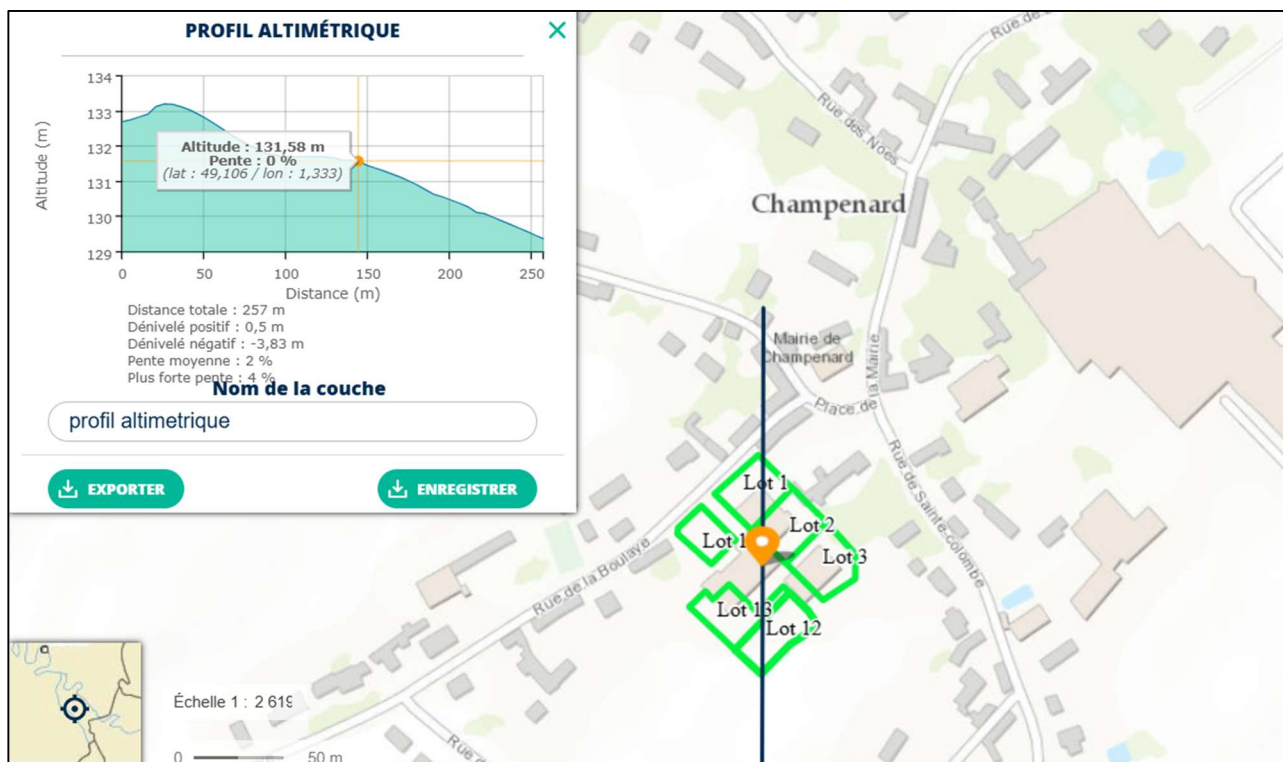


Figure 5 : Profil topographique, axe Nord/Sud (données issues du site internet www.geoportail.gouv.fr)

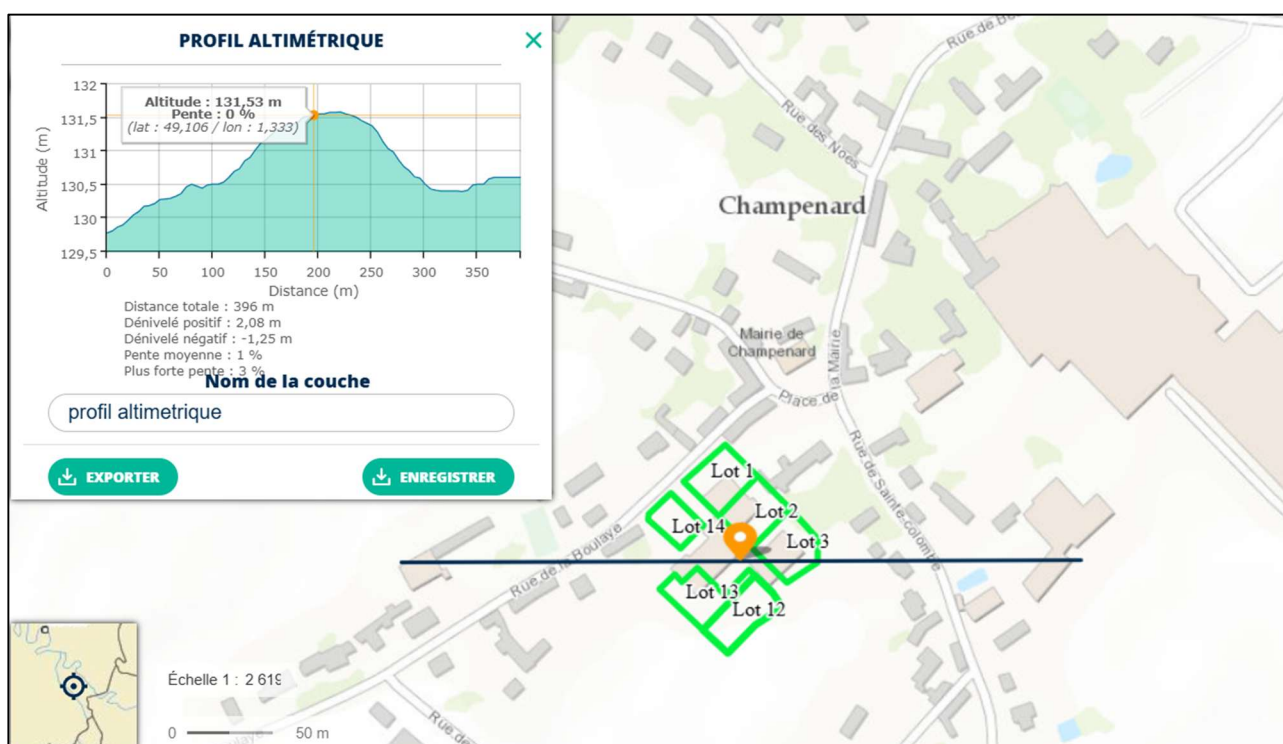


Figure 6 : Profil topographique, axe Ouest/Est (données issues du site internet www.geoportail.gouv.fr)

1.3.3 Observations sur les parcelles

Les terrains ont été remaniés dans l'ensemble. La terre végétale a été décapée sur l'ensemble des terrains. A noter que des broussailles sont présentes sur certains lots.

Le terrain ne présente pas de pente sensible.

Deux granges, a priori anciennes, sont présentes sur les lots 2 et 14. Ces dernières présentent des traces de fissurations.

Des dépôts tels que des déchets de démolition sont présents sur le site. Des zones de stockage de matériels et matériaux et des tas de terre sont également présents sur site.



Figure 7 : Photographie du terrain n°1 (données internes à Etudes Géo)



Figure 8 : Photographie du terrain n°2 (données internes à Etudes Géo)

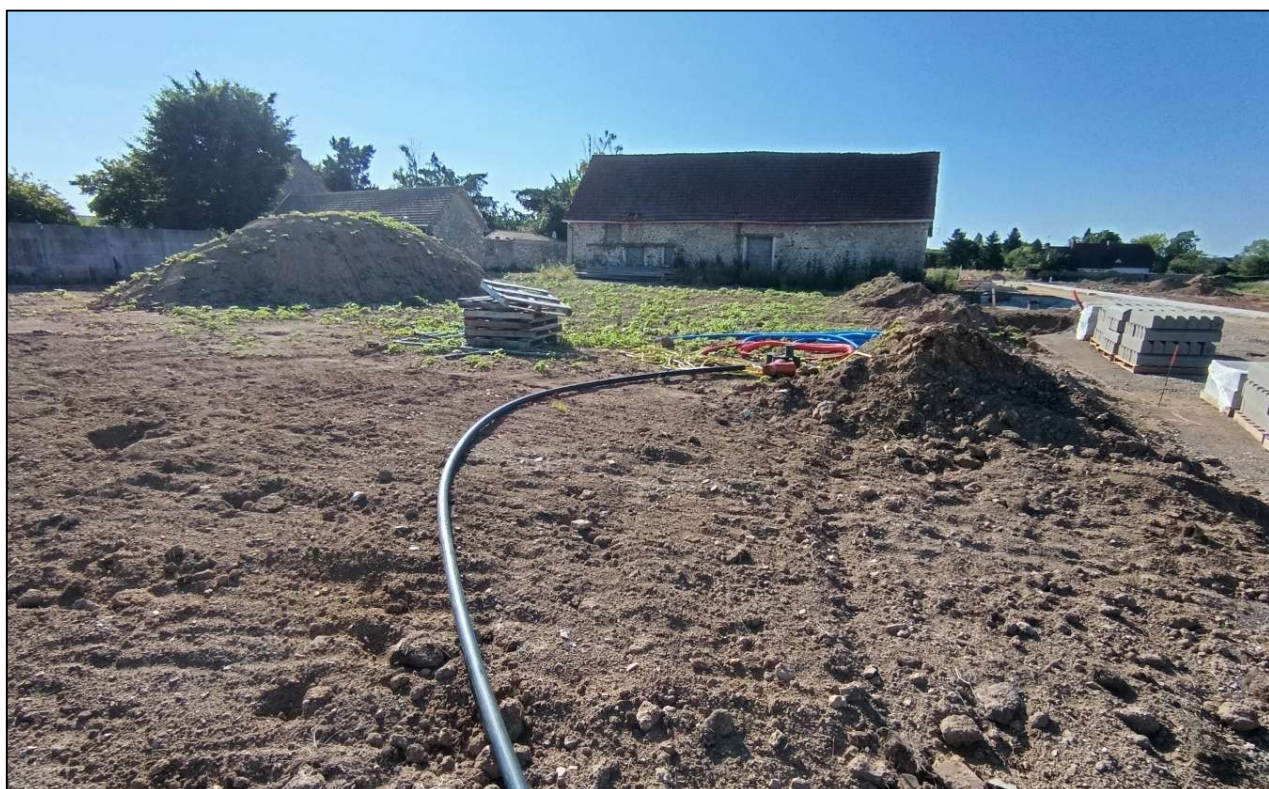


Figure 9 : Photographie du terrain n°3 (données internes à Etudes Géo)



Figure 10 : Photographie du terrain n°4 (données internes à Etudes Géo)

1.4 Documents remis et informations transmises

Pour la réalisation de la présente mission, le document du projet suivant nous a été remis :

- Plan du lotissement, transmis par courriel le 17/09/2025.

Selon les indications transmises par le maître d'ouvrage, le futur projet s'inscrit en catégorie géotechnique 2 selon l'Eurocode 7. Cette classification a été validée par le maître d'ouvrage.

Classes de conséquences	Condition de site	Catégorie géotechnique	Bases des justifications
CC1 (faibles)	Simple et connues	1	Expérience et reconnaissance géotechnique qualitative admises
	Complexes	2	Reconnaissance géotechnique et calculs nécessaires
CC2 (moyennes) ou CC3 (élevées)	Simple et connues	2	
	Complexes	3	Reconnaissance géotechnique et calculs approfondis

1.5 Observations

Il doit être noté que les conditions présentes lors de la réalisation de notre étude peuvent évoluer, par exemple avoisinant, environnement, mais également, l'implantation ou la définition du projet peuvent être modifiées.

Dans les deux cas, une nouvelle analyse devra être menée et une actualisation de nos conclusions pourrait être nécessaire.

Également, le caractère ponctuel des reconnaissances ne permet pas de détecter les aléas des milieux naturels et ne peut permettre de représenter dans son intégralité les comportements des sols rencontrés.

De ce fait, lors de la réalisation des travaux, tout nouvel élément détecté devra être porté à la connaissance de la société ETUDES GEO, pour permettre l'adaptation si nécessaire des conclusions du présent rapport.

Il est rappelé que les cotes (x,y,z) sont données à titre indicatif et qu'il convient pour qu'elles soient garanties que ces dernières soient relevées par un géomètre expert.

2 ETUDE DOCUMENTAIRE DU SITE ET DES RISQUES

2.1 Contexte Géologique

Selon l'extrait de la carte géologique du B.R.G.M., secteur de EVREUX (carte 150) au 1/50 000 ème reproduit ci-dessous, le site d'étude se trouve dans le contexte géologique caractérisé par les formations suivantes :

- Terre végétale et/ou remblais superficiels
- m1b : Burdigalien : Sables de Lozère

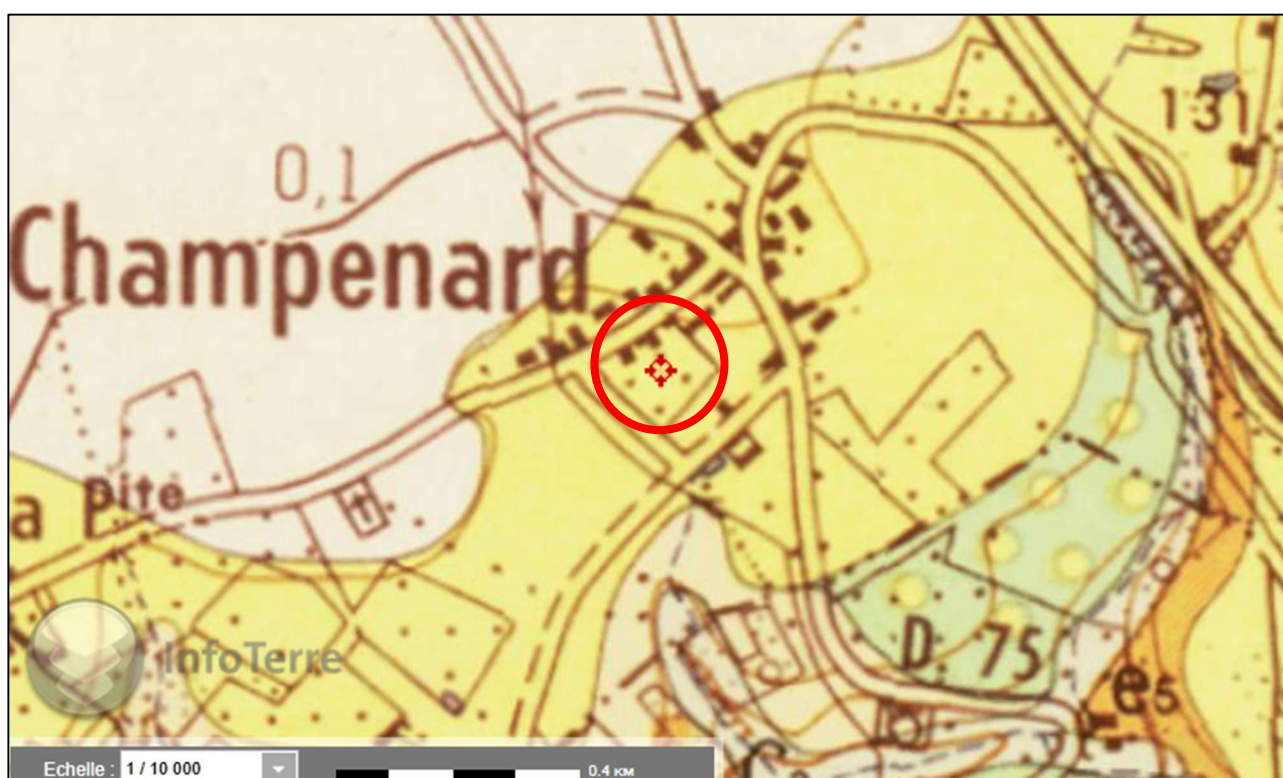


Figure 11 : Carte géologique du B.R.G.M. (données issues du site internet www.infoterre.brgm.fr)

2.2 Hydrogéologie – Risque d'inondations

2.2.1 P.P.R.N. Inondation et cartographie

Selon les informations du BRGM, le site du projet n'est pas concerné par un Plan de Prévention des Risques Naturels (PPRN) Inondation.

Selon la cartographie de l'aléa des inondations par remontée de nappe fournie par « Infoterre », le site se situe **hors zones sensibles d'inondation par débordement de nappe ou inondation de cave.**

La commune bénéficie d'un Programme d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI - Rouen-Louviers-Austreberthe) dont l'identifiant est **PAPI_2024_0004**, couvrant les aléas Inondation :

- Par une crue à débordement lent de cours d'eau ;
- Par ruissellement et coulée de boue ;
- Par remontées de nappes naturelles.

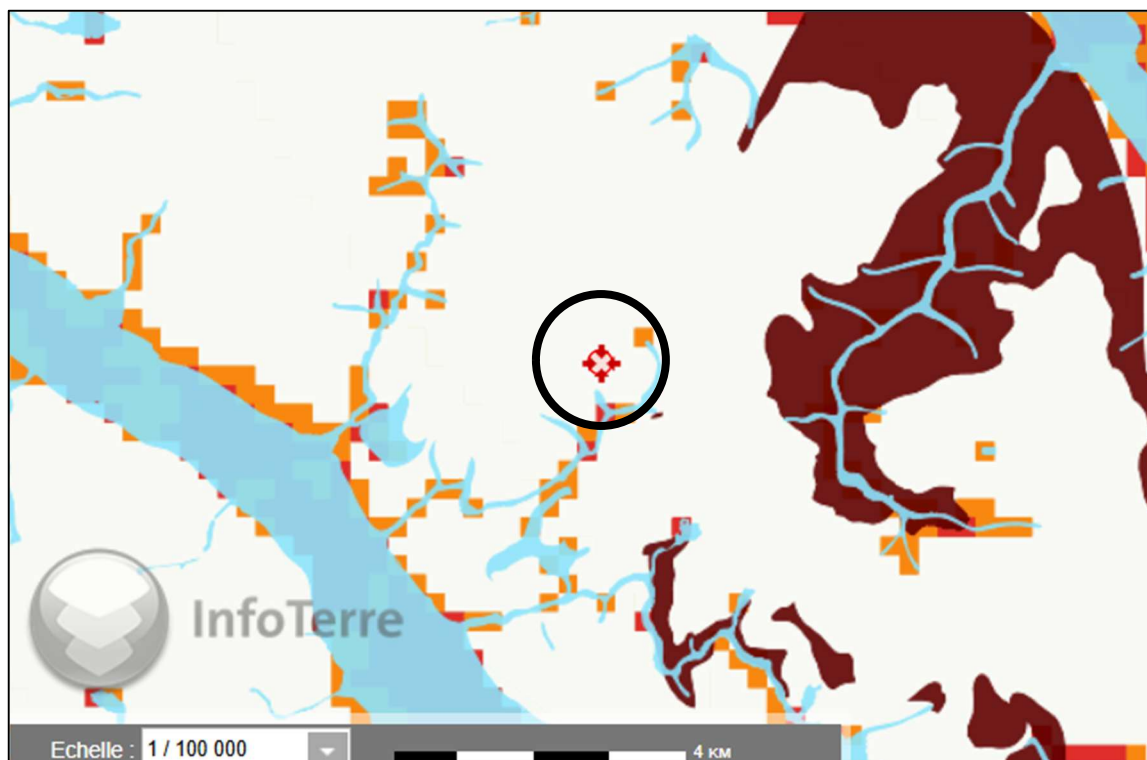


Figure 12 : Carte zones sensibles aux remontées de nappes du B.R.G.M. (données issues du site internet www.infoterre.brgm.fr)



2.3 Phénomènes de retrait/gonflement des sols argileux

D'après la carte des aléas de retrait/gonflement établie par le B.R.G.M., dont un extrait est reproduit ci-dessous, le terrain se situe dans une zone d'exposition **FORTE** vis-à-vis du risque retrait/gonflement des sols argileux.

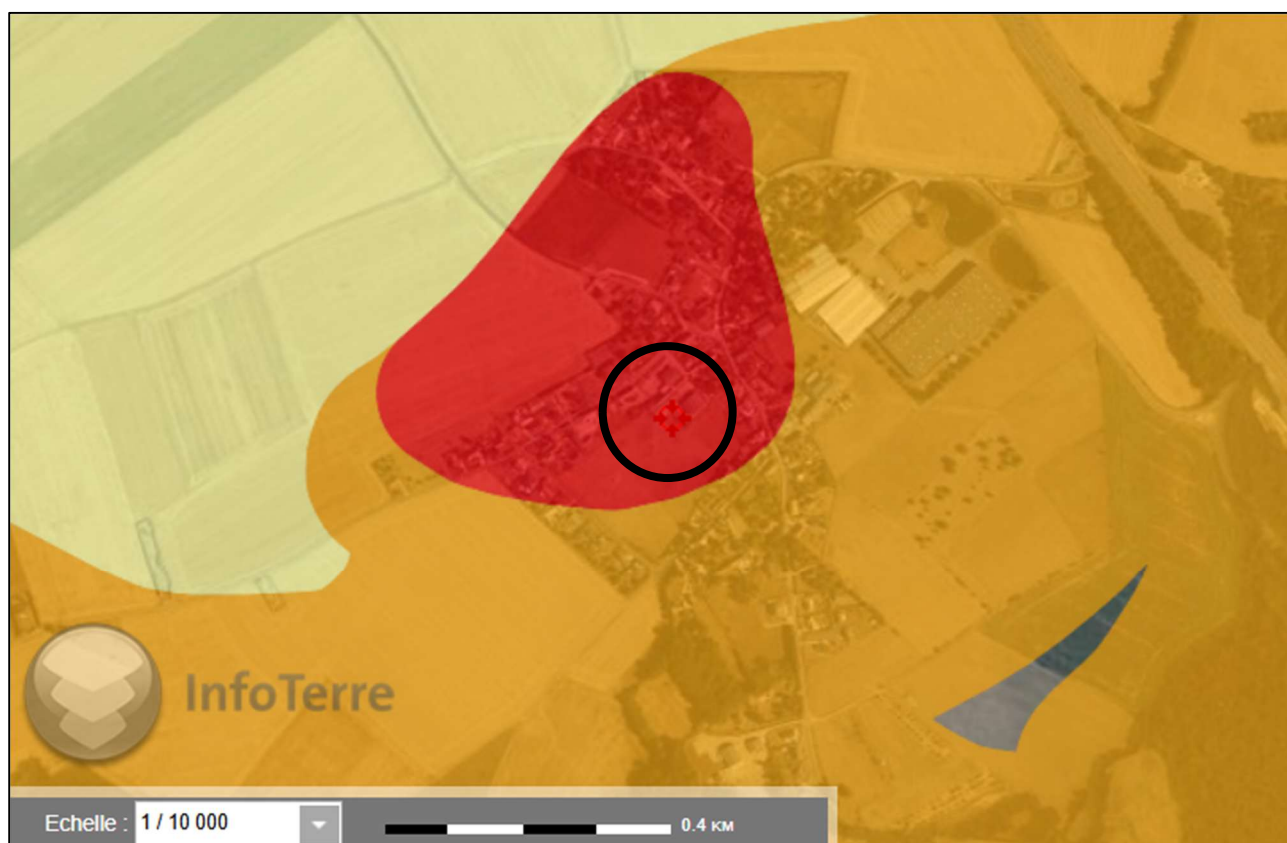
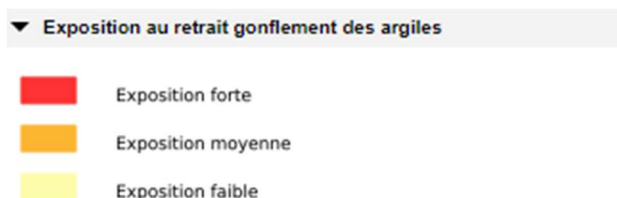


Figure 13 : Carte Exposition au retrait gonflement des argiles du B.R.G.M. (données issues du site internet www.infoterre.brgm.fr)



2.4 Risque de mouvements de terrain

Selon la base de données du BRGM, s'agissant des mouvements de terrain, il n'en a pas été recensé dans un rayon de 400 mètres autour du terrain. **Une zone référencée, comme possédant des mouvements de terrains non localisés est située dans un rayon de 500 m autour du site.** Il n'existe pas de P.P.R.N s'agissant de ce risque sur le terrain.

Dans son Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM27), la préfecture a classé la commune comme étant à risque s'agissant de aléa mouvement de terrain par tassements différentiels.



Figure 14 : Carte Mouvements de terrain et Mouvements de terrain non localisés du B.R.G.M. (données issues du site internet www.infoterre.brgm.fr)



2.5 Base de données des cavités souterraines BRGM

Selon la base de données du BRGM, s'agissant des cavités souterraines naturelles ou anthropiques, il n'existe pas de cavité souterraine localisée recensée dans un rayon de 400 mètres. **Une zone référencée, comme possédant des cavités souterraines non localisées est présente dans un rayon de 500 m autour du site.**

Il n'existe pas de P.P.R.N. s'agissant de ce risque sur le terrain.

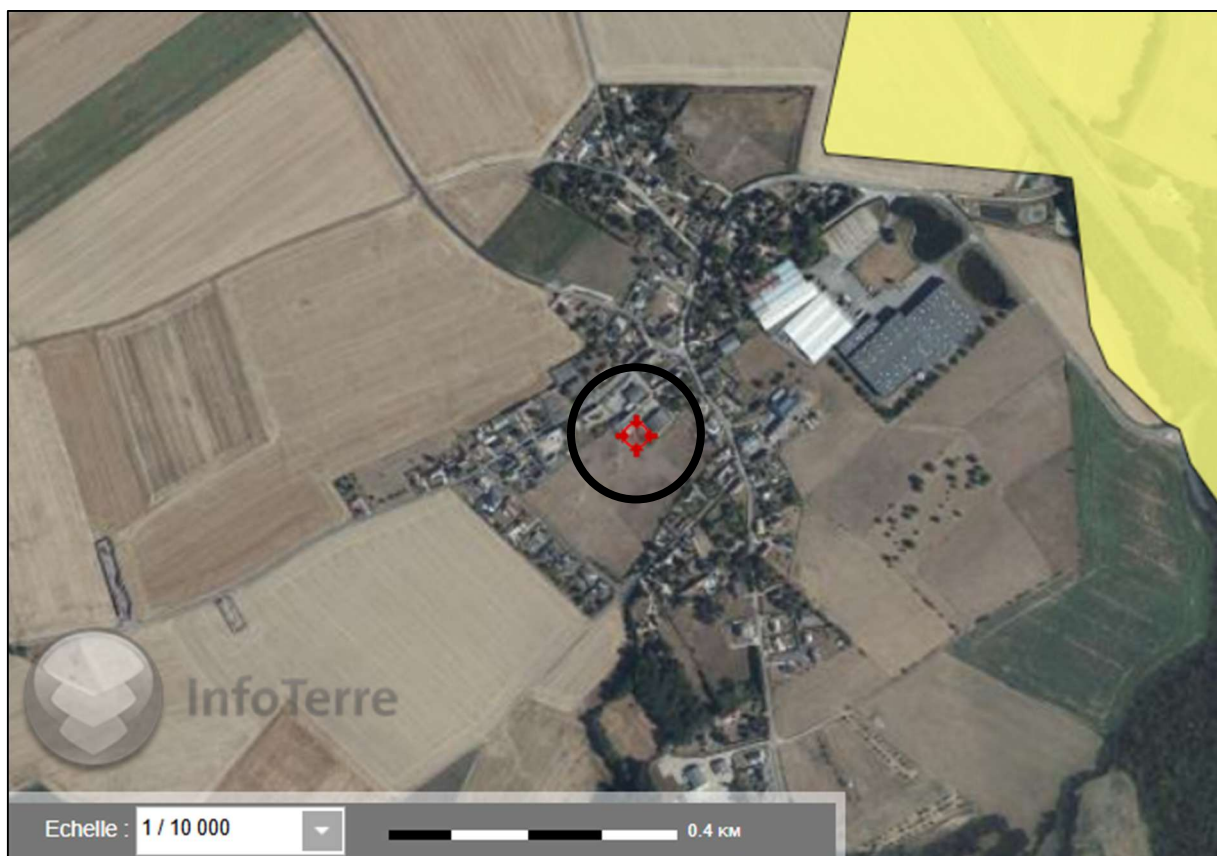


Figure 15 : Carte Cavités souterraines abandonnées non minières et non localisées du B.R.G.M. (données issues du site internet www.infoterre.brgm.fr)



2.6 Risque Radon

Selon les données établies par l'IRSN, le potentiel radon de la commune du projet est faible de catégorie 1.

2.7 Risque Sismique

Selon les données du BRGM, le type d'exposition sismique est très faible, soit une zone de sismicité 1.

Depuis le 22 octobre 2010, la France est divisée en cinq zones de sismicités notées de 1 à 5.

Dans les zones de sismicité 1, pour les bâtiments à risque normal, il n'y a pas de prescription parasismique particulière.

Dans les autres zones de sismicités de 2 à 5, des règles de construction parasismiques sont applicables.

2.8 Arrêtés de catastrophes naturelles pris sur la commune

Il est reproduit ci-après l'extrait du tableau des arrêtés de catastrophes naturelles pris sur la commune, selon le site « georisque.gouv.fr ».

Historique des catastrophes naturelles dans ma commune : 1 ^

Code NOR	Libellé	Début le	Sur le journal officiel du
INTE9900627A	Inondations et/ou Coulées de Boue	25/12/1999	30/12/1999

3 INVESTIGATIONS

3.1 Programme de reconnaissances

Pour répondre aux objectifs de la mission, ETUDES GEO a effectué le 3 juillet 2025, la campagne de reconnaissance suivante :

<i>Type de Sondage ou d'essai</i>	<i>Désignation du sondage</i>	<i>Profondeur</i>
Sondage lithologique à la tarière hélicoïdale	ST 01	2.90 m
	ST 02	2.50 m
	ST 03	2.50 m
	ST 04	1.62 m Refus
	ST 05	2.50 m
	ST 06	1.79 m Refus
Valeur au bleu des sols	VBS 1 (ST 01)	Entre 0.9 m << 1.5 m
	VBS 2 (ST 02)	Entre 0.9 m << 1.5 m
	VBS 3 (ST 03)	Entre 0.7 m << 1.5 m
	VBS 7 (ST 03)	Entre 1.8 m << 2.5 m
	VBS 4 (ST 04)	Entre 1.2 m << 1.6 m
	VBS 5 (ST 05)	Entre 1.1 m << 1.5 m
	VBS 6 (ST 06)	Entre 1.1 m << 1.5 m

<i>Type de Sondage ou d'essai</i>	<i>Désignation du sondage</i>	<i>Profondeur</i>
Sondage pénétromètre dynamique super lourd	SPT 01	2.50 m
	SPT 02	2.50 m
	SPT 03	2.50 m
	SPT 04	2.50 m
	SPT 05	2.30 m Refus
	SPT 06	2.40 m Refus

En annexe est fourni le plan d'implantation des sondages, suivant les désignations mentionnées ci-dessus, ainsi que les coupes lithologiques des sondages ST 01, ST 02, ST 03, ST 04, ST 05 et ST 06.

Les profondeurs des sondages ont été mesurées par rapport à la cote du Terrain Naturel (T.N.) à la date de la réalisation des investigations.

L'ensemble des cotations x, y et z sont à titre indicatif.

Nous avons effectué un relevé altimétrique relatif.

Nous avons pris comme point de référence le point **P0** avec l'altimétrie + 00, dont la localisation est indiquée en annexe.

Les points d'altimétries ont été mesurés à partir de **P0**.

Altimétrie relative/ référence P0 (en mm)	
Référence sondage	Altimétrie relative
ST 01	+54
ST 02	-222
ST 03	-988
ST 04	-296
ST 05	-422
ST 06	+18
SPT 01	-30
SPT 02	-196
SPT 03	-1020
SPT 04	-800
SPT 05	-402
SPT 06	-182

3.2 Résultats des Investigations

3.2.1 Synthèse Lithologie

Les coupes lithologiques des sondages réalisés sont jointes en annexe. De ces éléments, il ressort les successions lithologiques composées des formations suivantes :

Sondage : ST 01			
Formation 0	Terre végétale	Profondeur en toit (m)	0.0
		Profondeur en mur (m)	0.3
		Épaisseur (m)	0.3
Formation 1	Argile marron avec rares cailloux	Profondeur en toit (m)	0.3
		Profondeur en mur (m)	0.9
		Épaisseur (m)	0.6
Formation 2	Argile marron-clair avec feuillets et rares grains millimétriques	Profondeur en toit (m)	0.9
		Profondeur fin sondage volontaire (m)	2.90

Sondage : ST 02			
Formation 0	Terre végétale	Profondeur en toit (m)	0.0
		Profondeur en mur (m)	0.4
		Épaisseur (m)	0.4
Formation 3	Argile limoneuse marron avec grains millimétriques	Profondeur en toit (m)	0.4
		Profondeur en mur (m)	0.6
		Épaisseur (m)	0.2
Formation 4	Argile brun gris	Profondeur en toit (m)	0.6
		Profondeur en mur (m)	0.9
		Épaisseur (m)	0.3
Formation 5	Argile marron avec rares grains millimétriques	Profondeur en toit (m)	0.9
		Profondeur en mur (m)	1.8
		Épaisseur (m)	0.9
Formation 6	Argile rouille avec feuillets gris	Profondeur en toit (m)	1.8
		Profondeur fin sondage volontaire (m)	2.50

Sondage : ST 03			
Formation 0	Terre végétale	Profondeur en toit (m)	0.0
		Profondeur en mur (m)	0.4
		Épaisseur (m)	0.4
Formation 7	Limon marron avec cailloutis	Profondeur en toit (m)	0.4
		Profondeur en mur (m)	0.7
		Épaisseur (m)	0.3
Formation 8	Argile marron rouille	Profondeur en toit (m)	0.7
		Profondeur en mur (m)	1.8
		Épaisseur (m)	1.1
Formation 9	Sable argileux beige à rouille	Profondeur en toit (m)	1.8
		Profondeur fin sondage	2.50
		volontaire (m)	

Sondage : ST 04			
Formation 0	Terre végétale	Profondeur en toit (m)	0.0
		Profondeur en mur (m)	0.4
		Épaisseur (m)	0.4
Formation 10	Argile sableuse marron-gris avec grains millimétriques	Profondeur en toit (m)	0.4
		Profondeur en mur (m)	1.2
		Épaisseur (m)	0.8
Formation 11	Argile marron-ocre avec grains millimétriques	Profondeur en toit (m)	1.2
		Profondeur Refus (m)	1.62

Sondage : ST 05			
Formation 0	Terre végétale	Profondeur en toit (m)	0.0
		Profondeur en mur (m)	0.3
		Épaisseur (m)	0.3
Formation 12	Remblais : Argile marron avec rares cailloutis	Profondeur en toit (m)	0.3
		Profondeur en mur (m)	0.7
		Épaisseur (m)	0.4
Formation 13	Argile marron rouille avec feuillets et rares cailloutis	Profondeur en toit (m)	0.7
		Profondeur en mur (m)	1.1
		Épaisseur (m)	0.4
Formation 14	Argile marron-ocre avec grains millimétriques	Profondeur en toit (m)	1.1
		Profondeur en mur (m)	2.0
		Épaisseur (m)	0.9
Formation 15	Argile marron-beige avec grains millimétriques	Profondeur en toit (m)	2.0
		Profondeur fin sondage volontaire (m)	2.50

<i>Sondage : ST 06</i>			
Formation 0	Terre végétale	Profondeur en toit (m)	0.0
		Profondeur en mur (m)	0.4
		Épaisseur (m)	0.4
Formation 16	Argile marron avec cailloutis	Profondeur en toit (m)	0.4
		Profondeur en mur (m)	1.1
		Épaisseur (m)	0.7
Formation 17	Argile rouille avec grains millimétriques	Profondeur en toit (m)	1.1
		Profondeur Refus (m)	1.79

Il est rappelé, que les observations et les descriptions des lithologies proposées ont été réalisées suivants les échantillons semi-remaniés prélevés à la tarière hélicoïdale. Également, la présence d'eau est un élément très impactant perturbant les remontés des échantillons.

Seul le mode de foration par carottage permet l'établissement d'une lithologie précise et détaillée.

3.2.2 Synthèse Géomécanique

Pour permettre d'apprécier, en première approche, la compacité en continu du sol superficiel des essais au pénétromètre dynamique lourd ont été réalisés. Pour cela il est mesuré, l'enfoncement de la pointe du pénétromètre en fonction de l'énergie appliquée.

De ces paramètres, il est déterminé la résistance dynamique q_d en MPa.

L'essai étant effectué à l'aveugle, il ne permet pas de visualiser les couches géologiques.

Une interprétation des diagrammes obtenus est réalisée, cette dernière devra être confirmée lors des travaux.

Suivant les résultats obtenus au pénétromètre dynamique, la compacité pour les **sols fins hors nappe**, peuvent par expérience permettre une estimation de la qualité mécanique des sols investigués comme suit :

<i>Pression q_d en MPa</i>	<i>Compacité du sol</i>
$q_d > 5$ MPa	Sols compacts, compressibilité faible
$2 \text{ MPa} < q_d < 5$ MPa	Formation de compacité faible à moyenne
$q_d < 2$ MPa	Formation de faible portance, sous-consolidés pouvant tasser sous leur propre poids

Résultats des essais au pénétromètre dynamique super lourd :

<i>Formation</i>	<i>Nature des formations</i>	<i>Pression qd (MPa) SPT 01</i>
1	Argile marron avec rares cailloux	4.5 – 7.5
2	Argile marron-clair avec feuillets et grains millimétriques	1.5 – 3.0

<i>Formation</i>	<i>Nature des formations</i>	<i>Pression qd (MPa) SPT 02</i>
3	Argile limoneuse marron avec grains millimétriques	0.0 – 2.0
4	Argile brun gris	2.0 – 7.0
5	Argile marron avec rares grains millimétriques	0.9 – 2.5
6	Argile rouille avec feuillets gris	0.8 – 3.5

<i>Formation</i>	<i>Nature des formations</i>	<i>Pression qd (MPa) SPT 03</i>
7	Limon marron avec cailloutis	1.5 – 2.5
8	Argile marron rouille	0.9 – 2.0
9	Sable argileux beige à rouille	1.5 – 3.5

<i>Formation</i>	<i>Nature des formations</i>	<i>Pression qd (MPa) SPT 04</i>
10	Argile sableuse marron-gris avec grains millimétriques	2.5 – 3.5
11	Argile marron-ocre avec grains millimétriques	7.0 - 10
NR1	Matériaux non reconnus	6.0 – 8.5

<i>Formation</i>	<i>Nature des formations</i>	<i>Pression qd (MPa) SPT 05</i>
12	Remblais : Argile marron avec rares cailloutis	3.0 – 4.0
13	Argile marron rouille avec feuillets et rares cailloutis	2.0 – 3.0
14	Argile marron-ocre avec grains millimétriques	3.5 – 4.5
15	Argile marron-beige avec grains millimétriques	10 - Refus

<i>Formation</i>	<i>Nature des formations</i>	<i>Pression qd (MPa) SPT 06</i>
16	Argile marron avec cailloutis	1.5 – 3.5
17	Argile rouille avec grains millimétriques	3.5 – 6.0
NR2	Matériaux non reconnus	1.5 – 2.5

Les résultats des essais pénétrométriques montrent des caractéristiques mécaniques très faibles à moyennes sur l'ensemble des formations rencontrées.

Les fondations des futurs projets ne pourront pas s'ancrer dans les formations 3, 5, 6, 8 compte-tenu des compacités mesurées.

Les caractéristiques mécaniques des autres formations étant faibles à moyennes des essais complémentaires devront être réalisés en phase de conception afin de confirmer ou d'infirmer la possibilité d'ancrage des futurs projets au sein de ces formations.

La définition des missions de conception ainsi que des essais à réaliser reste à la charge du bureau d'étude en charge desdites missions.

3.2.3 Caractérisation du risque Retrait/Gonflement

Le risque de retrait/gonflement peut être caractérisé en période sèche en se reportant au référentiel établi par le L.C.P.C. dans son bulletin de liaison 229 datant de 2000, avec réévaluation des seuils en fonction des nouvelles cartes d'aléa publiées en août 2019 et du guide IFSTTAR de juillet 2017 :

<i>Valeur au Bleu du Sol V.B.S.</i>	<i>Sensibilité du sol au retrait gonflement</i>
VBS > 4	FORTE
1.5 < VBS < 4	MOYENNE
VBS < 1.5	FAIBLE

Il a été réalisé 6 tests VBS, dont les résultats sont indiqués dans le tableau ci-dessous :

<i>Sondage</i>	<i>Valeur VBS obtenues</i>	<i>Classification de sensibilité par rapport au retrait/gonflement</i>
VBS 1 (ST 01)	10.92	TRES FORTE
VBS 2 (ST 02)	4.09	FORTE
VBS 3 (ST 03)	2.65	MOYENNE
VBS 7 (ST 03)	2.65	MOYENNE
VBS 4 (ST 04)	4.62	FORTE
VBS 5 (ST 05)	5.07	FORTE
VBS 6 (ST 06)	3.11	MOYENNE

Les résultats obtenus montrent ponctuellement une sensibilité **MOYENNE à TRES FORTE** du phénomène de **retrait/gonflement** des sols testés.

3.2.4 Hydrogéologie

A la date des sondages, aucun niveau d'eau n'a été relevé.

Il doit être rappelé, que ces constatations ne sont valables qu'à la date de réalisation des sondages et sont susceptibles de varier sensiblement en fonction des conditions météorologiques et des saisons.

Des circulations anarchiques et localisées superficiellement sont toujours envisageables même si elles ne sont pas observées lors des investigations.

Le délai de réponse d'un forage peut atteindre plusieurs jours en fonction de la perméabilité des sols. Ce délai correspond au temps de rééquilibrage entre la nappe dans les sols et le niveau d'eau libre qui remplit progressivement la cavité laissée par le forage.

Il n'est pas exclu de rencontrer des circulations d'eau dans l'emprise du projet, non recoupées par nos sondages.

4 PRINCIPES GENERAUX DE CONSTRUCTION

4.1 Terrassements

Afin de minimiser les venues d'eau, les travaux de terrassement devront être réalisés en période sèche.

La profondeur maximale pour les travaux de terrassement correspond à la profondeur maximale d'ancrage des fondations.

Lors de la réalisation des sondages, **aucun niveau d'eau n'a été rencontré**. Cependant comme indiqué précédemment, les conditions hydrogéologiques sont mal connues et susceptibles de varier notamment en fonction de la topographie, de la saison et de la pluviosité.

La réalisation des travaux de terrassement et des fouilles en hiver peut être un facteur aggravant en ce qui concerne les circulations d'eau.

En cas de venues d'eau lors de l'ouverture des fouilles et postérieurement, il sera indispensable de mettre en œuvre toutes les dispositions pour assainir et curer immédiatement l'ensemble des fonds de fouilles et procéder au coulage immédiat des fondations en respectant les recommandations indiquées au chapitre 4.2.

Que ce soit en phase de chantier ou en phase définitive, il est nécessaire de protéger tout ouvrage et ses parties enterrées contre les infiltrations d'eau au moyen d'un dispositif drainant, réalisé suivant les règles de l'art (DTU 20.1).

Toute paroi de talus devra être protégée des intempéries et de l'érosion par une géomembrane ou par des feuilles de polyane en phase travaux puis être végétalisée ou revêtue en phase définitive.

En cas de création d'un talus, sa stabilité devra être étudiée et le pied de talus sera muni d'un fossé pour collecter les eaux de ruissellement et les éventuelles arrivées d'eau. Le fossé, ainsi que son exutoire devra être situé à une distance minimale de 5 mètres de la construction pour ne pas perturber les conditions hydriques du sol.

Les terrassements pourront a priori en fonction des terrains observés être réalisés sans difficulté particulières au moyen d'engins mécaniques classiques, voire puissants.

Les sols en place étant sensibles aux variations de teneur en eau, la portance pourra diminuer fortement en cas de précipitations ainsi que la traficabilité du terrain.

4.2 Mode de Fondation

Compte-tenu du type de construction projetée, il peut être envisagé une solution de fondations superficielles de type semelle filante au droit des appuis linéaires et des massifs isolés au droit des appuis ponctuels, semi-profondes voire profondes.

Les caractéristiques mécaniques des formations étant faibles à moyennes dans l'ensemble, des essais complémentaires devront être réalisés en phase de conception afin de confirmer ou d'infirmer la possibilité d'ancrage des futurs projets au sein de ces formations. Les sensibilités des sols, par lot, aux phénomènes de retrait gonflement et les gardes hydriques définies devront être confirmées lors des missions de conception. Il est rappelé, qu'il a été visualisé une hétérogénéité des résultats par lot. La définition des missions de conception ainsi que des essais à réaliser reste à la charge du bureau d'étude en charge des dites missions.

Lot 1

Compte-tenu du type de construction projetée, de la sensibilité vis-à-vis du phénomène de retrait-gonflement des sols argileux et des compacités faibles mesurées, il peut être envisagé une solution de fondations semi-profondes au droit des massifs isolés au droit des appuis ponctuels, voire profondes.

En première approche, **les fondations seront ancrées dans la couche 2 et/ou dans des couches plus profondes non reconnues lors de notre campagne d'investigations.**

La formation 2 a été reconnue au droit du sondage ST 01 à partir de la profondeur 0.9 m par rapport aux côtes du terrain naturel actuel.

Une garde hydrique de 2.50 m par rapport au niveau fini futur devra être respectée. Cette garde assurera également la mise hors gel de la fondation (0.50 m /T.N. fini). Il faudra également veiller à respecter les spécifications particulières en bordures de talus.

Lot 2

Compte-tenu du type de construction projetée, il peut être envisagé une solution de fondations semi-profondes de type semelle filante au droit des appuis linéaires et des massifs isolés au droit des appuis ponctuels.

En première approche, **les fondations seront ancrées dans la couche 5 avec un respect d'ancrage dans ladite couche d'au minima 0.30 m.**

La formation 5 a été reconnue au droit du sondage ST 02 à partir de la profondeur 0.9 m par rapport aux côtes du terrain naturel actuel.

Une garde hydrique de 1.50 m par rapport au niveau fini futur devra être respectée. Cette garde assurera également la mise hors gel de la fondation (0.50 m /T.N. fini). Il faudra également veiller à respecter les spécifications particulières en bordures de talus.

Lot 3

Compte-tenu du type de construction projetée, il peut être envisagé une solution de fondations semi-profondes de type semelle filante au droit des appuis linéaires et des massifs isolés au droit des appuis ponctuels.

En première approche, **les fondations seront ancrées dans la couche 9 avec un respect d'ancrage dans ladite couche d'au minima 0.30 m.**

La formation 9 a été reconnue au droit du sondage ST 03 à partir de la profondeur 1.8 m par rapport aux côtes du terrain naturel actuel.

Une garde hydrique de 1.20 m par rapport au niveau fini futur devra être respectée. Cette garde assurera également la mise hors gel de la fondation (0.50 m /T.N. fini). Il faudra également veiller à respecter les spécifications particulières en bordures de talus.

Lot 4

Compte-tenu du type de construction projetée, il peut être envisagé une solution de fondations semi-profondes de type semelle filante au droit des appuis linéaires et des massifs isolés au droit des appuis ponctuels.

En première approche, **les fondations seront ancrées dans la couche 11 avec un respect d'ancrage dans ladite couche d'au minima 0.30 m.**

La formation 11 a été reconnue au droit du sondage ST 04 à partir de la profondeur 1.2 m par rapport aux côtes du terrain naturel actuel.

Une garde hydrique de 1.50 m par rapport au niveau fini futur devra être respectée. Cette garde assurera également la mise hors gel de la fondation (0.50 m /T.N. fini). Il faudra également veiller à respecter les spécifications particulières en bordures de talus.

Lot 5

Compte-tenu du type de construction projetée, il peut être envisagé une solution de fondations semi-profondes de type semelle filante au droit des appuis linéaires et des massifs isolés au droit des appuis ponctuels.

En première approche, **les fondations seront ancrées dans la couche 14 avec un respect d'ancrage dans ladite couche d'au minima 0.30 m.**

La formation 14 a été reconnue au droit du sondage ST 05 à partir de la profondeur 1.1 m par rapport aux côtes du terrain naturel actuel.

Une garde hydrique de 1.50 m par rapport au niveau fini futur devra être respectée. Cette garde assurera également la mise hors gel de la fondation (0.50 m /T.N. fini). Il faudra également veiller à respecter les spécifications particulières en bordures de talus.

Lot 6

Compte-tenu du type de construction projetée, il peut être envisagé une solution de fondations semi-profondes de type semelle filante au droit des appuis linéaires et des massifs isolés au droit des appuis ponctuels.

En première approche, **les fondations seront ancrées dans la couche 17 avec un respect d'ancrage dans ladite couche d'au minima 0.30 m.**

La formation 17 a été reconnue au droit du sondage ST 06 à partir de la profondeur 1.1 m par rapport aux côtes du terrain naturel actuel.

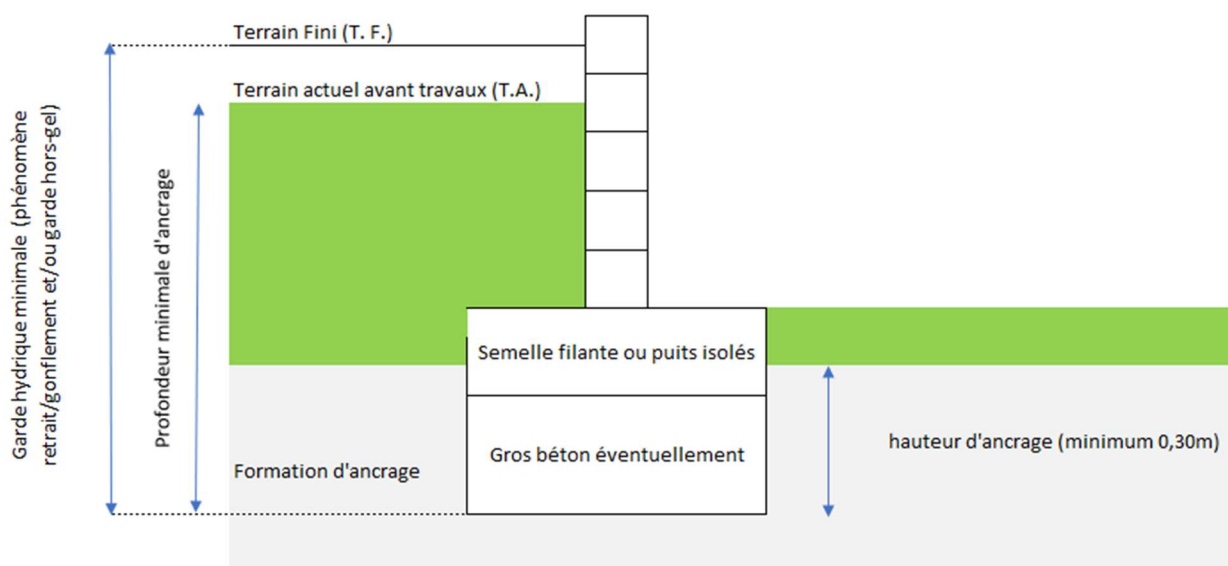
Une garde hydrique de 1.20 m par rapport au niveau fini futur devra être respectée. Cette garde assurera également la mise hors gel de la fondation (0.50 m /T.N. fini). Il faudra également veiller à respecter les spécifications particulières en bordures de talus.

Néanmoins, le mode de fondation définitif ne pourra être déterminé précisément, que lorsque l'importance et la géométrie des charges transmises aux fondations seront connues et que les investigations géotechniques complémentaires auront été menées dans le cadre de l'étude G2.

Il est rappelé, que toute anomalie de terrain rencontrée lors de l'exécution devra être communiquée à la société ETUDES GEO afin que la solution préconisée puisse être maintenue.

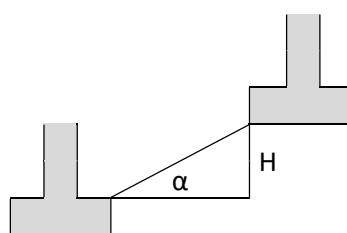
Le niveau d'assise des fondations et la hauteur de garde hydrique devront être validés par des investigations complémentaires dans le cadre des missions géotechniques de Conception.

La profondeur d'ancrage des fondations sera déterminée suivant la hauteur du terrain fini du Projet en respectant la profondeur minimale d'ancrage et la garde hydrique et/ou hors-gel minimale, selon le schéma ci-dessous :



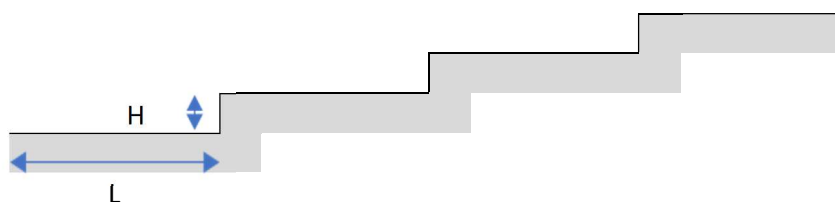
4.3 Recommandations constructives

Il devra être respecté, les règles reproduites ci-après, relatives aux fondations réalisées à des niveaux décalés :



$$\text{tg } \alpha \leq 2/3$$

Semelles isolées



$$H/L \leq 1/3 \text{ et } H < 0.5 \text{ m}$$

Semelles filantes en redans

Règles de mitoyenneté

Dans le cas de réalisation de fondations en mitoyenneté, il doit être respecté les règles suivantes :

Les fondations réalisées au même niveau que des fondations existantes dans le cadre de contigüité, devront respectées un éloignement minimal de la largeur $B/2$ entre les fondations existantes et les fondations créées.

L'assise d'ancrage des fondations créées devra être au minima aussi profonde que les fondations existantes. Si les fondations projetées sont plus profondes, il conviendra de reprendre en sous-œuvre l'ouvrage existant, sauf dispositions particulières.

Des exceptions existent, lorsque :

- Il est projeté des fondations ponctuelles le long de semelles filantes
- Il est projeté des semelles filantes se trouvant à la perpendiculaire des fondations existantes.

S'il existe un débord de fondation empiétant sur la mitoyenneté, il devra être caractérisé et en aucun cas une charge ne pourra y être appliquée.

Dans le cas des fondations réalisées en limite de propriété, une attention particulière sera portée quant au maintien des ouvrages adjacents. Les fouilles exécutées au voisinage d'ouvrages existants ne doivent pas compromettre la stabilité de ces ouvrages, tant en phase provisoire qu'en phase définitive.

Un étaieement, un blindage ou une reprise en sous œuvre des ouvrages est également à considérer, le cas échéant.

Autres recommandations

La largeur de la fondation sera définie selon les résultats de dimensionnements, lors de l'établissement de l'étude G2. Néanmoins, conformément au D.T.U., la largeur minimale des fondations devra être de 0.40m ($B \geq 0.40 \text{ m}$) et la hauteur minimale de 0.20 m. Par mesure de sécurité, une hauteur de fondation de 0.3 m et une largeur de 0.5 m au minima sont néanmoins recommandées.

Les fondations pourront être coulées à pleine fouille, coffrées ou préfabriquées.

Le fond de fouille sera atteint par excavation jusqu'à la profondeur d'ancrage au sein de la formation géologique porteuse déterminée par l'étude géotechnique de conception.

Le sol devra être homogène, horizontal au niveau de l'assise de fondation.

Les éléments tels que blocs rocheux, anciennes fondations et d'une manière générale toutes lentilles de terrains résistants, susceptibles de former des points durs locaux, seront enlevés sur une certaine profondeur, lorsque ces points se situent dans les zones d'appui des semelles de fondations. Les zones de moindre résistance seront purgées, si la conception ne les a pas pris en compte.

Les matériaux de remblais ou le gros béton devront avoir une qualité permettant d'obtenir des caractéristiques au moins égales à celles du sol de fondation, notamment en termes de portance et de déformabilité.

Le coulage du béton ne pourra être réalisé qu'après évacuation de l'eau de fond de fouille. L'assainissement pourra par exemple être réalisé grâce à un système de drainage ou de pompage avec rejet au minima à 5 mètres en-dehors de l'emprise de la construction.

Dans ces cas, il devra être validé que les caractéristiques des fonds de fouille n'ont pas été détériorées par la présence d'eau.

Dans le cas d'une semelle en béton armé, le béton de propreté sera coulé sur une hauteur minimale de 4 cm.

Le béton de propreté et le gros béton devront être coulés le plus rapidement possible après la réalisation de la fouille. Il en est de même pour le béton de fondation.

Si un joint de rupture est nécessaire afin de faciliter la liberté de suivre les mouvements éventuels du sol de fondation, il devra recouper tous les éléments du bâtiment au droit de ce joint, y compris les fondations.

Dans le cas des fondations réalisées en limite de propriété, une attention particulière sera portée quant au maintien des ouvrages adjacents. Les fouilles exécutées au voisinage d'ouvrages existants ne doivent pas compromettre la stabilité de ces ouvrages, tant en phase provisoire qu'en phase définitive.

Un étaielement ou une reprise en sous œuvre des ouvrages est également à considérer, le cas échéant.

Les critères de choix des matériaux sont définis dans le NF DTU 13.1 P1-2 (CGM).

Les classes d'exposition des bétons à considérer devront être définies, notamment du point de vue de la durabilité de l'ouvrage et seront conformes en tout point à la norme NF EN 206/CN.

Avant tous travaux de fondations, il faudra s'assurer de la planéité et de la stabilité de la plateforme livrée par le terrassier.

L'implantation en plan et en altimétrie des fondations devront respecter les cotes figurant sur les plans d'exécution.

Les tolérances sur les dimensions de fouilles sont données par le tableau suivant (extrait NF DTU 13.1 – septembre 2019)

<i>Type de terrain</i>	<i>Sous-type d'ouvrages</i>	<i>Mesure</i>	<i>Tolérance (cm)</i>
Terrain rocheux	Tous types de fouilles pour semelle ou radier recevant des ouvrages de maçonnerie	Surprofondeur locale	≤ 10
	Tous types de fouilles pour semelle ou radier ne recevant pas des ouvrages de maçonnerie	Surprofondeur locale	≤ 20
Terrain non rocheux	Tous types de fouilles	Implantation	≥ 0 *
		Surprofondeur locale	≤ 5
	Fouille en puits, tranchée, excavation	Ecart par excès de fouille	< 10
	Fouille en rigole	Ecart par excès de fouille	< 5
* Les fouilles doivent libérer entièrement l'espace prévu sur les plans			

Les armatures devront être positionnées avec un enrobage nominal d'au moins 65 mm, ou 30 mm dans le cas où un béton de propreté est mis en place.

Les conditions de mise en œuvre du béton seront conformes aux prescriptions du NF DTU 21 P1-1 (CCT), en particulier en ce qui concerne les températures et les délais de mise en œuvre.

La classe minimale de résistance du béton sera C25/30 et la classe d'exposition couramment utilisée pour un béton de fondation est XC2 au sens de la norme NF EN 206/CN.

La classe d'exposition devra être confirmée, suivant l'agressivité du milieu ainsi que des exigences constructives spécifiques.

4.4 Préconisations constructives vis-à-vis des risques de retrait/gonflement (cf. annexe illustrations schématiques)

4.4.1 Règles de construction

Dans le cadre de la protection des constructions vis-à-vis des phénomènes de retrait-gonflement des sols argileux et conformément aux conclusions du projet ARGIC (Analyse du Retrait-Gonflement et de ses incidences sur les constructions – mai 2009), il est essentiel de mettre en place les mesures préventives portant notamment sur la rigidification de la structure, en particulier au niveau des semelles de fondation, du soubassement et des chaînages tant verticaux qu'horizontaux.

Les murs porteurs doivent comporter un chaînage horizontal et vertical liaisonné, dimensionné et réalisé selon les préconisations du DTU 20-1 « Ouvrages en maçonnerie en petits éléments – Parois et murs ».

Des dispositions doivent être prises pour atténuer le risque de mouvements différentiels vis-à-vis de l'ossature de la construction et de leurs conséquences, notamment sur les refends, cloisons, doublages et canalisations ; **les solutions de type plancher porté sur vide sanitaire ou sous-sol total seront à réaliser.**

Un soubassement de type « monobloc » sera donc privilégié.

L'exécution d'un sous-sol partiel sous la construction d'un seul tenant est à proscrire en première approche.

Des fondations continues seront privilégiées, elles seront armées et bétonnées à pleine fouille et dimensionnées selon les normes en vigueur.

En cas d'implantation d'une source de chaleur en sous-sol (chaudière ou autres), celle-ci ne devra pas être positionnée le long des murs périphériques de ce sous-sol. A défaut, il devra être mis en place un dispositif spécifique d'isolation des murs.

Toutes parties de bâtiment fondées différemment ou exerçant des charges différentes sont susceptibles d'être soumises à des tassements différentiels, elles doivent être désolidarisées et séparées par un joint de rupture sur toute la hauteur de la construction.

Les canalisations et les jonctions de canalisation, de la future construction devront être étanches avec des matériaux non-fragiles. Ces éléments seront aussi flexibles que possible, de façon à supporter sans dommage les mouvements du sol et conserver leur étanchéité.

Également, pour permettre de résister aux mouvements éventuels des sols, les canalisations ne devront pas être bloquées dans le gros œuvre.

Une vérification régulière de l'étanchéité des réseaux devra être effectuée.

Lots 3 – 6 :

Compte-tenu du positionnement en **sensibilité MOYENNE des lots 3 et 6 vis-à-vis du retrait-gonflement des argiles, la garde hydrique de 1.2 m** par rapport au niveau fini futur devra être respectée. Cette garde assurera également la mise hors gel de la fondation (0.50 m /T.N. fini).

Lots 2 – 4 – 5 :

Compte-tenu du positionnement en **sensibilité FORTE des lots 2, 4 et 5 vis-à-vis du retrait-gonflement des argiles, la garde hydrique de 1.5 m** par rapport au niveau fini futur devra être respectée. Cette garde assurera également la mise hors gel de la fondation (0.50 m /T.N. fini).

Lot 1 :

Compte-tenu du positionnement en **sensibilité TRES FORTE du lot 1 vis-à-vis du retrait-gonflement des argiles, la garde hydrique de 2.5 m** par rapport au niveau fini futur devra être respectée. Cette garde assurera également la mise hors gel de la fondation (0.50 m /T.N. fini).

4.4.2 Dispositions relatives à l'environnement immédiat des projets de bâtiment

Des mesures visant à réduire les variations hydriques près des bâtiments par une bonne gestion des eaux superficielles et de la végétation devront être mises en place.

Il est recommandé de réaliser une ceinture étanche d'une largeur de 2 mètres sur tout le pourtour de la maison.

Il peut s'agir soit d'un trottoir périphérique en matériau étanche (béton, enrobé...) ou d'une géomembrane enterrée sous la terre végétale. Dans le cas d'une géomembrane, cette dernière doit être raccordée aux façades par un système de couvre-joint et être protégée par une couche de forme sur laquelle peut être mis en œuvre un revêtement adapté à l'environnement.

Une légère pente devra être donnée au dispositif, de façon à éloigner les eaux du bâtiment. Ces eaux devront être collectées à l'aide d'un dispositif de type caniveau et reprises par un réseau d'évacuation étanche.

Un dispositif de drainage périphérique devra être mis en place et ce à une distance minimale de 2 mètres de tout bâtiment.

Le système de drainage devra être conforme aux spécifications du D.T.U. 20.1.

La profondeur de ce système de drainage composé d'un drain routier, d'un massif drainant protégé par un géotextile devra être supérieure à celle des fondations.

Ce dispositif vient également, compléter la mise en place de la ceinture périphérique.

Les modes de collecte des eaux de ruissellement ainsi que des eaux de toiture seront particulièrement adaptés pour éviter tout risque de fuites et l'évacuation seront éloignés de 5 mètres des constructions.

Le rejet des eaux usées dans le réseau collectif est obligatoire dès lors que le raccordement est possible.

Concernant la gestion des eaux pluviales, interdite dans le réseau municipal, et la gestion des eaux en cas d'assainissement autonome, les rejets devront être faits à l'aval du bâtiment et à une distance minimale d'éloignement de 5 mètres de tout bâtiment et, dans la mesure du possible, à une distance de 5 mètres des limites de la parcelle.

Dans le cas d'un stockage éventuel des eaux pluviales à des fins de réutilisation, ce stockage devra être étanche et le trop-plein devra être évacué à une distance minimale de 5 mètres de tout bâtiment.

Aucun arbre ne devra se trouver à une distance inférieure à une fois leur hauteur à maturité par rapport à l'emprise de la construction et une fois et demi dans le cas de rideaux d'arbres ou d'arbustes.

Une protection par écran anti-racines d'une profondeur supérieure à celle du système racinaire des arbres présents devra être mise en place avec une profondeur minimale de 2 mètres entre le bâtiment projeté et tout arbre ou arbuste existant situé à une distance inférieure à sa propre hauteur à maturité.

Tout pompage d'eau à usage domestique entre mai et octobre dans un puits situé à moins de 10 mètres d'une construction existante et dont la profondeur du niveau de l'eau (par rapport au terrain naturel) est inférieure à 10 mètres est à proscrire.

Pour les parcelles récemment défrichées ou à défricher, il est nécessaire d'attendre le retour à l'équilibre hydrique du sol avant de construire sur la parcelle.

4.5 Suite à donner

Il est rappelé, que conformément à la norme NFP 94-500 de novembre 2013, la présente étude doit être suivie en phase Avant-Projet et PROJET, d'une étude géotechnique G2-AVP et G2-PRO de conception, pour permettre de définir et vérifier les ouvrages géotechniques.

Des investigations complémentaires, devront être menées pour permettre la réalisation des dimensionnements effectifs.

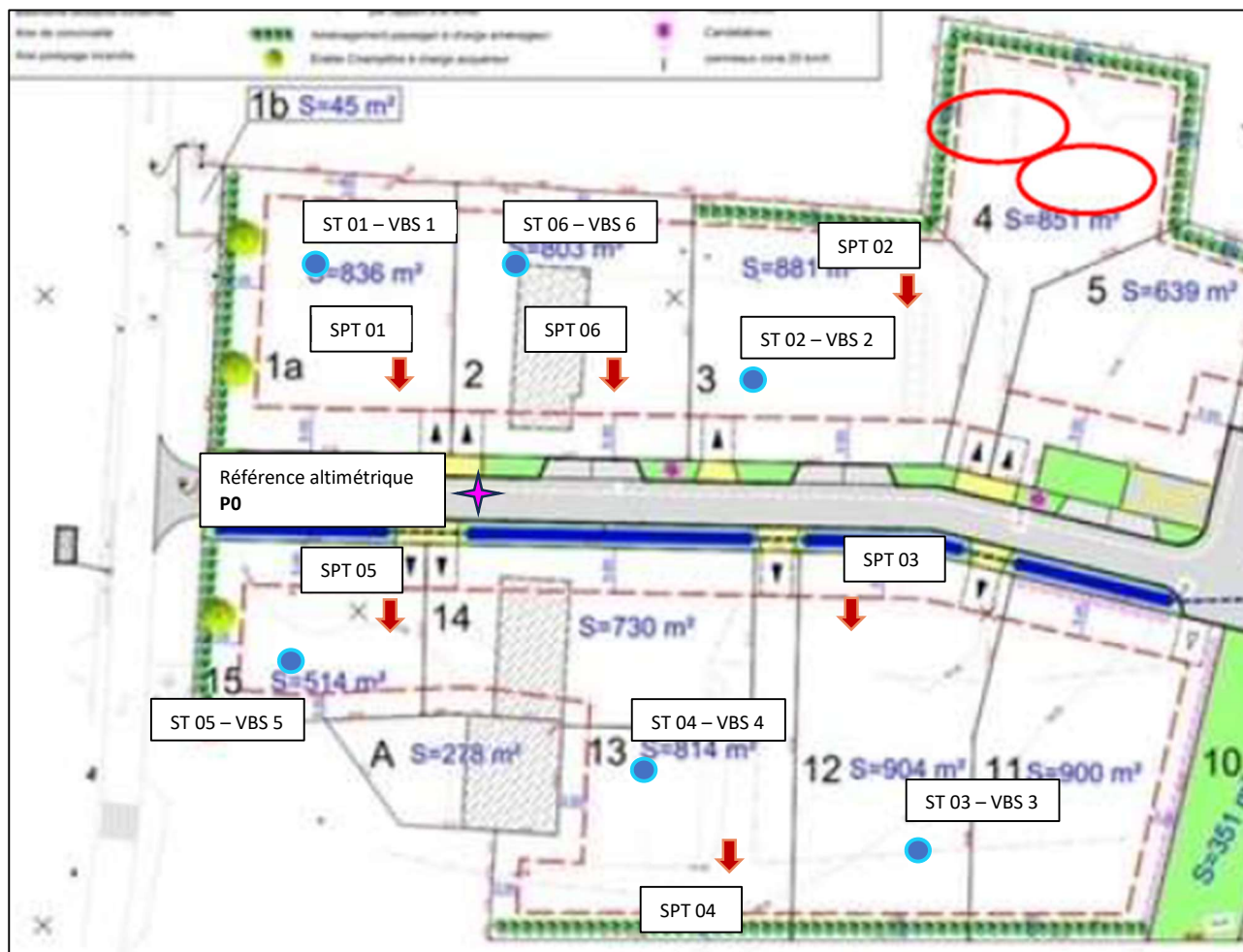
Des missions de suivi G3 et G4 devront également être réalisées en phase de réalisation.

Des études de diagnostic de type G5 pourront être nécessaires.


ANNEXES

PLAN D'IMPLANTATION DU SONDAGE

(Sans Echelle)



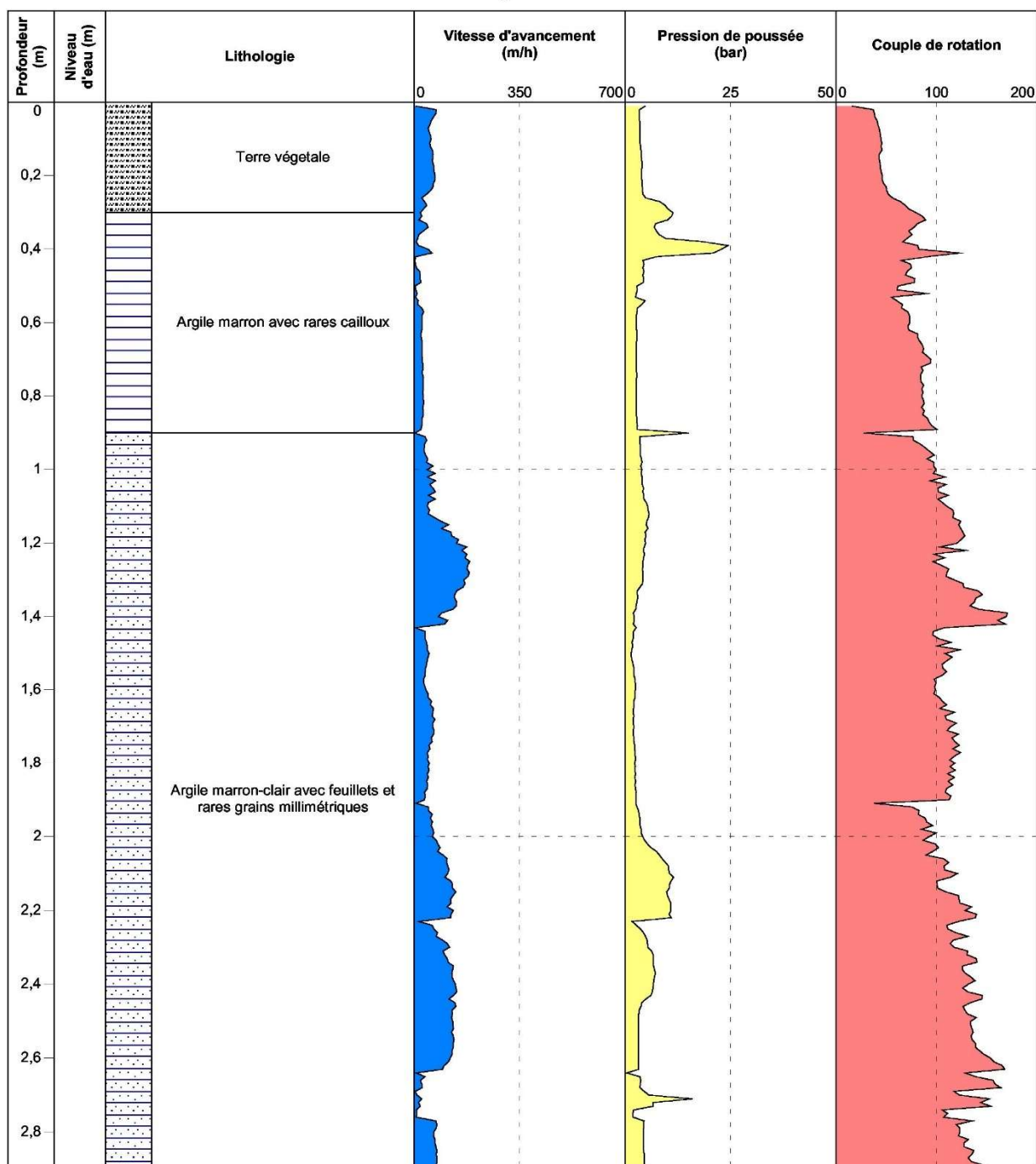
	<p>Légendes :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Tarière hélicoïdale Ø63 mm (ST) ↓ Pénétrömètre dynamique (SPT)
---	---

	FONCIERENET			Contrat FONCIERENE
	Date : 03/07/2025 - 09:11	Cote NGF :	Profondeur : 0,00 - 2,90 m	
Date fin : 03/07/2025 - 09:25	Machine :	X : E 1° 19,9613		
	Angle :	Y : N 49° 6,3661		


1/14

Forage : ST01

EXGTE 3.23/LB2GEO115FR



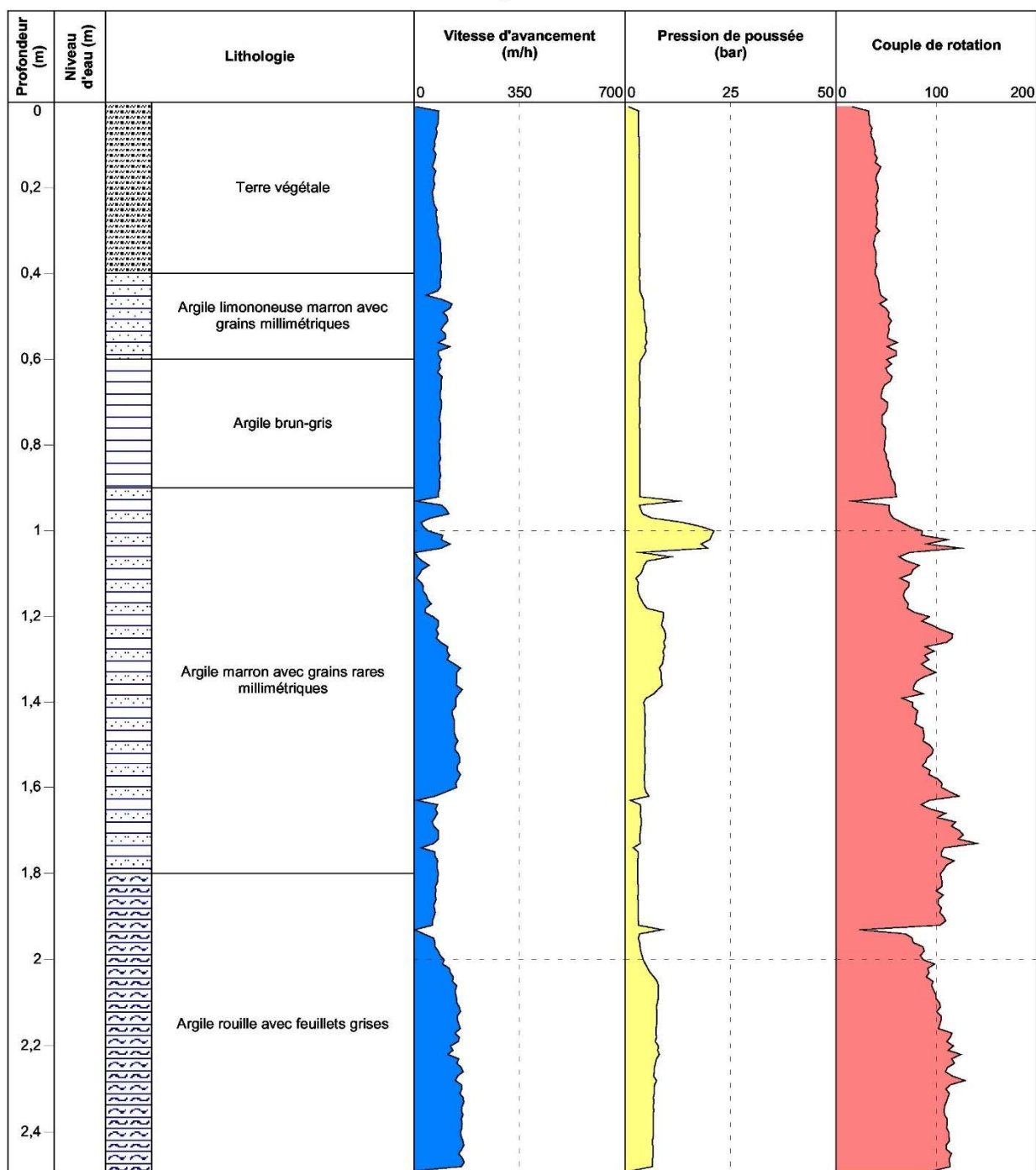
Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

	FONCIERENET			Contrat FONCIERENE
	Date : 03/07/2025 - 11:16	Cote NGF : 0	Profondeur : 0,00 - 2,50 m	
Date fin : 03/07/2025 - 11:27	Machine :	X : E 1° 19,9804		
	Angle :	Y : N 49° 6,3448		


1/12

Forage : ST02

EXGTE 3.23/LB2GEO115FR



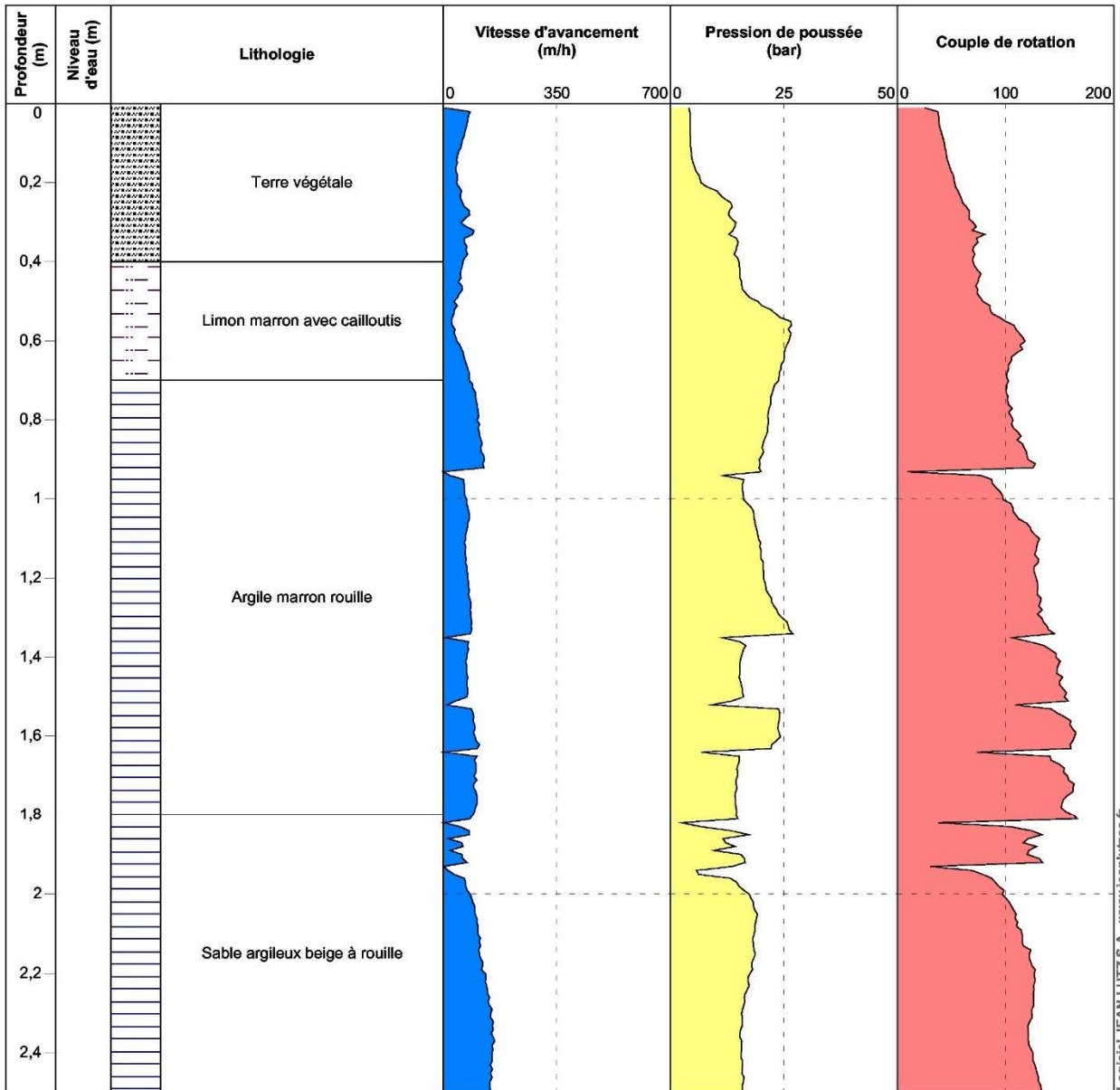
Logiciel JEAN LÜTZ S.A. - www.jeanlutzsa.fr

	FONCIERENET			Contrat FONCIERENE
	Date : 03/07/2025 - 12:45	Cote NGF : 0	Profondeur : 0,00 - 2,50 m	
Date fin : 03/07/2025 - 12:55	Machine :	X : E 1° 19,9642		
	Angle :	Y : N 49° 6,3134		


1/14

Forage : ST03

EXGTE 3.23/LB2GEO115FR



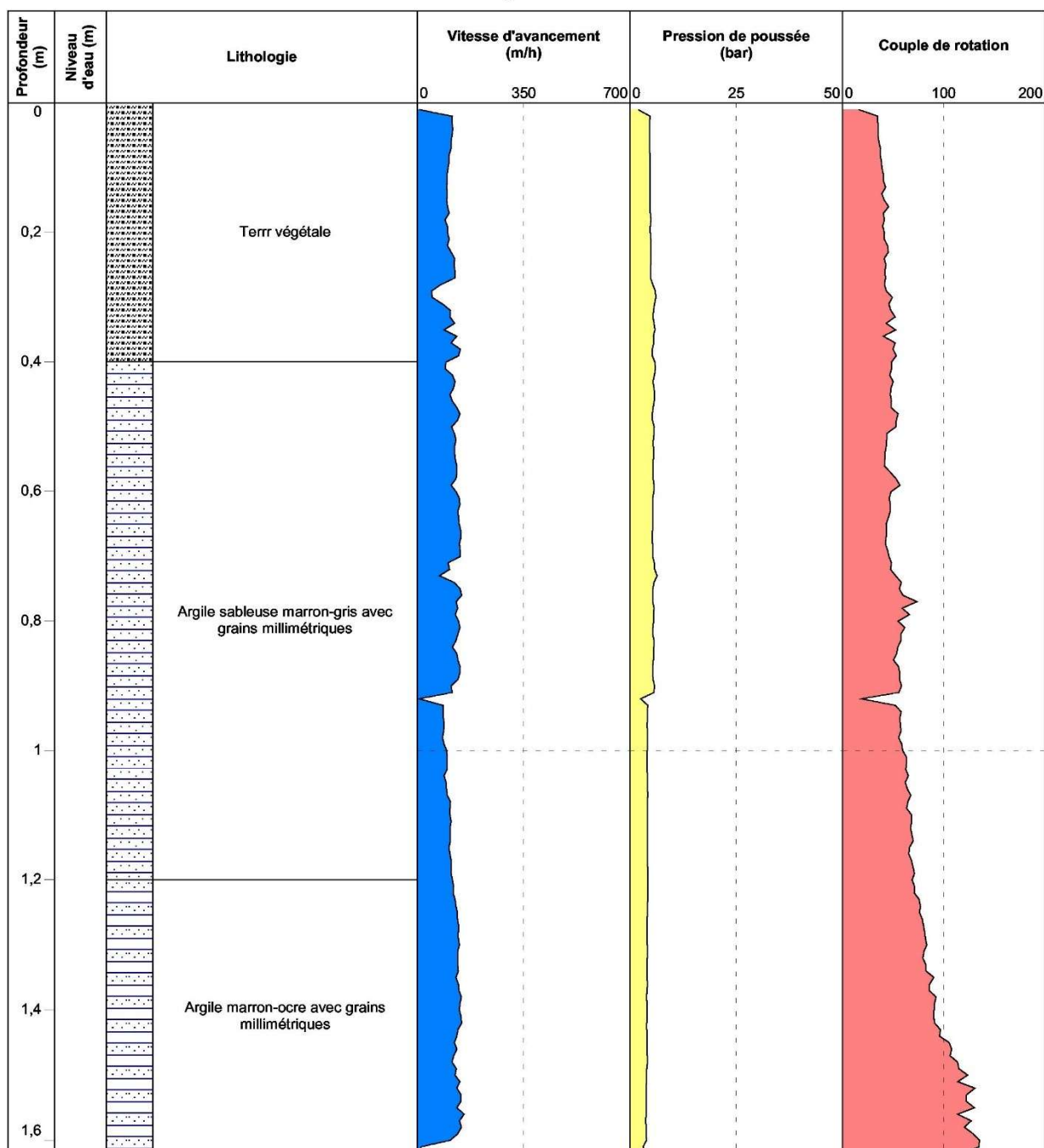
Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeantutzsa.fr

	FONCIERENET			Contrat FONCIERENE
	Date : 03/07/2025 - 13:37	Cote NGF : 0	Profondeur : 0,00 - 1,62 m	
Date fin : 03/07/2025 - 13:41	Machine :	X : E 1° 19,9513		
	Angle :	Y : N 49° 6,3243		


1/8

Forage : ST04

EXGTE 3.23/LB2GEO115FR



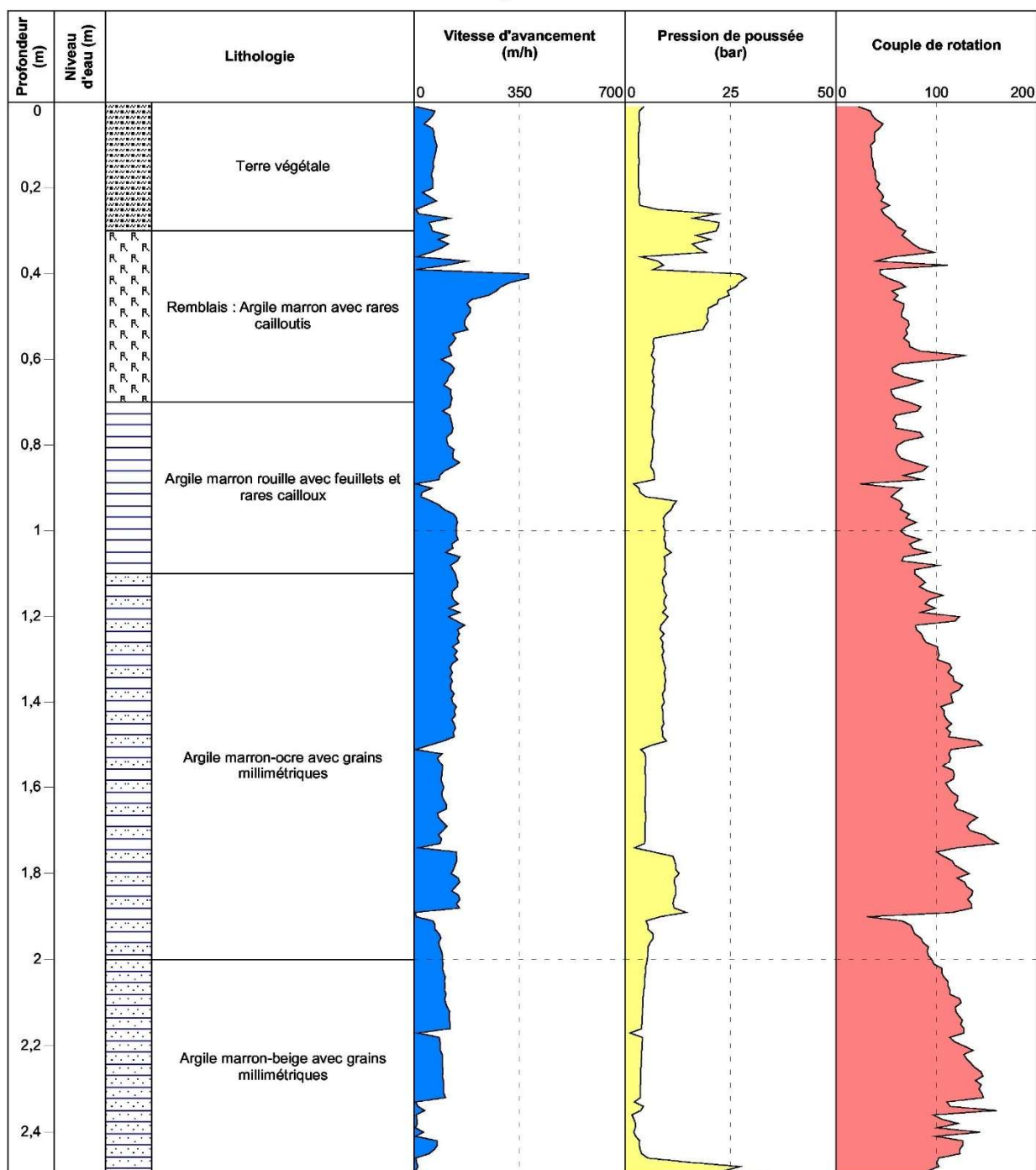
Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeanlutzsa.fr


	FONCIERENET			Contrat FONCIERENE
	Date : 03/07/2025 - 14:17	Cote NGF : 0	Profondeur : 0,00 - 2,50 m	
Date fin : 03/07/2025 - 14:27	Machine :	X : E 1° 19,9336		
	Angle :	Y : N 49° 6,3501		

1/12

Forage : ST05

EXGTE 3.23/LB2GEO115FR

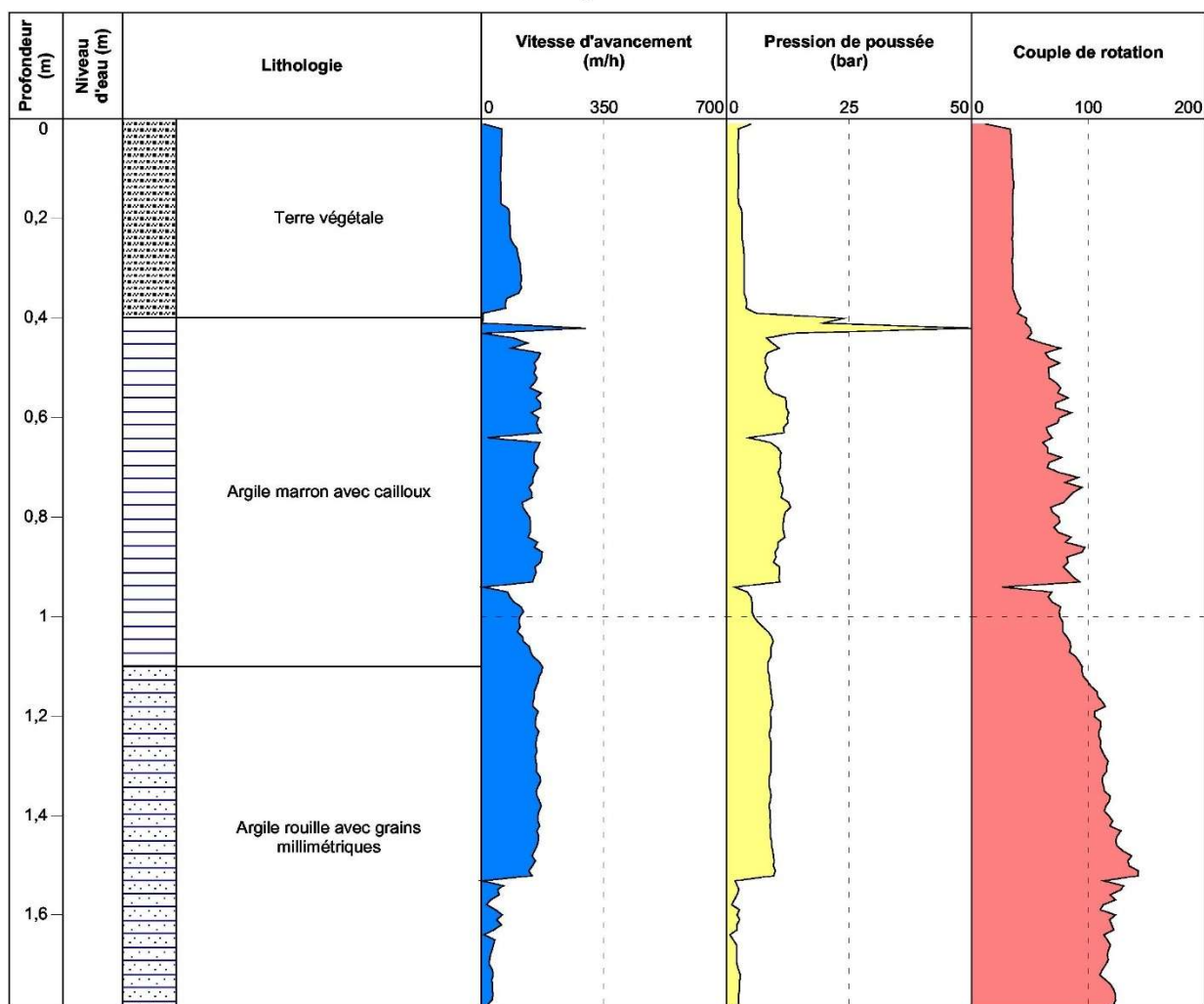


	FONCIERENET			Contrat FONCIERENE
	Date : 03/07/2025 - 10:41	Cote NGF : 0	Profondeur : 0,00 - 1,79 m	
Date fin : 03/07/2025 - 10:49	Machine :	X : E 1° 19,9697		
	Angle :	Y : N 49° 6,3545		

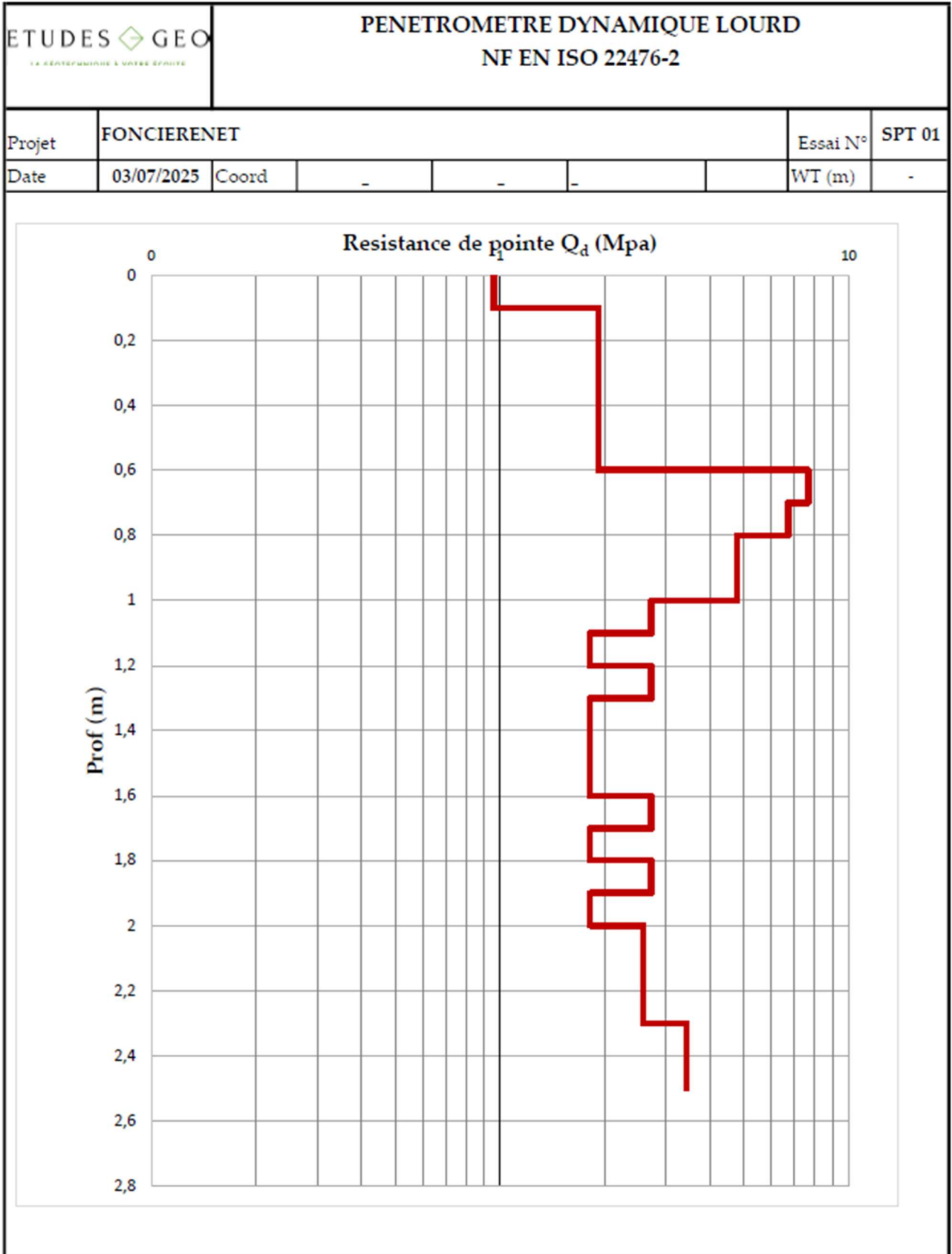
1/12


Forage : ST06

EXGTE 3.23/LB2GEO115FR

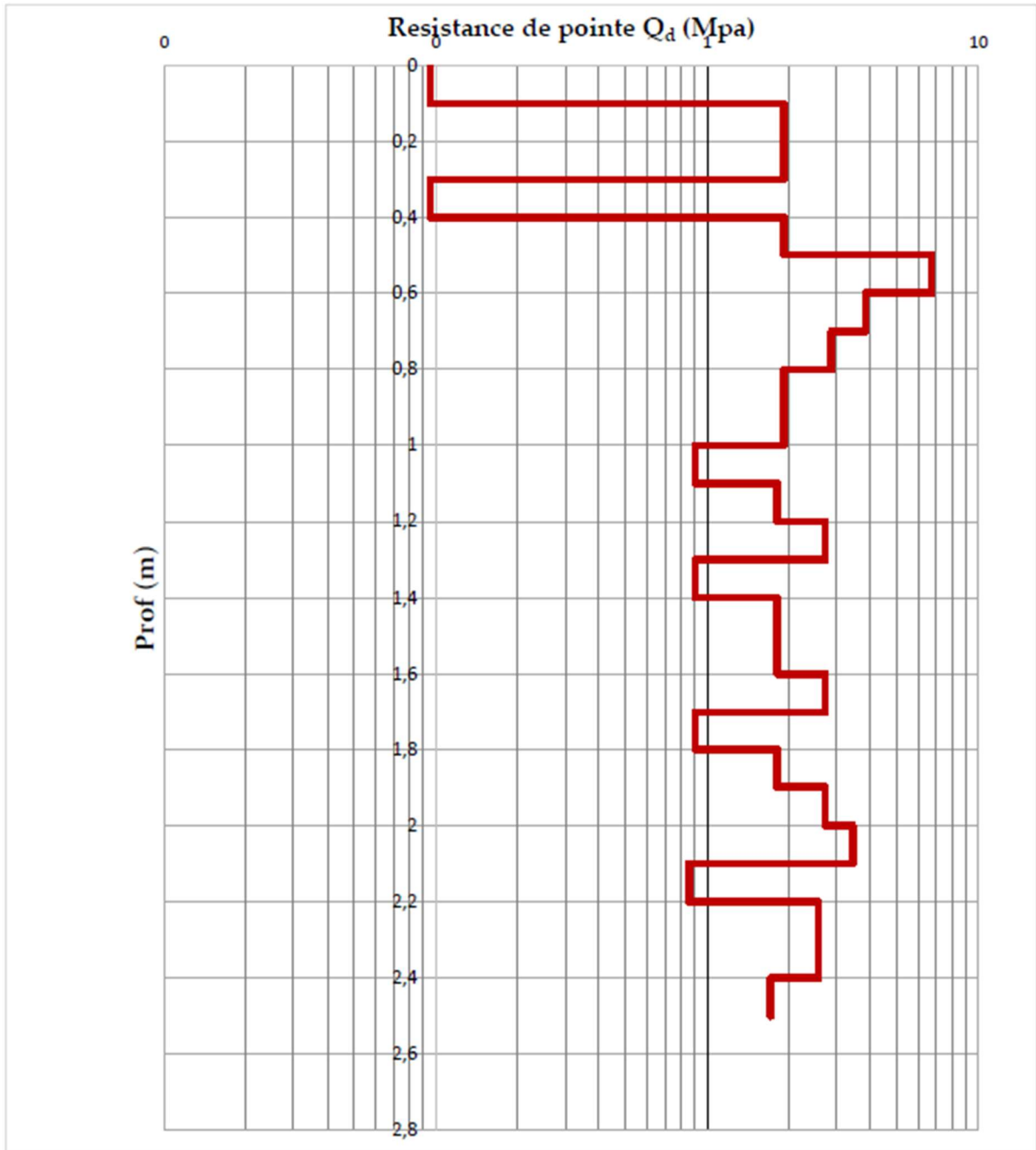


Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeantutza.fr

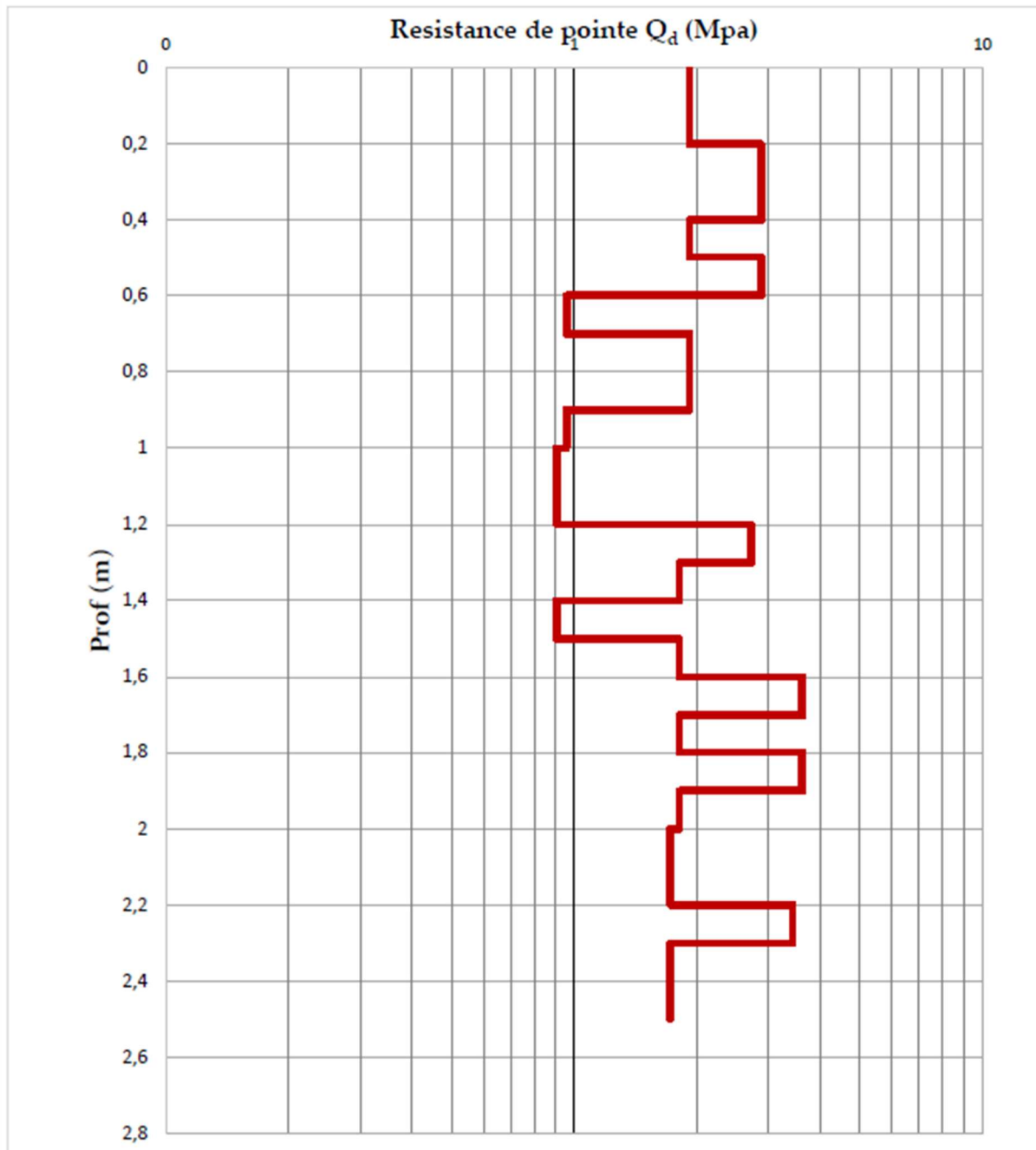



	PENETROMETRE DYNAMIQUE LOURD NF EN ISO 22476-2
---	---

Projet	FONCIERENET					Essai N°	SPT 02
Date	03/07/2025	Coord	-	-	-	WT (m)	-

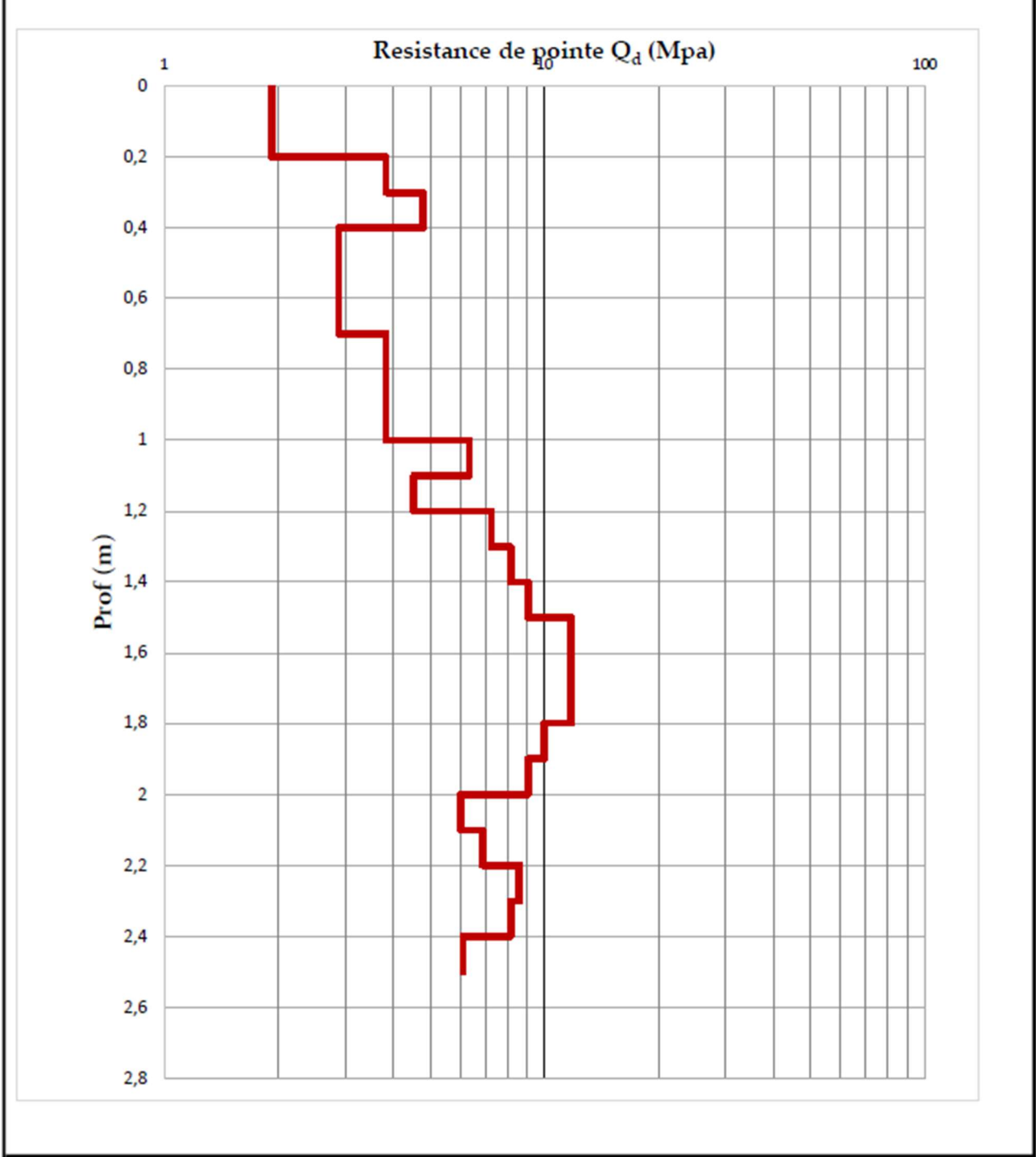


Projet	FONCIERENET					Essai N°	SPT 03
Date	03/07/2025	Coord	-	-	-	WT (m)	-



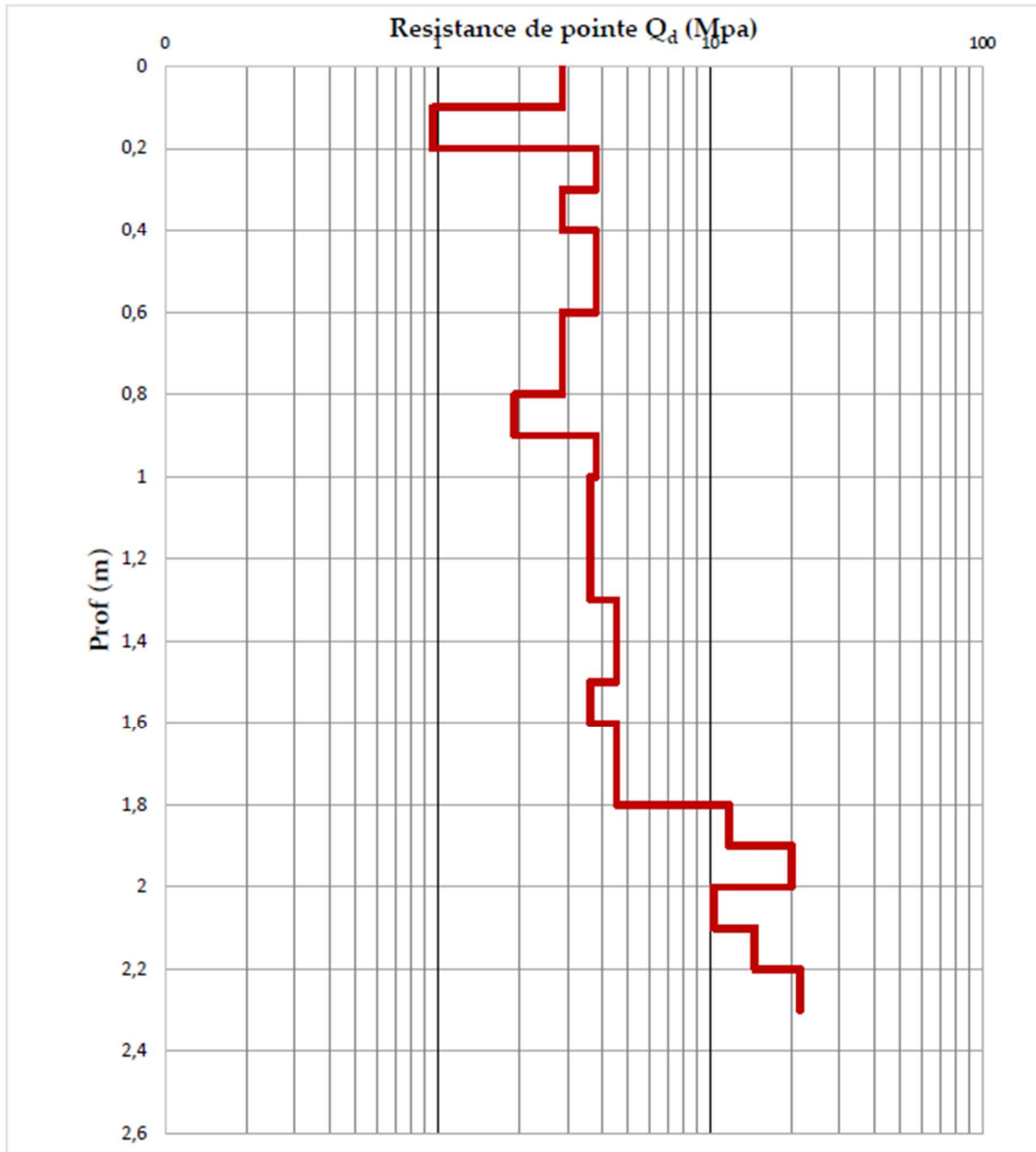
	PENETROMETRE DYNAMIQUE LOURD NF EN ISO 22476-2
---	---

Projet	FONCIERENET					Essai N°	SPT 04
Date	03/07/2025	Coord	-	-	-	WT (m)	-

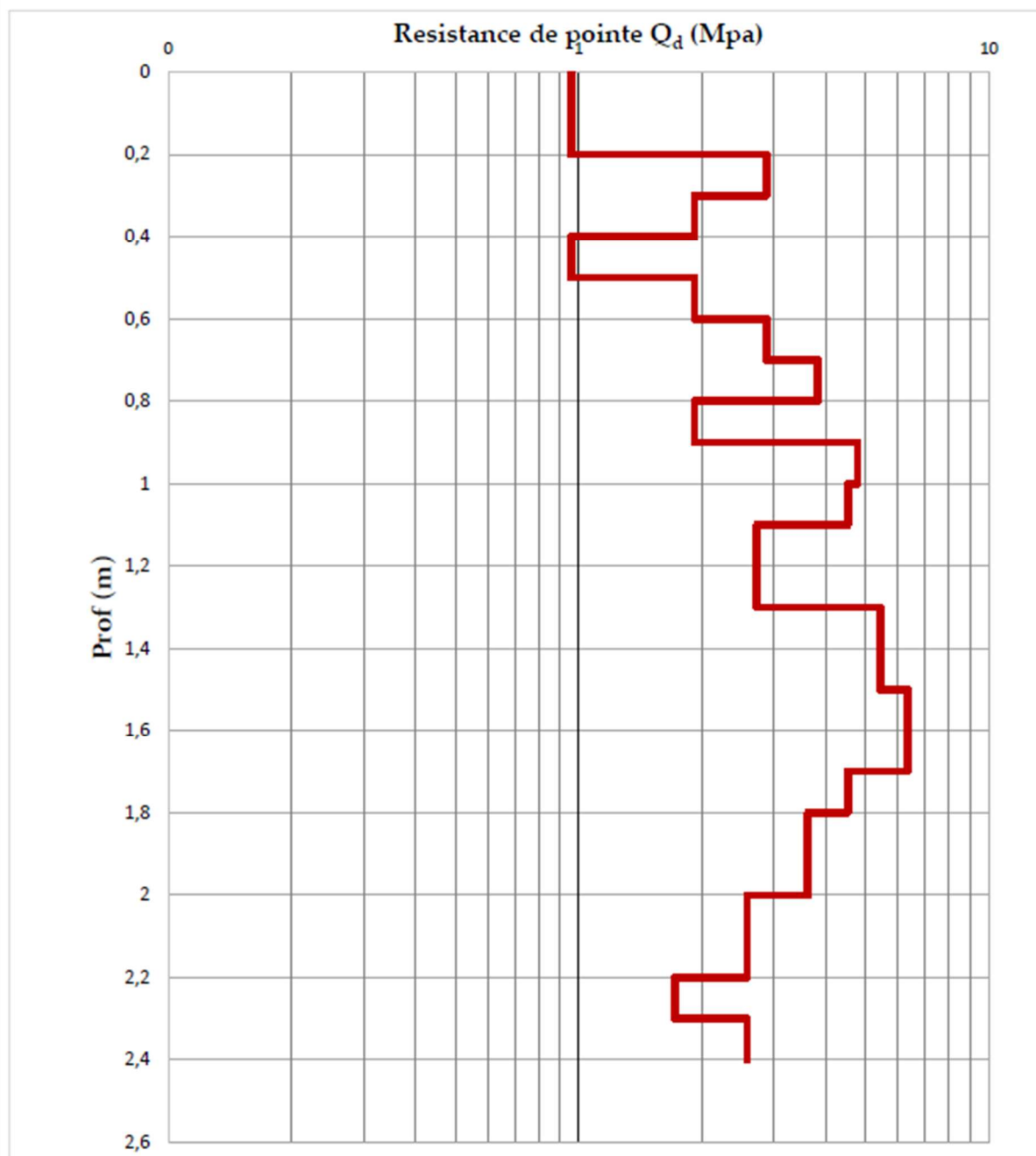


ETUDES GEO <small>LA GEOTECHNIQUE L'ART ET L'ÉCRITURE</small>	PENETROMETRE DYNAMIQUE LOURD NF EN ISO 22476-2
---	---

Projet	FONCIERENET					Essai N°	SPT 05
Date	03/07/2025	Coord	-	-	-	WT (m)	-



Projet	FONCIERENET					Essai N°	SPT 06
Date	03/07/2025	Coord	-	-	-	WT (m)	-





PROCES VERBAL D'ESSAI

Mesure de la capacité d'absorption de Bleu de Méthylène d'un sol ou d'un matériau rocheux [V.B.S.]

COORDONNEES CHANTIER	REFERENCES CLIENT
Ville : Champenard 27 600	Client : FONCIERENET N° dossier : 2025-EG-MFB-888

Prélèvement :

Sondage : ST 01
 N° essai : VBS 01

Date : 03/07/2025
 Profondeur : 0,9 à 1,5 m

Nature du matériau :

Argile marron-clair avec feuillets et grains millimétriques

MESURES et RESULTATS	Norme NF P 94-068
----------------------	-------------------

Date essai : 04/07/2025
 Température d'étuvage : 105 °C

Poids de l'échantillon humide :	30,64 g
Poids de l'échantillon sec :	23,80 g
Teneur en eau :	28,7%
Dosage bleu de méthylène:	260 ml
soit:	2,6 g
% Passant à 5 mm	100%



Sensibilité : TRES FORTE

VBS

10,92

(g de bleu pour 100g de matériau sec)

Responsable de l'essai : B. GUILLEMOT

A : Gaillon

Le : 04/07/2025

Visa :



PROCES VERBAL D'ESSAI

Mesure de la capacité d'absorption de Bleu de Méthylène d'un sol ou d'un matériau rocheux [V.B.S.]

COORDONNEES CHANTIER		REFERENCES CLIENT	
Ville :	Champenard 27 600	Client :	FONCIERENET
		N° dossier :	2025-EG-MFB-888

Prélèvement :

Sondage : ST 03
N° essai : VBS 03

Date : 03/07/2025
Profondeur : 0,7 à 1,5 m

Nature du matériau :

Argile marron rouille

MESURES et RESULTATS	Norme NF P 94-068
----------------------	-------------------

Date essai : 04/07/2025
Température d'étuvage : 105 °C

Poids de l'échantillon humide :	30,05 g
Poids de l'échantillon sec :	26,42 g
Teneur en eau :	13,7%
Dosage bleu de méthylène:	70 ml
soit:	0,7 g
% Passant à 5 mm	100%



Sensibilité : MOYENNE

VBS

2,65

(g de bleu pour 100g de matériau sec)

Responsable de l'essai : B. GUILLEMOT

A : Gaillon

Le : 04/07/2025

Visa :



PROCES VERBAL D'ESSAI

Mesure de la capacité d'absorption de Bleu de Méthylène d'un sol ou d'un matériau rocheux [V.B.S.]

COORDONNEES CHANTIER		REFERENCES CLIENT	
Ville :	Champenard 27 600	Client :	FONCIERENET
		N° dossier :	2025-EG-MFB-888

Prélèvement :

Sondage : ST 04
N° essai : VBS 04

Date : 03/07/2025
Profondeur : 1,2 à 1,6 m

Nature du matériau :

Argile marron-ocre avec grains millimétriques

MESURES et RESULTATS	Norme NF P 94-068
----------------------	-------------------

Date essai : 04/07/2025
Température d'étuvage : 105 °C

Poids de l'échantillon humide :	30,44 g
Poids de l'échantillon sec :	24,97 g
Teneur en eau :	21,9%
Dosage bleu de méthylène:	120 ml
soit:	1,2 g
% Passant à 5 mm	96%



Sensibilité : FORTE

VBS

4,62

(g de bleu pour 100g de matériau sec)

Responsable de l'essai : B. GUILLEMOT

A : Gaillon

Le : 04/07/2025

Visa :



PROCES VERBAL D'ESSAI

Mesure de la capacité d'absorption de Bleu de Méthylène d'un sol ou d'un matériau rocheux [V.B.S.]

COORDONNEES CHANTIER		REFERENCES CLIENT	
Ville :	Champenard 27 600	Client :	FONCIERENET
		N° dossier :	2025-EG-MFB-888

Prélèvement :

Sondage : ST 06
N° essai : VBS 06

Date : 03/07/2025
Profondeur : 1,1 à 1,5 m

Nature du matériau :

Argile rouille avec grains millimétriques

MESURES et RESULTATS	Norme NF P 94-068
----------------------	-------------------

Date essai : 04/07/2025
Température d'étuvage : 105 °C

Poids de l'échantillon humide :	30,10 g
Poids de l'échantillon sec :	25,70 g
Teneur en eau :	17,1%
Dosage bleu de méthylène:	80 ml
soit:	0,8 g
% Passant à 5 mm	100%



Sensibilité : MOYENNE

VBS

3,11

(g de bleu pour 100g de matériau sec)

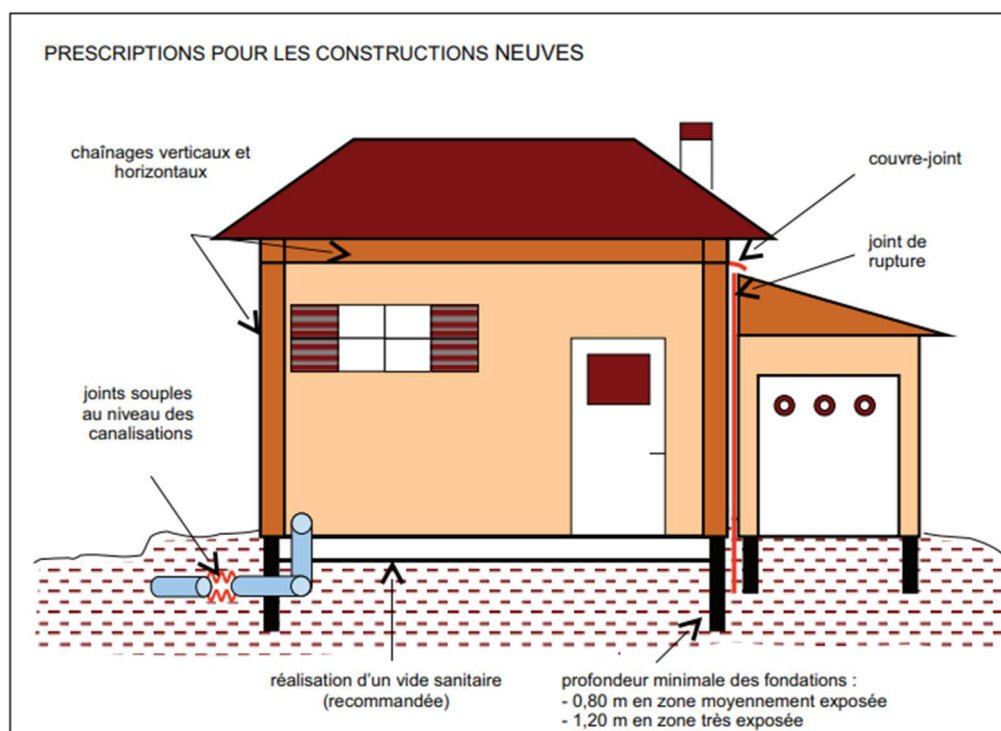
Responsable de l'essai : B. GUILLEMOT

A : Gaillon

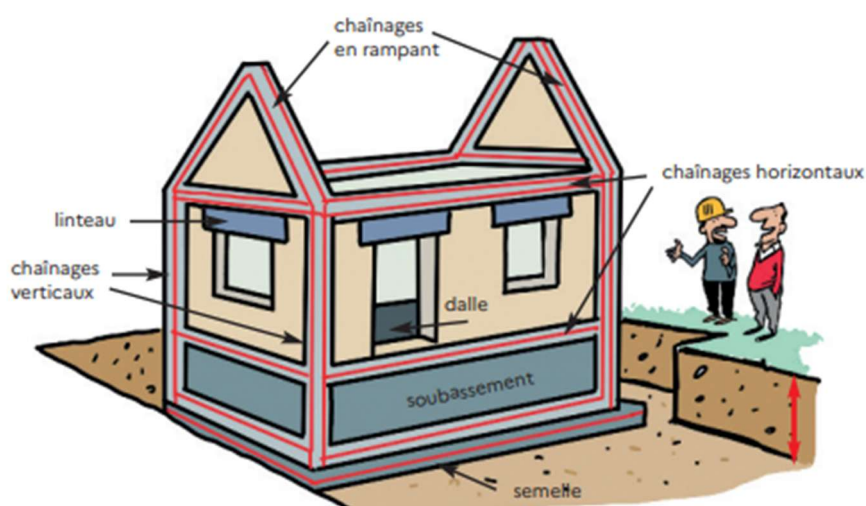
Le : 04/07/2025

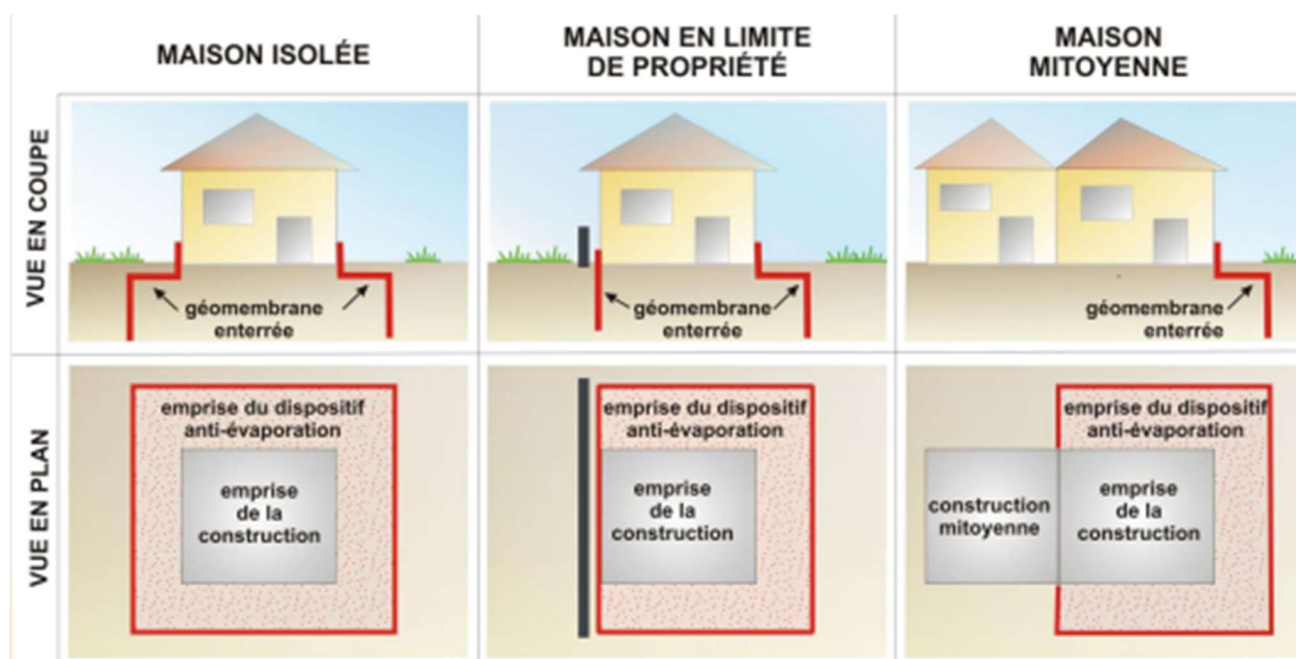
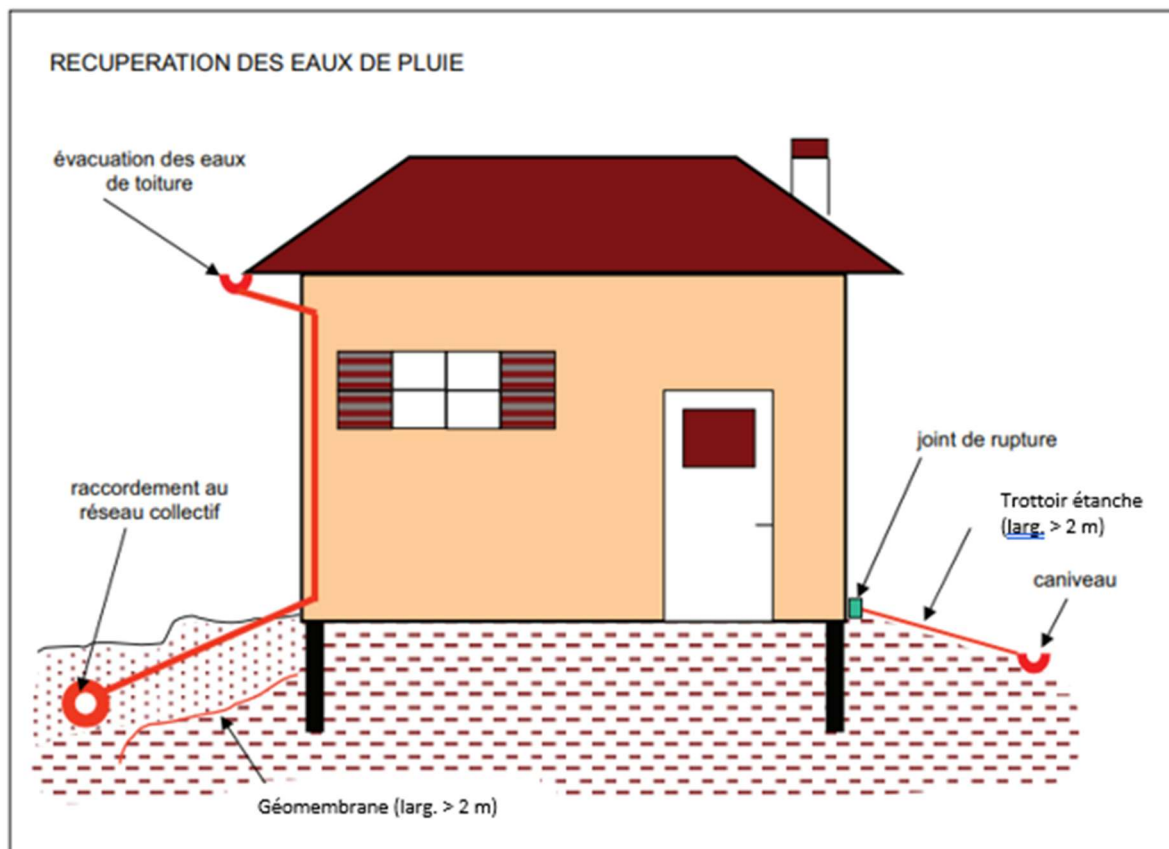
Visa :

Illustrations schématiques de certaines des prescriptions à mettre en œuvre dans les sols sensibles au retrait-gonflement des argiles

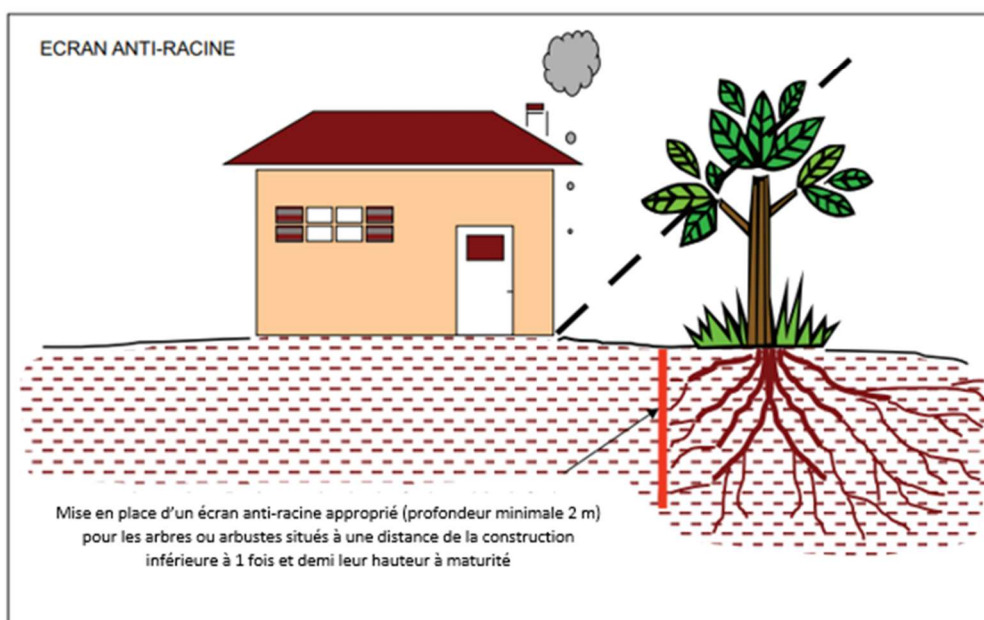
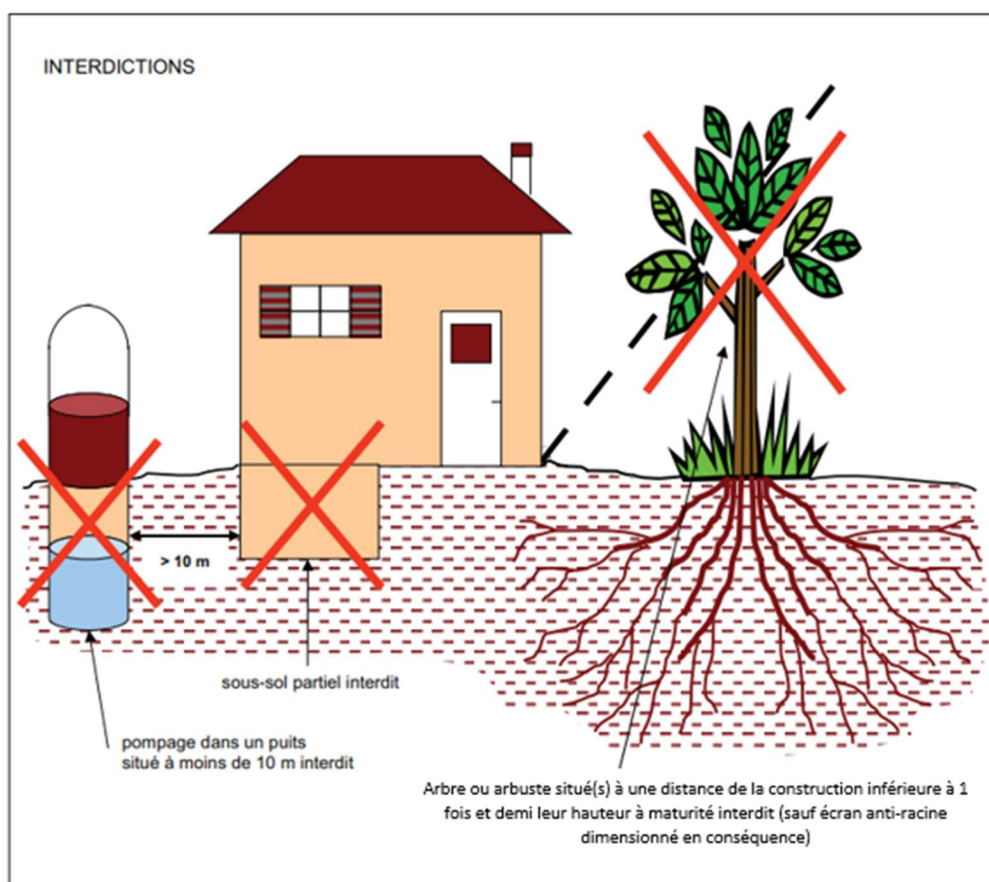


Rigidification de la structure du bâtiment





Dispositifs de protection anti-évaporation suivant positionnement de la construction

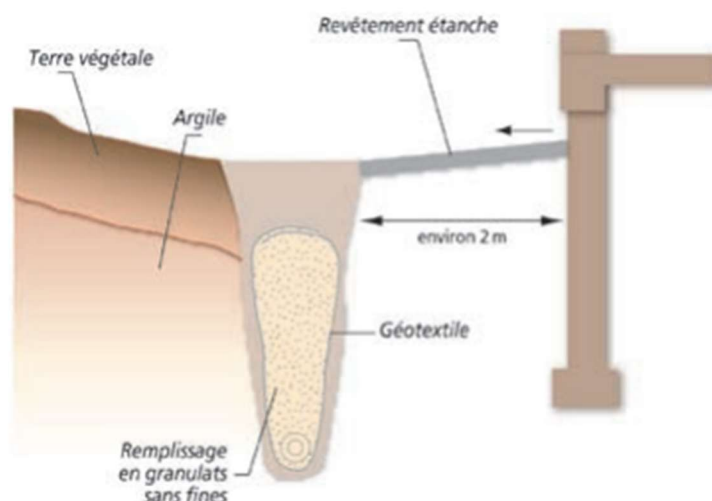


ATTENTION – Il doit être pris en compte toute la végétation existante, sur la parcelle et sur les parcelles avoisinantes.

Pour les parcelles récemment défrichées ou à défricher, il est nécessaire d'attendre le retour à l'équilibre hydrique du sol avant de construire sur la parcelle.


Réalisation d'un dispositif de drainage

Schéma de principe

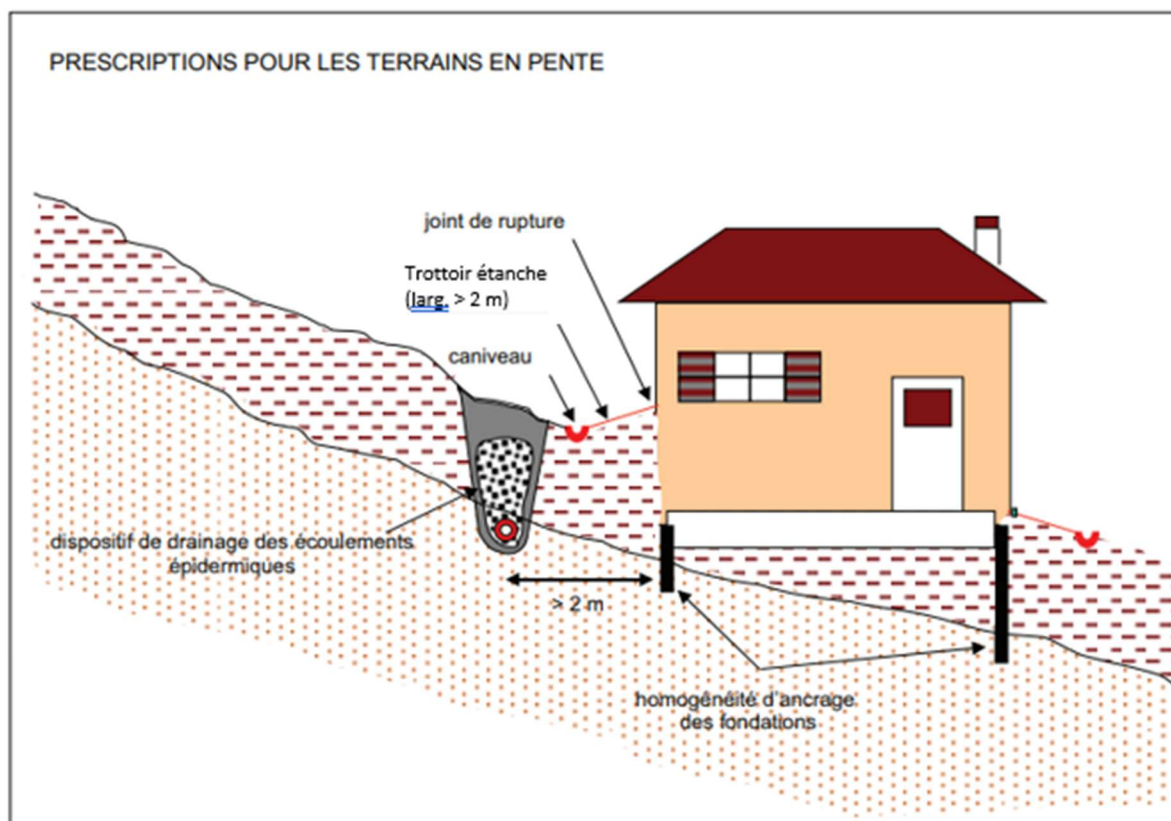


Conditions de mise en œuvre : Le réseau est constitué de tranchées remplies d'éléments grossiers (protégés du terrain par un géotextile), avec en fond de fouille une canalisation de collecte et d'évacuation (de type « drain routier ») répondant à une exigence de résistance à l'écrasement. Idéalement, les tranchées descendent à une profondeur supérieure à celle des fondations de la construction, et sont disposées à une distance minimale de 2 m du bâtiment. Ces précautions sont nécessaires afin d'éviter tout impact du drainage sur les fondations.

Les règles de réalisation des drains sont données par le DTU 20.1.

 En fonction des caractéristiques du terrain, la nécessité de descendre les drains au-delà du niveau de fondation de la construction peut se heurter à l'impossibilité d'évacuer gravitairement les eaux collectées. La mise en place d'une pompe de relevage peut permettre de lever cet obstacle.

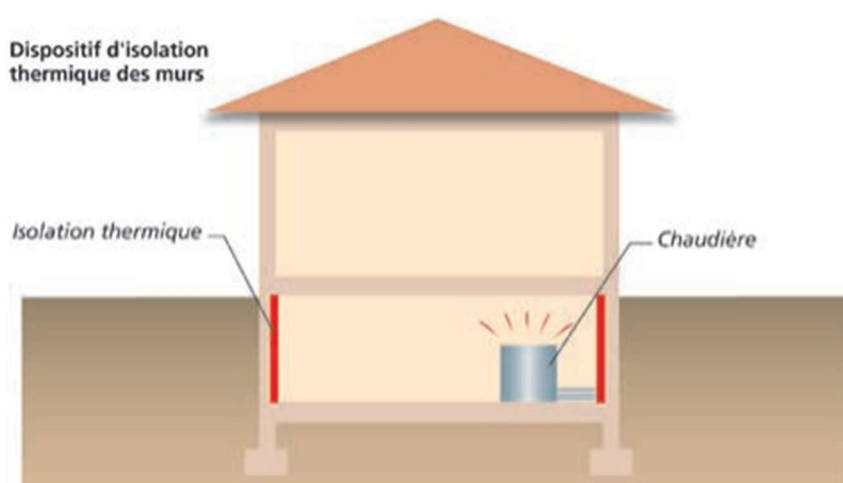
Mesure d'accompagnement : Ce dispositif de drainage complète la mesure détaillée dans la fiche n°3 (mise en place d'une ceinture étanche en périphérie du bâtiment) de façon à soustraire les fondations de la construction aux eaux de ruissellement et aux circulations souterraines.



Limiter les conséquences d'une source de chaleur en sous-sol

Champ d'application : Concerne tous les murs de la pièce accueillant la source de chaleur, ainsi que toutes parties de la sous-structure du bâtiment au contact de canalisations « chaudes ».

Schéma de principe



Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (extrait norme NF P 94-500 du 30 novembre 2013)

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique (GN) 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
Etape 1 : Etude géotechnique préalable (G1)		Etude géotechnique préalable (G1) Phase Etude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Etude préliminaire, esquisse, APS	Etude 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	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
Etape 2 : Etude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Etude 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	Etude géotechnique de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	Etude 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		
Etape 3 : Etudes géotechniques de réalisation (G3/G4)		A la charge de l'entreprise	A la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Etude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Etude (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)	Etude 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'expériences)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	Etude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Suivi (en interaction avec la phase Etude)	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
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 (extrait norme NF P 94-500 du 30 novembre 2013)

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

ETAPE 1 : ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE (G1)

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

Elle comprend deux phases :

Phase Etude 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.

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

SUITE - Classification des missions d'ingénierie géotechnique (extrait norme NF P 94-500 du 30 novembre 2013)

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 Etude

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Etudier 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).
- Elaborer 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 Etude.
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).
- Etablir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO).

SUPERVISION 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.

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.
- Etudier 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).