



ETUDE
GEOTECHNIQUE
PREALABLE

Etude géotechnique préalable
Phase Principes Généraux de
Construction

(mission G1 PGC selon la norme
NF P 94-500 de novembre 2013)

Dossier 2401051

Lotissement Les
Pierrines 2

Rue du Gypse

LES SABLES-D'OLONNE
85100 LES SABLES-D'OLONNE

108 route de la Roche-Sur-Yon - 85300 -1 T : 02 51 26 25 80 - contact@be-gph.fr - be-gph.fr

Indice	Date	Etabli par	Validé par	Modification/Commentaire
Version 1	09/02/2024	B.ROUCHER Géotechnicien 	E.BRIAND Ingénierie géotechnicienne 	



SOMMAIRE

1	PRESENTATION DE LA MISSION	3
	1.1 Objectifs de l'étude	3
	1.2 Programme des investigations effectuées	4
2	DESCRIPTIF GENERAL DU PROJET ETUDIE ET ENQUETE DOCUMENTAIRE	5
	2.1 Enquête documentaire du site	5
	2.1.1 Contexte géographique, topographique et hydrologique	5
	2.1.2 Contexte géologique	5
	2.1.3 Inventaire des risques naturels connus du site	6
	2.2 Plan du terrain	9
3	RESULTATS DES INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES	9
	3.1 Examen du site	10
	3.2 Sondages mécaniques	12
	3.2.1 Pénétromètres dynamiques	13
	3.2.2 Tarière(s), voir coupe(s) en annexe	14
	3.3 Niveaux d'eau	17
	3.4 Autres Essais	17
4	CONCLUSIONS POUR LE PROJET	19
	4.1 Avis géotechnique	19
	4.2 Conception et principe de fondations	20
	4.3 Traitement du niveau bas	23
	4.4 Sismicité et risque liquéfaction	23
	4.5 Exécution, terrassements, avoisinants/mitoyens, gestion des eaux	24
	4.6 Cadre de la mission étude de sol	27
5	ANNEXES	28
	5.1 Missions géotechniques (Norme NF P 94-500)	28
	5.2 Plan d'implantation des sondages	31
	5.3 Sondages	32

1 PRESENTATION DE LA MISSION

A la demande de **SIPO PHILAM**, CHATEAU-D'OLONNE (85180) et pour le compte de **Lotissement Les Pierrines 2, GPH** a réalisé le 30/01/2024, une étude géotechnique préalable phase Principes Généraux de Construction (mission G1 PGC selon la norme NF P94-500 de novembre 2013) pour la construction de maisons individuelles située : rue du Gypse, LES SABLES-D'OLONNE (85100).

Cette prestation est conforme à la commande du 17/01/2024.

Etude de sol réalisée selon la norme française NFP94-500, assurée en responsabilité civile décennale par le contrat 5160131804 auprès de la compagnie AXA France IARD par l'intermédiaire de AXA Jérôme SEJOURNE à CHALLANS.

1.1 Objectifs de l'étude

Les objectifs de notre mission sont :

- d'identifier le contexte géologique général du site (enquête documentaire),
- de définir un modèle géologique préliminaire du site,
- de réaliser une première identification et évaluation des risques liés aux aléas géologiques, ainsi qu'une première approche de l'étendue des terrains et avoisinants susceptibles d'être concernés,
- de fournir certains principes généraux d'adaptation au site d'un projet non encore défini.

Hors mission :

- l'évolution dans le temps de l'hydrogéologie locale,
- le diagnostic des mitoyens éventuels au projet.

Nous rappelons que, conformément à la norme NF P94-500, une gestion optimale des risques géologiques nécessite l'intervention de l'ingénierie géotechnique à tous les stades de conception, réalisation et maintenance.

Dans ce cadre, l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique doit suivre les étapes d'élaboration et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géologiques. Chaque mission s'appuie sur des investigations géotechniques spécifiques.

Il appartient au Maître d'Ouvrage ou à son mandataire lors des étapes 1 à 3 et à toute entreprise lors de l'étape 3, de veiller à la réalisation successive de toutes ces missions par une ingénierie géotechnique (voir **enchaînement et classification des missions types d'ingénierie géotechnique** de la norme NF P 94-500 de novembre 2013 en annexe).

Une fois le projet défini, des reconnaissances complémentaires à l'échelle de la parcelle, seront à prévoir en mission G1+G2 AVP (étude géotechnique de conception en phase avant-projet) pour compléter, contrôler et confirmer les hypothèses données dans le présent rapport, établi sur un maillage lâche à l'échelle du terrain étudié.

1.2 Programme des investigations effectuées

Afin de préciser la nature et les caractéristiques mécaniques des différentes couches de sol présentes sous le projet étudié, **GPH** a effectué les investigations géotechniques suivantes :

- examen visuel de la zone d'influence géotechnique (ZIG) du projet : sols, ouvrages, aménagements de terrains, végétation...,
- 7 sondages au pénétromètre dynamique (norme NF EN ISO 22476-2),
- 7 sondages à la tarière mécanique.

Tous nos sondages ont été nivélés par nos soins, en prenant comme référence un point fixe et invariable (noté sur le plan masse et le plan d'implantation des sondages).

Les sondages ont été réalisés au moyen d'une sondeuse hydraulique de marque **PAGANI** (**modèle TG 63**).

2 DESCRIPTIF GENERAL DU PROJET ETUDIE ET ENQUETE DOCUMENTAIRE

2.1 Enquête documentaire du site

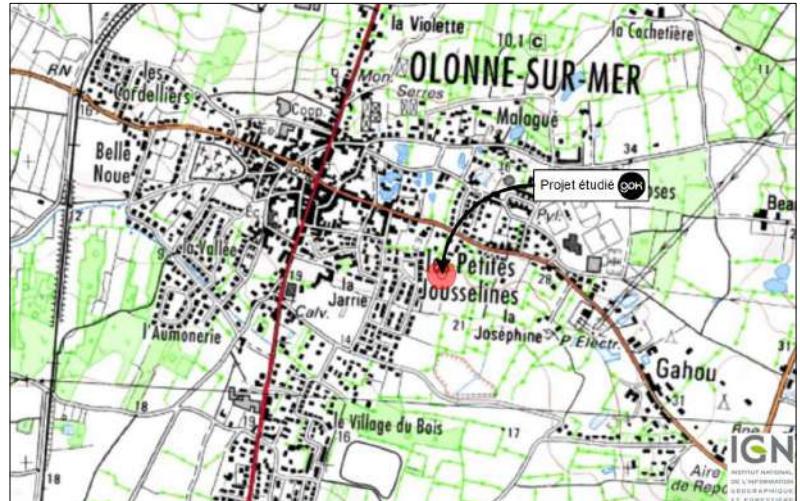
2.1.1 Contexte géographique, topographique et hydrologique

Adresse du projet : Rue du Gypse, LES SABLES-D'OLONNE (85100).

Coordonnées GPS : Lat = 46,533649°; Long = -1,76673°; Altitude moyenne= 24m NGF.



Vue aérienne du site



Extrait de la carte IGN du site

2.1.2 Contexte géologique

D'après la carte géologique du B.R.G.M. au 1/50000 (LES SABLES-D'OLONNE, carte 584), visualisée sur le site internet infoterre.brgm.fr, le site se trouve au droit :

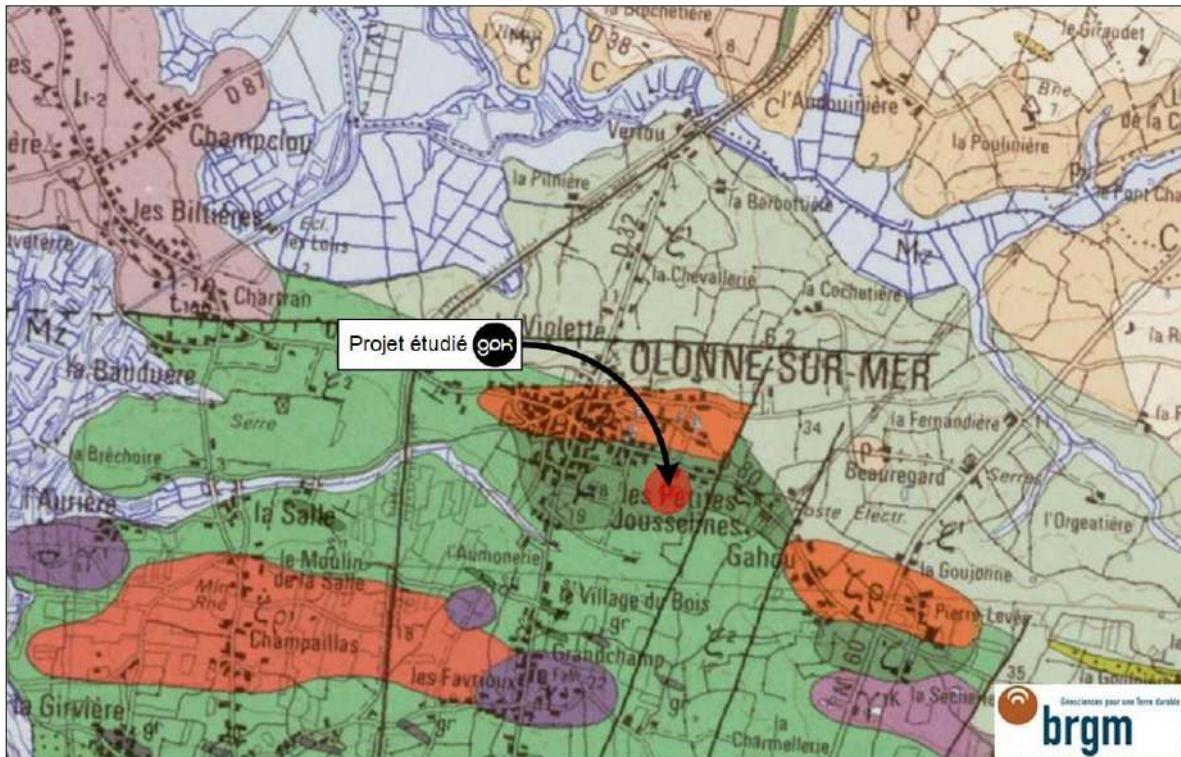
- des tufs basiques d'Olonne, roches plus sombres, de teinte grise à verte, à grain fin, formant des alternances décimétriques à métriques avec les micaschistes ; déformées et métamorphiques avec paragenèse à quartz, feldspath, chlorite, biotite, actinote et /ou hornblende ($\zeta 8$).

Retrait-gonflement des argiles (source BRGM) : susceptibilité nulle (rocher) à faible (altération).

Remarque concernant la susceptibilité des sols et l'exposition des terrains:

- **le degré de susceptibilité d'un sol** a été défini par le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (B.R.G.M.) selon les trois critères suivants : sa nature lithologique (proportion d'argiles, épaisseur et continuité des couches), sa composition minéralogique (composition des argiles en minéraux plus ou moins sensibles) et son comportement géotechnique (propriétés mécaniques).

- **le niveau d'exposition d'un terrain (aléa)** a été défini en combinant le degré de susceptibilité du sol et les données actualisées et homogénéisées de la sinistralité observée, collectées par la Mission Risques Naturels (MRN).



Extrait de la carte géologique (LES SABLES-D'OLONNE) au 1/50000

2.1.3 Inventaire des risques naturels connus du site

Réglementation et zonage sismique (d'après les décrets n°2010-1254 et 2010-1255) :

Terrain classé en zone de sismicité 3 (modérée).

Catégorie d'importance du projet : II Habitations individuelles.

Plans de prévention des risques naturels (d'après le site internet georisques.gouv.fr) :

Plans	Bassin de risque	Risques	Prescrit le	Approuvé le
PPRL-Pays d'Olonne	Pays des Olonnes	Recul du trait de côte et de falaises	06/07/2012	30/03/2016
PPRL-Pays d'Olonne	Pays des Olonnes	Par une crue à débordement lent de cours d'eau	06/07/2012	30/03/2016
PPRL-Pays d'Olonne	Pays des Olonnes	Par submersion marine	06/07/2012	30/03/2016

Atlas zones inondables (d'après le site internet georisques.gouv.fr) :

Aléa	Nom de l'AZI	Diffusion le
Inondation - Par submersion marine	ASM	
Inondation - Par une crue à débordement lent de cours d'eau	AZI Auzance Ciboule Vertonne	

Arrêtés de reconnaissance de catastrophe naturelle (d'après le site internet georisques.gouv.fr) :

Type de catastrophe	Début le	Diffusion le	Arrêté du	Sur le JO du
Chocs Mécaniques liés à l'action des Vagues	25/12/1999	29/12/1999	03/03/2000	19/03/2000
Inondations et/ou Coulées de Boue	03/12/1992	05/12/1992	23/06/1993	08/07/1993
Inondations et/ou Coulées de Boue	01/04/1983	28/04/1983	16/05/1983	18/05/1983
Sécheresse	01/04/2011	30/06/2011	18/10/2012	21/10/2012
Inondations et/ou Coulées de Boue	28/08/1983	31/08/1983	15/11/1983	18/11/1983
Sécheresse	01/01/2017	31/12/2017	18/09/2018	20/10/2018
Chocs Mécaniques liés à l'action des Vagues	07/09/1995	07/09/1995	03/04/1996	17/04/1996
Mouvement de Terrain	28/08/1983	31/08/1983	15/11/1983	18/11/1983
Sécheresse	01/07/2005	30/09/2005	20/02/2008	22/02/2008
Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
Mouvement de Terrain	27/02/2010	01/03/2010	01/03/2010	02/03/2010
Sécheresse	01/01/2018	31/03/2018	17/09/2019	26/10/2019
Inondations et/ou Coulées de Boue	04/07/1983	25/07/1983	05/10/1983	08/10/1983
Sécheresse	01/10/2018	31/12/2018	16/07/2019	09/08/2019
Chocs Mécaniques liés à l'action des Vagues	27/02/2010	01/03/2010	01/03/2010	02/03/2010
Inondations et/ou Coulées de Boue	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
Sécheresse	01/05/1989	31/12/1990	12/08/1991	30/08/1991
Inondations et/ou Coulées de Boue	08/12/1982	31/12/1982	04/02/1983	06/02/1983
Inondations et/ou Coulées de Boue	04/07/1983	25/07/1983	10/09/1983	11/09/1983
Tempête	04/07/1983	25/07/1983	10/09/1983	11/09/1983
Sécheresse	01/04/2017	31/12/2017	26/12/2018	30/01/2019
Inondations et/ou Coulées de Boue	27/02/2010	01/03/2010	01/03/2010	02/03/2010
Inondations et/ou Coulées de Boue	20/06/1983	26/06/1983	03/08/1983	05/08/1983
Grêle	04/07/1983	25/07/1983	10/09/1983	11/09/1983
Inondations et/ou Coulées de Boue	19/09/1999	19/09/1999	29/11/1999	04/12/1999

Remarque : les éléments relatifs aux arrêtés de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle sont réputés fiables car directement issus du secrétariat de la commission nationale. Par contre, les informations sur les PPR de cette page ne peuvent servir de base pour la mise en place de l'information aux acquéreurs et locataires. Seuls les arrêtés préfectoraux, publiés sur les sites des préfectures, offrent la garantie d'exhaustivité nécessaire.

Terrain non concerné à ce jour par le PPRn Littoraux approuvé sur la commune.

Exposition retrait-gonflement des argiles (d'après le site internet georisques.gouv.fr) :

Terrain classé en exposition moyenne de retrait-gonflement des argiles.

Inondation par remontées de nappes sur socle (d'après le site internet georisques.gouv.fr) :

Terrain classé en sensibilité très faible à nulle.

Inondation par remontées de nappes sur sédiment (d'après le site internet georisques.gouv.fr) :

Cartographie non réalisée à ce jour.

Cavités souterraines (d'après le site internet georisques.gouv.fr) :

Terrain non concerné.

Mouvements de terrain (d'après le site internet georisques.gouv.fr) :

Terrain non concerné.

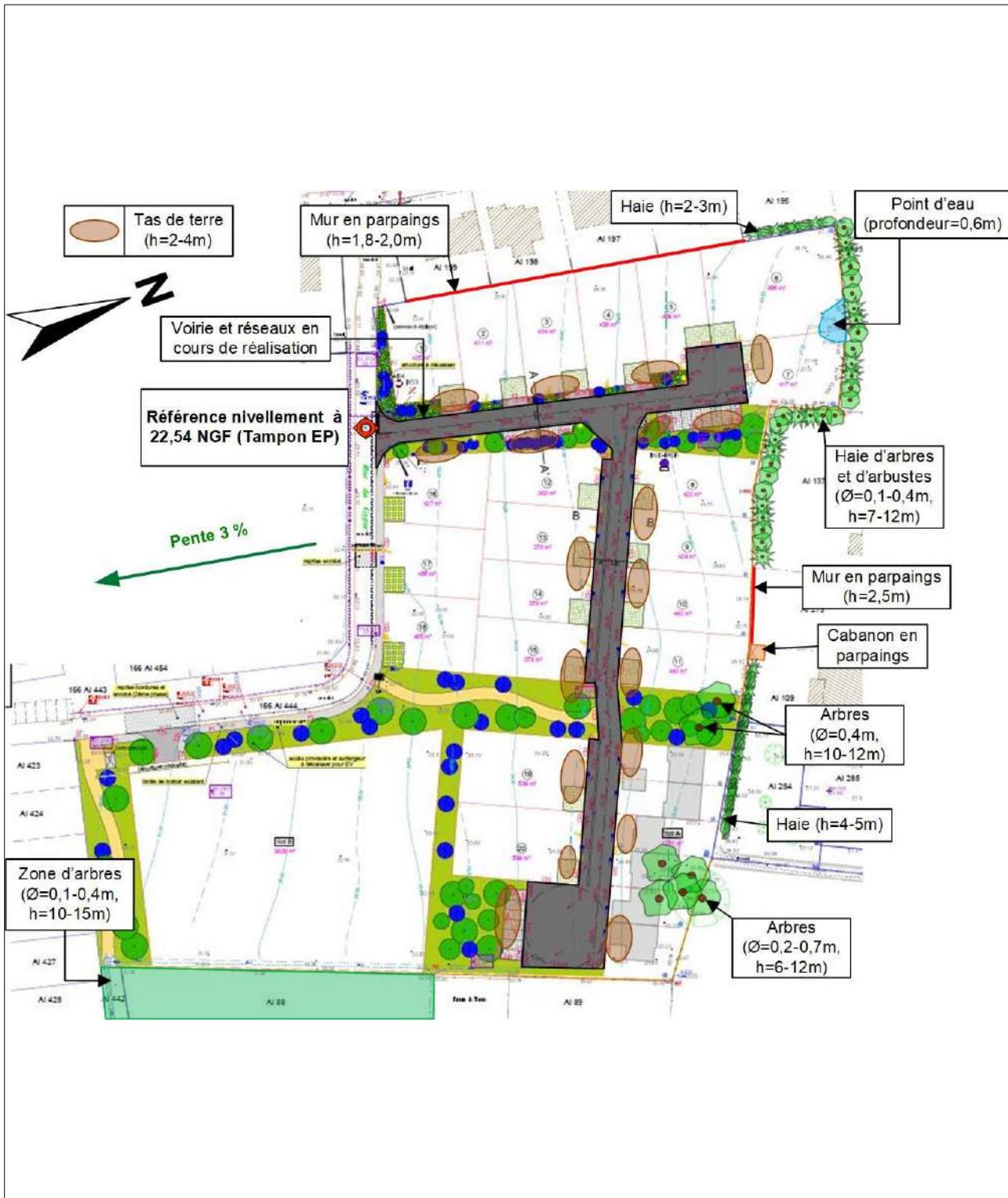
Potentiel radon de la commune (d'après le site internet irsn.fr) :

Commune classée en catégorie 3.

2.2 Plan du terrain

Les documents communiqués par **SIPO PHILAM** pour notre étude sont : plan de situation, plan de masse.

A priori, un projet de maisons individuelles sera réalisé ultérieurement sur les terrains étudiés (type de niveau bas et cote de niveau bas non définis à ce stade du projet).



Plan de masse

3 RESULTATS DES INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES

3.1 Examen du site

Topographie : le terrain présente une pente d'environ 3% vers le sud.

Terrassements : le terrain apparaît remanié en surface (traces d'engins visibles, gravats et traces d'arbres dessouchés visibles localement, voir en photos complémentaires la vue aérienne Google Earth).

Végétation : herbeuse avec des arbres présents à proximité des sondages (diamètres d'environ 0,1-0,7 m et hauteurs d'environ 7-14 m).

VRD : réseaux en cours d'aménagement lors de notre intervention sur site.

Ouvrage(s) avoisinant(s) : habitations +/- récentes dans les alentours en bon état apparent.

Présence d'eau :

- eau stagnante présente sur le terrain le jour de notre intervention sur site.
- point d'eau présent au droit des lots 6 et 7 en limite de propriété nord, d'environ 0,6 m de profondeur avec un niveau d'eau mesuré à 0,1 m de profondeur/terrain actuel le jour de notre intervention sur site.

Photos du terrain



Vue vers le nord-est



Vue vers le sud-est



Vue vers le sud-ouest



Vue vers le nord-ouest

Photos complémentaires



Coupe de sol à l'entrée du lotissement



Tas de déblais assainissement



Point d'eau lot 6 et 7 (1/2)



Point d'eau lot 6 et 7 (2/2)



Eau stagnante (1/2)



Eau stagnante (2/2)



Traces d'arbres



Traces d'arbres et de remblais



Vue aérienne Google Earth de 2019 avec de nombreux arbres

3.2 Sondages mécaniques

Les essais mécaniques au pénétromètre sont implantés aux endroits accessibles les plus significatifs et préalablement optimisés par la prospection géophysique (en cas de réalisation).

3.2.1 Pénétromètres dynamiques

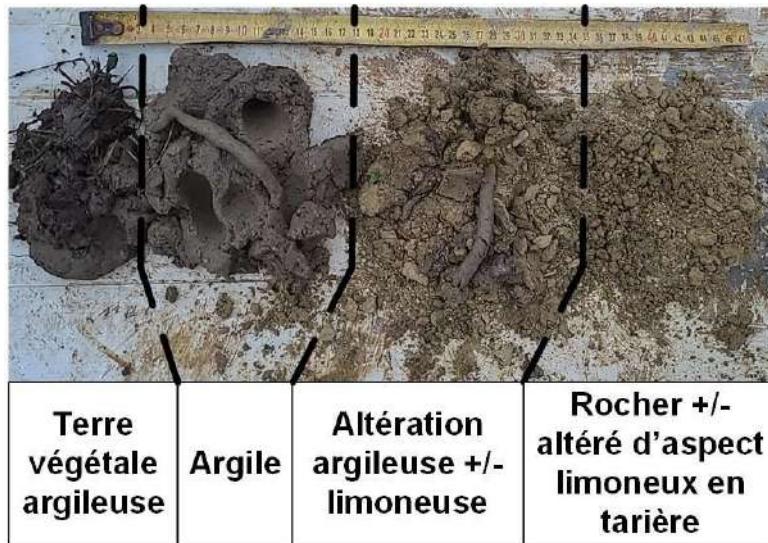
Pénétromètre dynamique (norme NF EN ISO 22476-2 de juillet 2005) : son principe consiste à enfoncer dans le sol, par battage et de manière quasi-continue, un train de tiges muni à son extrémité d'une pointe débordante. Le nombre de coups de mouton correspondant à un enfoncement donné est noté au fur et à mesure de la pénétration de la pointe dans le sol. On peut ensuite mesurer la résistance dynamique de pointe q_d exprimée en MPa à partir de la *Formule des Hollandais*.

Résultats de l'étude (voir diagramme(s) en annexe) :

- les sondages D1 à D7 montrent des valeurs de q_d de 0,8 à 71,8 MPa.

Nota : nous considérons un sol de compacité faible pour des valeurs de qd ou qc inférieures à 2,0 MPa, moyenne pour qd ou qc compris entre 2,0 et 6,0 MPa, et fortes pour qd ou qc supérieur à 6,0 MPa.

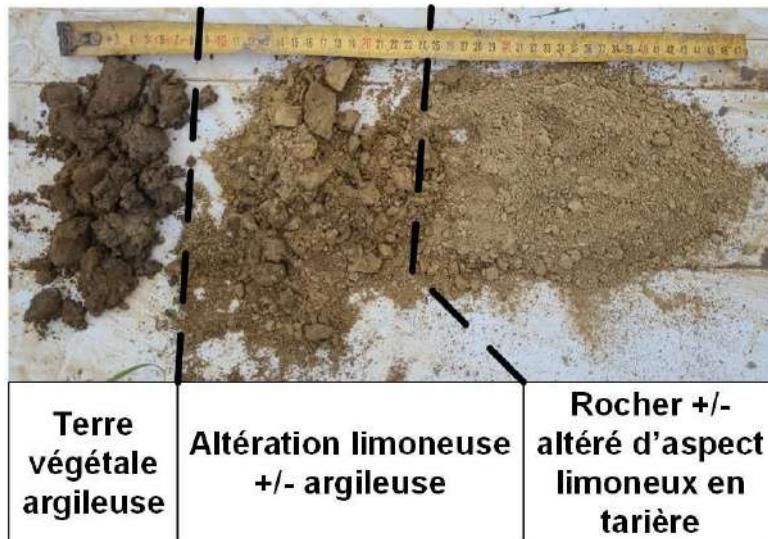
3.2.2 Tarière(s), voir coupe(s) en annexe



Vue de T1, surface ----> profondeur

La nature du sol relevée dans la tarière T1 est la suivante, de haut en bas :

- terre végétale argileuse noirâtre de 0,0 à 0,3 m,
- argile marron de 0,3 à 0,7 m,
- altération argileuse +/- limoneuse marron beige de 0,7 à 1,0 m,
- rocher +/- altéré d'aspect limoneux beige grisâtre en tarière au-delà jusqu'au refus de la tarière à 1,2 m.



Vue de T2, surface ----> profondeur

La nature du sol relevée dans la tarière T2 est la suivante, de haut en bas :

- terre végétale argileuse noirâtre de 0,0 à 0,3 m,
- altération limoneuse +/- argileuse marron de 0,3 à 0,6 m,
- rocher +/- altéré d'aspect limoneux beige en tarière au-delà jusqu'au refus de la tarière à 0,9 m.

Terre végétale argileuse	Argile	Altération limoneuse +/- argileuse	Rocher +/- altéré d'aspect limoneux en tarière

Vue de T3, surface ----> profondeur

La nature du sol relevée dans la tarière T3 est la suivante, de haut en bas :

- terre végétale argileuse noirâtre de 0,0 à 0,3 m,
- argile marron de 0,3 à 0,6 m,
- altération limoneuse +/- argileuse marron beige de 0,6 à 1,2 m,
- rocher +/- altéré d'aspect limoneux beige en tarière au-delà jusqu'au refus de la tarière à 1,7 m.

Argile	Altération argilo-limoneuse	Rocher +/- altéré d'aspect limoneux en tarière

Vue de T4, surface ----> profondeur

La nature du sol relevée dans la tarière T4 est la suivante, de haut en bas :

- terre végétale argileuse noirâtre de 0,0 à 0,3 m,
- argile marron de 0,3 à 0,6 m,
- altération argilo-limoneuse marron beige de 0,6 à 2,1 m,
- rocher +/- altéré d'aspect limoneux beige grisâtre en tarière au-delà jusqu'au refus de la tarière à 2,3 m.

Argile	Altération argileuse +/- limoneuse	Rocher +/- altéré d'aspect limoneux en tarière
---------------	---	---

Vue de T5, surface -----> profondeur

La nature du sol relevée dans la tarière T5 est la suivante, de haut en bas :

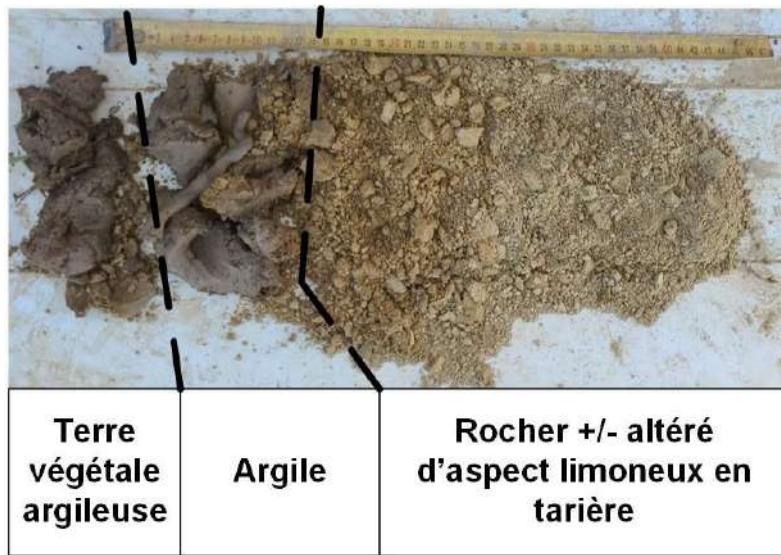
- terre végétale argileuse noirâtre de 0,0 à 0,3 m,
- argile marron de 0,3 à 0,6 m,
- altération argileuse +/- limoneuse marron beige de 0,6 à 1,6 m,
- rocher +/- altéré d'aspect limoneux beige en tarière au-delà jusqu'au refus de la tarière à 1,9 m.

Terre végétale argileuse	Argile	Rocher +/- altéré d'aspect limoneux en tarière
---------------------------------	---------------	---

Vue de T6, surface -----> profondeur

La nature du sol relevée dans la tarière T6 est la suivante, de haut en bas :

- terre végétale argileuse noirâtre de 0,0 à 0,3 m,
- argile marron de 0,3 à 0,8 m,
- rocher +/- altéré d'aspect limoneux beige en tarière au-delà jusqu'au refus de la tarière à 1,1 m.



Vue de T7, surface -----> profondeur

La nature du sol relevée dans la tarière T7 est la suivante, de haut en bas :

- terre végétale argileuse noirâtre de 0,0 à 0,3 m,
- argile marron de 0,3 à 0,5 m,
- rocher +/- altéré d'aspect limoneux beige grisâtre en tarière au-delà jusqu'au refus de la tarière à 0,9 m.

3.3 Niveaux d'eau

La présence d'eau a été détectée dans nos sondages entre 0,2 et 1,4 m de profondeur/terrain actuel le jour de notre intervention.

Il s'agit probablement de venues d'eau préférentielles, de circulations d'eau interstitielle, de rétentions d'eau dans les sols de surface ou d'une nappe présente à faible profondeur, pouvant exister et varier au cours des saisons et en fonction des intempéries. Pour obtenir des indications plus précises, seule une étude hydrogéologique pourrait y répondre.

Remarque concernant la présence d'eau : notre étude réalisée est ponctuelle et d'une représentativité limitée par les informations portées à notre connaissance et à la période de réalisation. Elle ne permet pas de se prononcer avec précision sur la présence de l'eau. Seule une étude hydrogéologique confiée à un bureau d'études spécialisé permettrait de se prononcer sur le niveau et les variations de la nappe et des niveaux d'eau qui dépendent notamment des conditions météorologiques.

3.4 Autres Essais

Des essais laboratoires ont été réalisés, pour tester l'argilosité de :

- l'argile marron, rencontrée entre 0,3 et 0,7 m de profondeur dans notre sondage à la tarière mécanique T1.

Résultats des essais :

- teneur en eau naturelle du sol de 24,9 %,

- valeur au bleu de méthylène du sol de 2,5.

On peut donc considérer (Chassagneux *et al.*, 1996) que le sol est une argile de susceptibilité faible vis-à-vis du retrait-gonflement.

- l'altération argileuse +/- limoneuse marron beige, rencontrée entre 0,7 et 1,0 m de profondeur dans notre sondage à la tarière mécanique T1.

Résultats des essais :

- teneur en eau naturelle du sol de 29,6 %,

- valeur au bleu de méthylène du sol de 2,6.

On peut donc considérer (Chassagneux *et al.*, 1996) que le sol est une argile de susceptibilité moyenne vis-à-vis du retrait-gonflement.

- l'altération limoneuse +/- argileuse, rencontrée entre 0,3 et 0,6 m de profondeur dans notre sondage à la tarière mécanique T2.

Résultats des essais :

- teneur en eau naturelle du sol de 17,8 %,

- valeur au bleu de méthylène du sol de 2,0.

On peut donc considérer (Chassagneux *et al.*, 1996) que le sol est une argile de susceptibilité faible vis-à-vis du retrait-gonflement.

4 CONCLUSIONS POUR LE PROJET

4.1 Avis géotechnique

Zone d'influence Géotechnique (ZIG) :

- le terrain apparaît remanié en surface (traces d'engins visibles, gravats et traces d'arbres dessouchés visibles localement, voir en photos complémentaires la vue aérienne Google Earth).
- arbres présents proche des sondages (diamètres d'environ 0,1-0,7 m et hauteurs d'environ 7-14 m).
- eau stagnante présente sur le terrain le jour de notre intervention sur site.
- point d'eau présent au droit des lots 6 et 7 en limite de propriété nord, d'environ 0,6 m de profondeur avec un niveau d'eau mesuré à 0,1 m de profondeur/terrain actuel le jour de notre intervention sur site.

Modèle géotechnique du site défini à partir de notre étude sur site :

- argile marron de surface de faible compacité de susceptibilité faible au retrait-gonflement des argiles, recouvrant l'altération argileuse +/- limoneuse marron beige à marron orange de compacité faible à moyenne de susceptibilité moyenne au retrait-gonflement des argiles ou l'altération limoneuse +/- argileuse marron beige de compacité faible à moyenne de susceptibilité faible au retrait-gonflement des argiles, recouvrant le rocher +/- altéré d'aspect limoneux beige en tarière compact et homogène latéralement et de susceptibilité nulle au retrait-gonflement des argiles.
- La présence d'eau a été détectée dans nos sondages entre 0,2 et 1,4 m de profondeur/terrain actuel le jour de notre intervention. Il s'agit probablement de venues d'eau préférentielles, de circulations d'eau interstitielle, de rétentions d'eau dans les sols de surface ou d'une nappe présente à faible profondeur, pouvant exister et varier au cours des saisons et en fonction des intempéries. Pour obtenir des indications plus précises, seule une étude hydrogéologique pourrait y répondre.

Avis général :

En tenant compte de ces données, GPH émet un avis favorable pour le terrain étudié (mise en oeuvre impérative par temps sec persistant pour s'affranchir au maximum des problèmes de venues d'eau en terrassement : très mauvaise tenue des fouilles à prévoir), sous condition de respecter toutes les conclusions qui suivent.

Une fois les projets définis pour chaque lot, des reconnaissances complémentaires à l'échelle de la parcelle seront à prévoir dans le cadre d'une mission G2 AVP (étude d'avant-projet), pour compléter, contrôler et confirmer les hypothèses données dans le présent rapport d'étude préliminaire en phase principes généraux de construction (mission G1 PGC), établi sur un maillage lâche à l'échelle du terrain.

De l'analyse des résultats des différents sondages réalisés sur le terrain, il en ressort les orientations géotechniques suivantes :

- le contexte géotechnique du terrain (sol compact) ne demande aucune exigence concernant la forme et les volumes des ouvrages.

- la réalisation d'un sous-sol pourra être envisagée, sous condition de prévoir des engins puissants en terrassements (brise roche hydraulique si nécessaire...) au vu du contexte géotechnique du site (rocher compact présent à faible profondeur).

Nous rappelons que le risque de présence d'eau au niveau des parties enterrées du projet est au stade actuel de l'étude mal connu (essais ponctuels). Seul un suivi piézométrique permettrait de se prononcer sur le niveau d'eau et les variations de la nappe et des niveaux d'eau éventuels qui dépendent notamment des conditions météorologiques.

4.2 Conception et principe de fondations

Au stade actuel de l'étude, les principes généraux de fondations sont les suivants :

Semelles superficielles filantes ou isolées :

- ancrées dans l'altération argileuse +/- limoneuse marron beige à marron orange ou l'altération limoneuse +/- argileuse marron beige de compacité faible à moyenne : principe à priori bien adapté, sous condition de vérifier l'homogénéité du sol en nature et compacité latéralement sous les fondations au droit de chaque projet (rigidification de la structure à adapter en cas de faibles hétérogénéités ou de trop faible compacité).

- ancrées dans le rocher +/- altéré d'aspect limoneux beige compact (présent sous l'altération argileuse +/- limoneuse marron beige à marron orange ou l'altération limoneuse +/- argileuse marron beige) : principe à priori adapté. En cas de fortes variations en profondeur du rocher compact, nécessitant des approfondissements au-delà de 2 m de profondeur environ, la solution de semelles filantes superficielles sera à abandonner.

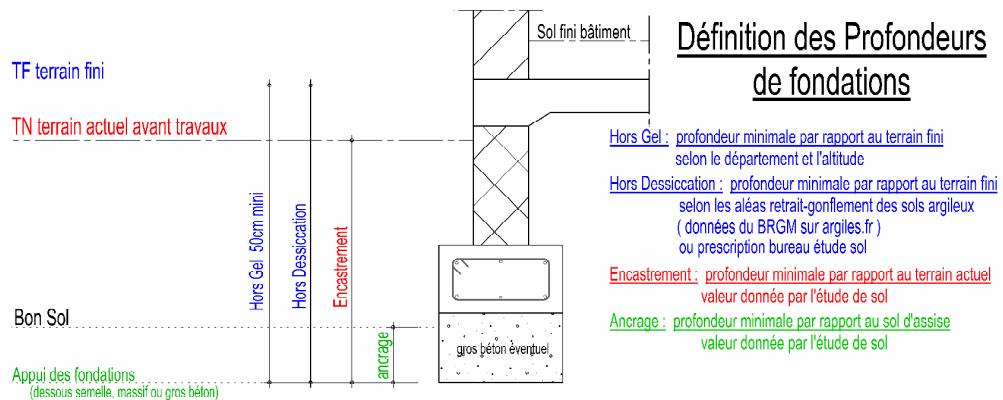
Puits semi-profonds avec réseaux de longrines : principe à priori adapté, surtout en cas de forte hétérogénéité du sol en surface, sous condition d'assurer l'ancrage des puits dans le rocher +/- altéré d'aspect limoneux beige compact et de vérifier impérativement son homogénéité en profondeur.

Radier généraux : principe à priori adapté au contexte géotechnique du site, sous condition de vérifier l'homogénéité du sol en nature et compacité latéralement sous les fondations, sauf cas particuliers d'adaptations selon les contraintes spécifiques liés aux futurs projets.

Fondations profondes pieux/micropieux : principe à priori inadapté au contexte géotechnique du site (rocher compact présent à faible profondeur), sauf cas particuliers d'adaptations selon les contraintes spécifiques liés aux futurs projets.

Le système de fondation du futur projet, devra faire l'objet d'une étude spécifique en mission G2 AVP (étude géotechnique de conception en phase avant-projet).

Les notions de contraintes admissibles et de rigidification des ouvrages seront précisées à ce moment une fois les projets définis.



Ces quatre valeurs de profondeur des fondations sont des minimales impératives.
L'appui des fondations sera défini par rapport à la valeur la plus défavorable.

Schéma de principe des semelles filantes

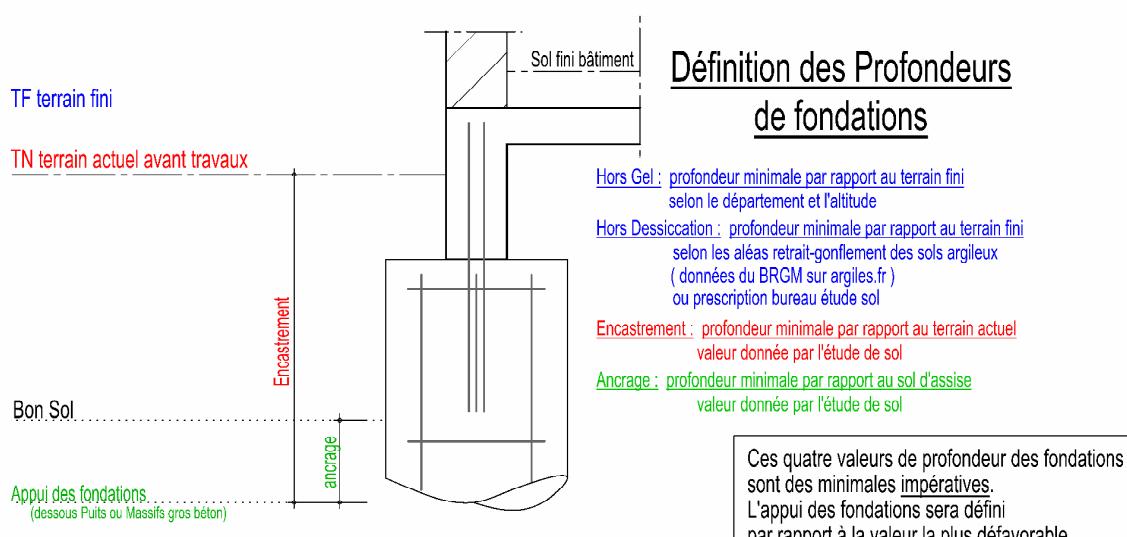
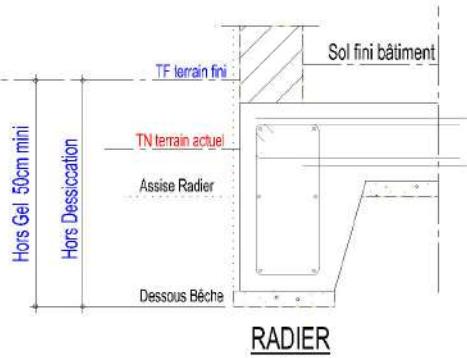


Schéma de principe des puits semi-profonds



Définition des Profondeurs de fondations

Hors Gel : profondeur minimale par rapport au terrain fini selon le département et l'altitude

Hors Dessiccation : profondeur minimale par rapport au terrain fini selon les aléas retrait-gonflement des sols argileux (données du BRGM sur argiles.fr) ou prescription bureau étude sol

Schéma de principe du radier

4.3 Traitement du niveau bas

Dallage terre-plein : compte tenu du contexte géotechnique (sol de surface argileux de compacité faible sensible au retrait-gonflement et présence d'eau rencontrée à faible profondeur), la réalisation d'un dallage sur terre-plein est déconseillée (à valider en mission G2 AVP).

Dalle portée sans vide sanitaire : compte tenu du contexte géotechnique, cette solution semble adaptée sous condition de prendre en compte le risque de gonflement du sol argileux de surface (à confirmer en mission G2 AVP).

Dalle portée avec vide sanitaire : compte tenu du contexte géotechnique, cette solution semble bien adaptée (à confirmer en mission G2 AVP).

4.4 Sismicité et risque liquéfaction

Rappel :

- terrain classé en zone de sismicité : 3 (modérée),
- catégorie d'importance du projet : II (Habitations individuelles).

La classe de sol et le potentiel de liquéfaction seront à définir en G2 AVP.

Il conviendra ainsi de respecter les règles de constructions parasismiques applicables au projet en considérant ces hypothèses.

4.5 Exécution, terrassements, avoisinants/mitoyens, gestion des eaux

Exécution/Terrassement :

- démarrer les travaux en période climatique sèche pour s'affranchir au maximum des problèmes de venues d'eau en terrassement (mauvaise tenue des fouilles prévisible dans les sols de surface).
- bétonnage rapide à l'ouverture des fouilles et coulage d'un béton de propreté à l'ouverture des fouilles pour protéger le sol de fondation (sol de surface dégradable par l'eau et les engins de chantier, purge en cas de sol décomprimé/remanié en fond de fouille).
- possibilité de prévoir des engins puissants en terrassements (brise roche hydraulique si nécessaire...) pour assurer l'ancrage des fondations d'un projet dont le sol de fondation compact serait présent à très faible profondeur.
- en cas de solution de fondation en puits semi-profonds et réseaux de longrines : contexte très délicat à prévoir (sol de surface très dégradable par l'eau et les engins) : prendre des précautions en phasage des travaux, disponibilités des entreprises et des matériaux. Entreprise et matériel spécialisés à prévoir pour la réalisation de puits semi-profonds en présence d'eau (type tarière creuse ou puits tubés par exemple...), permettant de garantir à la fois la bonne tenue des parois en exécution ainsi que l'ancrage nécessaire dans le rocher +/- altéré d'aspect limoneux beige compact (des approfondissements seront nécessaires suivant son toit d'apparition).
- en cas de solution de fondation en radier : purger intégralement la terre végétale et les sols remaniés/décomprimés et remblayés éventuels afin d'obtenir une plateforme plane homogène. Après obtention de la plateforme plane homogène, mettre en place une couche de forme graveleuse insensible à l'eau, cloutée en fond de fouille et débordant de 1 m de l'emprise du projet (épaisseur à adapter en fonction de l'épaisseur du radier (à définir par le BET Structures) et de la cote de niveau bas du projet), compactage léger et statique (pas de vibration). Objectif : faciliter la mise en œuvre de la dalle (type radier). Forme et cloutage à déposer en rétro au fur et à mesure de la purge de la végétale. Cette forme devra avoir les mêmes caractéristiques mécaniques (à définir par le BET Structures), et ce sur l'ensemble de la pleine masse du radier (épaisseur (minimum de 20 cm sans dépasser 60 cm), type de matériaux, compacité).

Avoisinants/Existants :

- en cas de construction mitoyenne au projet au démarrage du chantier, respecter impérativement les Règles de l'Art (risque de déchaussement et/ou surcharge des fondations existantes sinon).

Gestion des eaux :

- pompage et/ou épuisement gravitaire si besoin en présence d'eau en terrassement et drainage efficace à prévoir conformément au DTU 20.1 pour éviter les infiltrations d'eau pouvant être à l'origine de désordres sur les constructions.

- compte tenu du contexte du site, des venues d'eau peuvent exister et varier au cours des saisons et en fonction des intempéries : prévoir une très bonne gestion des eaux avec évacuation en phases travaux au niveau de la plate-forme de terrassement (pompage et/ou épuisement gravitaire si besoin en terrassement et drainage à prévoir conformément au DTU 20.1), et en phase définitive pour assurer la mise hors eau du projet et éviter l'infiltration et l'accumulation d'eaux en pied de fondation pouvant être à l'origine de désordres sur les constructions.

- le terrain étudié est classé en exposition moyenne, il est donc concerné par les dispositions réglementaires de la loi ELAN n°2018-1021 du 23 novembre 2018 - article 68.

De plus, les résultats de notre étude ont révélé la présence de sol argileux à faible profondeur (voir partie 3.2).

Les essais laboratoires réalisés permettent de considérer (Chassagneux et al., 1996) que ce sol est de susceptibilité moyenne vis-à-vis du retrait-gonflement des argiles.

Aussi, une fois le projet de construction défini sur le terrain étudié, GPH recommande fortement la réalisation d'une étude géotechnique de conception en phase avant-projet (mission G2 AVP), afin de contrôler et confirmer la présence de sol argileux sous l'emprise du futur projet et définir précisément le risque de mouvement de terrain différentiel consécutif à la sécheresse et à la réhydratation des sols ainsi que les principes généraux de construction pour se prémunir de ce risque.

En l'absence de réalisation d'étude de sol G2 AVP, il conviendra pour le professionnel de la construction de respecter l'arrêté du 22 juillet 2020 relatif aux techniques particulières de construction dans les zones exposées au phénomène de mouvement de terrain différentiel consécutif à la sécheresse et à la réhydratation des sols.

Les dispositions constructives sont disponibles sur le site internet :

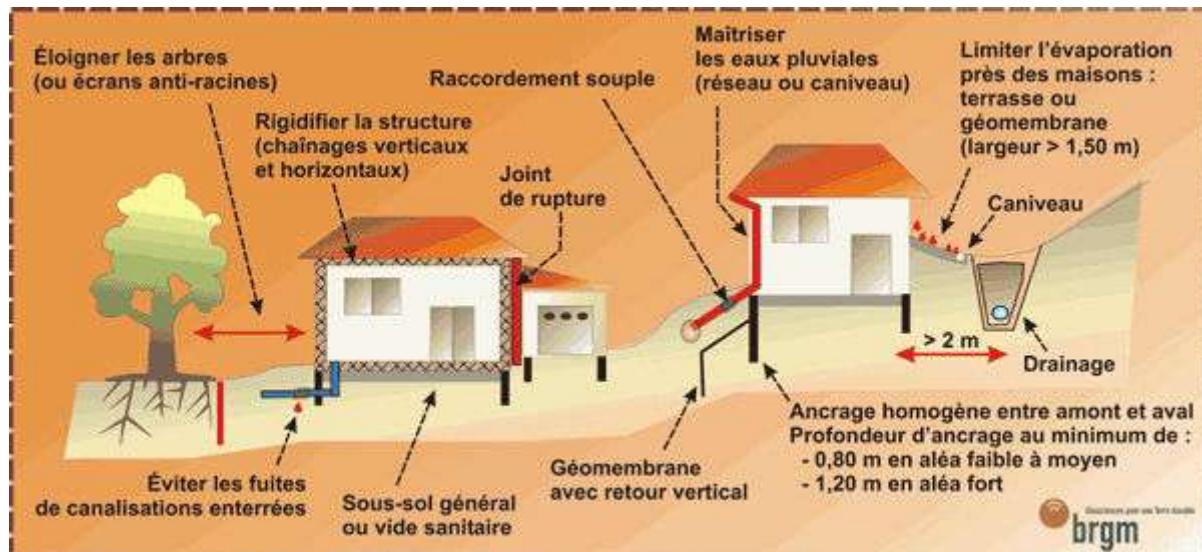
<https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000042238448/?isSuggest=true>

Des dispositions préventives pour construire sur un sol argileux sujet au phénomène de retrait-gonflement sont également disponibles sur le site internet :

<https://www.georisques.gouv.fr/articles-risques/etude-geotechnique/recommandations-et-reglementations>

Elles obéissent aux principes figurant sur le schéma ci-dessous.

Remarque concernant la présence d'eau : notre étude réalisée est ponctuelle et d'une représentativité limitée par les informations portées à notre connaissance et à la période de réalisation. Elle ne permet pas de se prononcer avec précision sur la présence de l'eau. Seule une étude hydrogéologique confiée à un bureau d'études spécialisé permettrait de se prononcer sur le niveau et les variations de la nappe et des niveaux d'eau qui dépendent notamment des conditions météorologiques.



4.6 Cadre de la mission étude de sol

Par référence à la norme NF P 94-500 de novembre 2013 sur les missions d'ingénierie géotechnique (voir tableau d'enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique en annexe), il appartient au maître d'ouvrage et à son maître d'œuvre de veiller à ce que toutes les missions d'ingénierie géotechnique nécessaires à la conception puis à l'exécution de l'ouvrage soient engagées avec les moyens opportuns et confiées à des hommes de l'Art. L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique suit la succession des phases d'élaboration du projet, chacune de ces missions ne couvrant qu'un domaine spécifique de la conception ou de l'exécution. En particulier :

- les missions d'étude géotechnique préalable (G1) - phase Etude de Site (ES) et phase Principes Généraux de Construction (PGC), d'étude géotechnique de conception (G2) - phase Avant-Projet (AVP) - phase Projet (PRO) et phase DCE/ACT, et d'études géotechniques de réalisation (G3/G4) - étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) et supervision géotechnique d'exécution (G4) sont réalisées dans l'ordre successif;
- l'exécution d'investigations géotechniques engage GPH uniquement sur la conformité des travaux exécutés à ceux contractuellement commandés et sur l'exactitude des résultats qu'elle fournit,
- toute mission d'ingénierie géotechnique n'engage GPH sur son devoir de conseil que dans le cadre strict, d'une part, des objectifs explicitement définis dans notre proposition technique sur la base de laquelle la commande et ses avenants éventuels ont été établis, d'autre part, du projet du client décrit par les documents graphiques ou plans cités dans le rapport,
- toute mission d'étude géotechnique préalable (G1) ou d'étude géotechnique de conception - phase avant-projet (G2 AVP) exclut tout engagement de GPH sur les coûts et délais d'exécution des futurs ouvrages géotechniques.

La responsabilité de GPH ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission d'ingénierie géotechnique objet du rapport : mission géotechnique préalable (G1 PGC).

Il est précisé que l'étude géotechnique repose sur une investigation du sol dont la maille ne permet pas de lever la totalité des aléas toujours possibles en milieu naturel. En effet, des hétérogénéités, naturelles ou du fait de l'homme, des discontinuités et des aléas d'exécution peuvent apparaître compte tenu du rapport entre le volume échantillonné ou testé et le volume sollicité par l'ouvrage, et ce d'autant plus que ces singularités éventuelles peuvent être limitées en extension.

Aussi en cas de sols différents de notre investigation, rencontrés à l'ouverture des fouilles, prévenir impérativement GPH afin de revoir les conclusions de ce rapport.

Le rapport géotechnique constitue le compte-rendu de la mission d'ingénierie géotechnique définie par la commande au titre de laquelle il a été établi et dont les références sont rappelées en tête. A défaut de clauses spécifiques contractuelles, la remise du rapport géotechnique fixe la fin de la mission. Un rapport géotechnique et toutes ses annexes identifiées constituent un ensemble indissociable. Les deux exemplaires de référence en sont les deux originaux conservés : un par le client et le second par notre société. Dans ce cadre, toute autre interprétation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle ne saurait engager la responsabilité de notre société. En particulier l'utilisation même partielle de ces résultats et conclusions par un autre maître d'ouvrage ou par un autre constructeur ou pour un autre ouvrage que celui objet de la mission confiée ne pourra en aucun cas engager la responsabilité de notre société et pourra entraîner des poursuites judiciaires.

5 ANNEXES

5.1 Missions géotechniques (Norme NF P 94-500)

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

ETAPE 1 : ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE (G1)

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

Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site :

- faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisins 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 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.

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)

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifiques, 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 générales 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 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 d'estimatifs, planning prévisionnel),
- assister éventuellement le maître d'ouvrage par la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

ETAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G4, distinctes et simultanées)

ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXÉCUTION (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,
- 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, disposition constructives complémentaires éventuelles),
- élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plan 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),
- 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 prise en compte dans la mission d'étude et suivi géotechnique 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 voisins concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).

DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5)

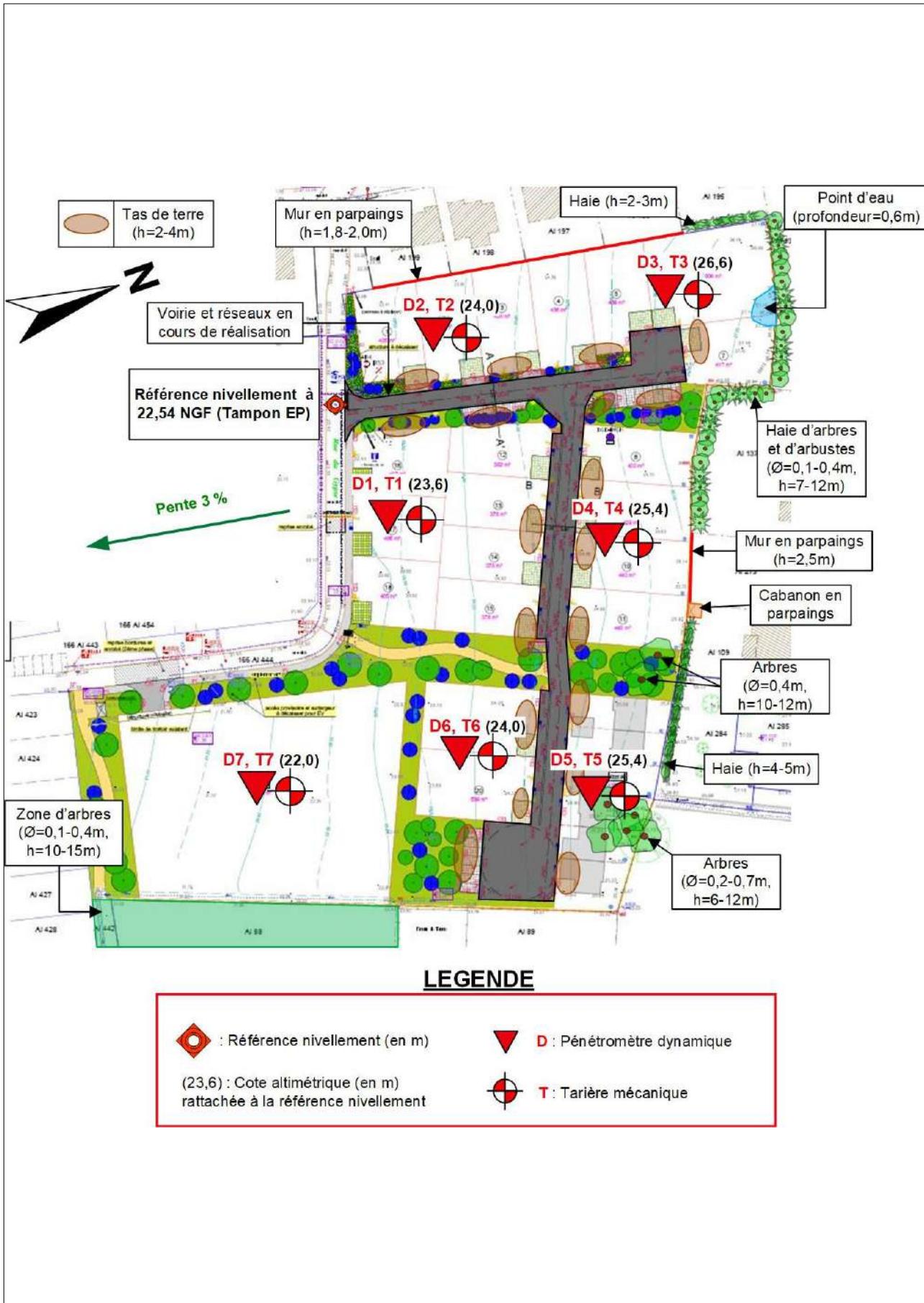
Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet élément 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 générale 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).

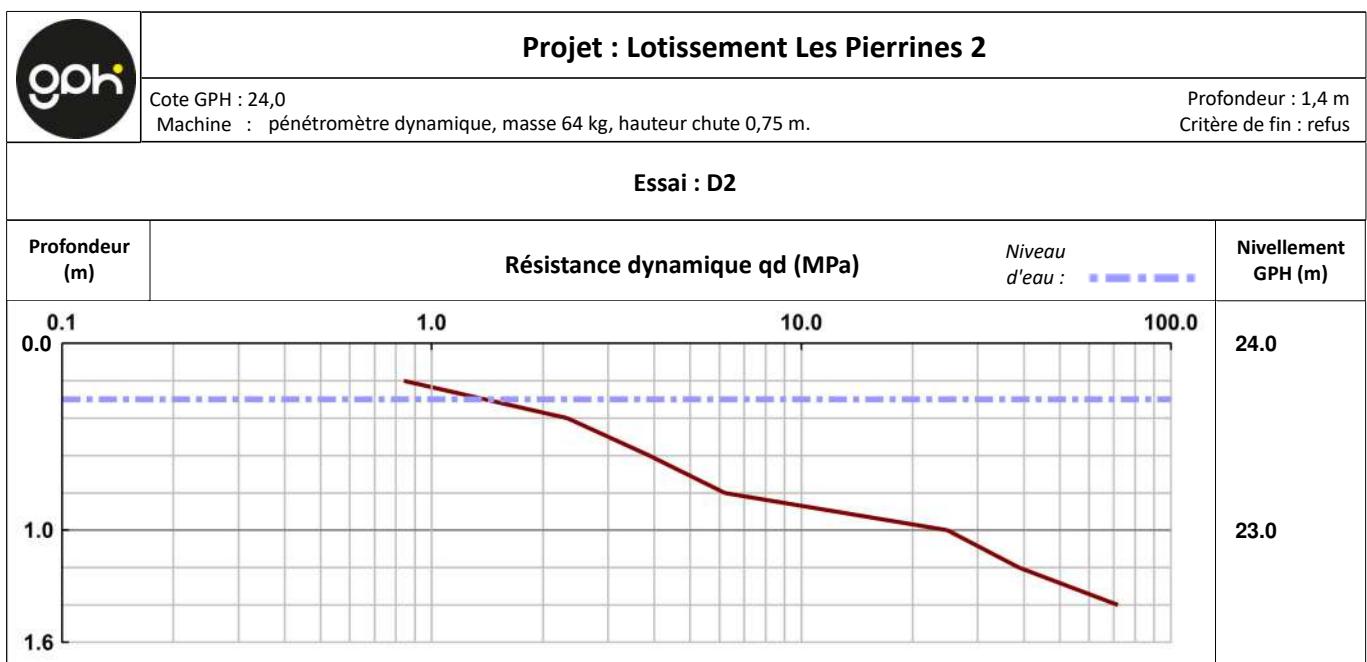
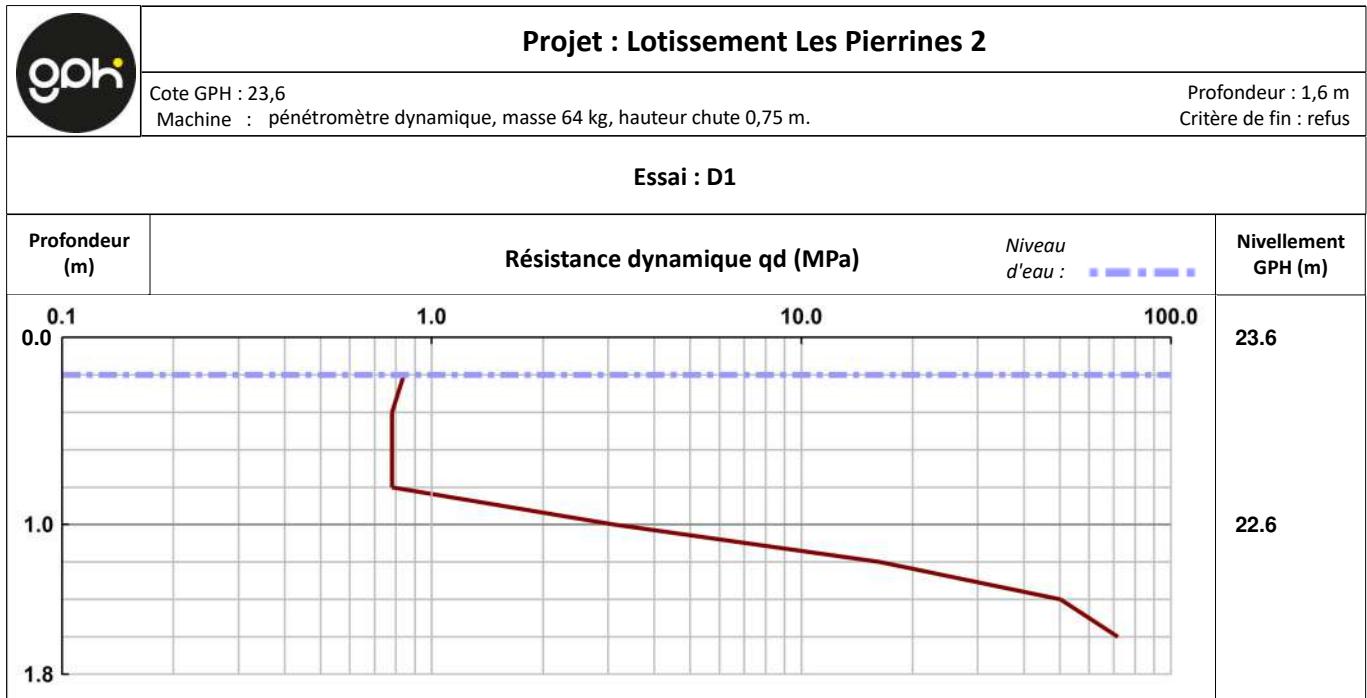
Tableau 1: schéma d'enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique (repris de la norme)

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Missions d'ingénierie et 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	
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	Étude 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	
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	Étude 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	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 : Étude géotechniques de réalisation (G3/G4)		À la charge de l'entreprise	À la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Étude et 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 de 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 adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	Étude et suivi géotechniques d'exécution (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	

5.2 Plan d'implantation des sondages



5.3 Sondages



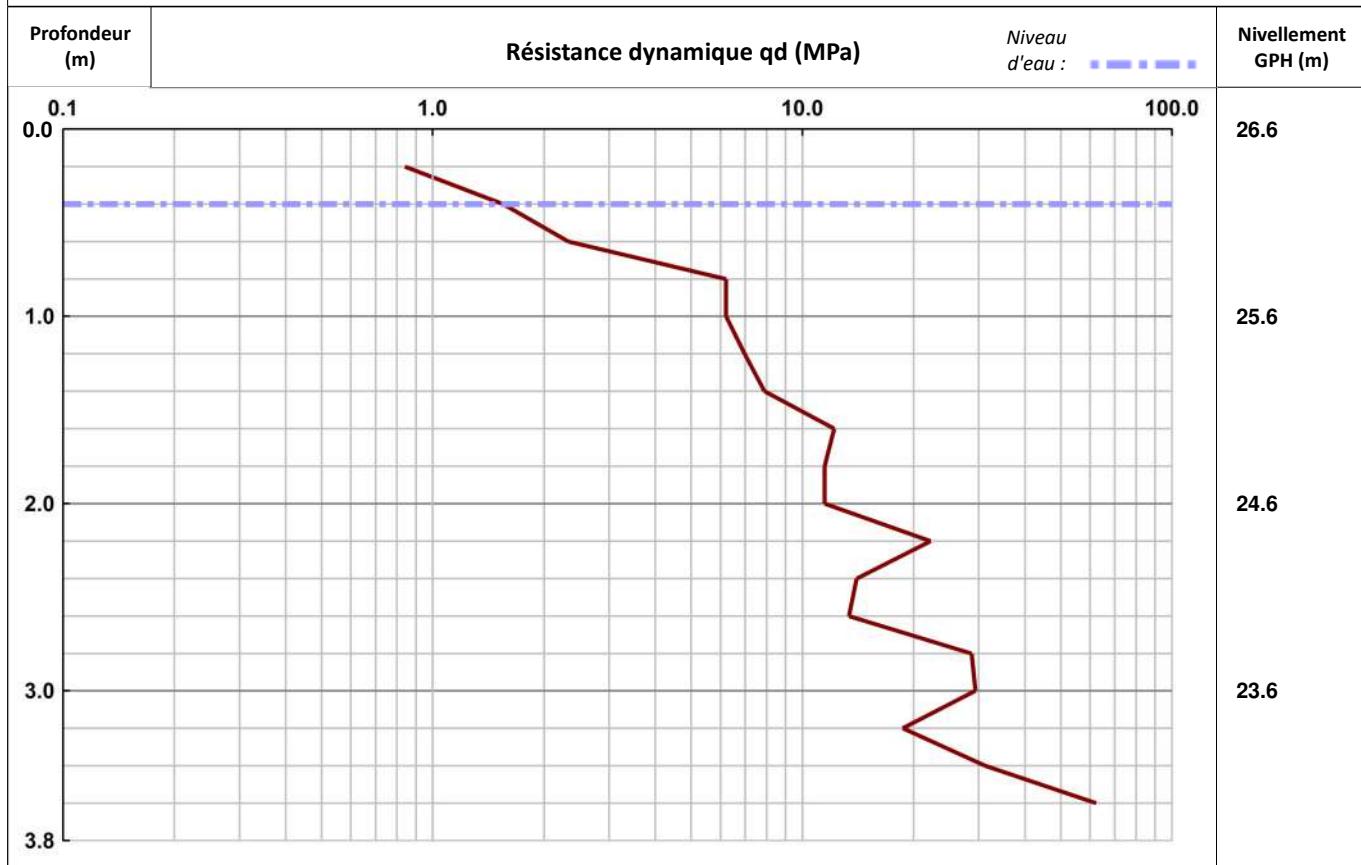


Projet : Lotissement Les Pierrines 2

Cote GPH : 26,6
Machine : pénétromètre dynamique, masse 64 kg, hauteur chute 0,75 m.

Profondeur : 3,6 m
Critère de fin : refus

Essai : D3



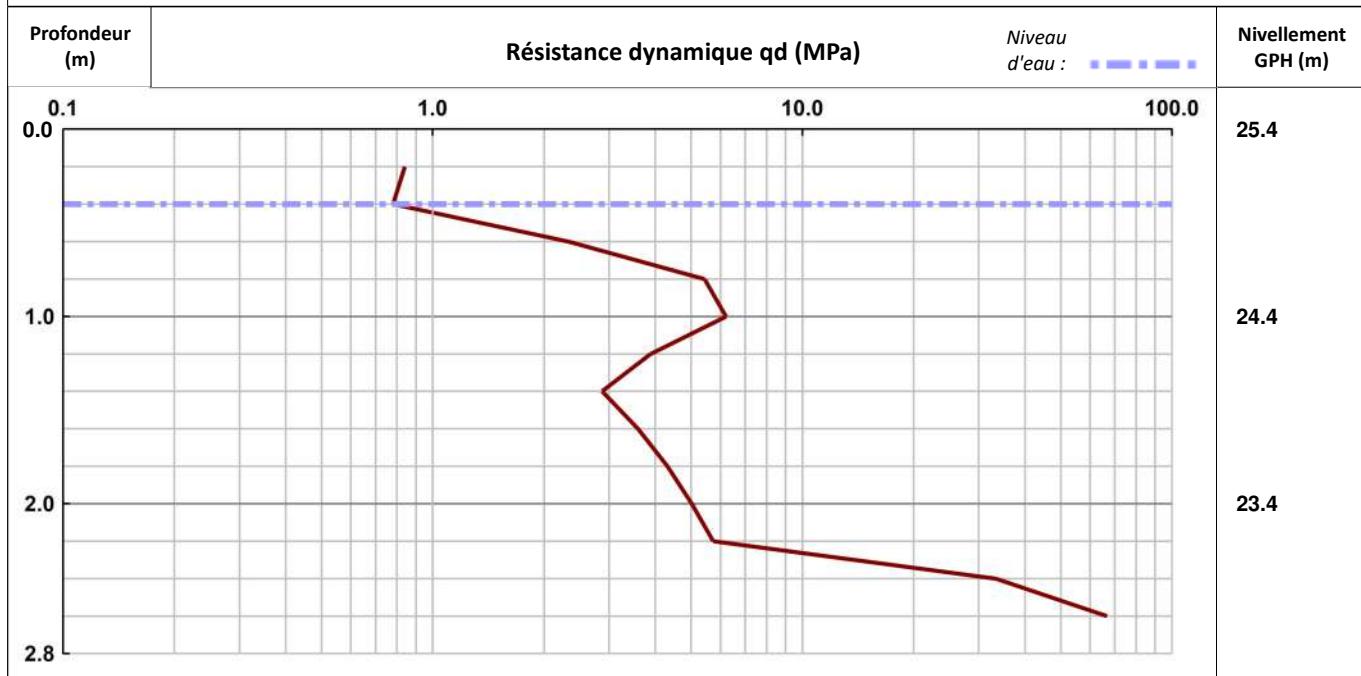


Projet : Lotissement Les Pierrines 2

Cote GPH : 25,4
Machine : pénétromètre dynamique, masse 64 kg, hauteur chute 0,75 m.

Profondeur : 2,6 m
Critère de fin : refus

Essai : D4



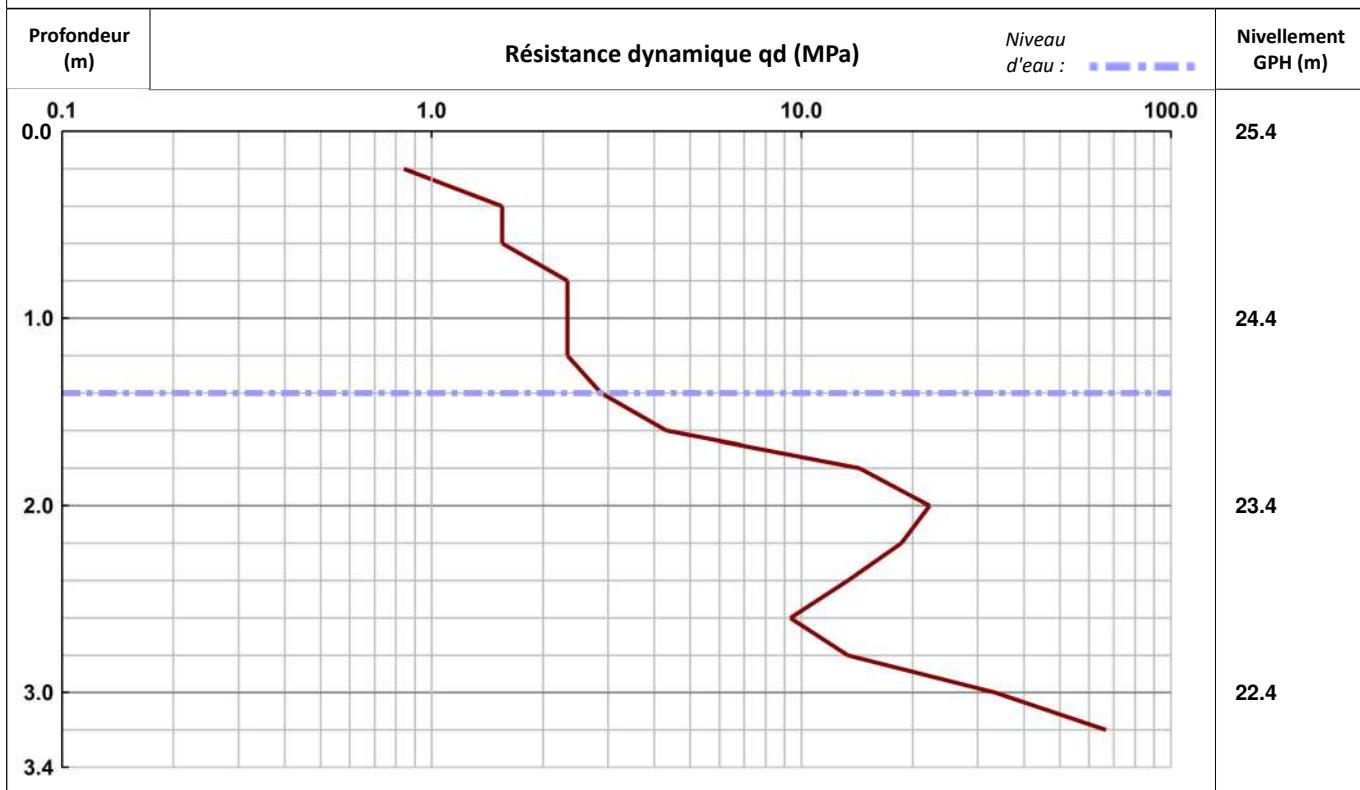


Projet : Lotissement Les Pierrines 2

Cote GPH : 25,4
Machine : pénétromètre dynamique, masse 64 kg, hauteur chute 0,75 m.

Profondeur : 3,2 m
Critère de fin : refus

Essai : D5

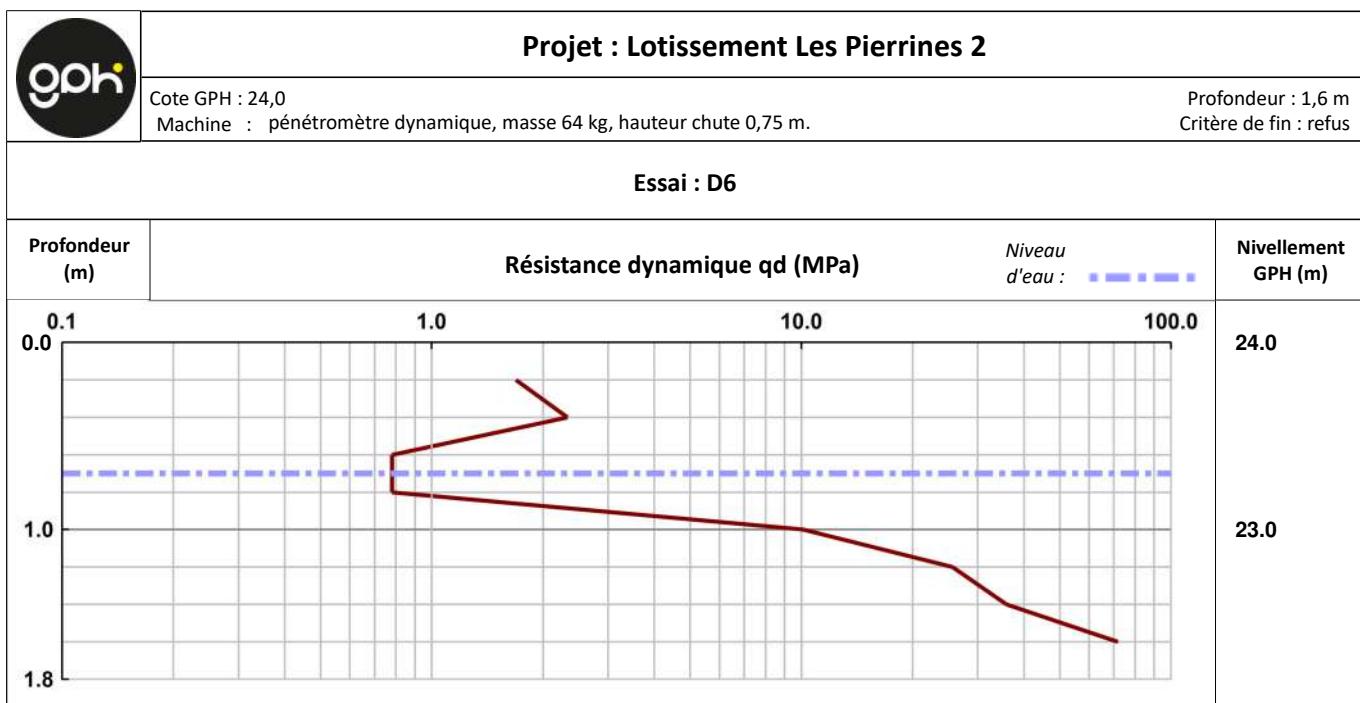


Projet : Lotissement Les Pierrines 2

Cote GPH : 24,0
Machine : pénétromètre dynamique, masse 64 kg, hauteur chute 0,75 m.

Profondeur : 1,6 m
Critère de fin : refus

Essai : D6



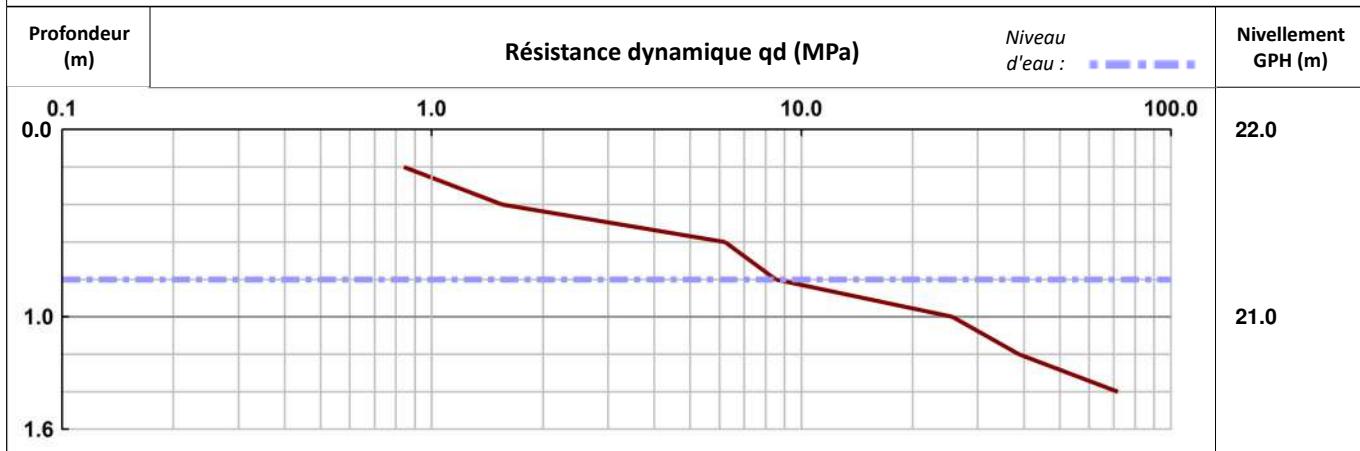


Projet : Lotissement Les Pierrines 2

Cote GPH : 22,0
Machine : pénétromètre dynamique, masse 64 kg, hauteur chute 0,75 m.

Profondeur : 1,4 m
Critère de fin : refus

Essai : D7





Projet Lotissement Les Pierrines 2

Cote GPH : 23,6

Machine : tarière hélicoïdale de diamètre 63 mm

Profondeur : 1,2 m

Forage : T1

Profondeur 0,0 m	Lithologie	Niveau d'eau	Cote GPH 23,6 m
0,3 m	Terre végétale argileuse noirâtre		23,3
0,7 m	Argile marron	0,4 m	22,9
1,0 m	Altération argileuse +/- limoneuse marron beige		22,6
1,2 m	Rocher +/- altéré d'aspect limoneux beige grisâtre en tarière		22,4

Critère de fin : refus



Projet Lotissement Les Pierrines 2

Cote GPH : 24,0

Machine : tarière hélicoïdale de diamètre 63 mm

Profondeur : 0,9 m

Forage : T2

Profondeur 0,0 m	Lithologie	Niveau d'eau	Cote GPH 24,0 m
0,3 m	Terre végétale argileuse noirâtre		23,7
0,6 m	Altération limoneuse +/- argileuse marron	0,4 m	23,4
0,9 m	Rocher +/- altéré d'aspect limoneux beige en tarière		23,1

Critère de fin : refus



Projet Lotissement Les Pierrines 2

Cote GPH : 26,6

Machine : tarière hélicoïdale de diamètre 63 mm

Profondeur : 1,7 m

Forage : T3

Profondeur 0,0 m	Lithologie	Niveau d'eau	Cote GPH 26,6 m
0,3 m	Terre végétale argileuse noirâtre		26,3
0,6 m	Argile marron		26,0
1,2 m	Altération limoneuse +/- argileuse marron beige	0,8 m	25,4
1,7 m	Rocher +/- altéré d'aspect limoneux beige en tarière		24,9

Critère de fin : refus



Projet Lotissement Les Pierrines 2

Cote GPH : 25,4

Machine : tarière hélicoïdale de diamètre 63 mm

Profondeur : 2,3 m

Forage : T4

Profondeur 0,0 m	Lithologie	Niveau d'eau	Cote GPH 25,4 m
0,3 m	Terre végétale argileuse noirâtre		25,1
0,6 m	Argile marron		24,8
	Altération argilo-limoneuse marron beige	1,0 m	
2,1 m			23,3
2,3 m	Rocher +/- altéré d'aspect limoneux beige grisâtre en tarière		23,1

Critère de fin : refus



Projet Lotissement Les Pierrines 2

Cote GPH : 25,4

Machine : tarière hélicoïdale de diamètre 63 mm

Profondeur : 1,9 m

Forage : T5

Profondeur 0,0 m	Lithologie	Niveau d'eau	Cote GPH 25,4 m
0,3 m	Terre végétale argileuse noirâtre		25,1
0,6 m	Argile marron		24,8
1,6 m	Altération argileuse +/- limoneuse marron beige	1,4 m	23,8
1,9 m	Rocher +/- altéré d'aspect limoneux beige en tarière		23,5

Critère de fin : refus



Projet Lotissement Les Pierrines 2

Cote GPH : 24,0

Machine : tarière hélicoïdale de diamètre 63 mm

Profondeur : 1,1 m

Forage : T6

Profondeur 0,0 m	Lithologie	Niveau d'eau	Cote GPH 24,0 m
0,3 m	Terre végétale argileuse noirâtre		23,7
0,8 m	Argile marron		23,2
1,1 m	Rocher +/- altéré d'aspect limoneux beige en tarière	1,0 m	22,9

Critère de fin : refus



Projet Lotissement Les Pierrines 2

Cote GPH : 22,0

Machine : tarière hélicoïdale de diamètre 63 mm

Profondeur : 0,9 m

Forage : T7

Profondeur 0,0 m	Lithologie	Niveau d'eau	Cote GPH 22,0 m
0,3 m	Terre végétale argileuse noirâtre		21,7
0,5 m	Argile marron		21,5
0,9 m	Rocher +/- altéré d'aspect limoneux beige grisâtre en tarière		21,1

Critère de fin : refus



Détermination de la valeur de bleu d'un sol argileux ou d'un
matériaux rocheux (NF P 94-068)

BRO

<u>Référence de l'étude</u>	2401051
<u>Date de prélèvement de l'échantillon</u>	30/01/2024
<u>Intitulé du sol et sondage</u>	argile marron (T1)
<u>Masse de l'échantillon de laboratoire</u>	300.1 g
<u>Détermination de la teneur en eau naturelle w_n [%]</u>	m_{h1} 130.1 g m_{s2} 104.2 g W_n 24.9 %
<u>Détermination de la valeur de bleu d'un sol ou d'un matériaux rocheux (NF P 94-068)</u>	m_{h1} 30.2 g m_0 24.2 g
<i>Exprimée en g/100 g de sol sec</i>	VBS 2.5

GPH Bureau d'étude pour l'habitat - 108 Rte de la Roche sur Yon - 85300 CHALLANS



Détermination de la valeur de bleu d'un sol argileux ou d'un matériau rocheux (NF P 94-068)

BRO

<u>Référence de l'étude</u>	2401051
<u>Date de prélèvement de l'échantillon</u>	30/01/2024
<u>Intitulé du sol et sondage</u>	altération argileuse +/- limoneuse marron biege (T1)
<u>Masse de l'échantillon de laboratoire</u>	300.2 g
<u>Détermination de la teneur en eau naturelle w_n (%)</u>	m_{h1} 130.1 g m_{d2} 100.4 g W_n 29.6 %
<u>Détermination de la valeur de bleu d'un sol ou d'un matériaux rocheux (NF P 94-068)</u> <i>Exprimée en g/100 g de sol sec</i>	m_{h1} 30.1 g m_0 23.2 g VBS 2.6

GPH Bureau d'étude pour l'habitat - 108 Rte de la Roche sur Yon - 85300 CHALLANS



Détermination de la valeur de bleu d'un sol argileux ou d'un
matériaux rocheux (NF P 94-068)

BRO

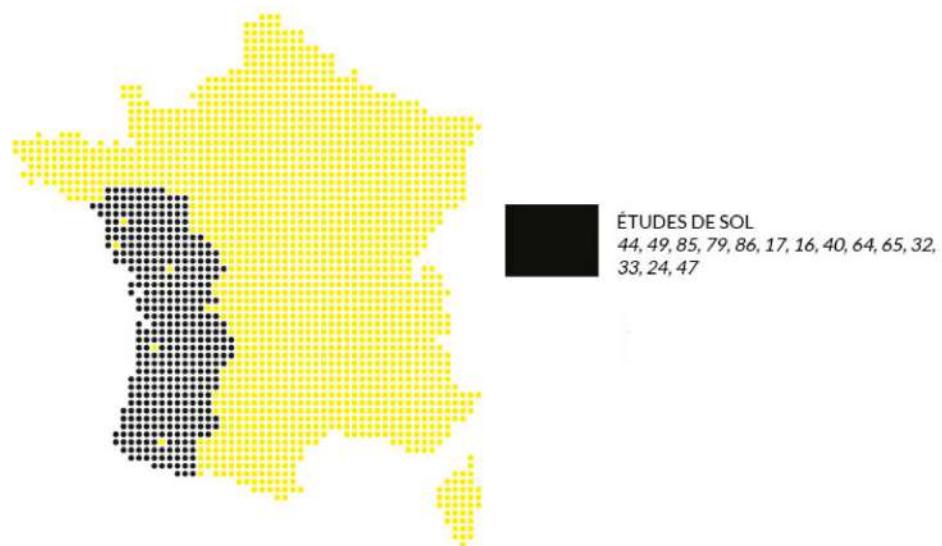
Référence de l'étude	2401051
Date de prélèvement de l'échantillon	30/01/2024
Intitulé du sol et sondage	altération limoneuse +/- argileuse marron à marron beige (T2)
Masse de l'échantillon de laboratoire	300.1 g
Détermination de la teneur en eau naturelle w_n (%)	m_{h1} 130.1 g m_{s2} 110.4 g W_n 17.8 %
Détermination de la valeur de bleu d'un sol ou d'un matériaux rocheux (NF P 94-068)	m_{h1} 30.1 g m_0 25.5 g
Exprimée en g/100 g de sol sec	VBS 2.0

GPH Bureau d'étude pour l'habitat - 108 Rte de la Roche sur Yon - 85300 CHALLANS

be-gph.fr



contact@be-gph.fr



Suivez-nous sur :

Agence Vendée

108 Route de la Roche-Sur-Yon
85300 CHALLANS
02 51 26 25 80

Agence Sud-Ouest

17, Avenue Dufau
64000 PAU
05 59 81 12 37

Agence Poitou-Charentes

Bd Arago - Parc des Colonnes
79180 CHAURAY
05 32 74 12 60

Agence Loire-Atlantique

10 Av. du Maréchal De Lattre de
Tassigny
44400 REZE
02 51 26 25 80

Agence Gironde

Immeuble P - Les Bureaux du Lac II
Rue Robert Caumont
33049 BORDEAUX Cedex
05 59 81 12 37