



Lotisseur :

La coopérative vendéenne du logement
6 rue du Maréchal Foch
85 320 LA BRETONNIERE

**ETUDE GEOTECHNIQUE
PREALABLE G1PGC**

Projet de vente d'un terrain à bâtir en lotissement dans le cadre de la loi ELAN

*Lotissement "La Closerie de Bellevue"
Lot n°6
LA BRETONNIERE LA CLAYE (85)*

*Rédaction : Audrey NICOLAS
Relecture : Samy BOUSSEFFA*

*Réf. dossier : 5433
Décembre 2020*

Siège social

12, Boulevard de la Vie - Belleville-sur-Vie
85170 Bellevigny
Tél. 02 51 24 40 28 - Fax 02 51 24 40 29
E-mail : contact@igesol-bet.fr

S.A.R.L au capital de 10 000 €
Siret 490 004 900 00026

R.C.S. La Roche sur Yon 490 004 900
D.B. : CRCAM 14706 00131 - 902 643 77 000 - 70
APE 7112B
N° TVA Intracommunautaire : FR 82 490 004 900

Agence de Bretagne

1, place de la Voile
4, Le Belem
56390 LOCMARIA - GRANDCHAMP
Tél. 02 97 44 23 35 - Fax 02 97 44 25 30
E-mail : contact@igesol-bet.fr

1 - Introduction

Lotisseur	La Coopérative Vendéenne du Logement – 6 rue Maréchal Foch – 85 000 LA ROCHE SUR YON
------------------	--

Nature du projet	Projet de vente d'un terrain à bâtir en lotissement dans le cadre de la loi ELAN
Adresse du projet (annexe 1)	Lotissement La Closerie de Bellevue – Lot n°6 – LA BRETONNIERE (85)

À ce jour, les caractéristiques de la construction, de type maison individuelle, ne sont pas connues (niveaux, matériaux, cote de sol fini, emprise au sol...).

2 - Mission géotechnique

Mission Géotechnique	G ₁ PGC (Norme NF P 94 500)
-----------------------------	--

Investigations réalisées le 12/11/2020 (implantation – Annexe 2)	1 sondage à la tarière hélicoïdale \varnothing 63 mm (<i>S4 – Annexe 3</i>)
	1 sondage au pénétromètre dynamique lourd (<i>PD4– Annexe 4</i>)

3 - Contexte général / Facteurs environnementaux

La carte IGN et la carte géologique sont présentées en annexe 1.

Altitude	18,80 à 18,40 m NGF environ	
Pente	Intensité	Orientation
	1 à 2%	Ouest
Contexte géologique	Formations superficielles (non reconnues dans nos sondages) surmontant une formation de calcaires graveleux d'âge Bajocien (source : carte géologique au 1/50 000 – Feuille LUCON)	
Occupation du sol	Terrain enherbé – Ancienne parcelle agricole	
Présence de zones de stagnation des eaux	Non observée	
Présence d'arbres au sein de la Zone d'Influence Géotechnique	Non	
Conditions environnementales FAVORABLES*		

* selon le Guide 1 « caractériser un site pour la construction », collection de l'IFSTTAR, datant de juillet 2017



Vues du terrain sondé

4 - Risques naturels

Les informations présentées dans le tableau ci-dessous sont issues d'une recherche documentaire (source : georisques.gouv.fr).

Exposition au Retrait – gonflement des argiles	Moyenne
Arrêtés portant reconnaissance de catastrophes naturelles sur la commune	6 dont 1 lié à des mouvements de terrain consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols
Cavités souterraines	Non
Potentiel radon	Catégorie 1 (faible)
Mouvement de terrain	Non
Commune concernée par un PPR Naturels	PPR Inondation : approuvé
Inondation – Remontée de nappe	Zone non sujette aux inondations de cave ni aux débordements de nappes (fiabilité faible)

5 - Risque sismique

Zone sismique	3
Magnitude conventionnelle	5,5
Catégorie d'importance du bâtiment	II (bâtiment d'habitation individuelle)
Accélération horizontale	1,1 m/s ²
Coefficient topographique	1
Risque de liquéfaction	Nul
Profil type de sol	Catégorie B
Valeurs de période du spectre de réponse	TB = 0,05 s, TC = 0,25 s et TD = 2,5 s.
Paramètre de sol S	1,35

6 - Synthèse des résultats

Les coupes des sondages sont présentées en annexes 3 et 4.

Géologie :

Faciès	Lithologie	Profondeur au toit (m)	Cote NGF au toit (m)	Epaisseur (m)
Terre végétale	Argile, peu compacte			0,40
Altération de calcaire	Argile, plus ou moins compacte, présentant quelques blocs et cailloutis de calcaire	0,40	18,24 à 18,15	1,60 à >5,60
Calcaire altéré		2,00	16,64	

Géotechnique :

Faciès	Rd_{min}/max (MPa)	Rd_{moy} (MPa)
Terre végétale	1,90	1,90
Altération de calcaire	2,64 / 5,74	4,69
Calcaire altéré	15,59 / >76,76	>38,39

Hydrogéologie :

	Profondeur (m/TN)	Cote NGF (m)
Instabilités des parois des sondages <i>(uniquement en S4)</i>	-2,20	16,35
Niveaux d'eau	Aucun	
Circulations d'eau	Non observées	

Approche vis-à-vis du retrait/gonflement des argiles :

Présence de sols fins	Oui
Faciès concernés	Altération de calcaire
Epaisseur du faciès concerné	1,60 à >5,60
Hétérogénéité des sols	Oui
Circulation d'eau	Non observée
Niveau d'eau	Aucun
Terrain SENSIBLE à TRES SENSIBLE au retrait-gonflement*	

* selon le Guide 1 « caractériser un site pour la construction », collection de l'IFSTTAR, datant de juillet 2017

7 - Mode de fondation

Type de fondation	Semelles filantes
Mode d'ancrage des fondations	D'au moins 0,20 m au sein de l'altération de calcaire tout en respectant une profondeur minimale de 1,20 m par rapport au niveau du terrain extérieur fini
Profondeur de mise hors-gel des fondations	0,50 m sous le niveau du terrain fini
Pente à respecter entre les différents plans de pose	3/1 (3 à l'horizontale)

8 - Dallage

Plancher sur remblai de coffrage (avec espace déformable à l'interface plancher / remblai) porté par un système propre de fondation répondant aux mêmes conditions d'ancrage que les fondations des élévations, ou plancher sur vide sanitaire.

9 - Mise en œuvre

L'ouverture des fouilles se fera **impérativement** en période sèche, à l'aide d'une pelle mécanique.

La base des fondations sera horizontale. En zone sismique, la pente générale entre les différents plans de pose ne dépassera pas 3H/1V.

Afin d'assurer un bon contact sol/béton, les fondations seront coulées pleine fouille, dès l'ouverture des fouilles.

L'eau éventuellement présente en fond de fouilles sera soit pompée, soit drainée.

En cas d'intempéries et/ou d'éboulement des parois des fouilles, les fonds de ces dernières seront impérativement curés et purgés des matériaux remaniés ou saturés d'eau.

10 - Terrassements

Les éléments ci-dessous sont donnés à titre indicatif et présentent un caractère général.

Il est **impératif** de réaliser les terrassements de masse en période sèche.

La terre végétale et l'altération de calcaire pourront se terrasser avec des engins classiques de terrassement. Une fois le calcaire altéré atteint, l'utilisation d'une pelle mécanique puissante munie d'un godet rocher ou d'une dent de ripper voire du Brise Roche Hydraulique sera nécessaire.

Concernant les pentes des talus, en l'absence d'eau, il sera possible d'adopter une pente de 2H/1V au sein de la terre végétale et de l'altération de calcaire. Une fois le calcaire altéré atteint, cette pente pourra passer à 1H/1V. Si cela n'est pas possible des soutènements provisoires seront à envisager.

Les différentes natures de déblai devront être individualisées. Ainsi, en cas de ré-utilisation, leur mise en œuvre sera fonction de leur nature.

Lors de la rencontre de circulation d'eau ou de zones humides pendant les terrassements, il conviendra d'aménager des ouvrages de captages et d'évacuation vers l'aval.

11 - Prescriptions complémentaires

Dans le cadre du projet, la mise en place de chenaux de récupération des eaux de toiture est impérative. En phase « chantier », il conviendra d'éloigner les eaux récupérées du pied des murs (coude ou descente plus longue posée loin du pied de mur) dès la fin de la couverture du bâtiment. En phase définitive, la collecte des eaux de toiture se fera par le biais de regards étanches et de canalisations en PVC collées. Il est conseillé que le réseau soit le plus visitable et curable possible, avec des regards aux principaux changements de direction.

Les eaux ainsi récupérées devront être évacuées par le réseau pluvial ou par un système privé de traitement (après étude spécifique).

Le projet de construction devra tenir compte du PPR inondation de la commune.

Le projet de construction sera implanté si possible **hors limites de propriété** afin de pouvoir mettre en place une étanchéité périphérique. Celle-ci protégera le sol d'assise des fondations des phénomènes de retrait-gonflement. Les caractéristiques de cette étanchéité seront développées à la suite de la mission G₂AVP.

Compte tenu de la présence de sols sensibles, on privilégiera une forme de construction compacte et sans décrochements. La réalisation de sous-sols partiels est proscrite, tout comme la réalisation de porte-à-faux importants. Tous les murs porteurs devront être continus de la fondation jusqu'à la toiture.

Une étude G₂AVP sera nécessaire après la définition du projet pour valider ou adapter le mode et le type de fondation de la construction prescrit ci-dessus avec une approche du dimensionnement de ses fondations et une estimation des tassements bruts et différentiels en fonction notamment, de la surcharge sur le sol. La réalisation de sondages complémentaires permettra de préciser le modèle géotechnique du terrain compte tenu de l'hétérogénéité du sous-sol mis en évidence au droit de l'ensemble du lotissement.

Compte tenu de la présence de sols fins au droit de la parcelle sondée, nous conseillons également, dans le cadre de la mission G₂AVP, la réalisation d'essais de laboratoire afin de préciser la sensibilité de l'altération de calcaire aux variations de teneur en eau.

Une étude structure sera nécessaire à l'issue de cette mission G₂AVP pour le dimensionnement des fondations et de la structure parasismique de l'ouvrage.

Rédigé par :
Audrey NICOLAS

Vérifié par :
Samy BOUSSEFFA

ANNEXE 1

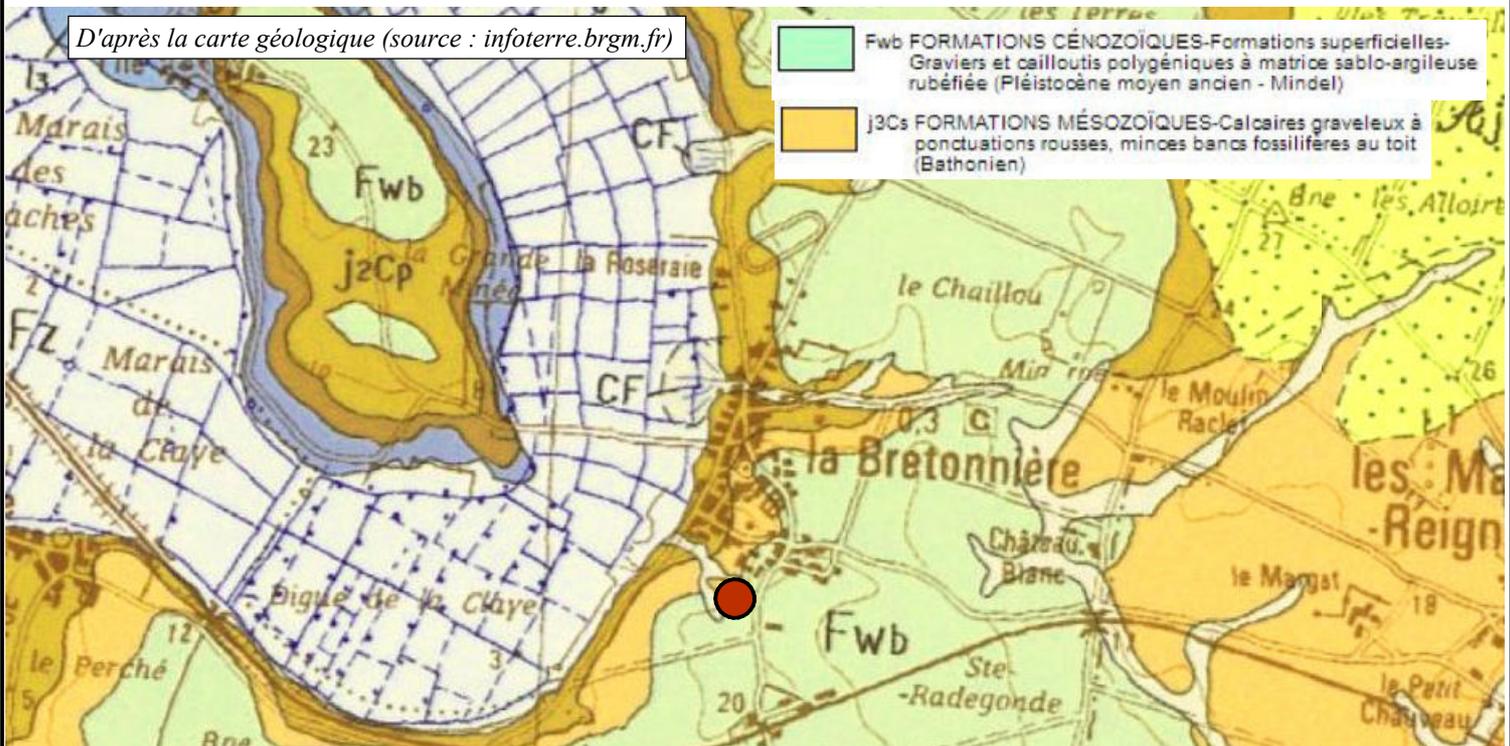
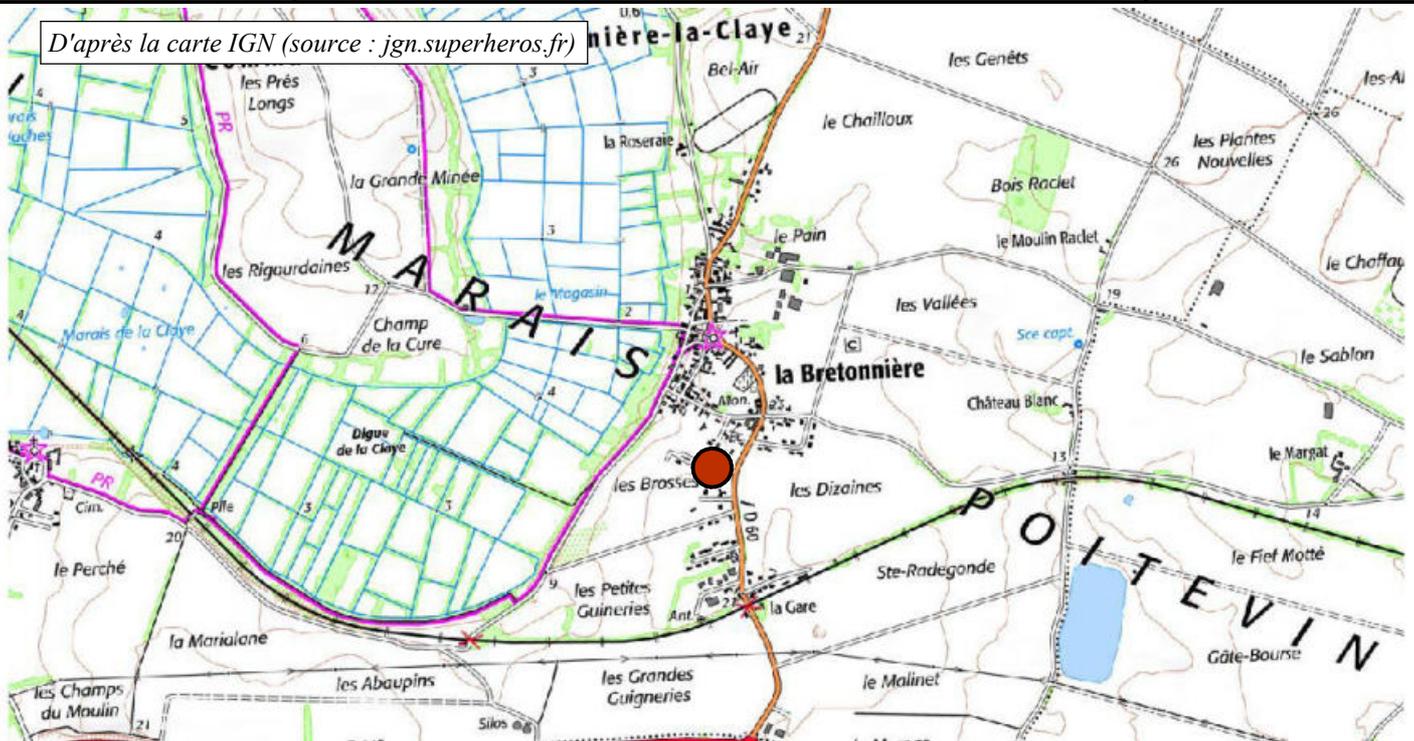
Localisation géographique



Projet de vente d'un terrain à bâtir
en lotissement dans le cadre de la loi ELAN

Echelle :
1 / 25 000

Etude géotechnique préalable
Localisation de la zone d'étude



LEGENDE :

Localisation de la zone étudiée

ANNEXE 2

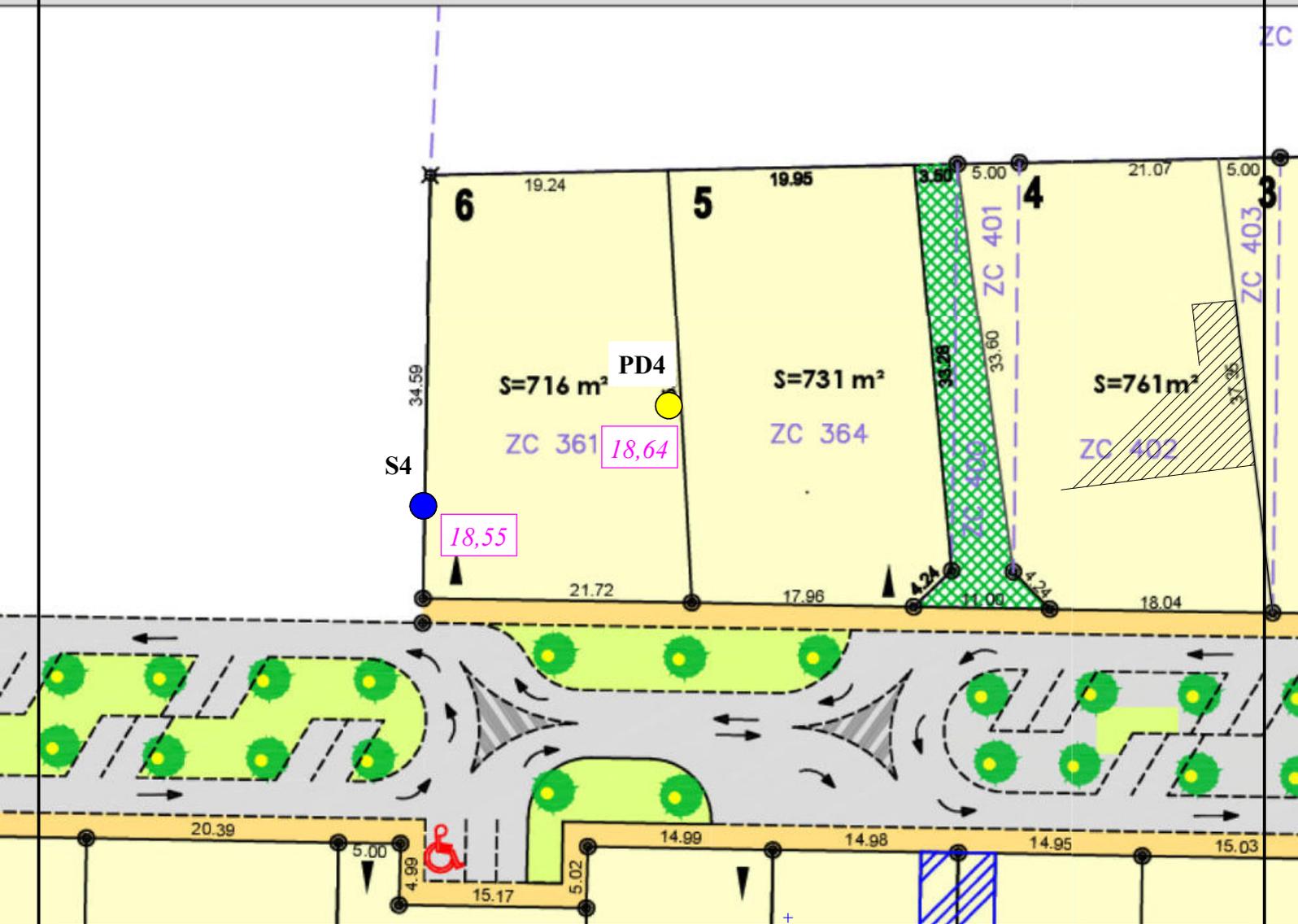
Plan d'implantation des sondages



Projet de vente d'une parcelle à bâtir en lotissement dans le cadre de la loi ELAN

Etude géotechnique préalable
Implantation des sondages géotechniques

Echelle :
1/500



Légende :

==> Investigations :

S1  : Sondage destructif à la tarière hélicoïdale Ø63 mm

PD1  : Sondage au pénétromètre dynamique lourd

==> Observations :

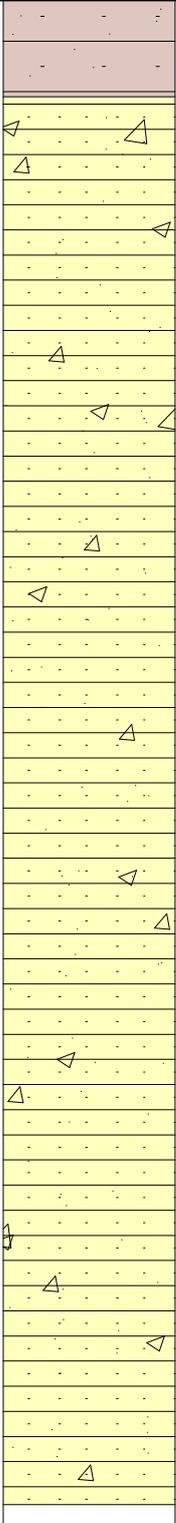
 : Cote NGF du Terrain Naturel (m)

D'après le plan lotissement, réalisé par SCP Franck Bourguin, le 31/01/2020

ANNEXE 3

Coupes des sondages destructifs

Sondage à la tarière hélicoïdale S4 - Cote NGF : 18,55 m

Prof. (en m)	Nappe	Log	Prof. (en m)	Cote NGF (m)	Lithologie	Ancrage
			0,40	18,15	Terre végétale : Argile, brune, peu compacte, à cailloutis de calcaire	
0,50						
1,00						
1,50						
2,00					Altération de calcaire : Argile, brune, peu compacte, devenant plus compacte dès -0,80 m/TN (cote NGF : 17,75 m)	
2,50					Puis moins compacte et marron dès -1,50 m/TN (cote NGF : 17,05 m)	
3,00						
3,50						
4,00					Présentant quelques blocs et cailloutis de calcaire	
4,50						
5,00						
5,50						
6,00			6,00	12,55	Arrêt volontaire	

-1,20 m/TN
(17,35 m)



Parois du sondage : Instables dès -2,20 m/TN (cote NGF : 16,35 m)

Circulation d'eau : Non observée

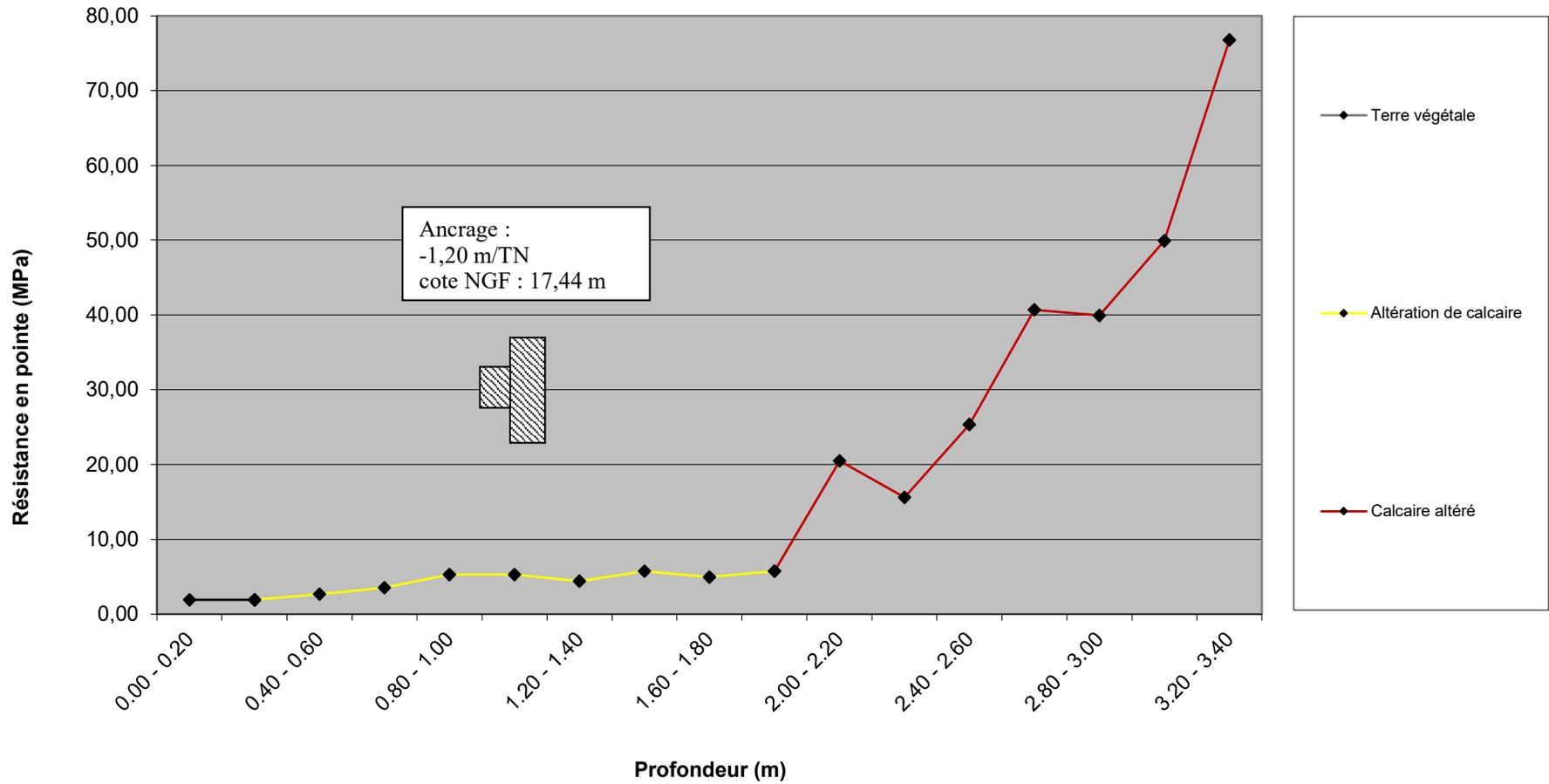
Niveau d'eau relevé : Aucun

Profondeur du refus : Non obtenue

ANNEXE 4

Sondages au pénétromètre dynamique lourd

Sondage au pénétromètre dynamique - PD4 - cote NGF : 18,64 m



Niveau d'eau en fin d'investigations : Aucun
Parois du sondage : Stables

ANNEXE

**Conditions générales des prestations géotechniques
d'Igesol**

Objet et nature des prestations

Ce rapport fixe le terme de la mission. Le présent document et ses annexes constituent un tout indissociable. Les interprétations qui pourraient être faites à partir d'une communication ou reproduction partielle ne saurait engager notre bureau d'étude. En particulier, l'utilisation même partielle de ce rapport par un autre Maître d'Ouvrage, 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. Enfin, notre société ne pourrait être rendue responsable des modifications apportées à la présente étude sans son consentement écrit.

Considérant l'enchaînement des missions géotechniques, il est vivement conseillé au Maître d'Ouvrage, au Maître d'Œuvre ou au constructeur de faire procéder à une visite de chantier par un géotechnicien à la fin de l'ouverture des fouilles ou de la réalisation des puits ou des pieux. Ce contrôle a pour objet de vérifier que la nature et la profondeur du sol d'assise des fondations sont conformes aux données de l'étude. Elle donne lieu à l'établissement d'un procès verbal.

Le Maître d'Ouvrage devra nous informer de la Date Réelle d'Ouverture du Chantier (DROC) et faire réactualiser le présent document en cas d'ouverture de chantier plus de 2 ans après la date d'établissement du présent document. De même, il est tenu de nous informer du montant global de l'opération et de la date prévisible de réception de l'ouvrage

Responsabilité et assurances

→ Assurance décennale

Pour ces prestations, Igesol bénéficie d'un contrat d'assurance au titre de la responsabilité décennale afférente aux ouvrages soumis à obligation d'assurance.

→ Responsabilités autres que la responsabilité décennale

La responsabilité de notre société ne peut être retenue que dans les limites de la mission qui lui a été confiée (nommée en introduction du présent rapport). Le contenu de chaque mission est développé en annexe 2. Les Prescriptions découlant de notre mission devront être respectées dans leur totalité. Dans le cas contraire, la responsabilité de notre société ne pourra être engagée.

La responsabilité de notre société ne saurait être engagée en cas de dommage causés à la végétation, à des cultures ou à des ouvrages (réseaux enterrés, ...) dont la présence et l'emplacement précis ne nous aurait pas été communiqué préalablement au commencement des investigations.

Recommandations

Notre société devra être informée de toutes modifications qui pourraient être apportées au projet (conception, implantation, niveau, taille) ou à son site d'implantation. En effet, ces modifications pourraient être de nature à rendre caducs certains éléments ou la totalité des conclusions de la présente étude.

Les éventuelles altitudes indiquées pour chaque sondage ne sont données qu'à titre indicatif. Seules font foi les profondeurs mesurées depuis le sommet des sondages et comptées à partir du niveau du sol au moment de la réalisation des investigations. Pour que ces altitudes soient garanties, il convient qu'elles soient relevées par un géomètre expert. Il en va de même pour l'implantation des sondages sur le terrain.

Il est reconnu que l'étude géotechnique repose sur une reconnaissance du sol dont la maille ne permet pas de lever la totalité des aléas toujours possibles en milieu naturel. Ainsi, des éléments nouveaux (glissement, érosion, remblais, ...) mis en évidence lors de reconnaissances complémentaires ou lors de l'exécution des fouilles ou des fondations et n'ayant pu être détectés au cours des opérations de reconnaissance peuvent rendre caduques les conclusions du présent rapport en tout ou en partie. Ces éléments nouveaux ainsi que tout incident important survenant au cours des travaux doivent être immédiatement signalés à notre société pour lui permettre de reconsidérer et d'adapter éventuellement les prescriptions initialement préconisées et ceci dans le cadre de missions complémentaires.

Si, en l'absence de plans précis des ouvrages projetés, notre société est amenée à faire une ou plusieurs hypothèses sur le projet, il appartient au Maître d'Ouvrage, au Maître d'Œuvre ou toute autre entreprise intervenant en aval de notre étude de nous indiquer le projet définitif afin de valider ou d'affiner les résultats obtenus à partir d'hypothèses.

ANNEXE

**Enchaînement et Classification
des missions types d'ingénierie géotechnique
(Norme NF-P 94 500 – novembre 2013)**

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 de veiller à la réalisation successive de toutes ces missions par une ingénierie géotechnique.

ETAPE 1 : ETUDES GEOTECHNIQUES PREALABLES (G1)

Ces missions excluent toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre d'une mission d'étude géotechnique de projet (étape 2). Elles sont normalement à la charge du maître d'ouvrage.

Etude de site (G1 ES)

Elle est réalisée avant l'étude préliminaire ou l'esquisse ou l'APS, et permet une première identification des risques géologiques d'un site :

- faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique spécifique du site et l'existence d'avoisinants,
- fournir un rapport avec un modèle géologique préliminaire, avec ses principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs pour un futur ouvrage non encore étudié.

Principes Généraux de Construction (G1 PGC)

Elle est réalisée au stade de l'étude préliminaire ou de l'esquisse ou de l'APS, et permet de réduire les conséquences des risques géologiques majeurs identifiés :

- définir 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, certains principes généraux de construction (notamment terrassements, soutènements, fondations, risques de déformation des terrains, dispositions générales vis-à-vis des nappes et avoisinants). Elle permet de compléter le modèle géologique et de définir le contexte géotechnique, et de réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs en cas de survenance.

Cette étude ne comprend pas d'ébauche dimensionnelle et sera obligatoirement complétée lors de l'étude géotechnique de projet (étape 2).

ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

Elle est réalisée pour définir le projet des ouvrages géotechniques et permet de réduire les conséquences des risques géologiques importants identifiés. Elle est normalement à la charge du maître d'ouvrage et peut être intégrée à la mission de maîtrise d'œuvre générale.

Phase Avant-projet (G2 AVP)

- Définir un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir une synthèse actualisée du site et les notes techniques donnant les méthodes d'exécution proposées pour les ouvrages géotechniques (notamment terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, dispositions générales vis-à-vis des nappes et avoisinants). Elle fournit une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique.
- Fournir une première approche des quantités et conclure sur la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure gestion des risques géotechniques.

Ce rapport sert de donnée d'entrée pour la phase suivante.

Phase Projet (G2 PRO)

- Définir les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de projet, notamment méthodes d'exécution et notes techniques pour les ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et des voiries, améliorations des sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants).
- Fournir les notes de calcul de dimensionnement niveau projet pour tous les ouvrages géotechniques et pour toutes les phases de construction, et les valeurs seuil associées. Elle permet une approche des quantités/délais/coûts d'exécution de ces ouvrages.
- Si nécessaire, fournir les principes de maintenance des ouvrages géotechniques.

Ce rapport sert de base à l'élaboration du DCE.

Phase DCE / ACT (G2 DCE / ACT)

- Etablir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires à la consultation des entreprises et à leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (plans, notices techniques, cahier des charges techniques particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).
- Assister le Maître d'Ouvrage ou la maîtrise d'œuvre pour la sélection des entreprises et l'analyse technique des offres concernant les ouvrages géotechniques.

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

ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXÉCUTION (G3)

Se déroulant en 2 phases interactives et indissociables, elle permet de réduire les risques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures d'adaptation ou d'optimisation. Elle est normalement confiée à l'entrepreneur.

Phase Etude

- Définir 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 validation des hypothèses géotechniques, définition et dimensionnement (calculs justificatifs), méthodes et conditions d'exécution (phasages, suivis, contrôles, auscultations en fonction des valeurs seuils associées, dispositions constructives complémentaires éventuelles), élaborer le dossier géotechnique d'exécution.

Phase Suivi

- Suivre le programme d'auscultation et l'exécution des ouvrages géotechniques, déclencher si nécessaire les dispositions constructives prédéfinies en phase Etude.
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des excavations et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).
- Participer à l'établissement du dossier de fin de travaux et des recommandations de maintenance des ouvrages géotechniques.

SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

Elle permet de vérifier la conformité aux objectifs du projet, de l'étude et du suivi géotechnique d'exécution. Elle est normalement à la charge du maître d'ouvrage.

Phase Supervision de l'étude d'exécution

Avis sur l'étude géotechnique d'exécution, sur les adaptations ou optimisations potentielles des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, sur le programme d'auscultation et les valeurs seuils associées.

Phase Supervision du suivi d'exécution

Avis, par interventions ponctuelles sur le chantier, sur le contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur, sur le comportement observé de l'ouvrage et des avoisinants concernés et sur l'adaptation ou l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur.

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.

- 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, rabattement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans d'autres éléments géotechniques. Des études géotechniques de projet et/ou d'exécution, de suivi et supervision, doivent être réalisées ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique, si ce diagnostic conduit à modifier ou réaliser des travaux.