

ETUDE DE SOL

MISSION GEOTECHNIQUE

G1 PGC LOT A BÂTIR + G2 AVP VOIRIE

Aménagement d'un lotissement
« *Domaine de Kerdual* »
PONT-SCORFF (56)



Dossier n° 5611295 - Janvier 2022

NEGOCIM
3, Allée François-Joseph Broussais
56 000 VANNES

CLIENT

NOM	NEGOCIM
ADRESSE	3, Allée François-Joseph Broussais 56 000 VANNES
INTERLOCUTEUR	M. Didier NOINSKI

ECR ENVIRONNEMENT

ADRESSE	2 rue André Ampère – 56 260 LARMOR-PLAGE
TELEPHONE / MAIL	02 97 87 42 32 / lorient@ecr-environnement.com
CHARGE D'AFFAIRES	Thierry LE LOHER
CHARGE D'ETUDES	Paul HOUDOIN

DATE	INDICE	OBSERVATION / MODIFICATION	REDACTEUR	VERIFICATEUR
01/2021	01		P. HOUDOIN	T. LE LOHER

Rédacteur	Contrôle interne
Paul HOUDOIN Chargé d'études	Thierry LE LOHER Chargé d'affaires

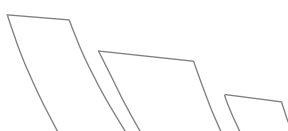


SOMMAIRE

1.	CONTEXTE DE LA RECONNAISSANCE.....	3
2.	MISSION / PROGRAMME DE RECONNAISSANCE	4
2.1.	MISSION.....	4
2.2.	PROGRAMME	4
3.	RESULTATS DES INVESTIGATIONS.....	4
3.1.	CONTEXTE HISTORIQUE	5
3.2.	CONTEXTES GEOLOGIQUES ET GEORISQUES.....	6
3.2.1.	<i>Contexte géologique</i>	<i>6</i>
3.2.2.	<i>Risque de retrait-gonflement des argiles.....</i>	<i>6</i>
3.2.3.	<i>Risque de remontées de nappes</i>	<i>6</i>
3.2.4.	<i>Dispositions parasismiques.....</i>	<i>7</i>
3.3.	NIVELLEMENT.....	7
3.4.	SYNTHESE GEOMECANIQUE.....	7
3.5.	HYDROGEOLOGIE	9
4.	SYNTHESE.....	10
4.1.	VOIRIES	10
4.1.1.	<i>Partie Supérieure des Terrassements PST.....</i>	<i>10</i>
4.1.2.	<i>Dimensionnement de la couche de forme</i>	<i>11</i>
4.1.3.	<i>Structure de chaussée.....</i>	<i>11</i>
4.2.	LOTS A BATIR	12
4.2.1.	<i>Préconisation de fondations</i>	<i>12</i>
4.2.2.	<i>Niveaux bas.....</i>	<i>12</i>
4.3.	PRECAUTIONS PARTICULIERES DE CONCEPTION ET D'EXECUTION	12
4.3.1.	<i>Terrassement</i>	<i>12</i>
4.3.2.	<i>Drainage</i>	<i>13</i>

ANNEXES

- Annexe 1 : Implantation des sondages (1 page)
 Annexe 2 : Résultats des investigations in-situ (7 pages)
 Annexe 3 : Classification des missions géotechniques (1 page)

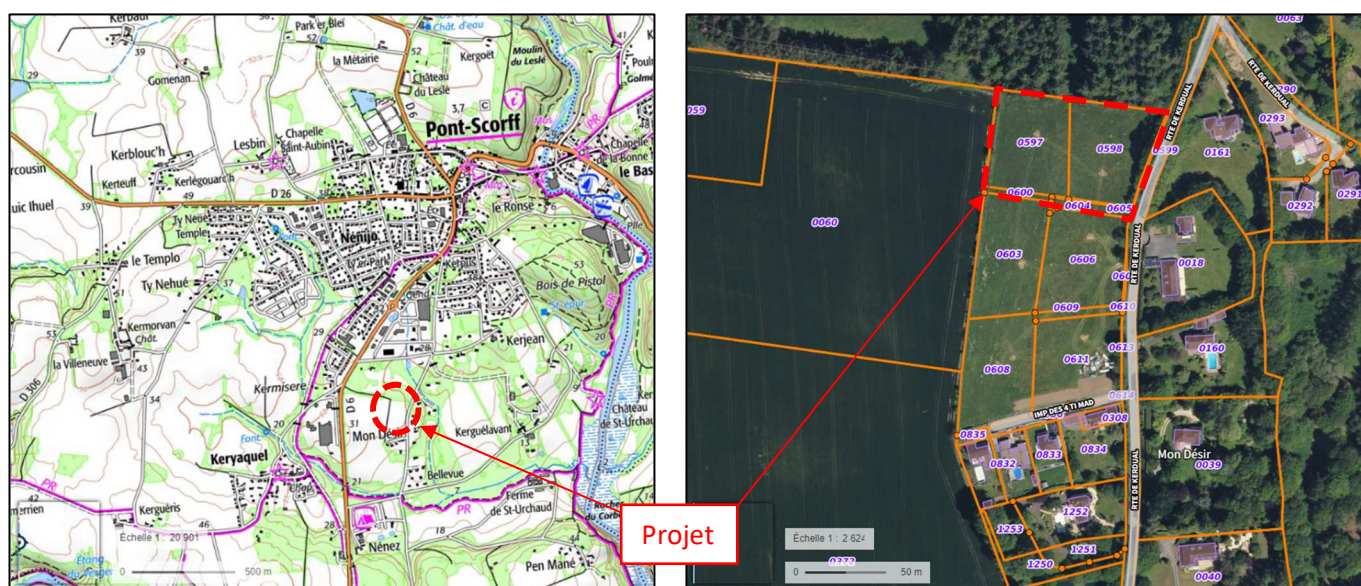


La présente reconnaissance de sol a été effectuée par la société ECR ENVIRONNEMENT – 2, rue André Ampère – 56260 LARMOR-PLAGE à la demande et pour le compte de :

NEGOCIM
3, allée François-Joseph Broussais
56000 VANNES

1. CONTEXTE DE LA RECONNAISSANCE

Le projet concerne l'aménagement du lotissement « *Le Domaine de Kerdual* », sur les parcelles cadastrées n°597, 598, 599, 600, 604 et 605 de la section ZM, sises route de Kerdual à PONT-SCORFF (56).



Situation de la zone d'étude, Géoportail

Les caractéristiques principales du projet sont les suivantes :

- Réalisation de 9 lots à bâtir et un îlot collectif
 - Surface par lot : $\pm 450 \text{ m}^2$;
 - Surface de l'îlot collectif : $\pm 100 \text{ m}^2$
- Aménagement d'une voirie de lotissement avec accès depuis la route de Kerdual
 - Longueur : $\pm 140 \text{ ml}$;
 - Emprise : 699 m^2 ;

Documents fournis :

Document	Référence	Emetteur	Date	Echelle
Plan d'aménagement	PA 9	LORAND GUILLOU Architectes	15 novembre 2021	-
Hypothèse d'implantation	PA 9			1 :250



2. MISSION / PROGRAMME DE RECONNAISSANCE

2.1. Mission

Par référence à la classification des « Missions Géotechniques Normalisées » (Norme NFP 94-500), la présente reconnaissance est de type **G1 PGC pour les lots à bâtir** et **G2 AVP pour la voirie** et voit de ce fait l'étendue de sa mission limitée aux prestations correspondantes.

2.2. Programme

Le programme d'intervention a consisté à réaliser les opérations suivantes :

Pour les lots à bâtir :

- ⇒ **4 sondages géologiques** (notés T1 à T4) à la tarière mécanique de diamètre 63 mm, menés jusqu'à 4.00 m/TN ou au refus, donnant les successions lithologiques et les éventuelles venues d'eau dans les sondages ;
- ⇒ **4 essais pénétrométriques** (notés PD1 à PD4), réalisés au pénétromètre dynamique lourd et menés jusqu'à une profondeur de 4.00 m/TN ou au refus, permettant de déterminer la résistance dynamique de pointe qd des sols traversés.

Pour la voirie :

- ⇒ **3 sondages géologiques** (notés T5 à T7) à la tarière mécanique de diamètre 63 mm, menés jusqu'à 2.50 m/TN ou au refus, donnant les successions lithologiques et les éventuelles venues d'eau dans les sondages ;
- ⇒ **3 essais pénétrométriques** (notés PD5 à PD7), respectivement couplés au sondage T5 à T7, réalisés au pénétromètre dynamique lourd et mené jusqu'à une profondeur de 2.00 m/TN, permettant de déterminer la résistance dynamique de pointe qd des sols traversés.
- ⇒

3. RESULTATS DES INVESTIGATIONS

Nous avons présenté en annexe les documents suivants :

- Le plan d'implantation des investigations ;
- Les coupes des sondages géologiques et les pénétrogrammes.



3.1. Contexte historique

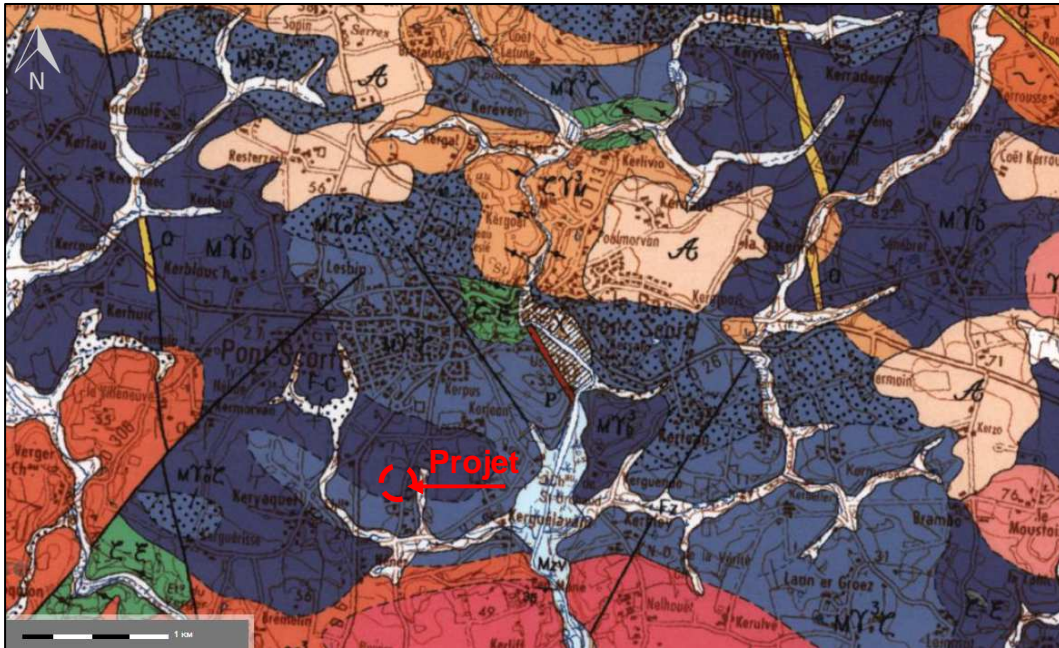
D'après les extraits des anciennes photographies aériennes présentés ci-dessous (remonterletemps.ign.fr), la zone d'étude correspondait auparavant à des parcelles de type verger et champs agricoles. Entre les années 1950 et 1970, les limites parcellaires sont modifiées, les arbres présents en 1950 sur la zone d'étude ne sont plus visibles en 1970. Depuis cette date, la parcelle est un champ, la zone d'étude ne semble pas avoir évoluée depuis.



3.2. Contextes géologiques et géorisques

3.2.1. Contexte géologique

D'après le site InfoTerre du B.R.G.M, la zone d'étude se situe dans une formation granitique.



Extrait de la carte géologique imprimée de LORIENT au 1/50 000^{ème}, par le BRGM

Au droit de la zone d'étude, les horizons que l'on doit normalement rencontrer sont :

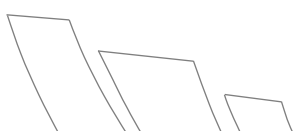
- Des horizons de recouvrement ainsi que des arènes provenant de l'altération de la roche sous-jacente ;
- Le substratum granitique.

3.2.2. Risque de retrait-gonflement des argiles

D'après la carte de l'aléa retrait-gonflement des argiles (www.georisques.gouv.fr), le projet se situe dans une zone d'aléa à priori nul à moyen en limite de parcelle Est vis-à-vis de ce phénomène.

3.2.3. Risque de remontées de nappes

D'après la carte du risque de remontées de nappes (www.georisques.gouv.fr), le projet se situe dans une zone potentiellement sujette aux inondations de cave.



3.2.4. Dispositions parasismiques

➤ Catégorie de bâtiments

Les bâtiments à risque normal sont classés en 4 catégories d'importance croissante, de la *catégorie I* à faible enjeu, à la *catégorie IV* qui regroupe les structures stratégiques et indispensables à la gestion de crise.

Les ouvrages concernés par la présente étude seront à priori classés dans le groupe II (maison individuelle)

➤ Exigence sur le bâti neuf

Les exigences sur le bâti neuf dépendent de la catégorie d'importance du bâtiment et de la zone de sismicité. Le nouveau zonage sismique de la France (décret d'octobre 2010 entré en vigueur le 1^{er} mai 2011) classe la commune de PONT-SCORFF (56) en zone d'aléa sismique 2 (aléa faible).

Concernant la présente étude (bâtiments de catégorie II situés en zone d'aléa sismique 2), l'application des prescriptions parasismiques particulières de l'Eurocode 8 n'est pas obligatoire.

3.3. Nivellement

Les points de sondage ont été nivelés par nos soins et à partir du plan topographique fourni. L'emplacement des points de sondage et des références de nivellement est reporté en *Annexe* sur le *Plan d'implantation des investigations*.

Les altitudes des points de sondage sont les suivantes :

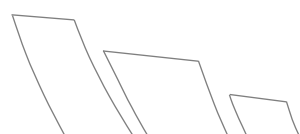
Points	R.N.1	R.N.2	T1/PD1	T2/PD2	T3/PD3	T4/PD4	T5/PD5	T6/PD6	T7/PD7
Altitude (m NGF)	± 26.34	± 27.15	± 26.38	± 25.45	± 26.51	± 25.91	± 26.92	± 25.97	± 26.52

3.4. Synthèse géomécanique

Les sondages géologiques ont été réalisés par une foreuse Ecofore SL 160 à la tarière mécanique de diamètre 63 mm jusqu'à 2.00 m/TN (voirie) ou à 4.00 m/TN voire au refus, le 20 décembre 2021.

Les essais pénétrométriques ont été réalisés ce même jour, conformément à la norme NF 94-115 avec un pénétromètre dynamique de type Ecofore, menés jusqu'à 2.00 m/TN (voirie) et 4.00 m/TN (lot) ou au refus.

Les profondeurs citées dans le présent rapport ont été mesurées par rapport au terrain naturel tel qu'il était le jour de l'intervention. L'ensemble des coupes de sondages est joint en annexe.



Au droit des sondages, la coupe géologique synthétique est la suivante :

- **Horizons de recouvrement** composés de :
 - **Terre végétale**, sur une épaisseur de 0.10 à 0.30 m en tête de tous les points de sondage :
0.8 < qd < 2.5 MPa
 - **Limons**, mou à tendre, reconnu en tous les points de sondages jusque des profondeurs de 0.55 à 1.50 m :
0.0 < qd < 5.8 MPa
- **Horizons d'altération hétérogène du substratum granitique** composés de :
 - **Arène tendre à peu compacte**, limono-sableuse ± graveleuse, gris - marron clair - ocre - rougeâtre, identifiée au droit des sondages T3/PD3 et T5/PD5 à T7/PD7 jusque des profondeurs comprises entre 1.00 et 3.30 m/TN :
0.8 < qd < 9.5 MPa
 - **Arène moyennement compacte**, limono-sableuse, marron clair - beige, observée au droit des sondages T1/PD1, T2/PD2 et T6/PD6 jusque des profondeurs de 0.85 et 2.00 m/TN :
7.5 < qd < 16.2 MPa
 - **Arène compacte**, limono-sableuse, marron clair - beige, présente au droit des sondages T1/PD1 à T4/PD4 jusque des profondeurs comprises entre 1.70 et 4.00 m/TN :
12.4 < qd < 77.3 MPa
 - **Granite ± altéré**, blanc, présent à la base des sondages T4/PD4 et T6/PD6 et source du refus entre 1.70 et 1.85 m/TN :
qd > 77.3 MPa

Tableaux récapitulatifs des successions lithologiques et de leurs épaisseurs :

Sondages	Vairie		
	T5/PD5	T6/PD6	T7/PD7
<i>Cote au TN (m NGF)</i>	± 26.92	± 25.97	± 26.52
Formation lithologique	Profondeur de la base (m/TN) (Cote NGF correspondante)		
Recouvrement	0.65 (± 26.27)	0.60 (± 25.37)	0.85 (± 25.67)
Arène tendre à peu compacte	> 2.50 (± < 24.42)	1.00 (± 24.97)	> 2.50 (± < 24.02)
Arène moyennement compacte	-	1.55 (± 24.42)	-
Arène compacte	-	-	-
Granite ± altéré	-	> 1.70 (± < 24.27)	-
Arrêt Volontaire [V] / Refus [R]	[V/V]	[R/R]	[V/V]



	Lot 1	Lot 7	Lot 5	Lot 8
Sondages	T1/PD1	T2/PD2	T3/PD3	T4/PD4
<i>Cote au TN (m NGF)</i>	± 26.38	± 25.45	± 26.51	± 25.91
Formation lithologique	Profondeur de la base (m/TN) (Cote NGF correspondante)			
Recouvrement	0.80 (± 25.58)	0.55 (± 24.90)	1.00 (± 25.51)	1.50 (± 24.41)
Arène tendre à peu compacte	–	–	3.30 (± 23.21)	–
Arène moyennement compacte	2.00 (± 24.38)	0.85 (± 24.60)	–	–
Arène compacte	> 4.00 (± < 22.38)	> 1.70 (± < 23.75)	> 4.00 (± < 22.51)	1.85 (± < 24.06)
Granite ± altéré	–	–	–	> 1.85 (± < 24.06)
Arrêt Volontaire [V] / Refus [R]	[V/R]	[R/R]	[V/R]	[R/R]

Les essais au pénétromètre dynamique étant des sondages aveugles en l'absence de sondage couplé, la coupe géologique des terrains et les limites de couches sont interprétées ou extrapolées à partir des diagrammes et notamment des valeurs de compacité du sol. La nature des terrains et leur compacité devront, par conséquent, être confirmées lors des travaux.

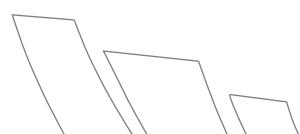
3.5. Hydrogéologie

Lors de nos investigations de décembre 2021, aucun niveau d'eau en cours de foration ou en fin de chantier n'a été relevé dans nos sondages, jusqu'aux profondeurs investiguées.

Ce constat n'est valable que lors de notre intervention et ne saurait représenter les variations du niveau de la nappe au cours du temps.

Les horizons de recouvrement et les arènes granitiques sont des aquifères potentiels, susceptibles de se recharger par infiltration pluviale.

D'un point de vue général, il est rappelé que le régime hydrogéologique peut varier en fonction de la saison et de la pluviosité. Des circulations d'eau localisées et anarchiques au sein des terrains de surface, ou éventuellement plus en profondeur dans les passages altérés ou fracturés du substratum granitique restent possibles.



4. SYNTHÈSE

De ce qui précède, on retiendra les éléments suivants :

- Les sondages révèlent des horizons superficiels de terre végétale et de limons, sur des épaisseurs de 0.55 à 1.50 m/TN, recouvrant l'altération du substratum granitique en arènes tendres à peu compactes en tête sur des profondeurs variant entre 1.00 à 3.30 m/TN, puis des arènes moyennement compactes jusque des profondeurs de 0.85 à 2.00 m/TN ; Les arènes compactes sont retrouvées jusque des profondeurs comprises entre 1.70 et 4.00 m/TN, puis le granite \pm altéré retrouvé à partir de profondeurs comprises entre 1.55 et 1.85 m/TN ;
- Les caractéristiques mécaniques des horizons de recouvrement sont nulles, celles des arènes tendres à peu compactes sont médiocres à faibles ; et celles des arènes moyennement compactes sont satisfaisantes ; Les caractéristiques mécaniques des arènes compactes et du granite \pm altéré sont bonnes ;
- Lors de nos investigations de décembre 2021, aucun niveau d'eau n'a été relevé dans nos sondages en cours de foration ou en fin de chantier ;

4.1. Voiries

Dans des conditions climatiques favorables, les terrassements pourront être effectués avec des engins à lame courants dans les horizons de recouvrement et les arènes peu à moyennement compactes. **Dans les arènes compacte et le granite altéré, ils nécessiteront l'emploi d'outils adaptés, de moyenne à forte puissance (godet rocher, dent de déroctage, BRH).**

Le sol décapé est sensible à l'eau et sa portance peut diminuer rapidement sous l'action de l'eau de ruissellement ou des engins de terrassements. Des précautions de terrassements doivent donc être prises sous peines de purges complémentaires.

Une réalisation de la plate-forme en période favorable non pluvieuse est recommandée.

4.1.1. Partie Supérieure des Terrassements PST

En l'absence de cote projet, nous considérons une voirie au plus près du TN. Cela nécessite à minima la purge de la terre végétale et des limons, ainsi que toute poche de médiocre qualité, soit des épaisseurs de 0.60 m à 1.00 m au droit de nos sondages.

Au regard du *Guide pour la construction des chaussées à faible trafic Bretagne Pays de Loire*, la partie supérieure des terrassements, sera constituée d'arènes voire de granite altéré.

La « PST » sera fixée à **PST n°2**, c'est à dire en matériaux sensibles à l'eau de bonne portance au moment de la mise en œuvre de la couche de forme. Cette portance peut néanmoins chuter à long terme sous l'action des infiltrations des eaux pluviales et d'une remontée de nappes



Dans ce cas de PST, il convient d'exécuter une couche de forme en matériau granulaire insensible à l'eau de moyenne épaisseur (en admettant une légère réduction si l'on intercale un géotextile anti contaminant à l'interface PST et Couche de forme).

La classe de l'arase sera, quant à elle, en **AR1**.

Ces hypothèses sont applicables pour une réalisation des travaux sous conditions atmosphériques favorables.

Dans le cas où les conditions sont défavorables ($K_w < 20$ MPa/m et humidité importante), il sera nécessaire de continuer le décaissement et d'augmenter l'épaisseur de remblais à mettre en œuvre, et de créer des fossés de drainage.

Après compactage du fond de forme, un géotextile anti-contaminant et anti-poinçonnement sera posé sur l'arase de terrassement.

On proscrit, autant que faire se peut, de faire manœuvrer des engins sur la plate-forme décapée et l'on privilégiera un remblaiement instantané de la première couche à l'avancement.

4.1.2. Dimensionnement de la couche de forme

➤ Sur un fond de forme d'arène (PST n°2 / AR1) :

Afin d'obtenir une classe de plateforme PF2 (50 à 120 MPa), dans les conditions favorables, nous conseillons de mettre en œuvre sur l'arase une épaisseur d'au moins **0.45 m de remblais type 0/63**.

Des contrôles de portance par essais de chargement à la plaque seront réalisés afin de confirmer un module de Westergaard $K_w \geq 50$ MPa/m et $EV2 > 50$ MPa.

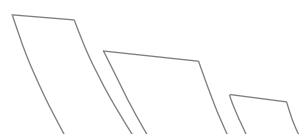
L'épaisseur de couche de forme donnée ci-dessus est une estimation qu'il conviendra d'adapter au moment des travaux en fonction de l'état hydrique des sols et de la qualité des matériaux de sols et d'apport. D'autres structures sont envisageables et pourront être proposées en variante par les entreprises.

4.1.3. Structure de chaussée

Sur cette plateforme PF2, il peut être mis la structure suivante (à valider selon classe de trafic) pour la voirie légère :

- Couche de base : 15 cm de GNT,
 - Couche de surface : Enrobés : 6 cm de BBSG 0/10 de classe 3
- Soit une épaisseur totale de 21 cm.

Le dimensionnement définitif de la structure de chaussée dépendra du trafic, de la durée de vie et des conditions de gel. D'autres structures sont envisageables et pourront être proposées en variante par les entreprises.



4.2. Lots à bâtir

4.2.1. Préconisation de fondations

Le mode de fondations des ouvrages devra tenir compte de l'importance et de la géométrie des charges apportées et de la nécessité de mobiliser un horizon portant, homogène et de compacité correcte.

Au vu des résultats des sondages, avec des arènes de faible portance sur des épaisseurs variables, il sera envisageable de reporter les charges des futures constructions légères, de type pavillons, au moyen de **fondations superficielles de type semelles filantes et/ou isolées**, ancrées dans les arènes peu à moyennement compactes, soit des profondeurs d'encastrement de l'ordre de 0.70 à 1.90 m/TN au droit de nos sondages.

On proscrit l'ancrage des fondations dans les horizons de recouvrement.

Si des poches argileuses peu consistantes ou des éventuels remblais non reconnus lors de notre intervention étaient rencontrées localement, elles devront être curées et remplacées par du gros béton. De même, toutes lentilles de terrains résistants, susceptibles de former des points durs locaux seront à dérocter si ces points durs se situent sous les fondations.

Pour des ouvrages aux plus fortes descentes de charges, un approfondissement des fondations (semelles isolées, puits bétons...) sera nécessaire.

4.2.2. Niveaux bas

Nous privilégions la réalisation de planchers portés par les fondations.

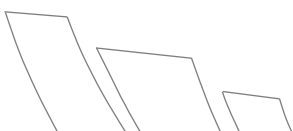
Dans tous les cas, nous recommandons la réalisation d'une **étude géotechnique complémentaire qui sera spécifique au projet (mission de type G2 AVP)**.

4.3. Précautions particulières de conception et d'exécution

4.3.1. Terrassement

Les terrassements pourront être réalisés sans difficultés particulières au moyen d'engins à lame courant dans les horizons superficiels et les arènes tendres à moyennement compactes. **Dans les arènes compactes et le granite altéré voire sain, ils nécessiteront l'emploi d'engins de moyenne à forte puissance équipés d'outils adaptés (godet-rocher, dent de déroctage, BRH...).** Quoi qu'il en soit, les moyens employés devront être adaptés aux terrains rencontrés.

Ils devront être réalisés en assurant la stabilité des ouvrages mitoyens (soutènements provisoires, talutage, terrassements par passes, **limitation des vibrations**...). On veillera à adapter la puissance des engins utilisés, à la présence des différents bâtiments existants. On veillera à garantir l'intégrité des constructions avoisinantes durant tout le chantier et en phase définitive.



Toute poche décomprimée, de matériau évolutif ou de moindre consistance et/ou tous points durs rencontrés en fond de forme sera purgée. Pour le rattrapage des éventuels hors profils après purge, on prévoira la réalisation d'une couche de forme en classe D2 selon le GTR, comportant moins de 5 % de fines.

Nous attirons l'attention sur le fait que les terrains renferment une proportion importante de sols fins qui sont sensibles à l'eau d'où des difficultés de circulation des engins en période pluvieuse. Une réalisation de la plate-forme en période favorable non pluvieuse est vivement recommandée.

Les terrassements devront être réalisés en assurant la stabilité des ouvrages mitoyens (soutènements provisoires, talutage, terrassements par passes, limitation des vibrations ...). On veillera à adapter la puissance des engins utilisés, à la présence des différents ouvrages existants. On veillera à garantir l'intégrité des constructions avoisinantes durant tout le chantier et en phase définitive.

Lors des travaux, nous attirons l'attention sur la nécessité de préserver au mieux la qualité du sol d'assise du bâtiment projeté.

On proscrit, autant que faire se peut, de faire manœuvrer des engins sur la plate-forme décapée et l'on privilégiera un remblaiement instantané de la première couche à l'avancement.

Après mise à niveau du fond de forme, ce dernier sera compacté. Son compactage sera adapté aux conditions climatiques au moment des travaux.

NOTA : Si les travaux ont lieu en période défavorable ou si le fond de forme présentait une teneur en eau trop importante, le cloutage du fond de forme et la pose d'un géotextile pourront s'avérer nécessaires.

4.3.2. Drainage

Lors de nos investigations de décembre 2021, aucun niveau d'eau n'a été relevé dans nos sondages en cours de foration ou en fin de chantier.

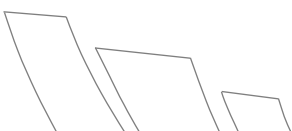
Phase travaux

En fonction de la date de réalisation des terrassements, des arrivées d'eau plus superficielles sont tout de même possibles (ruissellements, remontées).

En cas de venue d'eau, aucune stagnation ne sera tolérée et la mise en place d'un dispositif de drainage et évacuation gravitaire (ou d'un système de pompage si nécessaire) sera à prévoir afin d'épuiser les venues d'eau et d'assécher la fouille de terrassement généraux.

Quoi qu'il en soit, des précautions d'usage seront à respecter pour conserver le fond de terrassement de nature limoneuse +/- sableuse, sensible à l'eau :

- Réaliser les travaux en période sèche, non pluvieuse, et à l'avancement ;
- Régler le fond de terrassement de manière à permettre une évacuation gravitaire des eaux ;
- Protection du fond de fouille en cas d'intempéries, les surfaces devront être réglées et fermées avant l'arrivée des intempéries ;



- Protection des talus provisoire par un polyane. Une cunette de réception des eaux de ruissellement devra être réalisée en pied de talus et reliée à un exutoire (évacuations des eaux en dehors de l'emprise du chantier) afin de sauvegarder les caractéristiques de la plate-forme de travail.

Phase définitive

Toute infiltration d'eau au niveau des fondations sera proscrite. Il sera nécessaire de protéger les ouvrages contre les infiltrations d'eau au moyen d'un dispositif drainant. Un drainage périphérique pourra être mis en place en respectant le DTU 20.1.

Les eaux de ruissellement et de toiture seront soigneusement collectées (drainage amont, gouttières, contre-pente...) et évacuées vers un exutoire dimensionné de manière non dangereuse pour le projet et les avoisinants.

Les éventuelles parties enterrées ou semi-enterrées des ouvrages devront être protégées au stade définitif afin de s'affranchir des sujétions liées aux remontées des eaux (cuvelage étanche ou drain périphérique et tapis drainant sous l'ouvrage avec un exutoire).

*
* *

Nous rappelons que cette étude a été menée dans le cadre d'une étude de principes généraux de construction (G1 PGC) et que, conformément à la norme NF P94-500 de novembre 2013, une étude de conception de niveau avant-projet (G2 AVP) doit être envisagée.

ECR environnement peut prendre en charge la maîtrise d'œuvre dans le domaine de la géotechnique, au stade du projet.

Les conclusions du présent rapport sont données sous réserve des conditions particulières jointes en annexe.

Rédacteur : HOUDOIN Paul
Chargé d'études

Contrôle qualité : LE LOHER Thierry
Chargé d'affaires



CONDITIONS PARTICULIERES

.....

Le présent rapport ou Procès-verbal ainsi que toutes annexes, constituent un ensemble indissociable.

La Société E.C.R. ENVIRONNEMENT serait dégagée de toute responsabilité dans le cas d'une mauvaise utilisation de toute communication ou reproduction partielle de ce document, sans accord écrit préalable. En particulier, il ne s'applique qu'aux ouvrages décrits et uniquement à ces derniers.

Si en l'absence de plans précis des ouvrages projetés, nous avons été amenés dans le présent rapport à faire une ou des hypothèses sur le projet, il appartient à notre client ou à son maître d'œuvre de communiquer par écrit à la société ECR ENVIRONNEMENT ses observations éventuelles sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour aucune raison nous être reproché d'avoir établi notre étude pour le projet que nous avons décrit.

Cette étude est basée sur des reconnaissances dont le caractère ponctuel ne permet pas de s'affranchir des aléas des milieux naturels, et ne peut prétendre traduire le comportement du sol dans son intégralité.

Ainsi, tout élément nouveau mis en évidence lors de l'exécution des fondations ou de leurs travaux préparatoires et n'ayant pu être détecté lors de la reconnaissance des sols (ex. : remblais anciens ou nouveaux, cavités, hétérogénéités localisées, venue d'eau, etc.) doit être signalé à E.C.R. ENVIRONNEMENT qui pourra reconsidérer tout ou une partie du Rapport. Pour ces raisons, et sauf stipulation contraire explicite de notre part, l'utilisation de nos résultats pour chiffrer à forfait le coût de tout ou une partie des ouvrages d'infrastructure ne saurait en aucun cas engager notre responsabilité.

De même, des changements concernant l'implantation, la conception ou l'importance des ouvrages par rapport aux hypothèses de base de cette étude, peuvent conduire à modifier les conclusions et prescriptions du Rapport et doivent être portés à la connaissance d'E.C.R. ENVIRONNEMENT.

La Société E.C.R. ENVIRONNEMENT ne saurait être rendue responsable des modifications apportées à son étude que dans le cas où elle aurait donné son accord écrit sur les dites modifications.

Les altitudes indiquées pour chaque sondage (qu'il s'agisse de cote de références rattachées à un repère arbitraire ou de cotes NGF) ne sont données qu'à titre indicatif. Seules font foi les profondeurs mesurées depuis le sommet des sondages et comptées à partir du niveau du sol au moment de la réalisation des essais. 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.

.....



ANNEXES

Annexe 1

Implantation des sondages





Légende :



T : Sondage à la tarière (7)



PD : Essai pénétrométrique (7)

0



50 m

Annexe 2

Résultats des investigations in situ





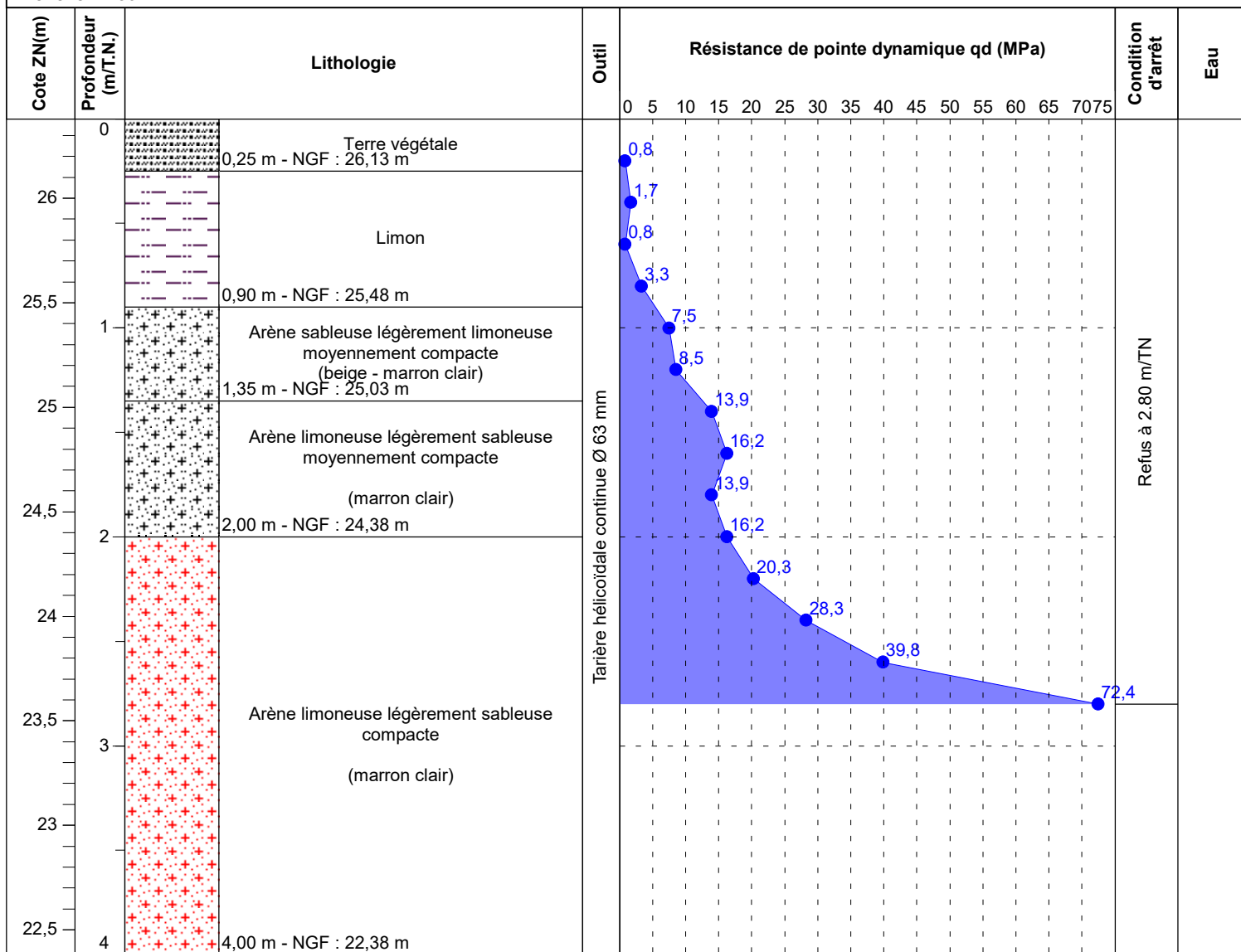
Client : **NEGOCIM**
 Etude : **Aménagement d'un lotissement (Lots)**
 Site : **Route de Kerdual, PONT-SCORFF (56)**

Mission : **G1 PGC**
 N° d'affaire : **5611295**
 Date : **20/12/2021**

Forage : **T1/PD1**

Cote z : ± 26.38 m NGF
 Niveau d'eau (m/TN) : néant

Echelle : 1/30



EXGTE 3.20

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

Caractéristiques du pénétromètre dynamique de type B

Aire de la section droite de la pointe : 0,002 m² Masse d'une tige : 6 kg Masse du mouton : 64 kg

AE : Arrivée d'eau en cours de foration

NE : Niveau d'eau en fin de chantier

Machine : Ecofore SL 160

Commentaires :



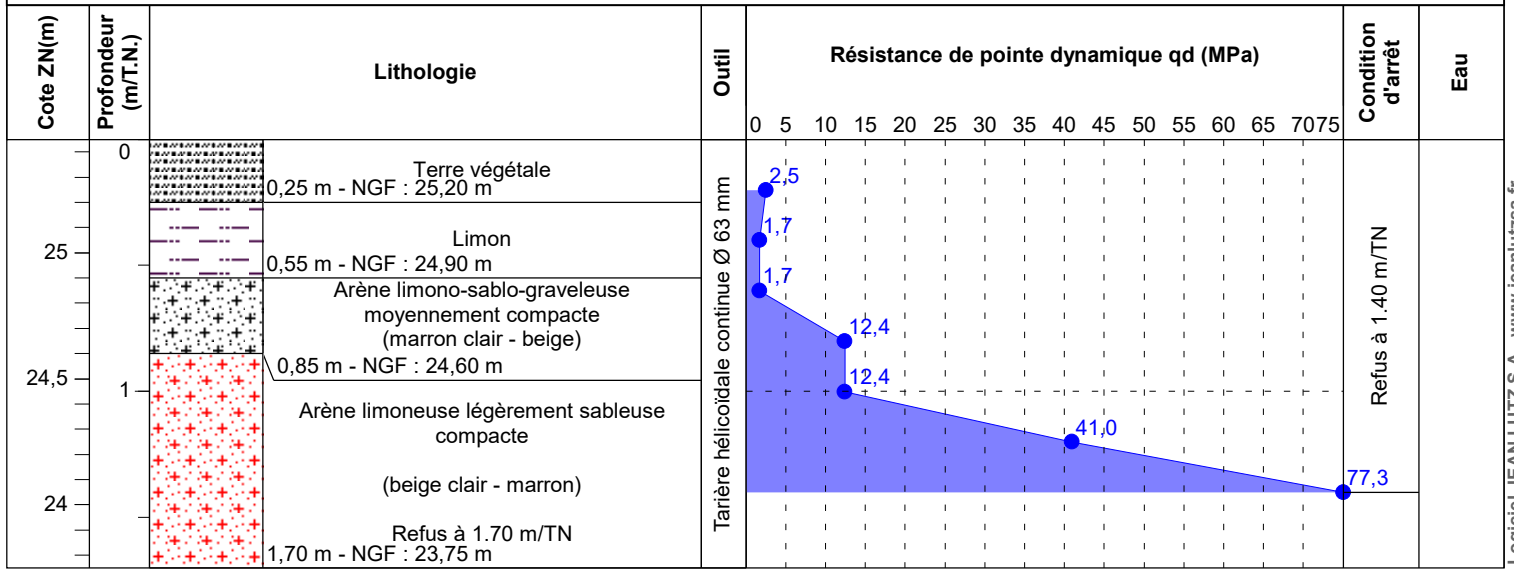
Client : **NEGOCIM**
 Etude : **Aménagement d'un lotissement (Lots)**
 Site : **Route de Kerdual, PONT-SCORFF (56)**

Mission : **G1 PGC**
 N° d'affaire : **5611295**
 Date : **20/12/2021**

Forage : **T2/PD2**

Cote z : **± 25.45 m NGF**
 Niveau d'eau (m/TN) : **néant**

Echelle : 1/30



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

EXGTE 3.20

Caractéristiques du pénétromètre dynamique de type B

Aire de la section droite de la pointe : 0,002 m² Masse d'une tige : 6 kg Masse du mouton : 64 kg

AE : Arrivée d'eau en cours de foration NE : Niveau d'eau en fin de chantier Machine : Ecofore SL 160

Commentaires :



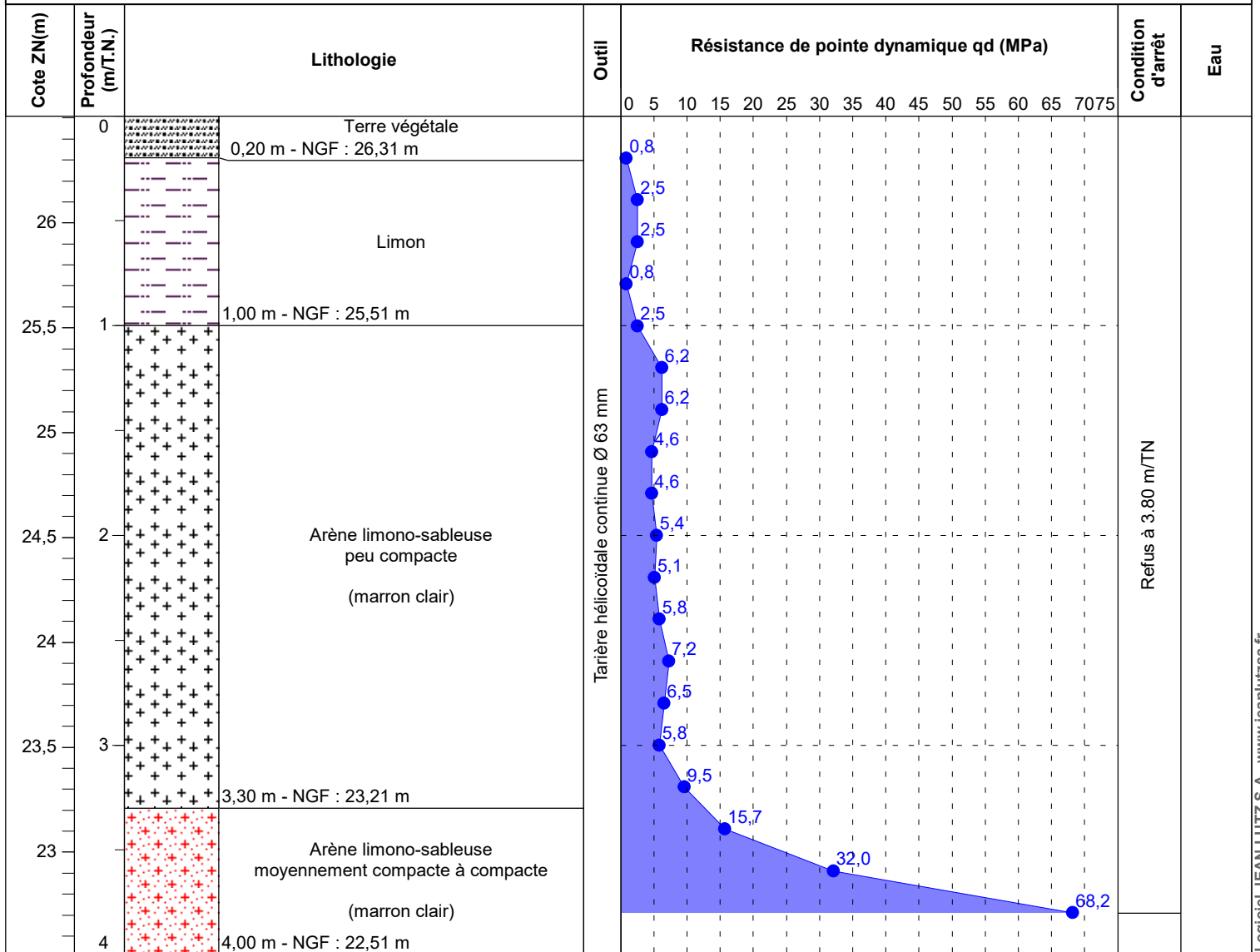
Client : **NEGOCIM**
 Etude : **Aménagement d'un lotissement (Lots)**
 Site : **Route de Kerdual, PONT-SCORFF (56)**

Mission : **G1 PGC**
 N° d'affaire : **5611295**
 Date : **20/12/2021**

Forage : **T3/PD3**

Cote z : **± 26.51 m NGF**
 Niveau d'eau (m/TN) : **néant**

Echelle : 1/30



EXGTE 3.20

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

Caractéristiques du pénétromètre dynamique de type B

Aire de la section droite de la pointe : 0,002 m²

Masse d'une tige : 6 kg

Masse du mouton : 64 kg

AE : Arrivée d'eau en cours de foration

NE : Niveau d'eau en fin de chantier

Machine : Ecofore SL 160

Commentaires :



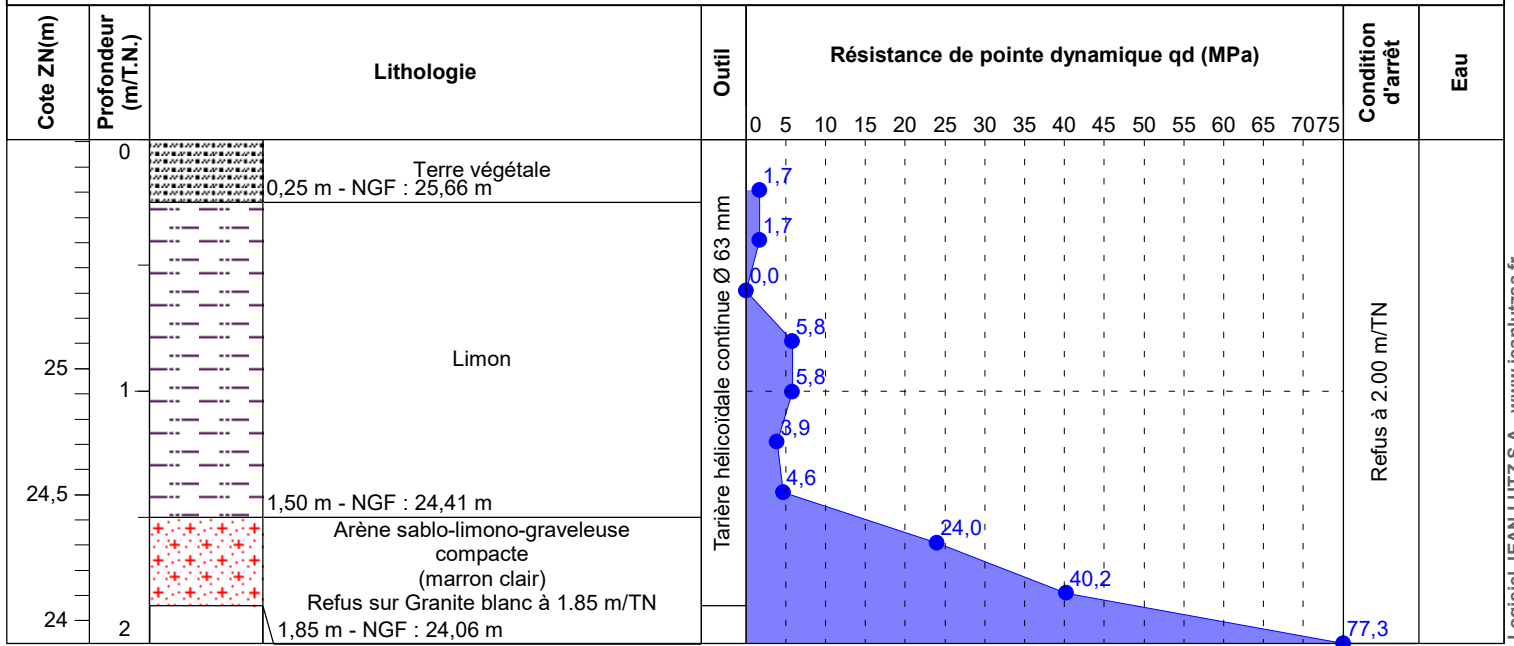
Client : **NEGOCIM**
Etude : **Aménagement d'un lotissement (Lots)**
Site : **Route de Kerdual, PONT-SCORFF (56)**

Mission : **G1 PGC**
N° d'affaire : **5611295**
Date : **20/12/2021**

Forage : **T4/PD4**

Cote z : ± 25.91 m NGF
Niveau d'eau (m/TN) : néant

Echelle : 1/30



EXGTE 3.20

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

Caractéristiques du pénétromètre dynamique de type B

Aire de la section droite de la pointe : 0,002 m² Masse d'une tige : 6 kg Masse du mouton : 64 kg

AE : Arrivée d'eau en cours de foration NE : Niveau d'eau en fin de chantier Machine : Ecofore SL 160

Commentaires :



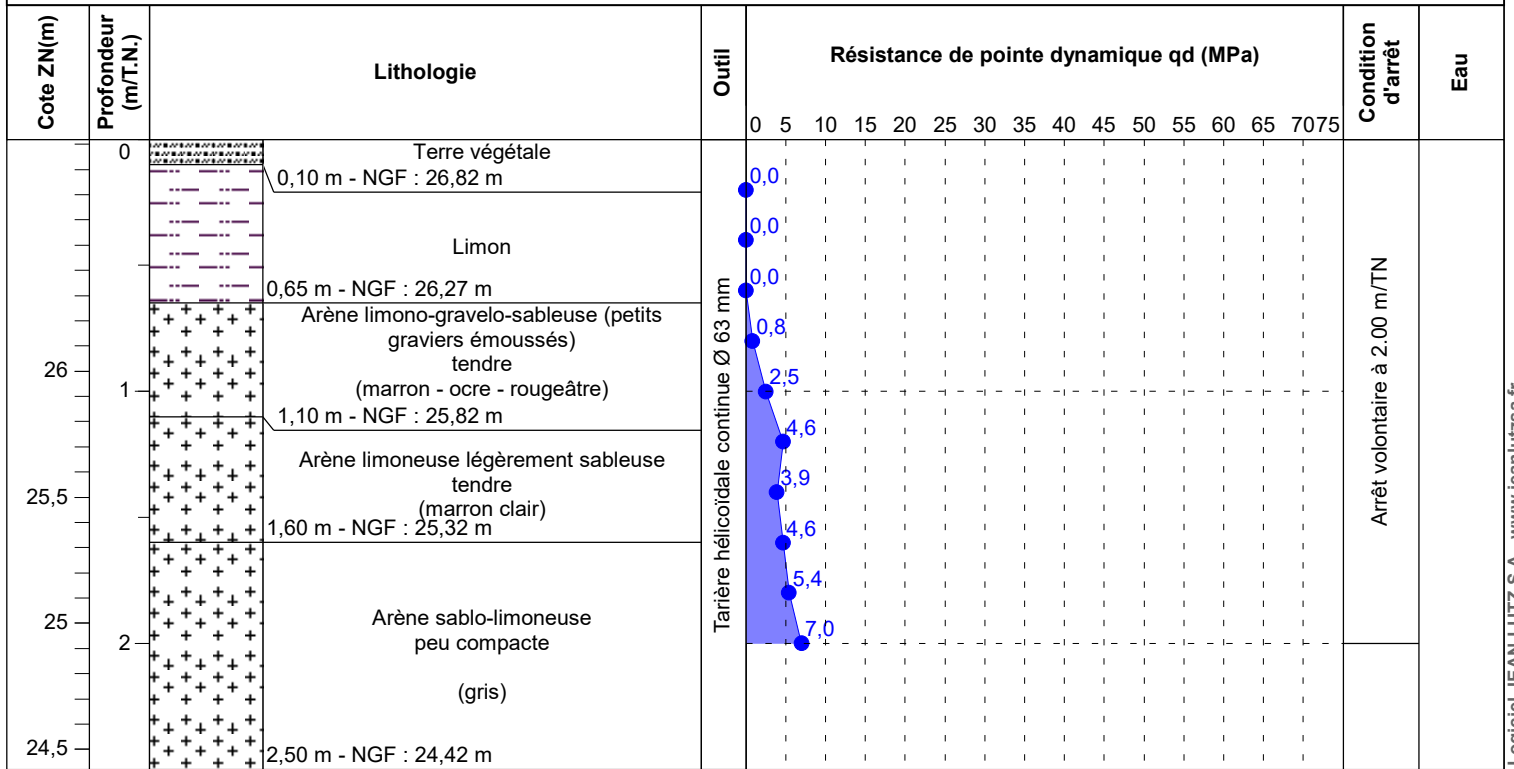
Client : **NEGOCIM**
 Etude : **Aménagement d'un lotissement (Voiries)**
 Site : **Route de Kerdual, PONT-SCORFF (56)**

Mission : **G2 AVP**
 N° d'affaire : **5611295**
 Date : **20/12/2021**

Forage : **T5/PD5**

Cote z : ± 26.92 m NGF
 Niveau d'eau (m/TN) : néant

Echelle : 1/30



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

EXGTE 3.20

Caractéristiques du pénétromètre dynamique de type B

Aire de la section droite de la pointe : 0,002 m² Masse d'une tige : 6 kg Masse du mouton : 64 kg

AE : Arrivée d'eau en cours de foration NE : Niveau d'eau en fin de chantier Machine : Ecofore SL 160

Commentaires :



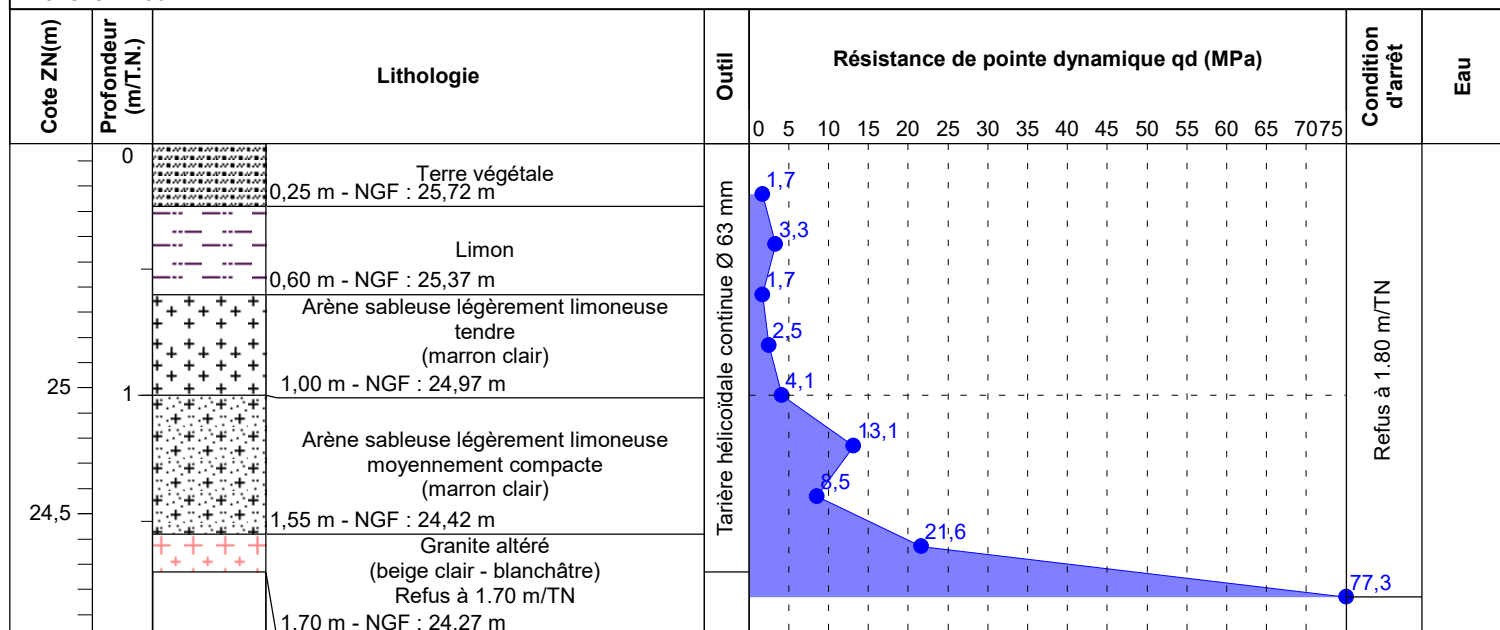
Client : **NEGOCIM**
Etude : **Aménagement d'un lotissement (Voiries)**
Site : **Route de Kerdual, PONT-SCORFF (56)**

Mission : **G2 AVP**
N° d'affaire : **5611295**
Date : **20/12/2021**

Forage : **T6/PD6**

Cote z : ± 25.97 m NGF
Niveau d'eau (m/TN) : néant

Echelle : 1/30



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

EXGTE 3.20

Caractéristiques du pénétromètre dynamique de type B

Aire de la section droite de la pointe : 0,002 m² Masse d'une tige : 6 kg Masse du mouton : 64 kg

AE : Arrivée d'eau en cours de foration

NE : Niveau d'eau en fin de chantier

Machine : Ecofore SL 160

Commentaires :



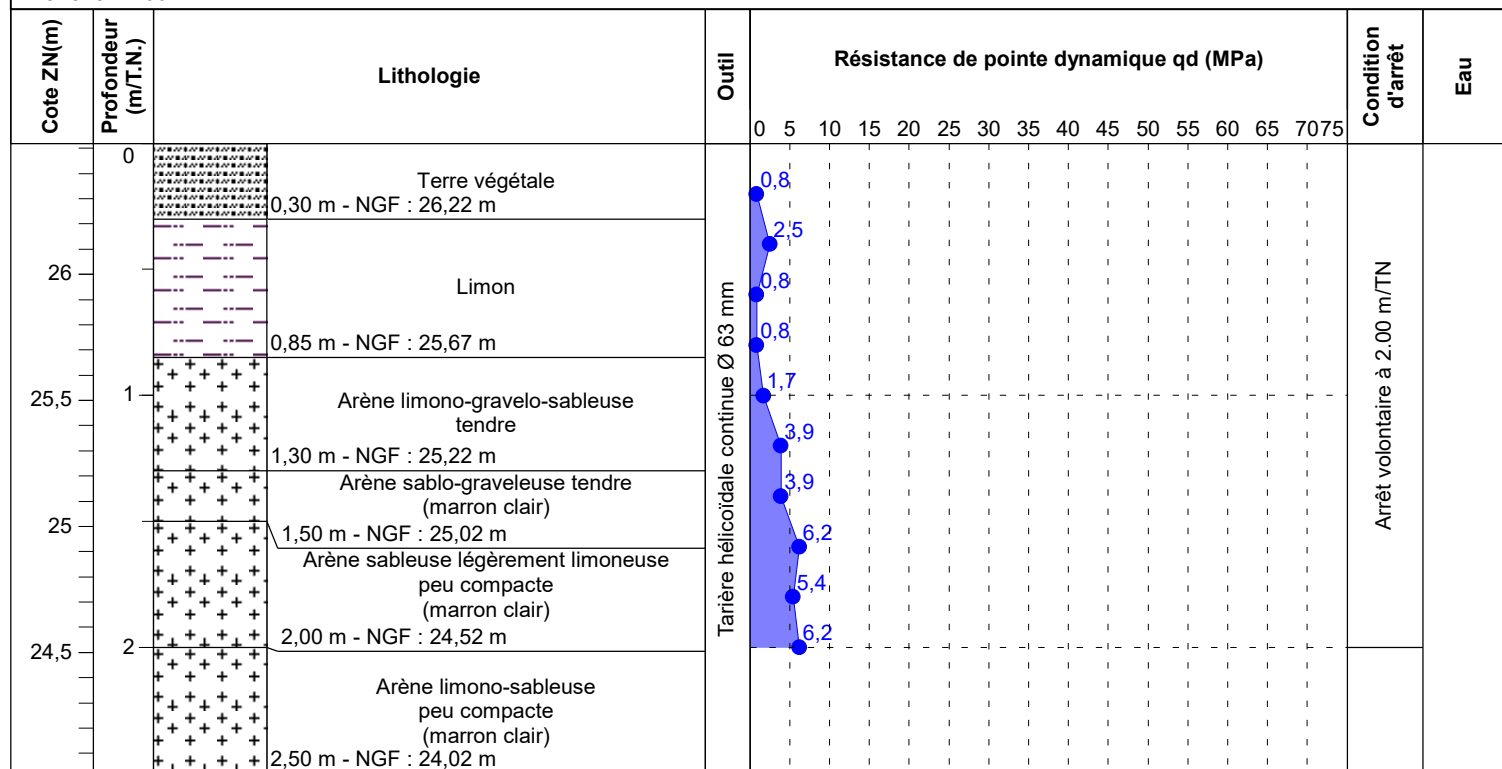
Client : **NEGOCIM**
 Etude : **Aménagement d'un lotissement (Voiries)**
 Site : **Route de Kerdual, PONT-SCORFF (56)**

Mission : **G2 AVP**
 N° d'affaire : **5611295**
 Date : **20/12/2021**

Forage : **T7/PD7**

Cote z : **± 26.52 m NGF**
 Niveau d'eau (m/TN) : néant

Echelle : 1/30



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

EXGTE 3.20

Caractéristiques du pénétromètre dynamique de type B

Aire de la section droite de la pointe : 0,002 m² Masse d'une tige : 6 kg Masse du mouton : 64 kg

AE : Arrivée d'eau en cours de foration NE : Niveau d'eau en fin de chantier Machine : Ecofore SL 160

Commentaires :

Annexe 3

Classification des missions géotechniques



Extrait de la Norme NF P 94-500 - 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.

ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (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'avoisnants 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).

ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE 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 avoisnants), 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 avoisnants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

Phase DCE / ACT — Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques. — Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel). — Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées) ÉTUDE ET SUIVI

GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

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

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

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

SUPERVISION GÉOTECHNIQUE 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 avoisnants 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 GÉOTECHNIQUE (G5)

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

Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant. — Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant. — Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).