



AG Aménagements

PROJET DE LOTISSEMENT

ETUDE GEOTECHNIQUE G1

Lotissement de Guilben
Hent Krec H Derrien

Paimpol (22)

Référence : G1 - Projet de lotissement – Hent Krec HDerrien – Paimpol (22)					
Affaire n° GEO-24-035				Destinataire(s) : AG Aménagements	
Indice	Date	Etabli par	Vérfié par	Modifications	Nb de pages
0	04/10/24	S.LUBY	E.TORTORA	-	24 + 3 annexes

Le présent rapport et ses annexes constituent un tout indissociable

Sont annexés à ce rapport :

- * Annexe 1 : Le plan d'implantation des sondages ;
- * Annexe 2 : Les coupes des investigations réalisées sur site ;
- * Annexe 3 : Le rappel des missions géotechniques.

SOMMAIRE

1. OBJET DU RAPPORT	3
1.1. Mission	3
1.2. Description du projet	3
1.3. Objectif de l'étude	3
1.4. Documents utilisés.....	4
1.5. Sondages et essais.....	4
1.6. Prescriptions	5
2. CONTEXTE GENERAL DE L'ETUDE.....	6
2.1. Localisation du site	6
2.2. Etat actuel.....	7
2.3. Topographie du site	8
2.4. Contexte géologique	9
2.5. Contexte hydrogéologique	10
2.6. Risques naturels répertoriés	10
3. RESULTATS DES RECONNAISSANCES DE TERRAIN	13
3.1. Sondages de reconnaissance géologique.....	13
3.2. Essais pénétrométriques.....	16
4. SYNTHESE GEOLOGIQUE ET GEOTECHNIQUE.....	18
5. ETUDE DES OUVRAGES GEOTECHNIQUES.....	20
5.1. Rappel	20
5.2. Contexte géotechnique du site.....	20
5.3. normes de construction.....	20
5.4. Modes de fondations envisageables	21
5.5. Plancher/Dallage.....	21
5.6. Présence de sous-sol	21
5.7. Mise en œuvre et terrassement	21
6. ORIENTATION DU PROJET.....	23
ANNEXES.....	25

1. OBJET DU RAPPORT

1.1. MISSION

A la demande et pour le compte de la société AG Aménagements, nous avons réalisé une étude géotechnique préliminaire (G1ES-PGC), dans le cadre d'un projet de construction de logements vers le 26 Hent Krec H Derrien sur la commune de Paimpol (22).

1.2. DESCRIPTION DU PROJET

Le projet est situé sur la parcelle cadastrée AK 0197, d'une surface totale d'environ 6091m². Le Maître d'Ouvrage souhaite recenser les risques géologiques majeurs.

1.3. OBJECTIF DE L'ETUDE

Conformément à la demande du client, cette étude a pour but :

- De préciser le contexte géologique et hydrogéologique du site (nature des terrains, coupes lithologiques, niveau d'eau dans les sondages...);
- D'identifier les risques géotechniques et de préconiser les techniques particulières à mettre en œuvre ;
- D'identifier les zones d'implantation préférentielles et les zones à éviter, la sensibilité des sols aux tassements, l'opportunité de créer ou non des sous-sols, l'identification des risques naturels ;
- De mesurer les caractéristiques mécaniques des sols au droit du projet (résistance, portance) ;
- De présenter des suggestions de type de fondations envisageables (superficielles, semi-profonde, profonde) sans prédimensionnement ;
- Les incertitudes et risques géotechniques qui subsistent après cette phase de la mission quant à la connaissance du site ;
- Les types d'investigation envisageables pour réduire ces incertitudes et risques géotechniques.

La présente mission est de type **G₁-Es et PGC (étude de site et principes généraux de construction)**, selon la norme des missions géotechniques NFP 94-500 (révisée en novembre 2013).

1.4. DOCUMENTS UTILISES

Le document suivant nous a été fourni le 31 Juillet 2024 :

- Plan de composition – 1/500^{ème}.

La campagne de sondages et d'essais suit les normes et documents en vigueur :

- DTU 11.1 – Cahier des charges applicable aux travaux de sondage ;
- NFP 94-261 – Norme d'application nationale de l'Eurocode 7 – Fondations superficielles.

Nous avons par ailleurs utilisé les sites suivants :

- www.infoterre.brgm.fr ; www.geoportail.gouv.fr ; www.georisques.gouv.fr.

1.5. SONDAGES ET ESSAIS

Ont été réalisées, le 10 septembre 2024, les investigations suivantes, dont les procès-verbaux et plans d'implantation sont fournis en annexe :

- **7 fouilles de reconnaissance géologique à la pelle mécanique**, nommées PM1 à PM7 et menées jusqu'au refus rencontré entre 1.80 et 2.00m de profondeur (PM2 et PM3) ou jusqu'à l'arrêt des sondages (PM1, PM4, PM5, PM6 et PM7) entre 2.00 et 2.70m/TN. Réparties sur l'ensemble de la zone d'étude, elles ont permis en plusieurs points de visualiser les lithologies des terrains. Elles ont été associées à :
- **5 sondages au pénétromètre dynamique léger**, nommés PDL1 à PDL5 et menés jusqu'au refus (maxi 50 coups) rencontré entre 0.60 m (PDL4) et 2.70 m (PDL1) de profondeur. Répartis sur l'ensemble de la zone d'étude, ils ont permis d'obtenir des valeurs de portance sur les différents faciès recoupés.

L'implantation a été réalisée au mieux des conditions d'accès et de la précision du plan remis pour la campagne de reconnaissance (plan de composition). Le plan d'implantation est disponible en annexe 1. Les points de sondages ont été nivelés en m NGF à l'aide de Géoportail. Les cotes altimétriques des sondages sont :

Sondages	PM+PDL1	PM+PDL2	PM+PDL3	PM+PDL4	PM+PDL5	PM6	PM7
Altitude du TN	12.78	12.97	13.63	13.34	13.08	13.19	12.85

1.6. PRESCRIPTIONS

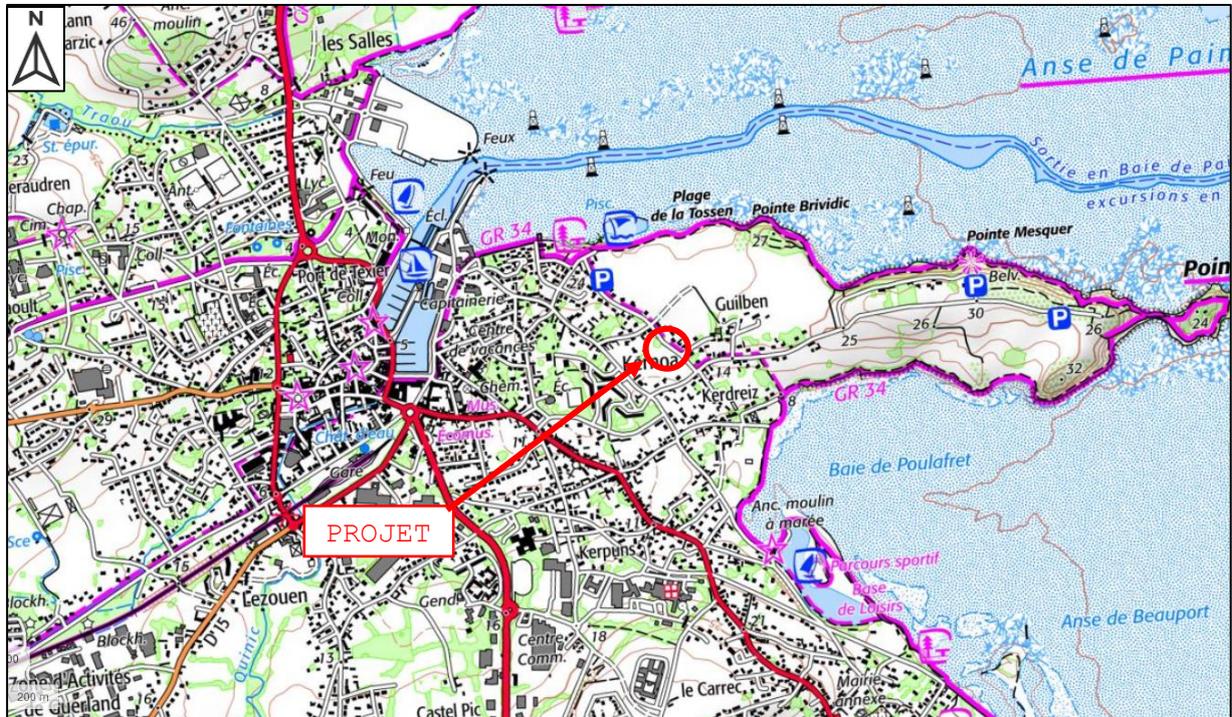
Les prescriptions du présent rapport devront être respectées **dans leur intégralité**. Dans le cas contraire, la responsabilité de notre bureau d'étude ne pourra pas être engagée.

Notre bureau d'étude devra également être informé de toute modification apportée au projet pouvant remettre en cause les conclusions du présent rapport.

2. CONTEXTE GENERAL DE L'ETUDE

2.1. LOCALISATION DU SITE

Le site se localise vers le 26 Hent Krec'H Derrien, à environ 1.0km au Nord-Ouest du centre-bourg de la commune de Paimpol (22).



Localisation du site étudié sur carte IGN – Source : www.geoportail.gouv.fr



Localisation du site étudié sur vue aérienne – Source : www.geoportail.gouv.fr

2.2. ETAT ACTUEL

La zone d'étude correspond actuellement à une parcelle cultivée, avec la présence d'une haie arbustive au Sud de la parcelle en limite de propriété. Elle est limitée au Nord-Ouest par une servitude de passage et de tréfond sur environ 4.0m de large. Au Sud-Ouest, en limite de propriété, on notera la présence d'un talus enherbé. La parcelle est par ailleurs bordée au Nord-Est et au Sud-Est par des fossés enherbés accolés à des voiries.

On relèvera également la présence en limite de propriété au Sud-Est et au Nord-Est d'un réseau électrique basse tension aérien et d'un réseau de télécommunication aérien au Nord-Est.



Vue vers le Sud-Ouest



Vue vers le Sud-Est



Vue vers le Sud-Ouest et le talus



Vue vers le Nord-Est



Vue vers le Sud-Est



Vue Streetview sur les réseaux aérien et les fossés

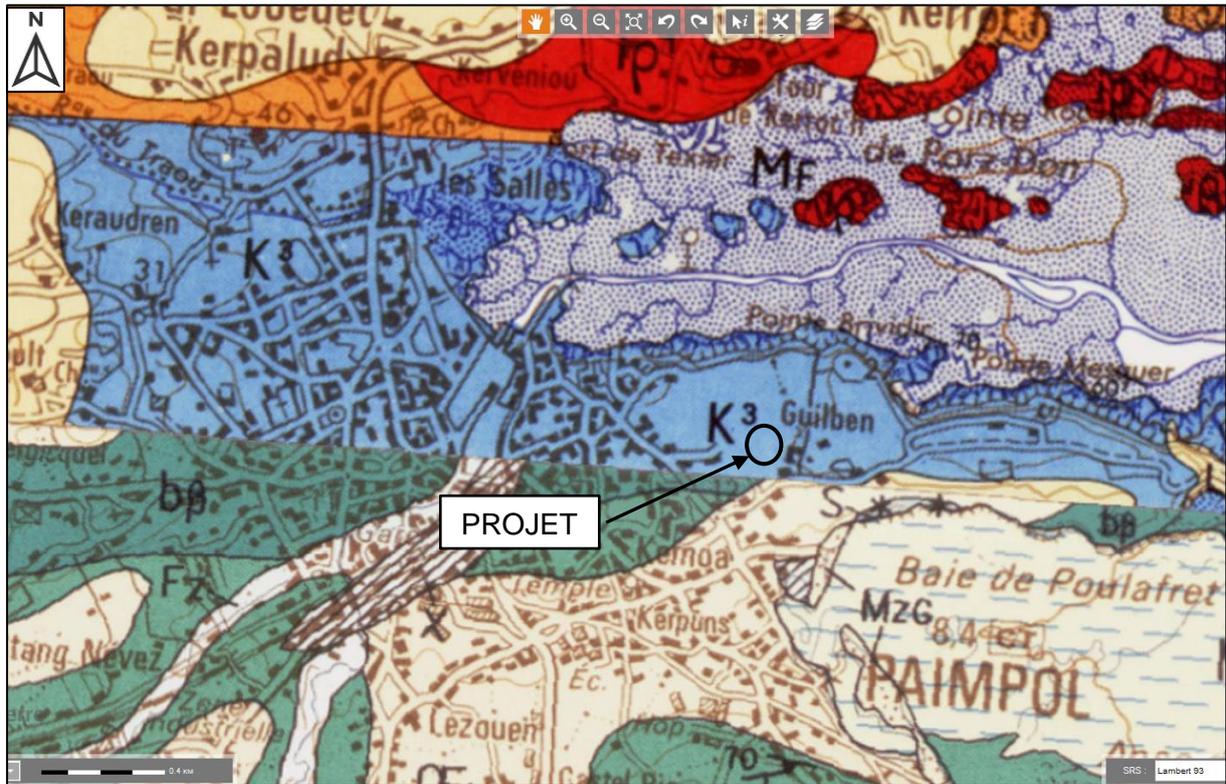
Photographies du site prises le 10/09/2024

2.3. TOPOGRAPHIE DU SITE

D'après les données en notre possession, la topographie du site est globalement plane avec des altitudes comprises entre 12.8m et 13.5m NGF. La pente générale de la parcelle est de l'ordre de 2 % en direction du Sud-Ouest.

2.4. CONTEXTE GEOLOGIQUE

D'après la carte géologique de Tréguier au 1/50 000^{ème}, le sous-sol est constitué par un substratum volcanique plus ou moins altéré surmonté par son altération limono-sableuse plus ou moins épaisse.

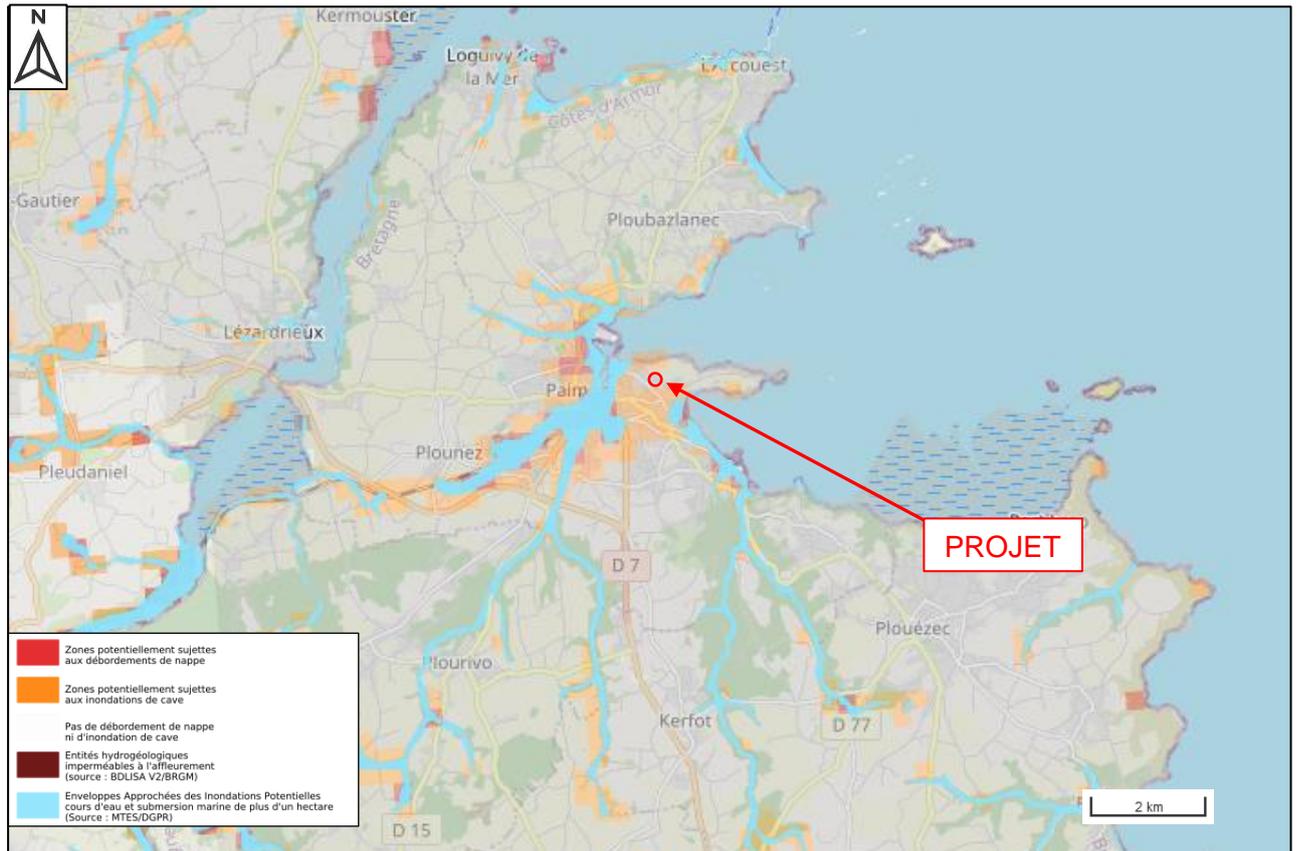


Contexte géologique du projet – Source : www.infoterre-brgm.fr

2.5. CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE

D'après les cartographies du site « www.georisques.gouv.fr », le projet étudié se situe en **zone potentiellement sujette aux inondations de caves et de débordements de nappes**.

Des circulations d'eau peuvent s'établir au sein des couches d'altération du substratum rocheux et plus en profondeur dans le réseau de fissuration et fracturation. Du point de vue hydrogéologique, la formation des spilites de Paimpol constitue un niveau aquifère, dont la productivité est liée à son degré d'altération et de fracturation.



Contexte hydrogéologique du projet – Source : www.georisques.gouv.fr

2.6. RISQUES NATURELS REPERTORIES

Risque sismique

Le nouveau zonage sismique de la France (datant d'octobre 2010 et entré en vigueur le 01/05/2011) classe la région Bretagne, en zone de sismicité 2 (aléa faible) caractérisée par une accélération des terrains de l'ordre de 0,7 à 1,1 m/s².

Retrait-gonflement des argiles

D'après la carte d'aléa retrait-gonflement des argiles établie par le BRGM, le site étudié est situé en zone d'aléa « faible ».



Carte d'aléa « Retrait-gonflement des argiles » (source : www.georisques.gouv.fr)

Cavités souterraines et mouvements de terrain

D'après la cartographie établie par le BRGM, aucune cavité souterraine ni aucun mouvement de terrain ne sont répertoriés à proximité immédiate du site d'étude. De plus la commune de Paimpol n'est pas répertoriée comme comprenant des mouvements de terrain et cavités non localisés.

Potentiel radon

A la demande de l'Autorité de Sûreté Nucléaire, l'IRSN a réalisé une cartographie qui permet de connaître le potentiel radon des communes. **La cartographie du potentiel du radon des formations géologiques établie par l'IRSN conduit à classer les communes en 3 catégories.**

Catégorie	Description
1	<p>Les communes à potentiel radon de catégorie 1 sont celles localisées sur les formations géologiques présentant les teneurs en uranium les plus faibles. Ces formations correspondent notamment aux formations calcaires, sableuses et argileuses constitutives des grands bassins sédimentaires (bassin parisien, bassin aquitain) et à des formations volcaniques basaltiques (massif central, Polynésie française, Antilles...).</p> <p>Sur ces formations, une grande majorité de bâtiments présente des concentrations en radon faibles. Les résultats de la campagne nationale de mesure en France métropolitaine montrent ainsi que seulement 20% des bâtiments dépassent 100 Bq.m-3 et moins de 2% dépassent 400 Bq.m-3.</p>
2	<p>Les communes à potentiel radon de catégorie 2 sont celles localisées sur des formations géologiques présentant des teneurs en uranium faibles mais sur lesquelles des facteurs géologiques particuliers peuvent faciliter le transfert du radon vers les bâtiments.</p> <p>Les communes concernées sont notamment celles recoupées par des failles importantes ou dont le sous-sol abrite des ouvrages miniers souterrains... Ces conditions géologiques particulières peuvent localement faciliter le transport du radon depuis la roche jusqu'à la surface du sol et ainsi augmenter la probabilité de concentrations élevées dans les bâtiments.</p>
3	<p>Les communes à potentiel radon de catégorie 3 sont celles qui, sur au moins une partie de leur superficie, présentent des formations géologiques dont les teneurs en uranium sont estimées plus élevées comparativement aux autres formations. Les formations concernées sont notamment celles constitutives de massifs granitiques (massif armoricain, massif central, Guyane française...), certaines formations volcaniques (massif central, Polynésie française, Mayotte...) mais également certains grès et schistes noirs.</p> <p>Sur ces formations plus riches en uranium, la proportion des bâtiments présentant des concentrations en radon élevées est plus importante que dans le reste du territoire. Les résultats de la campagne nationale de mesure en France métropolitaine montrent ainsi que plus de 40% des bâtiments situés sur ces terrains dépassent 100 Bq.m-3 et plus de 6% dépassent 400 Bq.m-3.</p>

D'après l'IRSN, le potentiel radon de la commune de **Paimpol (22) est classé en catégorie III. Il est recommandé, sans obligation**, de prévoir des systèmes constructifs, de ventilations et de chauffages adaptés (vide sanitaire aéré etc.).

3. RESULTATS DES RECONNAISSANCES DE TERRAIN

3.1. SONDAGES DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

Le 10 septembre 2024, afin d'aborder la nature et la structure du sous-sol et le contexte hydrogéologique, nous avons procédé à la réalisation de :

- **7 fouilles de reconnaissance géologique à la pelle mécanique**, nommées PM1 à PM7 et menées jusqu'au refus rencontré entre 1.80 et 2.00m de profondeur (PM2 et PM3) et jusqu'à l'arrêt des sondages (PM1 et PM4 à PM7) entre 2.00 et 2.70m/TN.

Les coupes de ces sondages sont disponibles en annexe 2. Les profondeurs sont données par rapport au terrain naturel tel qu'il était le jour de notre intervention. Les investigations menées ont permis d'observer les éléments suivants :

Formations de recouvrement naturel :

- Couche 1-1 : **limon +/- sableux** reconnu en tête des sondages PM1, PM2 et PM4 sur 0.20 à 0.30m d'épaisseur ;
- Couche 1-2 : **limon** reconnu en tête des sondages PM3, PM5, PM6 et PM7 sur 0.20 à 0.60m d'épaisseur ;
- Couche 1-3 : **limon sableux à traces d'hydromorphies** reconnu localement sous les limons dans les sondages PM1, PM2 et PM7 sur 0.50 à 0.90m d'épaisseur.

Altération poussée du substratum sous-jacent à partir de 0.90m à 2.00m/TN :

- Couche 2-1 : **altérite limono caillouteuse** reconnue sous le limon sableux, de 1.40 à 2.00m de profondeur en PM1 ;
- Couche 2-2 : **altérite sablo limoneuse à cailloutis** reconnue sous les limons +/- sableux de 0.90 à 1.50m en PM2 et de 0.60 à 0.80m en PM3

Substratum rocheux et ses produits d'altération à partir de 0.40m à 0.60m/TN :

- Couche 3-1 : **rocher très altéré** reconnu en PM1, PM2, et PM6, sous le limon sableux et jusqu'à l'arrêt ou refus entre 2.00 et 2.70m (PM1), entre 1.50 et 2.00m (PM2) et entre 0.80 et 1.60m (PM6) ;
- Couche 3-2 : **rocher +/- altéré (débit en plaquettes et blocs)** reconnu en PM3 sous l'altérite jusqu'au refus entre 0.80 et 1.80m ;
- Couche 3-3 : **rocher très altéré à matrice argilo caillouteuse** reconnu en PM4, PM6 et PM7 sous les limons et le rocher +/- altéré jusqu'à l'arrêt entre 1.60 et 2.00m (PM4 et PM6), et entre 1.30 et 2.10m (PM7) ;
- Couche 3-4 : **rocher très altéré à matrice argileuse et traces d'hydromorphies** reconnu en PM5 sous le limon et jusqu'à l'arrêt entres 0.70 et 2.00m.

Hydrogéologie :

Du point de vue hydrogéologique, lors de notre intervention le 10 septembre 2024, nous n'avons pas observé de venues d'eau dans le fond des fouilles.

Remarque : ces mesures ayant un caractère ponctuel et instantané, elles ne permettent pas de préciser l'amplitude des variations du niveau d'eau qui peut remonter en période pluvieuse.



Vue du Sondage PM1



Vue du Sondage PM2



Vue du Sondage PM3



Vue du Sondage PM4



Vue du sondage PM5



Vue du sondage PM6



Vue du sondage PM7

3.2. ESSAIS PENETROMETRIQUES

Le tableau suivant présente les caractéristiques mécaniques (résistance de pointe Qd) des faciès rencontrés. Elles ont été obtenues par des sondages au pénétromètre dynamique léger menés jusqu'au refus (maxi 50 coups) rencontré entre 0.60 m/TN (PDL4) et 2.70 m/TN (PDL1). Les procès-verbaux de ces essais sont disponibles en annexe 2. La réalisation de ces essais suit la norme EN ISO 94-115 et ils ont permis d'apprécier la résistance dynamique apparente de rupture qd, des divers terrains traversés, déterminée tous les 0,1 m d'enfoncement.

Formations	Prof. (en m/TN)	Cotes (en m/NGF)	Résistance de pointe Qd (en MPa)		
			Min	Max	Moy
PDL1					
1-1 : limon +/- sableux marron	0.20 à 0.50	12.58 à 12.28	4.20	8.90	5.68
1-3 : limon fin sableux à traces d'hydromorphies	0.50 à 1.40	12.28 à 11.38	2.60	3.90	3.36
2-1 : altérite limono caillouteuse marron à gris verdâtre	1.40 à 2.00	11.38 à 10.78	3.70	12.40	8.65
3-1 Rocher très altéré gris verdâtre	2.00 à 2.70* **	10.78 à 10.08* **	4.00	9.50	6.39

*Profondeur et cote du refus du sondage à la pelle mécanique - ** profondeur de refus au pénétromètre

Formations	Prof. (en m/TN)	Cotes (en m/NGF)	Résistance de pointe Qd (en MPa)		
			Min	Max	Moy
PDL2					
1-1 : limon +/- sableux marron	0.20 à 0.40	12.77 à 12.57	2.90	4.80	3.97
1-3 : limon fin sableux à traces d'hydromorphies	0.40 à 0.90	12.57 à 12.07	3.20	5.40	4.08
2-2 : altérite sablo limoneuse à cailloutis marron	0.90 à 1.50 (1.20**)	12.07 à 11.47 (11.77**)	5.10	13.10	10.43

*Profondeur et cote du refus du sondage à la pelle mécanique - ** profondeur de refus au pénétromètre

Formations	Prof. (en m/TN)	Cotes (en m/NGF)	Résistance de pointe Qd (en MPa)		
			Min	Max	Moy
PDL3					
1-2 : limon marron	0.20 à 0.60	13.43 à 13.03	5.10	11.90	7.84
2-2 : altérite sablo limoneuse à cailloutis marron	0.60 à 0.80**	13.03 à 12.83**	13.90	15.30	14.6

*Profondeur et cote d'arrêt du sondage à la pelle mécanique - ** profondeur d'arrêt au pénétromètre

Formations	Prof. (en m/TN)	Cotes (en m/NGF)	Résistance de pointe Qd (en MPa)		
			Min	Max	Moy
PDL4					
1-1 : limon +/- sableux marron	0.20 à 0.50	13.14 à 12.84	6.10	11.90	8.15
3-1 : rocher très altéré gris verdâtre	0.50 à 1.60* (0.60**)	12.84 à 11.74 (12.74**)	15.30		

*Profondeur et cote d'arrêt du sondage à la pelle mécanique - ** profondeur d'arrêt au pénétromètre

Formations	Prof. (en m/TN)	Cotes (en m/NGF)	Résistance de pointe Qd (en MPa)		
			Min	Max	Moy
PDL5					
1-2 : limon sableux	0.20 à 0.70	12.88 à 12.38	2.20	15.30	6.92
3-4 rocher très altéré marron à faible matrice argileuse et traces d'hydromorphies	0.70 à 2.00* (0.80**)	12.38 à 11.08* (11.28**)	15.30		

*Profondeur et cote d'arrêt du sondage à la pelle mécanique - ** profondeur d'arrêt au pénétromètre

4. SYNTHÈSE GÉOLOGIQUE ET GÉOTECHNIQUE

L'ensemble des investigations et observations de terrain permettent de relever les points suivants :

- Les différents faciès géologiques présentent les caractéristiques mécaniques suivantes :

Formation	Profondeur globale du toit de la couche	Qd moy. (MPa)	Caractéristiques mécaniques
1-1 : limon +/- sableux marron	Dès le terrain naturel (uniquement en PM1, PM2 et PM4)	3.97 à 8.15	Modestes à Bonnes
1-2 : limon marron	Dès le terrain naturel (uniquement en PM3, PM5 à PM7)	6.92 à 7.84	Bonnes
1-3 : limon fin sableux marron à traces d'hydromorphies	A partir de 0.40 à 0.50 m (uniquement en PM1, PM2, et PM7)	3.36 à 4.08	Modestes
2-1 : altérite limono caillouteuse marron à gris verdâtre	A partir de 1.40m (uniquement en PM1)	8.65	Bonnes
2-2 : altérite sablo limoneuse à cailloutis marron	A partir de 0.60 à 0.90m (uniquement en PM2 et PM3)	10.43 à 14.60	Très bonnes
3-1 : rocher très altéré gris verdâtre	A partir de 0.80 à 2.00m (uniquement en PM1, PM2 et PM6)	6.39 à 15.30	Bonnes à Très bonnes
3-2 rocher +/- altéré gris verdâtre (débit en plaquettes et blocs)	A partir de 0.80 à 1.60m (uniquement en PM3 et PM6)	-	Très bonnes
3-3 : rocher très altéré gris verdâtre à matrice argilo caillouteuse	A partir de 1.30 à 1.60m (uniquement en PM4, PM6 et PM7)	-	Très bonnes
3-4 : rocher très altéré marron à faible matrice argileuse et traces d'hydromorphies	A partir de 0.70m (uniquement en PM5)	15.30	Très bonnes

- Du point de vue hydrogéologique nous n'avons pas constaté de venues d'eau. Ce constat ayant un caractère ponctuel et instantané, il ne permet pas de préciser les variations de la nappe, qui peut remonter fortement en période pluvieuse (présence de traces d'hydromorphie dans plusieurs sondages le jour de notre intervention). Toutefois, nous rappelons que le projet étudié est situé dans une **zone classifiée comme moyennement sensible vis-à-vis du risque d'inondations de caves et de débordements de nappes** (cf. §2.5). Comme les sols superficiels rencontrés sur site sont composés majoritairement de matériaux fins, il sera possible à la suite d'épisodes pluvieux, de rencontrer de petites nappes d'accumulation au sein des horizons d'altération superficiels ;

- Les parois des sondages n'ont pas montré d'instabilité significative ;
- Attention, les coupes de sol établies n'impliquent en rien qu'il ne puisse exister d'anomalie de la stratigraphie entre les sondages. En particulier, la position exacte des interfaces entre couches ne saurait se déduire d'une simple extrapolation des relevés de sondages ;
- Du point de vue géologique, **la nature et la structure du sous-sol sont globalement homogènes**. En effet, au droit du site nous avons rencontré comme formation superficielle soit le limon marron, soit le limon +/-sableux reposant sur de l'altération du substratum rocheux.

5. ETUDE DES OUVRAGES GEOTECHNIQUES

5.1. RAPPEL

Les éléments constitutifs du projet n'étant pas fixés à ce jour (structure, descentes de charges, ...), nous nous bornerons dans le présent rapport à donner les grands traits de caractère géotechnique du site afin d'en guider l'aménagement (mission G1). **Lorsque le projet sera arrêté, cette étude devra impérativement être complétée par une mission G2 AVP.**

5.2. CONTEXTE GEOTECHNIQUE DU SITE

Globalement, le sous-sol du site est constitué par un **substratum rocheux volcanique**. Il est recouvert en surface par des dépôts limoneux à limono sableux surmontant **l'altération +/- poussée du substratum**.

Au sein des couches, les caractéristiques mécaniques mesurées sont globalement homogènes, augmentant avec la profondeur :

- **Faibles à modestes dans les formations de recouvrement naturel (couches 1-1 et 1-2 et 1-3) ;**
- **Bonnes à très bonnes dans l'altérite (couche 2-1 et 2-2) ;**
- **Très bonnes dans le rocher +/- altéré (couche 3-1 à 3-4).**

Les couches de recouvrement naturel 1-1, 1-2 et 1-3 semblent sensible à l'eau comme aux tassements, veillez à adapter les engins en conséquences et à privilégier le démarrage des travaux en période favorable.

5.3. NORMES DE CONSTRUCTION

Normes de mise hors gel des fondations :

D'après la norme NFP 94-261, la profondeur minimale de mise hors gel des fondations est de 0.50 m. **Cependant, nous recommandons de respecter une profondeur minimale de 0.60 m, et de remblayer la périphérie de l'habitation si nécessaire.**

Mesures de construction préventives vis-à-vis du risque argile :

Le projet est situé dans une zone d'aléa « faible » vis-à-vis du risque des argiles gonflantes.

5.4. MODES DE FONDATIONS ENVISAGEABLES

On s'orientera, pour les futurs projets, vers deux solutions :

- Pour des charges faibles de type maison en RDC, il faudra prévoir des **fondations superficielles de type semelles filantes ou massifs et longrines, ancrés d'au moins 30 à 40 cm (dans le cas de massifs)** à minima dans le limon fin sableux marron à traces d'hydromorphies (couche 1-3) ou dans l'altérite (couche 2-2).

- Pour des charges plus élevées de type R+1 à R+2, il faudra prévoir des **fondations semi-profondes de type massifs/puits et longrines ancrées d'au moins 40 cm** dans le rocher +/- altéré (couche 3.1- à 3.4).

Il est préconisé que les projets envisagés sur cette parcelles fassent l'objet d'une étude de sols G2AVP afin de réaliser deux sondages pressiométriques à 6m de profondeur minimum au droit de chacune des futures constructions.

5.5. PLANCHER/DALLAGE

Compte tenu de la qualité des terrains de surface et du potentiel radon qui classe la commune de Paimpol (22) en zone III, **des dallages portés sur vide-sanitaire** seront privilégiés pour les maisons individuelles. L'alternative en dallage sur terre-plein ne sera étudiée qu'en phase de mission G2AVP.

En phase avant-projet, les modules de déformation Es devront être évalués pour vérifier la validité du dallage sur terre-plein, avec la réalisation de sondages pressiométriques.

5.6. PRESENCE DE SOUS-SOL

En fonction de l'emplacement des projets, la mise en œuvre d'un niveau enterré devrait nécessiter des moyens de terrassement de moyenne à forte puissance (BRH, dent de déroctage, etc...).

5.7. MISE EN ŒUVRE ET TERRASSEMENT

Moyens d'exécution

La mise en œuvre de fondations superficielles et des réseaux nécessitera des terrassements en déblais. Les fouilles seront ouvertes à l'aide de pelles mécaniques de moyenne à forte puissance.

Pour tout aménagement (fondations, réseaux), les fouilles terrassées seront blindées au-delà de 1.30 m de profondeur.

En cas de venues d'eau en fond de fouille, un pompage avec évacuation vers l'aval sera mis en place. Si les venues d'eau sont trop importantes, un blindage des fouilles sera mis en place.

En cas de fortes intempéries et/ou d'éboulement des parois des fouilles, ces dernières seront impérativement curées et purgées des matériaux remaniés. Si les instabilités sont trop importantes, on blindera les fouilles.

Talutage

Concernant les talus (talus provisoire, talus définitifs), les coefficients de sécurité minimum au glissement devront être les suivant :

- pour un talus provisoire, $F_s=1.3$
- pour un talus définitif, $F_s=1.5$

De plus, dans les formations de recouvrement naturel (couches 1-1, 1-2 et 1-3) et dans l'altérite (couches 2-1 et 2-2), la pente des talus ne devra pas excéder **3H/2V** en absence d'eau, et **2H/1V** en présence d'eau. Dans les couches 3-1 à 3.4 (rocher altéré), la pente des talus ne devra pas excéder **1H/1V** en absence d'eau et **3H/2V** en présence d'eau.

Eau et drainage

En fonction de la date de réalisation des terrassements, du niveau fini et des arrivées d'eau éventuelles dans les fouilles (ruissellement, circulations superficielles, remontées de nappe), un pompage provisoire pourra s'avérer nécessaire afin d'épuiser les venues d'eau et d'assécher les fouilles des terrassements généraux (dans ce cas, attention aux départs de fines et affouillements).

Toute infiltration d'eau au niveau des fondations est à proscrire. Les eaux de ruissellement et de toiture seront collectées et évacuées vers un exutoire suffisamment dimensionné et implanté de manière non dangereuse pour le projet et les avoisinants.

Les fouilles seront soigneusement protégées, les eaux de ruissellement seront récoltées et évacuées à distance, sans nuisance au projet et aux avoisinants. **Les travaux en période pluvieuse seront suspendus afin de limiter la dégradation du fond de forme.**

6. ORIENTATION DU PROJET

Nous rappelons que le projet en est au stade de l'esquisse. Cette étude a été menée dans le cadre d'une mission de type G1 (définition ci-jointe d'après la norme NF P 94-500 de novembre 2013). Une mission complémentaire du type G2 AVP sera réalisée pour compléter la présente étude.

Lors de la mission G2 AVP, **il conviendra de prévoir des sondages pressiométriques au droit du projet de construction**, afin de préciser les contraintes admissibles aux ELU et ELS, d'évaluer les éventuels tassements générés par les descentes de charges et de préciser les modules de déformation nécessaires au dimensionnement des dallages.

La définition du programme d'investigations de la mission G2-AVP devra être déterminée en fonction de l'avant-projet.

Notre étude G₁ se termine à la remise du présent rapport.

Nous restons à la disposition des Maitres d'Ouvrage et de tous les intervenants pour tous renseignements complémentaires.

Fait à Plérin, le 04 octobre 2024

Sylvain Luby

Emilie TORTORA

ANNEXES

ANNEXE 1 :
Plan d'implantation des sondages

ANNEXE 2 :
Investigations géotechniques



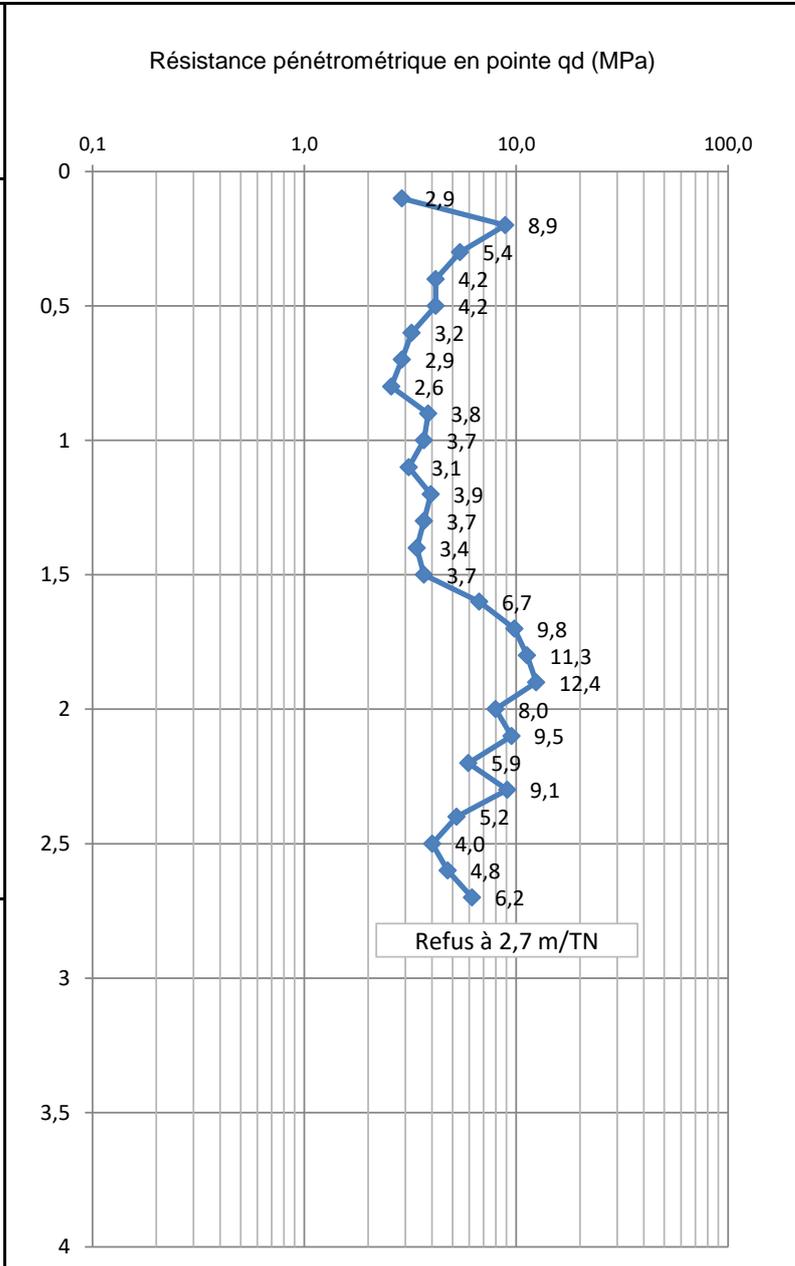
Pénétrömètre dynamique léger + Pelle mécanique

PM1 + PDL1

Client : AG Aménagement
 Chantier : G1 - Projet de lotissement
 N° de dossier : GEO-24-035
 Date : 10/09/2024

Lambert 93 (m)
 X : 257078.422 m
 Y : 6870244.734 m
 Z : 12,78 mNGF

Cote NGF	Prof. m/TN	Coupe interprétative	Formation géol.	Eau	Technique
12,58	0,20	0- Terre de culture	Spilites de Paimpol	Néant	PDL + PM
12,28	0,50	1-1 Limon +/- sableux marron			
11,38	1,40	1-3 Limon fin sableux marron à traces d'hydromorphies			
10,78	2,00	2-1 Altérite limono caillouteuse marron à gris verdâtre			
10,08	2,70	3-1 Rocher très altéré gris verdâtre			
		Arret à 2,70m/TN			



Equipement :

Observations :



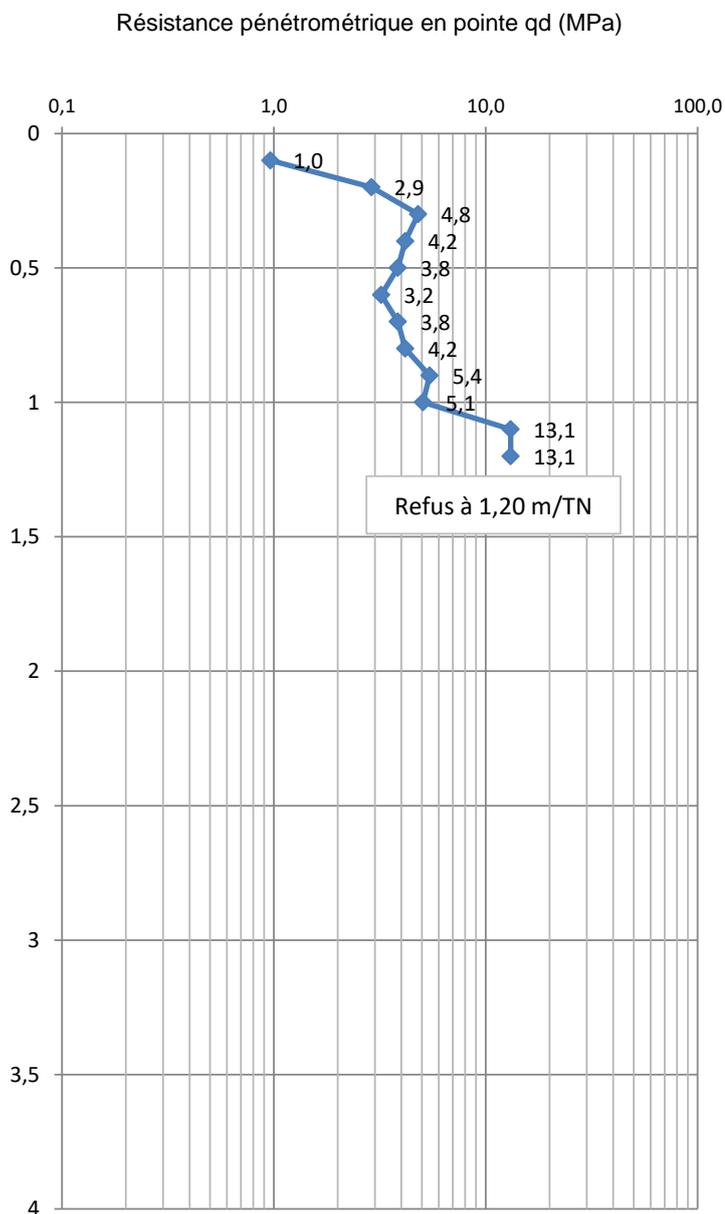
Pénétrromètre dynamique léger + Pelle mécanique

PM2+PDL2

Client : AG Aménagement
 Chantier : G1 - Projet de lotissement
 N° de dossier : GEO-24-035
 Date : 10/09/2024

Lambert 93 (m)
 X : 257117.820 m
 Y : 6870203.915 m
 Z : 12,97 mNGF

Cote NGF	Prof. m/TN	Coupe interprétative	Formation géol.	Eau	Technique
12,77	0,20	0- Terre de culture	Spilites de Paimpol	Néant	PDL + PM
12,57	0,40	1-1 Limon +/- sableux marron			
12,07	0,90	1-3 Limon fin sableux marron à traces d'hydromorphies			
11,47	1,50	2-2 Altérite sablo limoneuse à cailloutis marron			
10,97	2,00	3-1 Rocher très altéré gris verdâtre			
		Refus à 2,0m/TN			



Equipement :

Observations :



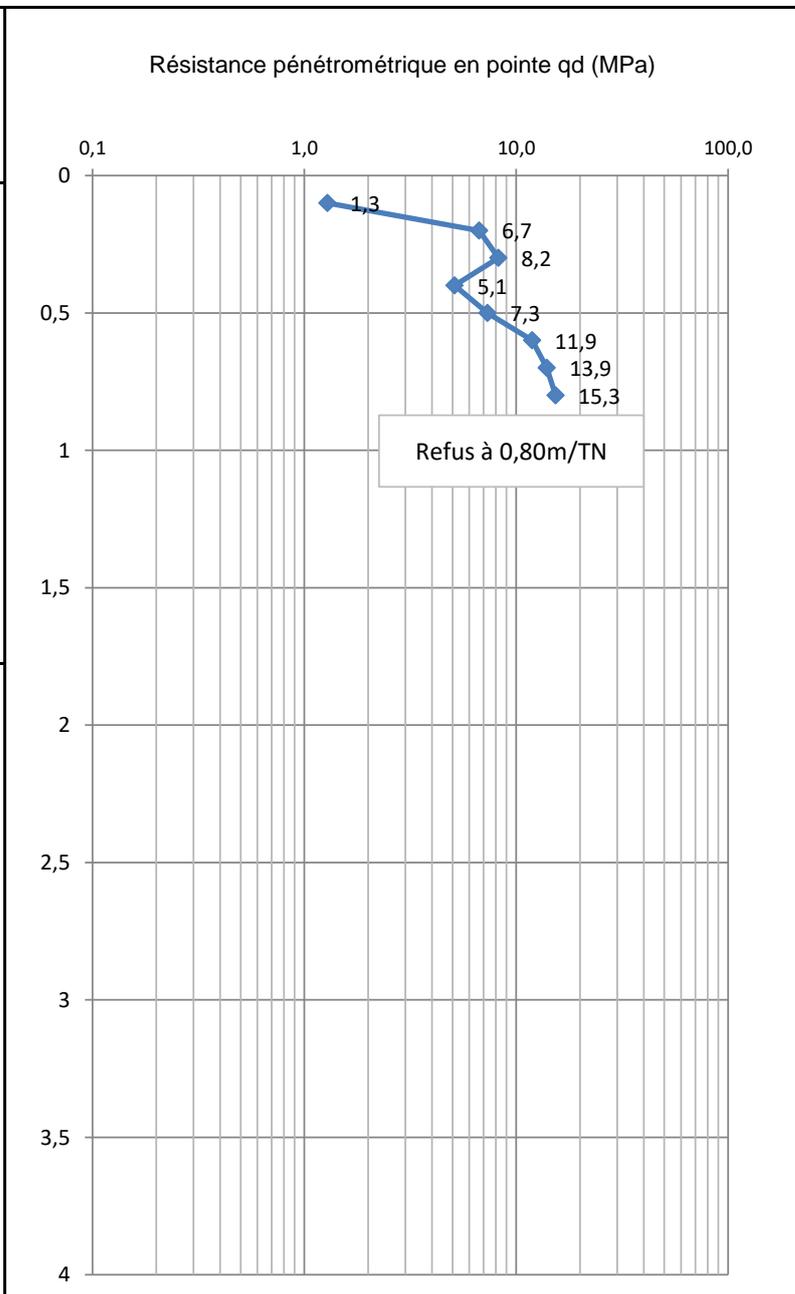
Pénétrromètre dynamique léger + Pelle mécanique

PM3+PDL3

Client : AG Aménagement
 Chantier : G1 - Projet de lotissement
 N° de dossier : GEO-24-035
 Date : 10/09/2024

Lambert 93 (m)
 X : 257136.104 m
 Y : 6870252.138 m
 Z : 13,63 mNGF

Cote NGF	Prof. m/TN	Coupe interprétative	Formation géol.	Eau	Technique
13,43	0,20	0- Terre de culture	Splites de paimpol	Néant	PDL + PM
		1-2 Limon marron			
13,03	0,60	2-2 Altérite sablo limoneuse à cailloutis marron			
12,83	0,80				
		3-2 Rocher +/- altéré gris verdâtre (débit en plaquettes et blocs)			
11,83	1,80	Refus à 1,80m/TN			



Equipement :

Observations :



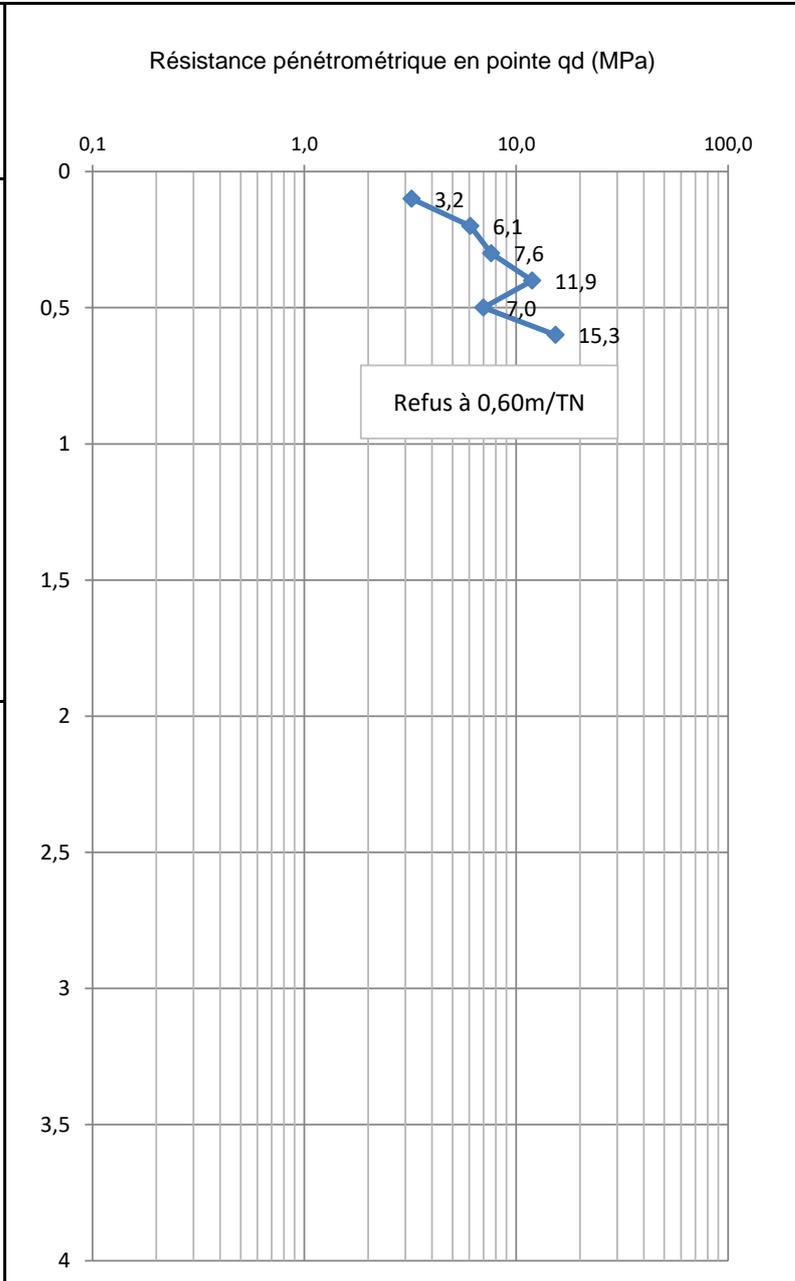
Pénétrromètre dynamique léger + Pelle mécanique

PM4 + PDL4

Client : AG Aménagement
 Chantier : G1 - Projet de lotissement
 N° de dossier : GEO-24-010
 Date : 10/09/2024

Lambert 93 (m)
 X : 257173.213 m
 Y : 6870208.373 m
 Z : 13,34 mNGF

Cote NGF	Prof. m/TN	Coupe interprétative	Formation géol.	Eau	Technique
13,14	0,20	0- Terre de culture	Spilites de paimpol	Néant	PDL + PM
12,84	0,50	1-1 Limon +/- sableux marron			
11,74	1,60	3-1 Rocher très altéré gris verdâtre			
11,34	2,00	3-3 Rocher très altéré gris verdâtre à matrice argilo caillouteuse			
		Arrêt à 2,0m/TN			



Equipement :

Observations :



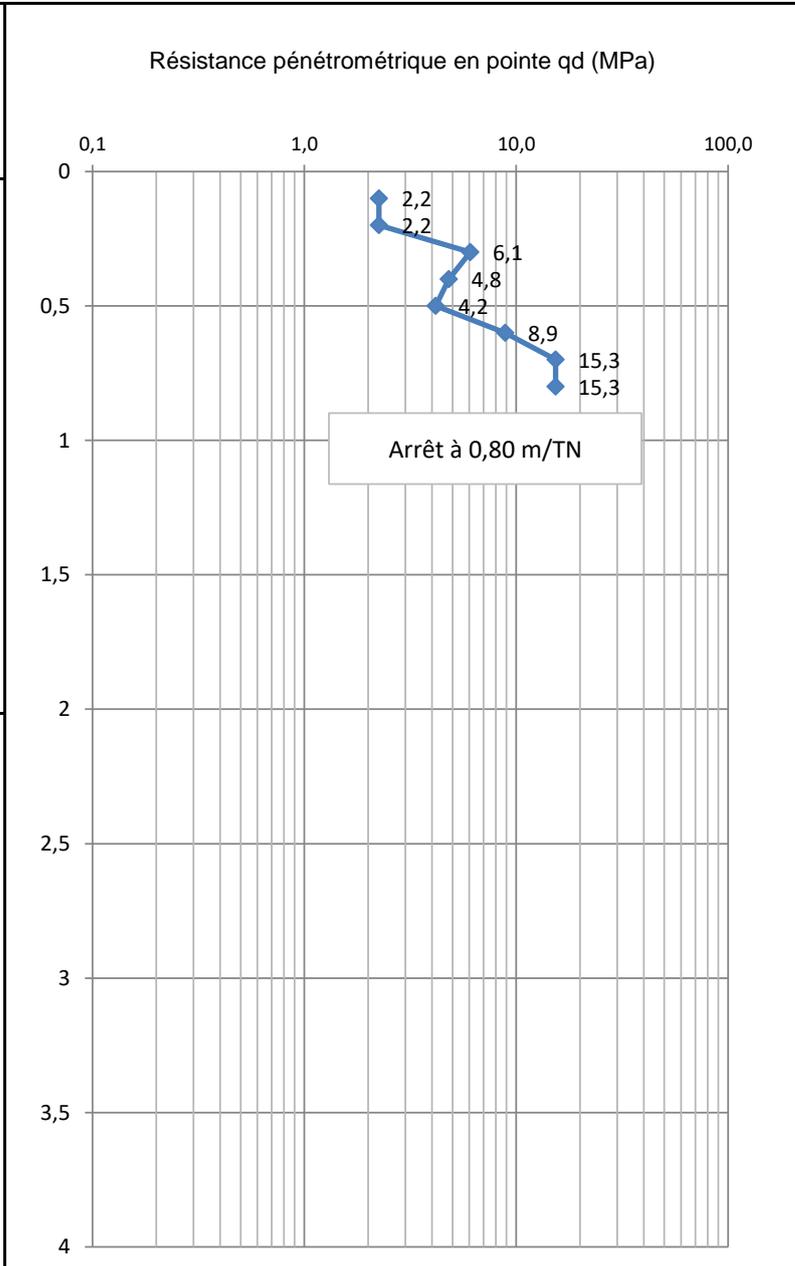
Pénétrromètre dynamique léger + Pelle mécanique

PM5 + PDL5

Client : AG Aménagement
 Chantier : G1 - Projet de lotissement
 N° de dossier : GEO-24-035
 Date : 10/09/2024

Lambert 93 (m)
 X : 257165.820 m
 Y : 6870171.470 m
 Z : 13,08 mNGF

Cote NGF	Prof. m/TN	Coupe interprétative	Formation géol.	Eau	Technique
12,88	0,20	0- Terre de culture	Spirites de Paimpol	Néant	PDL + PM
		1-2 Limon marron			
12,38	0,70	3-4 Rocher très altéré marron à faible matrice argileuse et traces d'hydromorphies			
11,08	2,00	Arrêt à 2,00m/TN			



Equipement :

Observations :



Pelle mécanique

PM6

Client : AG Aménagement
 Chantier : G1 - Projet de lotissement
 N° de dossier : GEO-24-035
 Date : 10/09/2024

Lambert 93 (m)
 X : 257142.747 m
 Y : 6870207.025 m
 Z : 13,19 mNGF

Cote NGF	Prof. m/TN	Coupe interprétative	Formation géol.	Eau	Technique
12,99	0,20	0- Terre de culture	Spirites de Paimpol	Néant	PM
12,39	0,80	1-2 Limon marron			
11,59	1,60	3-1 Rocher très altéré gris verdâtre			
11,19	2,00	3-3 Rocher très altéré gris verdâtre à matrice argilo caillouteuse			
		Arrêt à 2,00m/TN			

Equipement :

Observations :



Pelle mécanique

PM7

Client : AG Aménagement
 Chantier : G1 - Projet de lotissement
 N° de dossier : GEO-24-035
 Date : 10/09/2024

Lambert 93 (m)
 X : 257094.148 m
 Y : 6870229.702 m
 Z : 12,85 mNGF

Cote NGF	Prof. m/TN	Coupe interprétative	Formation géol.	Eau	Technique
12,65	0,20	0- Terre de culture	Spilites de Paimpol	Néant	PM
12,45	0,40	1-2 Limon marron			
11,55	1,30	1-3 Limon fin sableux marron à traces d'hydromorphies			
10,75	2,10	3-3 Rocher très altéré gris verdâtre à matrice argilo caillouteuse			
		Arret à 2,10m/TN			

Equipement :

Observations :

ANNEXE 3 :
Rappel des missions géotechniques

CONDITIONS GENERALES DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE

(Version Novembre 2013)

1. Cadre de la mission

Par référence à la norme NF P 94-500 sur les missions d'ingénierie géotechnique, 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 préliminaire de site (G1), d'étude géotechnique d'avant projet (G2 AVP), d'étude géotechnique de projet (G2), d'étude et suivi géotechniques d'exécution (G3), de supervision géotechnique d'exécution (G4) sont réalisées dans l'ordre successif ;
- une mission confiée à notre société peut ne contenir qu'une partie des prestations décrites dans la mission type correspondante ;
- l'exécution d'investigations géotechniques engage notre société uniquement sur la conformité des travaux exécutés à ceux contractuellement commandés et sur l'exactitude des résultats qu'elle fournit ;
- toute mission type G1 à G5 n'engage notre société 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 G1 à G5 exclut tout engagement de notre société sur les quantités, coûts et délais d'exécution des futurs ouvrages géotechniques.
- une mission d'étude géotechnique de projet G2 engage notre société en tant qu'assistant technique à la maîtrise d'œuvre dans les limites du contrat fixant l'étendue de la mission et la (ou les) partie(s) d'ouvrage(s) concerné(s).

La responsabilité de notre société ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission d'ingénierie géotechnique objet du rapport. En particulier, toute modification apportée au projet ou à son environnement nécessite la réactualisation du rapport géotechnique dans le cadre d'une nouvelle mission.

2. Recommandations

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. Les éléments géotechniques nouveaux mis en évidence lors de l'exécution, pouvant avoir une influence sur les conclusions du rapport, doivent immédiatement être signalés à l'ingénierie géotechnique chargée de l'étude, suivi géotechniques d'exécution (mission G3) ou de la supervision géotechnique d'exécution (mission G4) afin qu'elle en analyse les conséquences sur les conditions d'exécution voire la conception de l'ouvrage géotechnique.

Si un caractère évolutif particulier a été mis en lumière (notamment glissement, érosion, dissolution, remblais évolutifs, tourbe), l'application des recommandations du rapport nécessite une validation à chaque étape suivante de la conception ou de l'exécution. En effet, un tel caractère évolutif peut remettre en cause ces recommandations notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant leur mise en œuvre.

3. Rapport de la mission

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.

4. Classification et enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique

Tout ouvrage est en interaction avec son environnement géotechnique. C'est pourquoi, au même titre que les autres ingénieries, l'ingénierie géotechnique est une composante de la maîtrise d'œuvre indispensable à l'étude puis à la réalisation de tout projet.

Le contexte géotechnique général d'un site, définis lors d'une mission géotechnique préliminaire, ne peuvent servir qu'à identifier des risques potentiels. L'étude de leurs conséquences et leur réduction éventuelle ne peut être faite que lors d'une mission géotechnique au stade de la mise au point du projet : en effet les contraintes géotechniques de site sont conditionnées par la nature de l'ouvrage et variables dans le temps, puisque les formations géologiques se comportent différemment en fonction des sollicitations auxquelles elles sont soumises (géométrie de l'ouvrage, intensité et durée des efforts, cycles climatiques, procédés de construction, phasage des travaux notamment).

L'ingénierie géotechnique doit donc être associée aux autres ingénieries, à toutes les étapes successives d'étude et de réalisation d'un projet, et ainsi contribuer à une gestion efficace des risques géologiques afin de fiabiliser le délai d'exécution, le coût réel et la qualité des ouvrages géotechniques que comporte le projet.

Schéma d'enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique (GN) et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
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	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	risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE / ACT		Consultation sur le projet de base / Choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Études géotechniques de réalisation (G3/G4)		À la charge de l'entreprise	À la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Suivi (en interaction avec la phase Suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision du suivi)	Étude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	Étude et suivi géotechniques d'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

Classification des missions types d'ingénierie géotechnique

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.

ETAPE 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 avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).
- donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.

DIAGNOSTIC 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).