



FILIALES ET AGENCES

DAUPHINE SAVOIE

38610 GIERES
T : 04 76 42 63 69
F : 04 76 42 63 70

SAVOIES

73000 CHAMBERY
T : 04 79 68 70 09
F : 04 79 68 71 60

LYON

69800 ST PRIEST
T : 04 78 90 81 86
F : 04 78 90 65 23

CENTRE

42330 ST GALMIER
T : 04 77 56 57 88
F : 04 77 56 58 17

EST

01250 HAUTECOURT-
ROMANECHE
T : 04 74 51 83 90
F : 04 74 51 86 83

SUD

BP 41108
13728 AUBAGNE CEDEX
T : 04 42 73 97 65
F : 04 42 73 96 24

BEZIERS

34350 VENDRES
T : 04 67 76 59 83
F : 04 67 76 59 97

OUEST

86550 MIGNALOUX-
BEAUVOIR
T : 05 49 47 10 10
F : 05 49 47 11 33

ILE DE FRANCE

78370 PLAISIR
T : 01 30 54 75 36
F : 01 30 55 82 96

AUVERGNE

63000 CLERMONT-
FERRAND
T : 04 73 29 64 17

COMMUNE DE CEYRESTE

* * * * *

EXTENSION D'UNE ZONE DE LOISIRS

SECTION AB – PARCELLES N°1_P & 12

AVENUE EUGENE JULIEN

CEYRESTE (13)

* * * * *

RAPPORT

**ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE
PHASE PRINCIPES GENERAUX DE CONSTRUCTION**

Fait à Gémenos, février 2024 – R13/23/26327G

SOMMAIRE

1- INTRODUCTION	2
2- RENSEIGNEMENTS GENERAUX	2
2-1- Situation et description sommaire du site et du projet.....	2
2-2- Contexte géologique & sismicité.....	3
2-3- Documents remis pour l'étude.....	3
2-4- Investigations géotechniques	3
3- CAMPAGNE DE RECONNAISSANCE DES SOLS	4
3-1- Sondages à la mini-pelle	4
3-2- Sondages au pénétromètre dynamique.....	5
3-2-1- Principe.....	5
3-2-2- Résultats	5
3-3- Niveau d'eau.....	5
4- SYNTHESE - CONCLUSIONS.....	5
4-1- Terrassements.....	5
4-1-1- Conditions générales.....	5
4-1-2- Talutages	6
4-1-3- Plates-formes des parkings et voiries	6
4-2- Principes généraux de construction	7
4-3- Niveaux bas et protection contre l'eau	8
4-3-1- Niveaux bas	8
4-3-2- Protection contre l'eau.....	8
5- REMARQUES.....	9
ANNEXES.....	10

1- INTRODUCTION

Dans le cadre du projet d'extension d'une zone de loisirs à CEYRESTE (13), **EG SOL SUD** a réalisé une étude géotechnique préalable (phase Principes Généraux de Construction), à la demande et pour le compte de la commune de **CEYRESTE**.

La présente étude a pour objectif :

- de préciser les contextes géologique et géotechnique des terrains rencontrés,
- de préconiser les systèmes de fondation les mieux adaptés aux contextes,
- de préciser les conditions de réalisation des terrassements et voies piétonnes.

Notre mission est de type G1-PGC, au regard de la "Classification des Missions Géotechniques Types" jointe en annexe. Cette étude a pour objet de définir les principes généraux de construction mais ne concerne pas les talus existants et les ouvrages de soutènement projetés dont les conditions de stabilité à court et long termes devront faire l'objet d'une étude spécifique en fonction des aménagements projetés.

2- RENSEIGNEMENTS GENERAUX

2-1- SITUATION ET DESCRIPTION SOMMAIRE DU SITE ET DU PROJET

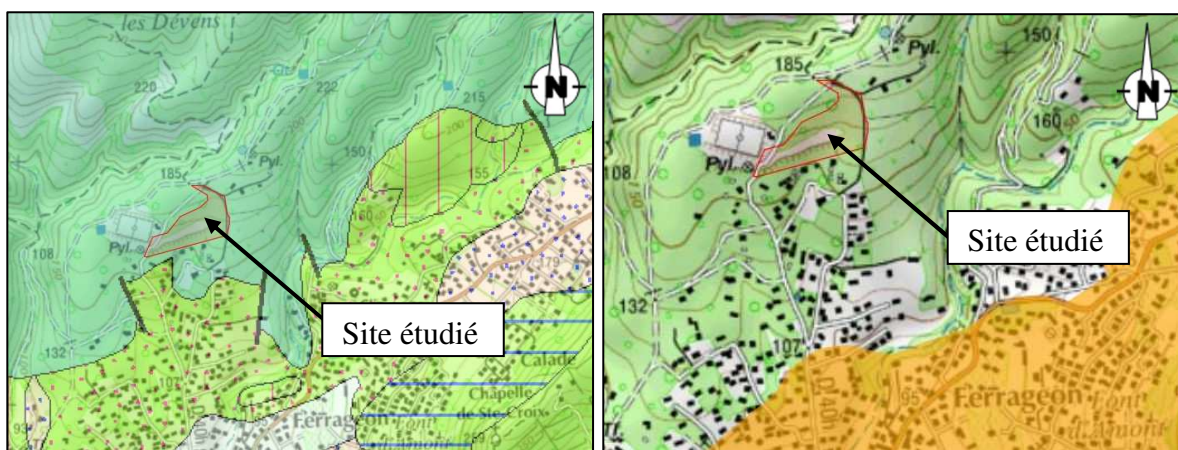
La zone d'étude (section AB – parcelles n° 1p et 12) est située avenue Eugène Julien, à Ceyreste (13). Elle se présente sous la forme de parcelles boisées au sud et de plates-formes remblayées au nord, en pente vers le sud-est, traversées par des talus de plusieurs mètres de haut (cf. photos ci-dessous).



Selon les éléments fournis, le projet consiste en l'extension d'une zone de loisirs (avec la création d'une scène, d'un pumptrack, d'un city stade, d'équipements sportifs, etc.). A ce stade nous ne disposons pas d'autres éléments (calages altimétriques, etc.).

2-2- CONTEXTE GÉOLOGIQUE & SISMICITE

Du point de vue de la géologie générale (Cf. données du BRGM), les terrains du secteur sont constitués, sous des colluvions de recouvrement, par des calcaires à Rudistes datant du Turonien supérieur. Le secteur n'est par ailleurs pas classé en zone d'exposition au retrait/gonflement des argiles par le BRGM.



Au regard de la norme NF EN 1998 (Eurocode 8), les paramètres sismiques du site sont les suivants :

Zone de sismicité	2	Accélération agr en m/s ⁻²	0,7	Type de sol	A	Paramètre de sol S	1,0
-------------------	---	--	-----	-------------	---	-----------------------	-----

2-3- DOCUMENTS REMIS POUR L'ÉTUDE

Pour la réalisation de cette étude, il nous a été transmis les documents suivants :

- un plan de situation sur fond cadastral, sans échelle ;
- un plan de masse du projet, au 1/400.

2-4- INVESTIGATIONS GÉOTECHNIQUES

Dans le cadre de ce projet, nous avons réalisé les investigations in situ suivantes :

- **trois sondages de reconnaissance géologique à la mini-pelle**, notés P1 à P3, afin de reconnaître la nature des terrains, noter les éventuelles venues d'eau et examiner les conditions de terrassement ;
- **deux sondages au pénétromètre dynamique**, notés PD1 et PD2, poursuivis jusqu'au refus, afin d'apprécier la résistance dynamique apparente des terrains traversés. Ils ont été implantés en fonction de la topographie et des encombrants présents sur place.

3- CAMPAGNE DE RECONNAISSANCE DES SOLS

3-1- SONDAGES À LA MINI-PELLE

Les sondages P1 et P2 réalisés au droit des plates-formes remblayées, ont mis en évidence (cf. photos ci-dessous et coupes descriptives en annexe), des remblais graveleux, argileux, limoneux plus ou moins argileux ou sableux, de teinte beige, brun clair à noirâtre et à déchets divers, rencontrés jusqu'à 1,1 m (P1) et 3,0 m (arrêt de P2) de profondeur environ.

En-deçà ou en tête au droit de P3, des limons argileux de teinte ocre, brun clair à grisâtre et plus ou moins graveleux et probablement remblayés au droit de P1 ont été reconnus jusqu'à 0,3 m (P3) et 1,9 m (P1), profondeurs respectives de refus de l'engin sur des calcaires altérés ou d'arrêt de sondage par rapport au niveau du terrain actuel.



3-2- SONDAGES AU PÉNÉTROMÈTRE DYNAMIQUE

3-2-1- Principe

Les sondages ont été réalisés au moyen d'un pénétromètre dynamique de type PAGANI. Le sondage pénétrométrique consiste à battre, à l'aide d'un mouton de masse 63,5 kg, un train de tiges équipé d'un cône de pénétration de surface connue (20 cm²). La hauteur de chute du mouton est de 70 cm. Les sondages de pénétration permettent de déterminer la résistance dynamique apparente (Rda) des terrains traversés.

3-2-2- Résultats

Les sondages ont mis en évidence des terrains de compacité faibles à moyennes ($2,5 \text{ MPa} \leq Rda \leq 12,5 \text{ MPa}$) au sein des terrains de recouvrement et sous-jacents, et ce jusqu'au refus pénétrométrique ($Rda > 100 \text{ MPa}$), obtenu plus ou moins rapidement entre 1,0 m (PD1) et 3,6 m (PD2) de profondeur par rapport au niveau du terrain actuel.

3-3- NIVEAU D'EAU

Lors de notre intervention, les terrains sont restés secs au droit des sondages aux profondeurs atteintes.

Cependant, le caractère ponctuel dans le temps et dans l'espace de notre intervention ne permet pas d'affirmer qu'il n'y aura pas de venues d'eau lors des travaux de terrassement ou ultérieurement. En effet, les terrains superficiels du secteur peuvent être le siège de circulations d'eau ou d'une nappe dont le niveau s'établit en fonction de la topographie. Ce niveau subit des fluctuations saisonnières dues à la pluviosité.

4- SYNTHÈSE - CONCLUSIONS

4-1- TERRASSEMENTS

4-1-1- Conditions générales

Les terrassements généraux pourront généralement être réalisés au moyen d'engins mécaniques courants au sein des terrains rencontrés. L'emploi de moyens puissants (pelle puissante, brise-roche, etc.) s'avérera nécessaire pour d'éventuels terrassements au sein des faciès rocheux compacts.

Nous attirons l'attention sur le fait que les terrains rencontrés renferment une proportion importante d'éléments fins, sensibles à l'eau et à la circulation des engins. Les terrassements devront être exécutés à sec, avec réalisation, si nécessaire, d'un système de drainage de type tranchées périphériques associé à des pompes de relevage. Les fonds de forme seront protégés, dès exécution, par un matériau insensible à l'eau.

Localement, en fonction de la période de réalisation des travaux et de l'état des fonds de forme, la mise en place d'un géotextile anticontaminant et/ou d'un cloutage en fond de forme s'avérera nécessaire, en raison de la sensibilité des terrains à l'eau et à la circulation des engins. Le matériel et le mode de compactage devront être adaptés en conséquence.

4-1-2- Talutages

Une sujétion importante des terrassements résidera dans la stabilité des talus en déblai qu'il conviendra d'assurer sur l'ensemble du site et notamment en l'amont d'éventuels terrassements de masse importants, tant en phase travaux qu'au stade définitif, par l'intermédiaire de talutages si les contraintes d'emprise le permettent.

Compte tenu de l'emprise disponible, les talus (hors venues d'eau) pourront être réglés en phase provisoire à 3/2 à 1/2 (H/V) au sein des faciès remblayés de recouvrement et sous-jacents et 1/3 à 1/5 au sein des faciès rocheux selon leur degré d'altération et de leur pendage éventuel.

Les talus en terrains meubles devront être protégés contre l'érosion due au ruissellement par un bâchage correctement disposé sur toute leur hauteur. Dans le cas de venues d'eau, les pentes des talus seront atténuées.

4-1-3- Plates-formes des parkings et voiries

En ce qui concerne l'établissement des plates-formes support de voies piétonnes, les terrains de recouvrement (limons argilo-graveleux) remblayés présentent des compacités hétérogènes dans l'ensemble. Un ouvrage (parking, voirie...) disposé en l'état sur ces terrains aura tendance à se déformer dans le temps.

Aussi, pour réaliser une assise stable dans le temps sur l'ensemble du site, on devra procéder au décapage et à l'évacuation de ces terrains sur une épaisseur qui devra être définie en fonction du niveau des plates-formes à atteindre et de leurs contraintes d'exploitation.

Les nouvelles plates-formes devront être constituées, après compactage du fond de forme, par une couche de réglage afin de rendre le fond de forme plan et homogène (terrassements en déblai) ou par une couche de forme en matériau sablo-graveleux, propre, homogène (de type G₁-G₂ selon le GTR par exemple, contenant moins de 12 % de particules fines < 80 µm), pour atteindre un support de classe PF2 (terrassements en remblai). Cette dernière sera mise en œuvre méthodiquement par couches successives de faible épaisseur avec un compactage soigné. Un contrôle strict de la qualité du matériau et de la compacité obtenue devra être prévu lors de l'exécution.

Les matériaux d'apport devront être conformes aux règles du GTR2023 - Fascicule II et être agréés par le Maître d'Œuvre. Leur mise en œuvre devra se faire conformément aux recommandations du GTR du IDRRIM de mai 2023. A titre indicatif, les prescriptions à obtenir pour une PF2 devront être les suivantes : $EV_2 \geq 50 \text{ MPa}$ et $k (EV_2/EV_1) \leq 2,0$. Après validation des essais, les couches de chaussée seront ensuite mises en œuvre. Le cas échéant, les conditions d'extraction et de réutilisation éventuelles des matériaux du site devront par ailleurs faire l'objet d'une étude particulière basée sur des analyses en laboratoire spécifiques.

Dans tous les cas, les travaux de substitution (épaisseur de purge, type de matériaux d'apport, mode de compactage ...) seront fonction de la portance rencontrée et des conditions météorologiques, et devront être définis en fonction des caractéristiques des aménagements projetés (cote altimétrique, etc.) et de leurs contraintes d'exploitation (parkings, voiries, etc.).

4-2- PRINCIPES GENERAUX DE CONSTRUCTION

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

Nous précisons que les sujétions géotechniques émises ci-après ne sont valables que pour une homogénéité des terrains au droit de l'implantation définitive des ouvrages par rapport aux sondages effectués lors de cette mission G1. Dans le cas contraire, d'autres modes de fondations pourront s'avérer nécessaires et devront être définis en mission G2.

Dans les conditions géotechniques présentes, sur la base des sondages réalisés, pour des ouvrages de type R+1 maximum, les charges pourront être reportées :

- soit par l'intermédiaire de fondations superficielles à semi-profondes ancrées au sein des faciès rocheux compacts ;
- soit par l'intermédiaire de (μ)pieux dans le cas de remblais épais au droit d'un ouvrage et selon le calage altimétrique du projet (et selon la hauteur des terrassements généraux).

Les sujétions relatives aux modes de fondations seront précisées/validées dans le cadre d'une mission géotechnique de conception G2, spécifique à chaque ouvrage projeté, après réalisation de sondages complémentaires et l'établissement des plans définitifs (masse, vues en plan, en coupe et en élévation, etc.).

Le sol d'assise des fondations devra être homogène en nature et en compacité au droit de chaque ouvrage. La profondeur de mise hors gel des fondations devra être respectée.

Dans le cas de fondations superficielles à semi-profondes, les terrassements des fondations devront être exécutés à sec, sous la protection éventuelle d'un blindage provisoire et d'épuisement. L'emploi de moyens puissants (pelle puissante, brise-roche, etc.) pour assurer un ancrage suffisant au sein des faciès rocheux compacts. Les fonds de fouille devront être plans et horizontaux, et seront protégés, dès exécution et réception, par un béton de propreté.

Il est essentiel de veiller à ne pas remanier l'horizon portant de bonne qualité et un contrôle strict de la qualité des fonds de fouille devra être effectué. Les blocs isolés, ainsi que les poches de terrains faiblement compactes ou remaniées qui seraient rencontrés au niveau de l'assise des fondations devront être purgés et remplacés par un gros béton.

On veillera à respecter la règle des 3/2 (H/V) entre deux fondations adjacentes dont les niveaux seront décalés.

En fonction du mode de fondation requis et de la configuration du projet, des adaptations structurelles pourront s'avérer nécessaires (rigidifications des soubassements, joint de dilatation, etc.) en fonction de la configuration définitive de l'ouvrage.

Les éventuels murs enterrés ou semi-enterrés devront être dimensionnés afin de pouvoir reprendre les charges auxquelles ils seront soumis (descentes de charges de l'ouvrage, poussée des terres, zones de circulations et de stationnement, etc.).

4-3- NIVEAUX BAS ET PROTECTION CONTRE L'EAU

4-3-1- Niveaux bas

Le choix du traitement du niveau bas des ouvrages (dallage sur terre-plein ou planchers portés) sera notamment fonction de la destination des ouvrages, du mode de fondations requis, ainsi que des cotes altimétriques projetées et sera défini dans le cadre d'une mission G2.

4-3-2- Protection contre l'eau

On prévoira la mise en place d'un système de gestion des eaux pluviales (de type noue, cuve, bassin filtrant ou bassin de rétention par exemple), disposant d'un exutoire gravitaire permanent et suffisant ou d'une pompe de relevage, si l'exutoire l'impose, et ce afin d'éviter toute saturation du réseau et tout inondation à l'aval ou sur la parcelle. On veillera à ce que le dispositif choisi et son implantation n'engendre pas d'interaction préjudiciable avec le projet (prévoir un éloignement suffisant avec les bâtis projetés).

Dans le cas de parties enterrées à semi-enterrées, celles-ci devront être protégées au stade définitif par un système de drainage périphérique adapté et pérenne, mis en place verticalement le long des murs enterrés, avec collecte en pied des eaux recueillies et évacuation gravitaire ou par un système de relevage (pompes), raccordé au réseau. On prévoira également une imperméabilisation des murs concernés (protection bitumineuse recouverte d'un revêtement d'étanchéité adapté à la destination des locaux).

Toutes les plantations seront éloignées des constructions d'une distance au moins égale à 1,5 fois leur taille (envergure) à l'âge adulte, sauf mise en place d'un écran anti-racines d'une profondeur suffisante entre les plantations et les constructions.

5- REMARQUES

Cette mission correspond à une étude géotechnique préalable G1-PGC. Afin de préciser les résultats de cette étude, on devra procéder aux compléments d'investigations et d'études suivants, en fonction de la configuration définitive du projet :

- plan de masse du projet, avec coupes et niveaux bas des ouvrages rattachés au plan topographique,
- conception générale des terrassements (volume, méthodologie, réutilisation des matériaux, etc.),
- évaluation des descentes de charges et conception générale des ouvrages.

Nous restons à la disposition du Maître d'Ouvrage pour réaliser les investigations et les études complémentaires qui seront nécessaires à la bonne réalisation du projet, conformément aux missions définies par la norme NF P 94-500 :

- études géotechniques de conception (mission G2 – phases AVP et PRO) ;
- supervision géotechnique d'exécution (mission G4).

Nous tenons impérativement à être informés de toute hétérogénéité (aléa géologique local, remblais, vestiges, venues d'eau ponctuelles, etc.) observée lors de la réalisation des terrassements, afin d'adapter, si nécessaire l'exécution des ouvrages géotechniques.

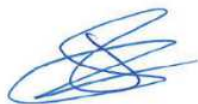
Le présent rapport d'étude et ses annexes constituent un tout indissociable. Par conséquent, la mauvaise utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle sans l'accord écrit de la société EG SOL SUD ne saurait engager la responsabilité de celle-ci.

Par ailleurs, toutes modifications de conception ou d'implantation par rapport aux données du présent rapport d'étude seraient susceptibles de conduire à la modification des conclusions et des prescriptions inscrites dans celui-ci. Elles devront par conséquent être portées à notre connaissance.

**Fait à Gémenos,
le 14 février 2024**

Rédigé par

**Virginie MARDIROSSIAN
Ingénieur d'Etude**



Vérifié par

**Stéphane ALLAIS
Ingénieur d'Etude**



ANNEXES

- **PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES**

- **RESULTATS DES SONDAGES**

- Sondages à la mini-pelle : - 3 unités -
- Sondages au pénétromètre dynamique : - 2 unités -

- **MISSIONS GEOTECHNIQUES TYPES**

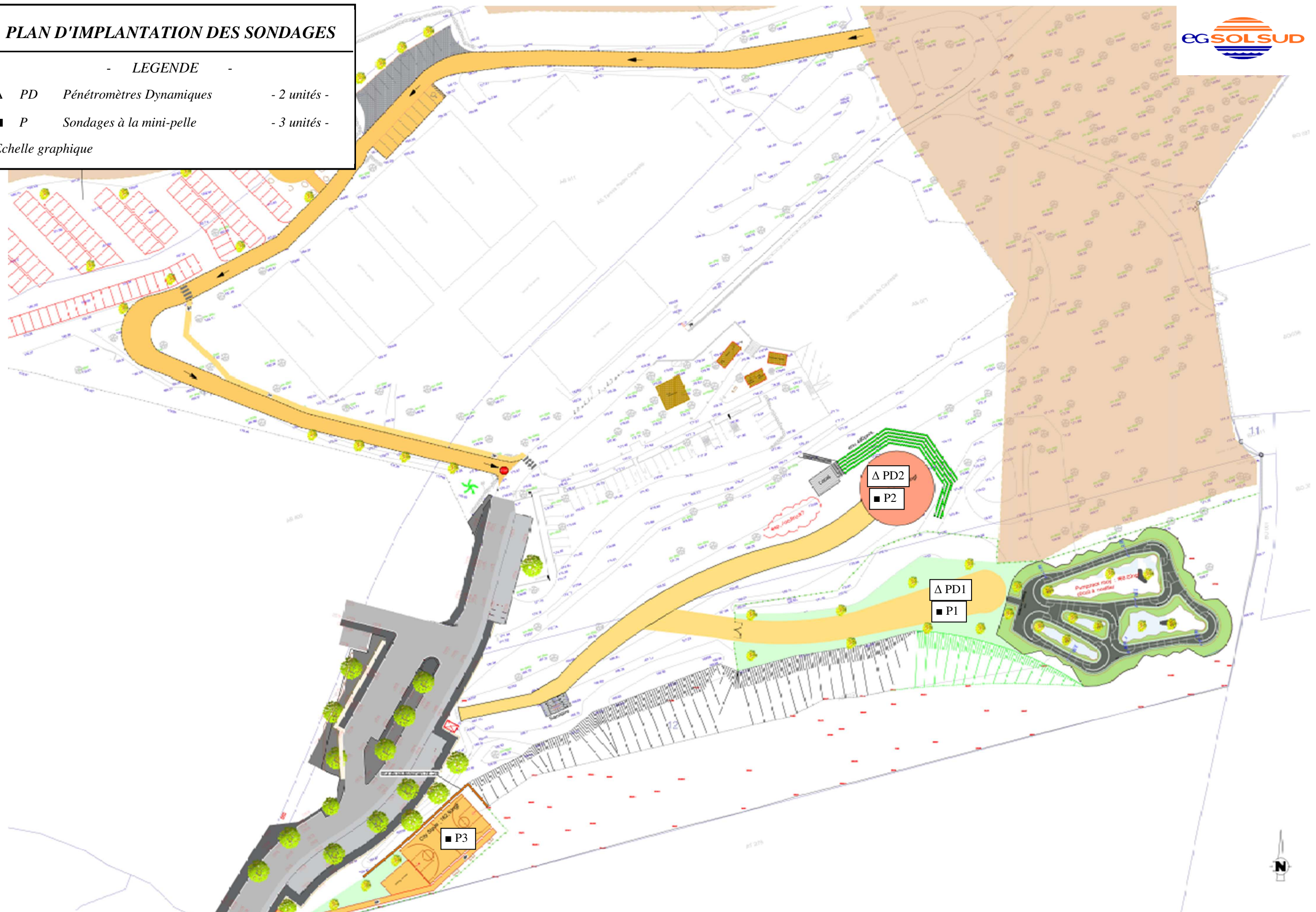
PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

- LEGENDE -

Δ PD Pénétromètres Dynamiques - 2 unités -

■ P Sondages à la mini-pelle - 3 unités -

Echelle graphique



SONDAGES GEOLOGIQUES A LA MINI-PELLE**Date :** 5 décembre 2023**Chantier :** Commune de Ceyreste - CEYRESTE (13)

Prof (m)	Puits : P1
0,0	Remblai graveleux décimétrique
0,6	Remblai argileux beige
0,9	Remblai limoneux noirâtre
1,1	Grave limono-argileuse brun clair à grisâtre (Remblai ?)
1,9	Arrêt

Prof (m)	Puits : P2
0,0	Remblai limono-argileux beige à cailloutis
1,4	Enrobé
1,6	Remblai limono- sableux brun clair
3,0	Arrêt

Observations	Les sondages sont restés secs aux profondeurs atteintes.
---------------------	---

SONDAGE GEOLOGIQUE A LA MINI-PELLE

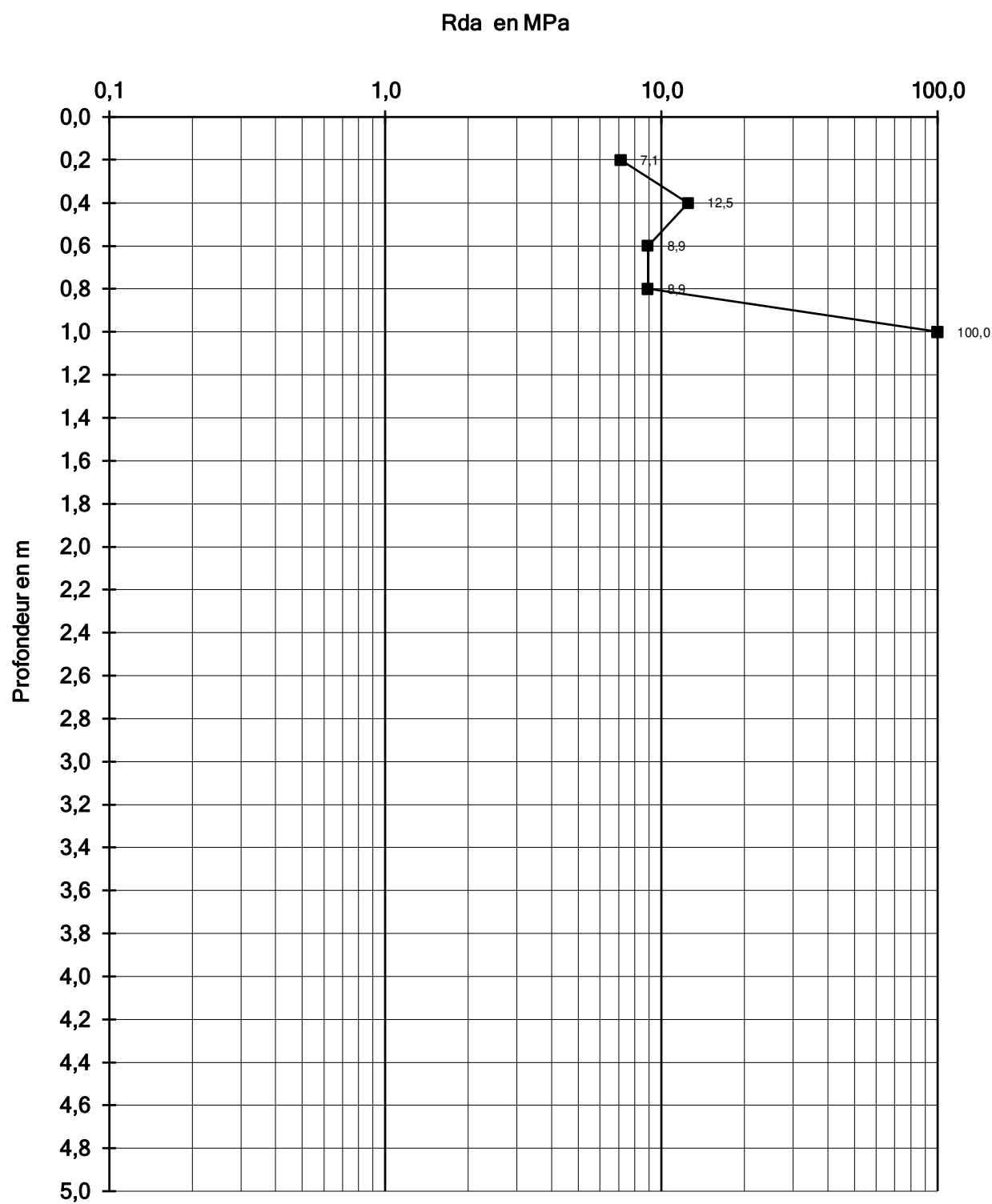
Date : 5 décembre 2023

Chantier : Commune de Ceyreste - CEYRESTE (13)

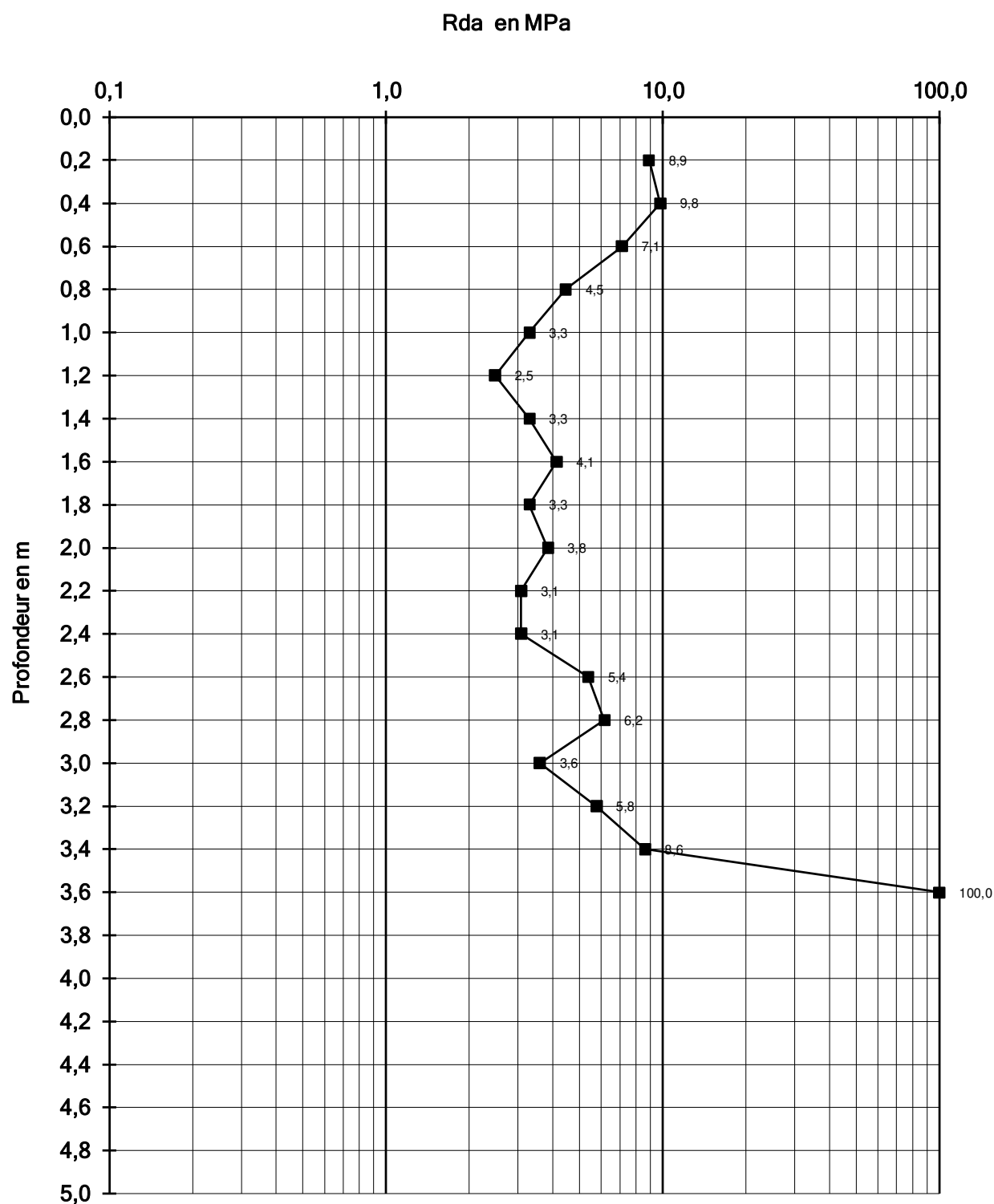
Prof (m)	Puits : P3
0,0	Limon argileux ocre à graves et végétalisé
0,3	Refus sur calcaire altéré

Observations	Le sondage est resté sec aux profondeurs atteintes.
--------------	---

SONDAGE AU PENETROMETRE DYNAMIQUE - PD1



SONDAGE AU PENETROMETRE DYNAMIQUE - PD2



Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

Extrait de la norme NF P 94-500 de novembre 2013

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique (GN) et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : Etude géotechnique préalable (G1)		Étude géotechnique préalable (G1) Phase Etude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	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 : Etude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)		Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	PRO	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE / ACT		Consultation sur le projet de base / Choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Études géotechniques de réalisation (G3/G4)		À la charge de l'entreprise	A la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Etude (en interaction avec la phase Suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision du suivi)	Etude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'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 Etude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage		Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux
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 d'ingénierie géotechnique

Extrait de la norme NF P 94-500 de 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'avoisinants avec visite du site et des alentours.
- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).

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 avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.

Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

Phase DCE / ACT

Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.

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

ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G4, 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 Etude

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

Phase Suivi

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

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

Conditions générales des missions géotechniques

(Mise à jour le 15/12/2013)

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 préalable (G_1), d'étude géotechnique de conception (G_2), d'étude et suivi géotechniques d'exécution (G_3), de supervision géotechnique d'exécution (G_4) sont réalisées dans l'ordre successif ;
- exceptionnellement, une mission confiée à notre société peut ne contenir qu'une partie des prestations décrites dans la mission type correspondante (dite alors « limitée ») après accord explicite, le client confiant obligatoirement le complément de la mission à un autre prestataire spécialisé en ingénierie géotechnique ;
- 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 d'ingénierie géotechnique 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 d'étude géotechnique préalable, d'étude géotechnique de conception – phase Avant-projet ou de diagnostic géotechnique exclut tout engagement de notre société sur les quantités, coûts et délais d'exécution des futurs ouvrages géotechniques. De convention expresse, la responsabilité de notre société ne peut être engagée que dans l'hypothèse où la mission d'étude géotechnique de conception - phase Projet lui est confiée ;
- une mission d'étude géotechnique de conception G_2 – phase Projet 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 et suivi géotechniques d'exécution (mission G_3) 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.