



SIEGE SOCIAL :
DIRECTION TECHNIQUE ET COMMERCIALE
2, rue Louis-Gousson
78120 Rambouillet
Tél. : 01 34 83 10 15
Fax. : 01 34 83 89 88
E-mail : sol.progres@wanadoo.fr

SOL PROGRES – 29 Janvier 2010

**Campagne de reconnaissance de sol
Etude géologique et géotechnique**

Mission Géotechnique Normalisée G12

ETUDE N° 09/21253 - JM

**92 VANVES
53, Rue Raymond Marcheron

**Projet de construction
d'un immeuble de logements**

SOMMAIRE

I	- Définition de la mission et méthodes de travail
II	- Cadre géologique général et formations rencontrées en sondages
III	- Résultats des essais pressiométriques (NF P 94-110)
IV	- Commentaires géologiques et géotechniques
V	- Résultats des essais en laboratoire
VI	- Adaptation au sol
	VI - 1 - Description sommaire du projet
	VI - 2 - Conditions générales de terrassement
	VI - 3 - Suggestions de fondations
	VI - 4 - Installation des niveaux bas

12

Raymond
Rue Hochmann

1164

53



R+T

R+2
sur assis



R+T

192 Van Ves
53 Rue Raymond Hochmann
Plan de position des sondages
Sol Régular 09/21253.34

163



182

13

10

14

15

52

64

62

51

5



CONDITIONS GENERALES DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE

1. Cadre de la mission

Par référence à la norme NF P 94-500 sur les missions d'ingénierie géotechnique (en particulier extrait de 2 pages du chapitre 4 joint à toute offre et à tout rapport), 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 (G12), 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 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 préliminaire de site, d'étude géotechnique d'avant projet ou de diagnostic géotechnique 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 au géotechnicien chargé de l'étude et suivi géotechniques d'exécution (mission G3) afin qu'il 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 d'un site défini lors d'une mission géotechnique préliminaire ne peut 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 fléchir le délai d'exécution, le coût réel et la qualité des ouvrages géotechniques que comporte le projet.

L'enchaînement et la définition synthétique des missions types d'ingénierie géotechnique sont donnés dans les Tableaux 1 et 2

Tableau 1 — Schéma d'enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique

Étape	Phase de réalisation de l'ouvrage	Missions d'ingénierie géotechnique	Objectifs en terme de gestion des risques géologiques	Prestations d'investigations géotechniques
1	Étude préliminaire	Étude géotechnique préliminaire de site (G11)	Première identification des risques	Si nécessaire
	Avant projet	Étude géotechnique d'avant projet (G12)	Réduction des risques majeurs	obligatoire
2	Projet	Étude géotechnique de projet (G2)	Réduction des risques importants	Si nécessaire
	Assistance aux Travaux (ACT)			
3	Exécution	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3)	Réduction des risques résiduels	Si nécessaire
		Supervision géotechnique d'exécution (G4)	Réduction des risques résiduels	Si nécessaire
		Diagnostic géotechnique (G5)	Analyse des risques liés à ce ou ces éléments géotechniques	Si nécessaire

Tableau 2 — Classification des missions types d'ingénierie géotechnique

<p>L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique doit suivre les étapes d'élaboration et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géologiques. Chaque mission s'appuie sur des investigations géotechniques spécifiques définies au chapitre 6. Il appartient au maître d'ouvrage ou à son mandataire de veiller à la réalisation successive de toutes ces missions par une ingénierie géotechnique.</p>	<p>ETAPE 1 : ETUDES GEOTECHNIQUES PRELIMAIRES (G1)</p> <p>Ces missions excluent toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre d'une mission d'étude géotechnique de projet (étape 2). Elles sont normalement à la charge du maître d'ouvrage.</p> <p>ETUDE GEOTECHNIQUE PRELIMINAIRE DE SITE (G11)</p> <p>Elle est nécessaire au stade d'une étude préliminaire ou d'esquisse et permet une première identification des risques géologiques d'un site :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants. - Définir si nécessaire, un programme d'investigations géotechniques, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploitant les résultats. - Fournir un rapport avec un modèle géologique préliminaire, certains principes généraux d'adaptation d'un projet au site et une première identification des risques. <p>ETUDE GEOTECHNIQUE D'AVANT PROJET (G12)</p> <p>Elle est nécessaire au stade d'avant projet et permet de réduire les risques majeurs :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Définir un programme d'investigations géotechniques détaillé, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploitant les résultats. - Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, certains principes généraux de construction (notamment terrassements, soutènements, fondations, risques de déformation des terrains, dispositions générales vis-à-vis des nappes et avoisinants). <p>Cette étude sera obligatoirement complétée lors de l'étude géotechnique de projet (étape 2).</p>
<p>ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE DE PROJET (G2)</p> <p>Elle est nécessaire pour définir le projet des ouvrages géotechniques et permet de réduire les risques importants. Elle est normalement à la charge du maître d'ouvrage et peut être intégrée à la mission de maîtrise d'œuvre générale.</p> <p>Phase Projet :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Définir un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploitant les résultats. - Fournir les notes techniques donnant les méthodes d'exécution proposées pour les ouvrages géotechniques (notamment terrassements, soutènements, fondations, dispositions vis-à-vis des nappes et avoisinants), certaines notes de calcul de dimensionnement niveau projet. - Fournir une approche des quantités/délais/coûts d'exécution de ces ouvrages géotechniques et une identification des risques géologiques résiduels. <p>Phase Assistance aux Contrats de Travaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Etablir les documents nécessaires à la consultation des entreprises pour l'exécution des ouvrages géotechniques (plans, notices techniques, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel). - Assister le client pour la sélection des entreprises et l'analyse technique des offres. 	<p>ETAPE 3 : EXECUTION DES OUVRAGES GEOTECHNIQUES</p> <p>ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)</p> <p>Elle permet de réduire les risques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures d'adaptation ou d'optimisation. Elle est normalement confiée à l'entrepreneur.</p> <p>Phase Etude</p> <ul style="list-style-type: none"> - Définir si nécessaire un programme d'investigations géotechniques complémentaire, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploitant les résultats. - Etudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment validation des hypothèses géotechniques, définition et dimensionnement (calculs justificatifs), méthodes et conditions d'exécution (phasages, suivis, contrôles, auscultations et valeurs seuils associées, dispositions constructives complémentaires éventuelles). <p>Phase Suivi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Suivre le programme d'auscultation et l'exécution des ouvrages géotechniques, déclencher si nécessaire les dispositions constructives prédéfinies en phase Etude. - Vérifier les données géotechniques par relevés lors des excavations et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploitant les résultats). - Participer à l'établissement du dossier de fin de travaux et des recommandations de maintenance des ouvrages géotechniques. <p>SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)</p> <p>Elle permet de vérifier la conformité de l'étude et suivi géotechniques d'exécution aux objectifs du projet. Elle est normalement à la charge du maître d'ouvrage.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Avis sur l'étude géotechnique d'exécution, sur les adaptations ou optimisations potentielles des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, sur le programme d'auscultation et les valeurs seuils associées. - Avis, par interventions ponctuelles sur le chantier, sur le contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur, sur le comportement observé de l'ouvrage et des avoisinants concernés et sur l'adaptation ou l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur.
<p>DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5)</p> <p>Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder à une étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques dans le cadre d'une mission ponctuelle.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Définir si nécessaire, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploitant les résultats. - Etudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, rabattement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans d'autres éléments géotechniques. <p>Des études géotechniques de projet et/ou d'exécution, suivi et supervision doivent être réalisées ultérieurement conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique si ce diagnostic conduit à modifier ou réaliser des travaux.</p>	

A la demande de la SOCIETE ED ARCHITECTES et pour le compte de la SOCIETE EDDI, nous avons entrepris une campagne de reconnaissance de sol sur une parcelle de terrain bâti, située au 53 Rue Raymond Marcheron, sur la commune de VANVES (92).

Par les investigations afférentes (mission géotechnique normalisée de type G12) nous avons mission de préciser la nature et la position des différentes couches du sous-sol, de tester leurs caractéristiques mécaniques par une série d'essai in-situ et de laboratoire, de repérer d'éventuelles circulations aquifères, dans le but de définir les conditions générales de terrassement et d'exécution des voiles périmétriques en infrastructures et de proposer un principe de fondations pour le projet de construction d'un immeuble de logements de type R + 1 à R + 6 sur I niveau de sous sol général et un deuxième partiel.

A cet effet, conformément à la demande et au plan de position placé en liminaire de ce rapport, nous avons réalisé sur le site en fonction des disponibilités d'accès avant démolition :

- D'une part, 2 sondages (S1 et S2) de reconnaissance géologique commencés en carottage vibrofonçage Ø 63 mm descendus au refus aux profondeurs suivantes :

- 2.4 m/TN actuel en S1,
- 1.2 m/TN actuel en S2.

Ils ont ensuite été prolongés par des méthodes destructives à la tarière hélicoïdale Ø 63 mm et en perforation contrôlée descendus à la profondeur - 12.0 m/TN actuel.

- D'autre part, pour mesurer la force portante des couches rencontrées nous avons placé sur les sondages ainsi obtenus une série d'essais standards (sondes Ø 60 mm) au pressiomètre Louis Ménard.

I - DEFINITION DE LA MISSION ET METHODES DE TRAVAIL

- De plus, nous avons réalisé 1 sondage carotté (C1) au carottier simple poinçonneur Ø 90 mm et rotatif T2 Ø 114 mm descendus à la profondeur de – 8.0 m/TN actuel.

Sur celui-ci a été prélevé une série d'échantillons intacts tubés (au nombre de 3) pour des essais de cisaillement rectiligne en laboratoire.

Ces derniers ont été exécutés à l'aide d'une machine mixte de forage hydraulique de type SILFA – F.M.C.I.

L'ensemble de ces opérations a été confié à une équipe de sondeurs et de géotechniciens placée sous le contrôle d'un ingénieur-géologue.

II - CADRE GEOLOGIQUE GENERAL ET FORMATIONS RENCONTREES EN SONDAGES

Le terrain étudié se situe au niveau d'un substratum local représenté par les Marnes et Caillasses du Lutétien supérieur, que surmonte une zone d'Altération.

L'ensemble pré-cité est masqué par Recouvrements et des Remblais.

Topographiquement, l'aire impartie au projet avant démolition présente une pente allant de la rue, vers le fond de la parcelle.

En l'absence de plan topographique, aucun calage altimétrique des têtes de sondages n'a pu être réalisé.

Il résulte que conformément à l'aperçu géologique précédent, nos sondages ont reconnu successivement :

- Les Remblais,
- Les Recouvrements en S2,
- L'Altération en S1,
- Les Marnes et Caillasses (Lutétien Supérieur).

La description détaillée et la répartition de ces différentes couches sont données sur les fiches analytiques de sondages ci-après sur lesquelles, au regard d'une coupe géologique visualisée, nous avons également reporté :

- Une courbe d'avancement apparente : temps en secondes correspondant à un avancement constant sur 20 cm de l'outil de forage (cas de la tarière),

- La position et la valeur des paramètres mesurés (E et PI),

- Les indications hydrologiques,

- Les observations sur le mode et la conduite des forages.

Remarque : Les coupes levées à partir des cuttings dans les forages demeurent approximatives pour les profondeurs étant donné le remaniement des matériaux et le temps de remontée des cuttings le long du train de tarières.

SONDAGES PRESSIOMETRIQUES
S1 et S2



Client : Société EDDI

Etude : 92 - VANVES
53 rue Raymond Marcheron

Remarque : Echantillons prélevés sous forme de cuttings

Type : VIBRATION - TARIERE

Machine : SILEA EMC145

Date : 02/12/2009

Début : 0.00 m

Fin : 12.00 m

Outil : Tailant Ø 63 mm

Z :

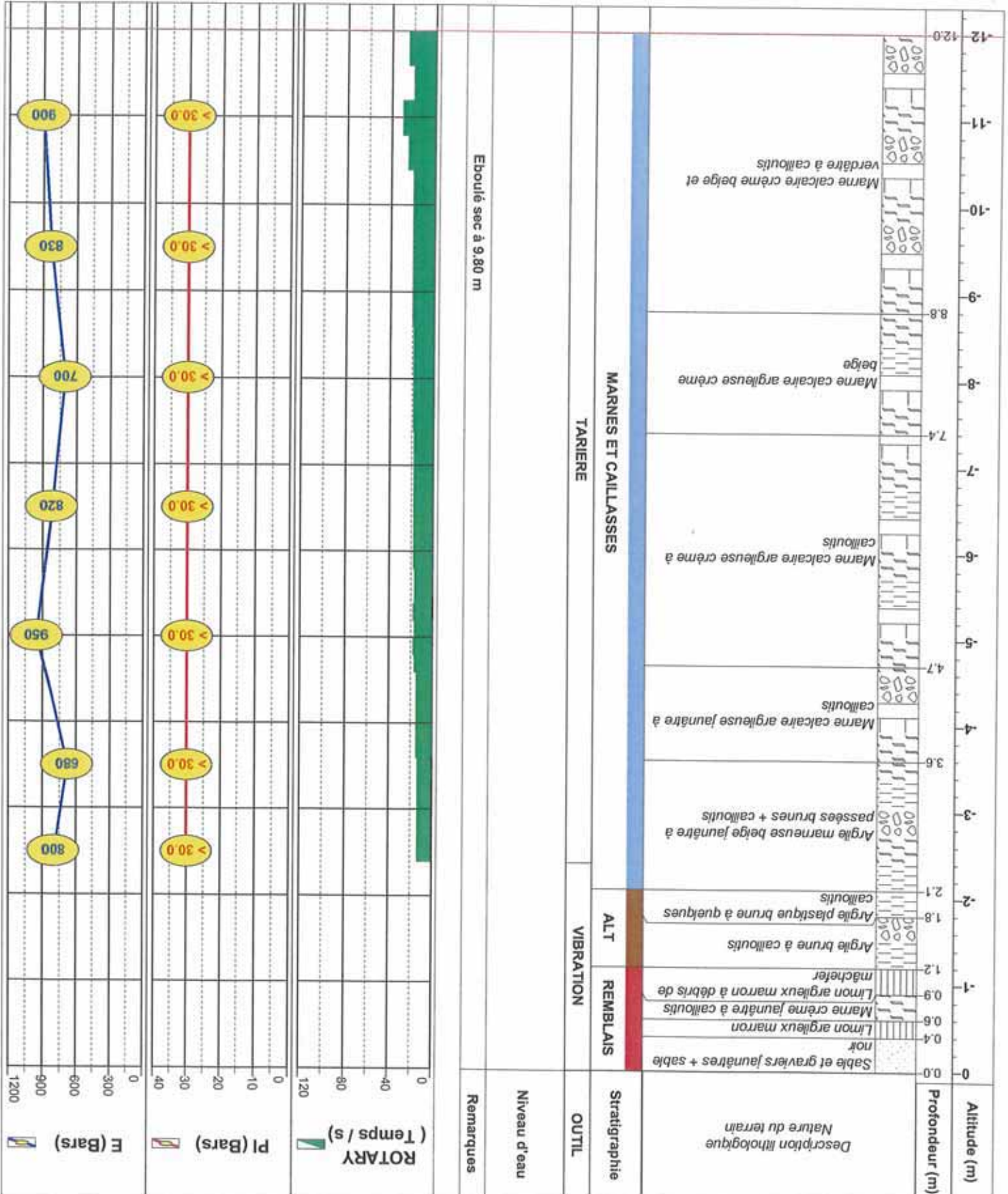
Inclinaison : 0

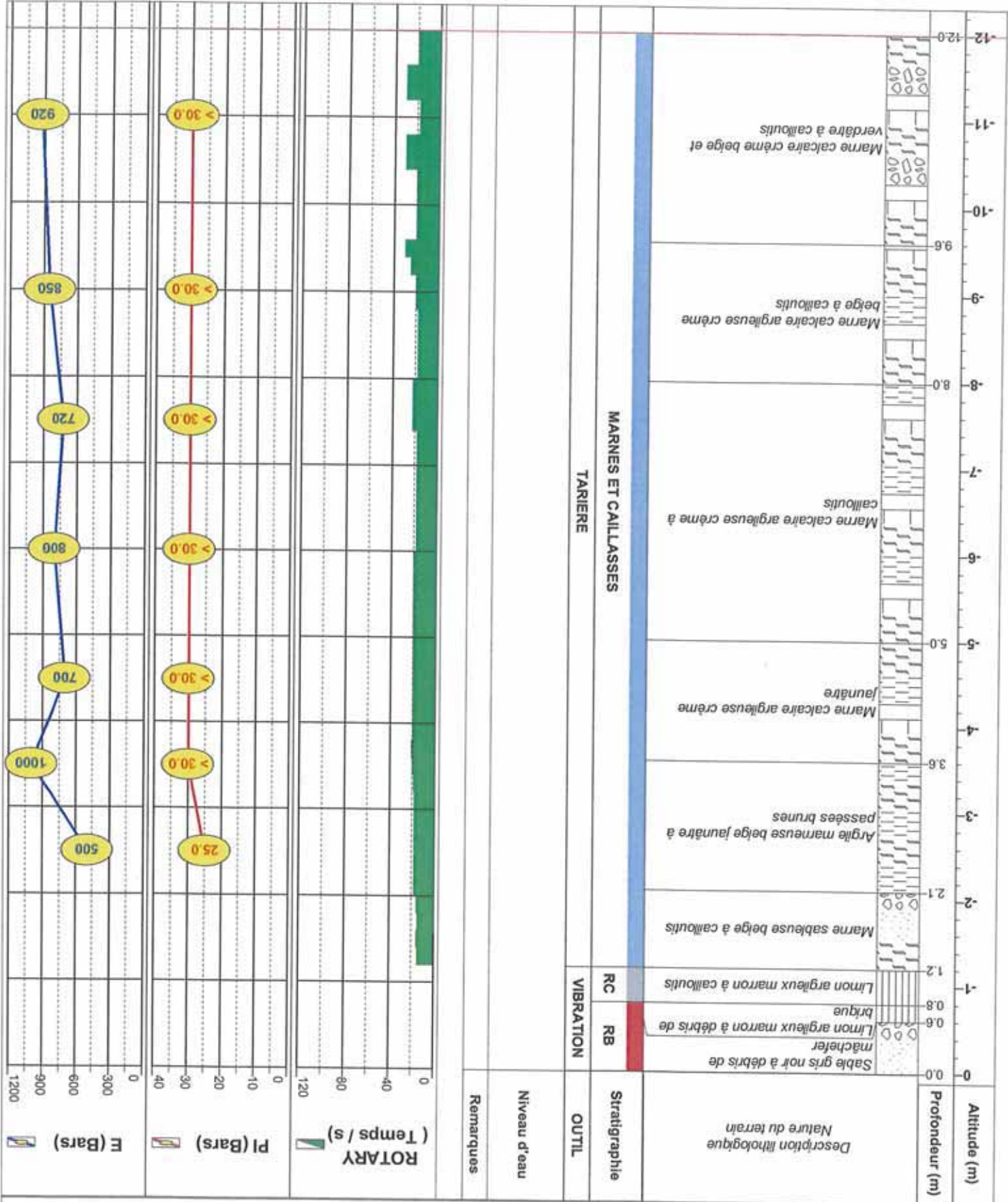
Echelle : 1 / 60

Page : 1 / 1

Sondage : S1

Affaire N° : 09 21253





CI
SONDAGE CAROTTE

III - RESULTATS DES ESSAIS PRESSIOMETRIQUES (NF P 94 - 110)

La reconnaissance géologique du site a été suivie de la mesure des caractéristiques mécaniques des couches du sous-sol par une série d'essais pressiométriques.

Pour mesurer la force portante des différentes assises traversées, nous avons placé à leur niveau une série d'essais pressiométriques standards au pressiomètre L. Ménard.

Les résultats obtenus sont condensés dans le tableau ci-après, dans lequel :

- PF : est la pression de fluage en kg/cm^2

- PI : est la pression limite de rupture en kg/cm^2

- E : est le module de déformation en kg/cm^2

Sondages	Profondeur de l'essai en mètre	Nature de la couche testée	Pf en kg/cm^2	PI en kg/cm^2	E en kg/cm^2
S1	2.5	Marnes et Caillasses	≥ 20	≥ 30	800
	3.5	Marnes et Caillasses	≥ 20	≥ 30	680
	5.0	Marnes et Caillasses	≥ 20	≥ 30	950
	6.5	Marnes et Caillasses	≥ 20	≥ 30	820
	8.0	Marnes et Caillasses	≥ 20	≥ 30	700
	9.5	Marnes et Caillasses	≥ 20	≥ 30	830
	11.0	Marnes et Caillasses	≥ 20	≥ 30	900
S2	2.5	Marnes et Caillasses	12.7	25.0	500
	3.5	Marnes et Caillasses	≥ 20	≥ 30	1000
	4.5	Marnes et Caillasses	≥ 20	≥ 30	700
	6.0	Marnes et Caillasses	≥ 20	≥ 30	800
	7.5	Marnes et Caillasses	≥ 20	≥ 30	720
	9.0	Marnes et Caillasses	≥ 20	≥ 30	850
	11.0	Marnes et Caillasses	≥ 20	≥ 30	920

IV - COMMENTAIRES GEOLOGIQUES ET GEOTECHNIQUES

De l'examen des coupes de sondages et du résultat des essais pressiométriques, il apparaît essentiellement que :

*** Les Remblais** ont été rencontrés sur les épaisseurs suivantes :

1.2 m en S1,
0.8 m en S2,
1.1 m en SC.

Sous 30 à 60 cm environ de sable gris noir et jaunâtre à graviers et mâchefer, apparaissent des limons argileux marron et bruns refermant des débris de briques et mâchefer ou des marnes sableuses crème jaunâtre à cailloutis.

*** Les Recouvrements** très ponctuels, sont présents qu'au droit du sondage S2, sur une faible épaisseur de 40 cm environ.

Il s'agit d'un limon argileux marron à cailloutis.

*** L'Altération** est présente qu'au droit du sondage S1, à partir de - 1.2 m/TN actuel en S1, sur une puissance de 90 cm.

Cette formation est apparue sous l'aspect d'une argile (parfois plastique) brune refermant des cailloutis.

*** Les Marnes et Caillasses** (Lutétien supérieur) ont été rencontrés au droit de nos sondages aux profondeurs suivantes :

- 2.1 m/TN actuel en S1,
- 1.2 m/TN actuel en S2,
- 1.1 m/TN actuel en C1.

V – RESULTATS DES ESSAIS EN LABORATOIRE

Les 3 échantillons prélevés dans le sondage carotté, ont été soumis à des analyses en laboratoire pour des essais de cisaillement rectiligne UU et CD.

Les résultats obtenus sont condensés dans le tableau ci-après, dans lequel, nous avons reporté :

- Mesure de teneur en eau naturelle par étuvage (NF P 94-050-1),
- Poids spécifique apparent humide,
- Cisaillement rectiligne type UU (NF P 94-071-1),
- Cisaillement rectiligne type CD (NF P 94-071-2).

Sondage de	Echantillon	Profondeur du	Nature
Référence :	E1	- 0.5 à - 1.0 m/TN	Limons argileux marron à cailloutis et quelques débris (Remblais)
C1	E2	- 2.5 à - 3.1 m/TN	Marne calcaire grise à blocs + filets sableux jaune ocre (Marnes et Cillasses)
	E3	- 4.8 à - 5.3 m/TN	Marne argileuse crème grisâtre (Marnes et Cillasses)

Sondage Carotté C1	E1	E2	E3
W nat %	16.2	11.3	19.6
γ_h KN/m ³	16.5	21.0	19.5
γ_d KN/m ³	14.2	18.9	17.4
ϕ_u°	20	26	28
Cu KPa	0	42	31
ϕ°	--	29	32
C' KPa	--	23	22

Avec :

W nat : Teneur en eau naturelle

γ_h : Poids spécifique humide

γ_d : Poids spécifique sec

ϕ_u : Angle de frottement interne (à court terme)

Cu : Cohésion non drainée

ϕ' : Angle de frottement interne granulaire (à long terme)

C' : Cohésion drainée

VI - ADAPTATION AU SOL

VI - 1 - Description sommaire du projet

Il est envisagé le projet de construction d'un immeuble à usage de logements de type R + 1 à R + 6, reposant sur 1 niveau de sous sol général enterré et un deuxième partiel.

Les niveaux bas des sous sols quant à eux sont prévus d'être traités en dallages.

(Les charges permanentes et d'exploitations de la structure ne nous ont pas été communiquées à ce jour).

VI - 2 - Conditions générales de terrassement

Au vu des résultats géologiques, il apparaît que les fonds de fouilles généraux de l'immeuble projeté seront ouverts à environ :

- 2.8 m/TN actuel environ, pour 1 niveau de sous sol,
- 5.4 m/TN actuel environ, pour 2 niveaux de sous sols.

, au sein de la formation des Marnes et Caillasses du Lutétien supérieur, représentées par une marne calcaire (parfois argileuse) jaunâtre, crème, beige et grisâtre renfermant des cailloutis ou blocs siliceux épars plus ou moins condensés ou parfois comme en S1 par une argile marneuse beige jaunâtre à passées brunes.

Du fait d'une mitoyenneté au projet, l'exécution des travaux de terrassement en masse pourra se faire par une technique de voiles par passes alternées et butonnage incliné.

Nota : - Suivant la cohésion des Remblais, il sera peut être utile de prévoir au marché du boisage perdu dans le cas d'une boulance des parois.

- L'entreprise adjudicataire du lot terrassement, devra prévoir éventuellement par endroit des travaux de déroçtage appropriés au sein des Marnes et Caillasses.

Pour le dimensionnement des voiles à la poussée des terres et le calcul des butons provisoires, nous proposerons de retenir les valeurs en masse suivantes :

Remblais, Recouvrements et Altération (épaisseurs de 1.2 à 2.1 m)

$$\gamma_h = 16 \text{ KN/m}^3$$

$$\varphi_u = \varphi' = 20^\circ$$

$$C_u = C' = 0 \text{ KPa}$$

Marnes et Caillasses

$$P_{I*}^{\text{moy}} = 30.0 \text{ kg/cm}^2$$

$$E^{\text{moy}} = 700 \text{ kg/cm}^2$$

$$\gamma_h = 20 \text{ KN/m}^3$$

$$\varphi_u = 25^\circ ; \varphi' = 30^\circ$$

$$C_u = 40 \text{ KPa} ; C' = 20 \text{ KPa}$$

VI - 3 - Suggestions de fondations

Compte tenu des caractéristiques mécaniques obtenues en fond de fouille (sur 1 ou 2 niveaux de sous sols) qui sera ouvert au sein des Marnes et Caillasses, nous proposerons de reporter les charges de service du programme immobilier sur un système de fondations superficielles de type semelles filantes ou isolées qui seront encastrées de 50 cm minimum en fond de fouille.

La contrainte de référence calculée aux ELS (sous charge verticales centrées et sol horizontal) pourra être prise inférieure ou au plus égale à 5.0 kg/cm^2 .

- S'il subsistait au fond des fouilles de fondation des matériaux compressibles ou remanés ou des gros blocs, il faudra les purger et combler la dépression correspondante avec un gros béton (cette solution étant bien sûr acceptable dans le cas de sols de même compétence mécanique, pour ne pas générer de points durs localisés).

- La phase bétonnage des fondations devra être obligatoirement effectuée dès l'ouverture des fouilles.

- Les travaux de terrassement en masse devront être réalisés par tous moyens appropriés de façon à assurer la tenue des bâtiments mitoyens pendant toute la durée des travaux.

- Une reconnaissance des assises des bâtiments mitoyens devra être réalisée avant le démarrage des travaux, afin de vérifier la profondeur et le débord des fondations ainsi que la nature du sol porteur.

VI - 4 - Installation des niveaux bas

Les niveaux bas, sur 1 ou 2 niveaux de sous-sol pourront être traités en dallages, après compactage efficace du fond de fouille et réglage par un matériau sain et propre (de type sable par exemple).

Pour le module de déformation Es au sens du DTU 13.3, nous retiendrons :

Marnes et Caillasse (directement en fond de fouille)

$$E_s = \overline{E_M}^{\alpha} = 500 \text{ à } 1000 = \frac{1}{2} \frac{1}{700} = 0.5 = 1400 \text{ kg/cm}^2 \text{ (140 MPa)}$$


80 80 80 80 80 80

Nous restons à l'entière disposition du Maître d'Oeuvre et des entreprises adjudicataires pour toute précision ou tout renseignement complémentaire souhaité.

Nous tenons à être informés de toute modification apportée au projet (nombre de sous-sols, extension, etc) pour éventuellement adapter nos conclusions au nouveau projet.

Nous demandons également à être immédiatement informés et convoqués pour toute anomalie apparente qui serait constatée lors de l'ouverture des fouilles ou de l'exécution des fondations.

L'Ingénieur Chargé de l'Etude,

J.M FEC.


Le Directeur Technique,

E. KHAZAR.