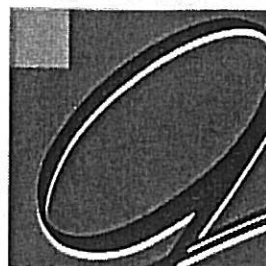


INGENIERIE EUROPE

GROUPE



GINGER
CEBTP SOLEN

CEBTP-SOLEN Le Faou

Pépinières d'entreprise

ZA de Quiella

29590 LE FAOU

Tel : 02.98.81.17.63 / Fax : 02.98.81.17.61

UPMC PARIS UNIVERSITAS

Direction du Patrimoine Immobilier

Service de la Maîtrise d'Ouvrage

**Construction de l'Institut Génomique Marine
Station biologique
ROSCOFF (29)**

RAPPORT D'ETUDE GEOTECHNIQUE D'AVANT PROJET (G12)

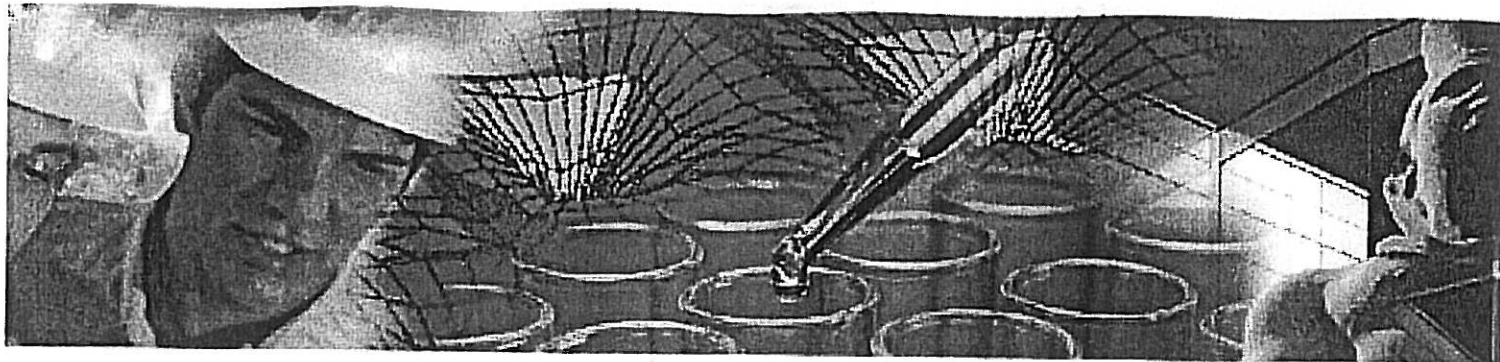
Dossier : OVA2.80080

Contrat : OVA2.8.0016

INDICE	DATE	ETABLI PAR	VISA	VERIFIE PAR	VISA	PAGES	OBSERVATIONS
A	10/04/08	Isabelle PERRICHARD		Glen-Tudi GUELLO		17 pages + 3 annexes	-

Ce rapport devient la propriété du Client après paiement intégral du prix de la mission, son utilisation étant interdite jusqu'à ce paiement.

A compter du paiement intégral du prix, le Client devient libre d'utiliser le Rapport et de le diffuser, à conditions de respecter et de faire respecter les limites d'utilisation des résultats qui figurent au rapport, et notamment les conditions de validité et d'application du Rapport.



INGENIERIE EUROPE



GINGER
CEBTP SOLEN

FICHE D'ENVOI DU RAPPORT DE MISSION

**CONTRAT n°OVA2.8.0016 entre CEBTP-SOLEN et l'Université Pierre et Marie Curie
en date du 15 février 2008**

Les résultats du rapport sont valides pour une définition d'ouvrage, un site, une zone d'influence géotechnique et des conditions d'utilisation données.

**L'ouvrage est défini par le Client dans le Questionnaire Client. Il est repris dans le rapport.
Le site et la zone d'influence géotechnique sont ceux spécifiques au moment de l'exécution de notre prestation.
Les conditions d'utilisation et d'application figurent au Contrat et sont rappelées en partie au Rapport qui en font partie intégrante.**

Le Rapport devient la propriété du Client après paiement intégral du prix de la mission, son utilisation étant interdite jusqu'à ce paiement.

A compter du paiement intégral du prix, le Client devient alors libre d'utiliser le Rapport et de le diffuser à condition de respecter et faire respecter les limites d'utilisations des résultats qui figurent au Rapport, et notamment les conditions de durée, de validité et d'application du Rapport. Le Client fera son affaire de répercuter par écrit à tout tiers à qui il remettrait le Rapport les conditions et limites d'utilisation figurant au Contrat et rappelées en partie au Rapport qui en font partie intégrante.

Date de remise du Rapport 10/04/08 au CLIENT qui accuse réception par l'utilisation du Rapport.

CEBTP-SOLEN

Représentée par Isabelle PERRICHARD, Ingénieur géotechnicien.



SOMMAIRE

1	PLAN DE SITUATION	3
2	CONTEXTE DE L'ETUDE.....	4
2.1	Données générales	4
2.2	Description du site	4
2.2.1	Topographie, occupation du site et avoisinants	4
2.2.2	Géologie.....	5
2.3	Caractéristiques du projet	5
2.3.1	Description de l'ouvrage.....	5
2.3.2	Sollicitations appliquées aux fondations et au niveau bas	5
2.3.3	Terrassements prévus.....	5
2.4	MISSION De CEBTP-SOLEN	6
3	INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES.....	7
3.1	Implantation et Nivellement	7
3.2	Sondages, essais et mesures in situ	7
4	SYNTHÈSE DES INVESTIGATIONS.....	8
4.1	Analyse et synthèse geotechniques	8
4.1.1	Lithologie.....	8
4.1.2	Caractéristiques mécaniques	9
4.2	Synthèse hydrogéologique.....	9
4.3	Existants et mitoyens	10
5	PRINCIPES GÉNÉRAUX DE CONSTRUCTION (AVANT PROJET).....	11
5.1	Analyse du contexte et principes d'adaptation	11
5.2	Adaptations générales du projet.....	12
5.2.1	Réalisation des terrassements	12
5.2.2	Mitoyenneté	13
5.2.3	Niveau bas – Dallage	13
5.3	Fondation de la structure	14
5.4	Protection des ouvrages vis à vis de l'eau	16
5.5	Observations.....	17

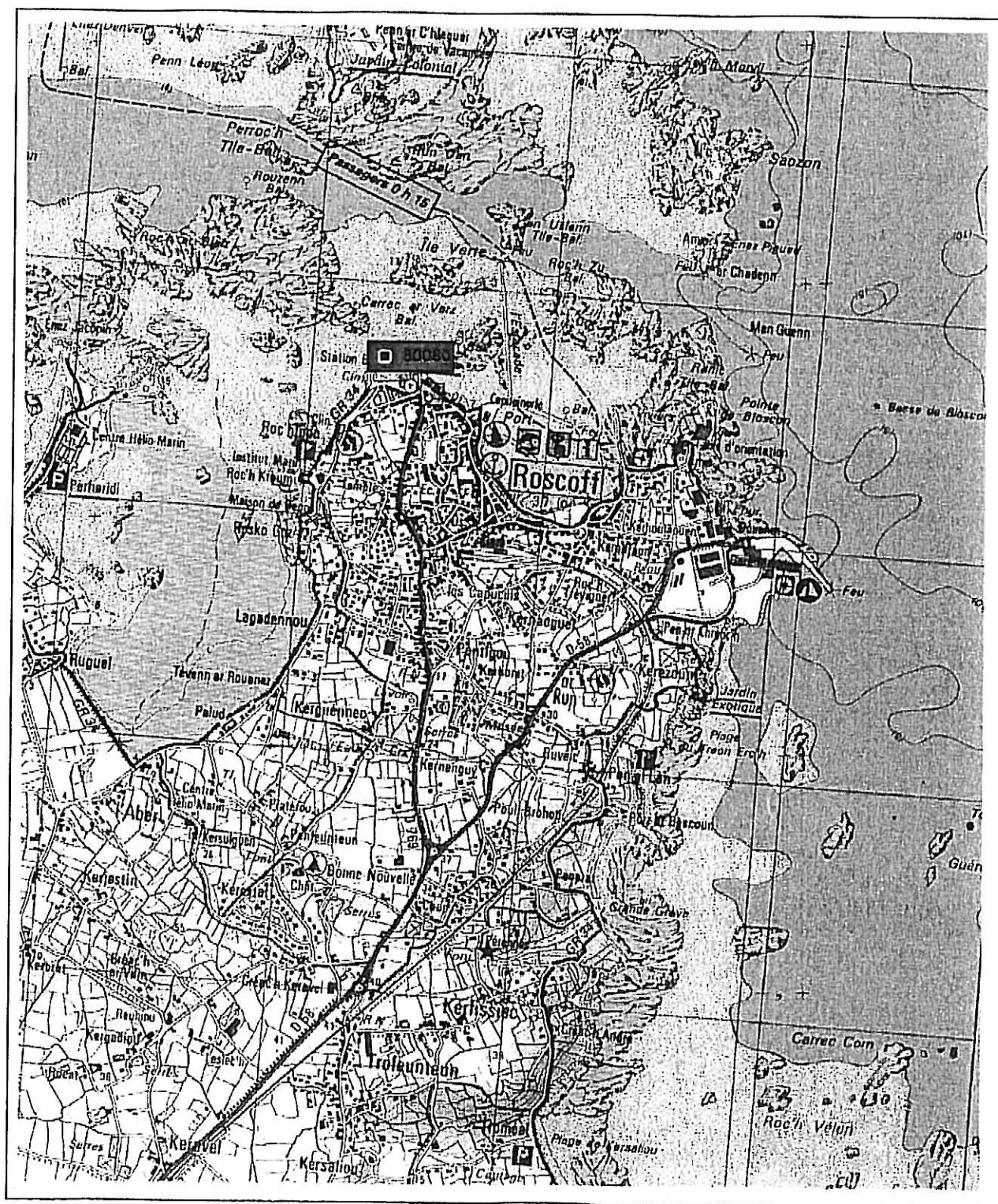
ANNEXES :

Annexe 1 : notes générales

Annexe 2 : plan d'implantation des sondages

Annexe 3 : coupes de sondages

1 PLAN DE SITUATION



2 CONTEXTE DE L'ETUDE

2.1 DONNEES GENERALES

Nom de l'opération : Construction de l'Institut Génomique Marine
Commune : ROSCOFF (29)
Code postal : 29680
Adresse : Station biologique
Demandeur de la mission : Université Pierre et Marie Curie
Client Payeur : Université Pierre et Marie Curie

Intervenants :

Architecte : M. BARRÉ
Maître d'Œuvre : ISATEG
Bureau de Contrôle : VERITAS
Conduite d'opération : Direction Départementale de l'Équipement

Documents communiqués

Document	Echelle	Origine / Référence
Plan de situation	sans	DDE
Plan de masse	Format informatique	ISATEG
Plan des différents étages	Format informatique	ISATEG
Coupes	Format informatique	ISATEG

2.2 DESCRIPTION DU SITE

2.2.1 Topographie, occupation du site et avoisinants

Le site est relativement plan. Son altitude varie, sur l'emprise du projet, entre 6.1 et 6.5 (système de nivellement du plan topographique fourni).

Lors de l'intervention, le site était en grande partie occupé par un bâtiment qu'il est prévu de démolir pour les besoins du projet.

L'emprise de l'ouvrage est mitoyenne de la rue de la Tour d'Auvergne.

2.2.2 Géologie

D'après la carte géologique de SAINT POL DE LÉON au 1/50 000^{ème}, la visite du site et notre expérience locale, les formations devant être rencontrées sont en principe les suivantes, de haut en bas :

- Des formations de couverture,
- Le substratum granitique plus ou moins altéré en tête.

2.3 CARACTERISTIQUES DU PROJET

2.3.1 Description de l'ouvrage

D'après les documents cités au paragraphe 2.1, le projet se présente comme suit :

Type d'ouvrage	Bâtiment en R+3
Emprise au sol	450 m ²
Nombre de niveaux	5
Nombre de niveaux de sous-sol	1
Cote du niveau du sous-sol	3.7
Construction en mitoyenneté	Oui (rue)

2.3.2 Sollicitations appliquées aux fondations et au niveau bas

N'ayant pas été communiquées, les sollicitations vis-à-vis des ELS sont estimées, sous toutes réserves, par CEBTP-SOLEN à :

- Charge verticale sur appuis isolés : 1 250 kN
- Charge verticale sur appuis continus : 400 kN/ml
- Surcharges d'exploitation : 0.25 à 0.5 t/m²

Dans le cas de charges réelles très différentes des estimations ci-dessus, il conviendrait de revoir tout ou une partie de nos conclusions.

2.3.3 Terrassements prévus

Compte-tenu de la présence d'un sous-sol, le projet prévoit la réalisation d'une plate-forme entièrement en déblai d'environ 2.7 m de profondeur / TN actuel

2.4 MISSION DE CEBTP-SOLEN

La mission de CEBTP-SOLEN est conforme au contrat N° OVA2.8.0016 du 15 février 2008.

Il s'agit d'une étude géotechnique d'avant projet (G12) selon la norme AFNOR NF P 94-500 de décembre 2006 sur les missions d'Ingénierie géotechnique.

Elle porte sur les éléments suivants :

- définir les caractéristiques géotechniques des terrains rencontrés,
- définir le ou les systèmes de fondation adaptés aux sols rencontrés et à la construction projetée,
- étudier les possibilités de réalisation du dallage,
- fournir les recommandations relatives aux terrassements,
- reconnaître les fondations de l'existant,
- préciser la constitution de la couche de forme sous dallage.

Il convient cependant de rappeler que les aspects suivants ne font pas partie de la mission :

- l'étude des ouvrages de soutènements éventuels ;
- la stabilité des talus ;
- l'évolution dans le temps de l'hydrogéologie locale ...

3 INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES

3.1 IMPLANTATION ET NIVELLEMENT

L'implantation des sondages et essais in situ figure sur le plan d'implantation joint en annexe 2. Elle a été définie par ISATEG et réalisée par nos soins.

Les altitudes des têtes de sondages ont été estimées d'après le fond topographique du plan masse.

3.2 SONDAGES, ESSAIS ET MESURES IN SITU

Les investigations suivantes ont été réalisées :

Type de sondage	Référence Sondage	Altitude	Profondeur (m)			Nombre d'essais
			Tarière	Destructif	Tractopelle	
Sondage avec essais pressiométriques	S1 ^(*)	6.15	6.8	12.3	-	7
	S2	6.3	10.0	-	-	9
Reconnaissance de fondations existantes par tractopelle	RF3	6.3	-	-	0.9	-

(*) : sondage équipé d'un piézomètre

Les sondages avec essais pressiométriques (norme NF P 94-110-1) ont été réalisés avec une foreuse de type SOCOMAFOR35 travaillant en semi-destructif à la tarière hélicoïdale continue puis en rotoperçusion (sondage S1).

Les coupes des sondages sont présentées en annexe, où l'on trouvera en particulier les renseignements décrits ci-après :

- ✓ coupe approximative des sols ; (1)
- ✓ présence d'eau éventuelle

Et, pour chaque essai pressiométrique effectué :

- ✓ module pressiométrique E_M (MPa)
- ✓ pression limite nette p_l^* (MPa)
- ✓ pression de fluage nette p_f^* (MPa)
- ✓ rapport E_M/p_l

(1) Les forages étant du type destructif, l'interprétation a été faite uniquement d'après l'examen des cuttings.

4 SYNTHÈSE DES INVESTIGATIONS

4.1 ANALYSE ET SYNTHÈSE GEOTECHNIQUES

4.1.1 Lithologie

L'analyse et la synthèse des résultats des investigations réalisées ont permis de dresser la coupe géotechnique schématique la plus probable du site.

La profondeur de ces différents horizons est donnée par rapport au terrain naturel tel qu'il était au moment de la reconnaissance.

Il a été possible de distinguer les formations suivantes, de haut en bas :

Horizon 1 :

- ✓ des **remblais** dont l'épaisseur varie entre 0.7 et 1.1 m au droit des sondages.

Compte-tenu du caractère remanié et construit du site, l'épaisseur et la nature de ces remblais sont susceptibles de varier sensiblement et brutalement.

Horizon 2 :

- ✓ des **sables limoneux marron** dont l'épaisseur varie entre 6.5 et 6.8 m au droit des sondages.

Les essais pressiométriques mesurés dans cette formation ont donné les résultats suivants :

$$1.1 \text{ MPa} < E_M < 5.9 \text{ MPa}$$

$$0.16 \text{ MPa} < P_f^* < 0.82 \text{ MPa}$$

Horizon 3 :

- ✓ le **substratum granitique** observé altéré. Les essais pressiométriques réalisés ont donné les résultats suivants :

$$5.0 \text{ MPa} < E_M < 27.0 \text{ MPa}$$

$$1.0 \text{ MPa} < P_f^* < 3.3 \text{ MPa}$$

Pour une meilleure analyse, il a été établi ci-après une classification des formations décrites ci-dessus au droit de chaque sondage.

Sondage (Cote de la tête)	S1 (6.15)	S2 (6.3)
Couche	Profondeur de la base en mètre	
<u>Horizon 1 :</u> <i>Remblai</i>	0.7	1.1
<u>Horizon 2 :</u> <i>Sable limoneux</i>	6.8	6.5
<u>Horizon 3 :</u> <i>Granite altéré</i>	Au-delà	

Il convient de rappeler que des variations horizontales et/ou verticales inhérentes au passage d'un faciès à un autre sont toujours possibles mais difficiles à détecter compte tenu du rapport infiniment petit entre la surface mesurée par un sondage et la surface à étudier ou à construire. De ce fait les caractéristiques gardent un caractère assez représentatif, mais jamais absolu.

4.1.2 Caractéristiques mécaniques

Horizon	Prof du toit de la couche (m)	Pressiomètre	
		Pression limite Pl (MPa)	Module Pressio E (MPa)
<u>Horizon 1 :</u> Remblais	1.0	-	-
<u>Horizon 2 :</u> Sables	6.8	0.2	1.9
<u>Horizon 3 :</u> Granite altéré	Au-delà	2.0	17.0

4.2 SYNTHÈSE HYDROGÉOLOGIQUE

Les relevés de niveaux d'eau s'établissent comme suit au droit des sondages :

Sondage n°	S1		S2	
Altitude de la tête	6.15		6.3	
Relevés en fin de forage (niveaux non stabilisés)	Prof (m)	Cote	Prof. (m)	Cote
	4.05	2.1	4.5	1.8

Les niveaux d'eau relevés correspondent au niveau de la nappe phréatique au moment de la reconnaissance, en mars 2008. ce niveau d'eau est à mettre en relation avec celui de la mer.

Il est à noter que le régime hydrogéologique (débit et niveau) peut varier en fonction de la saison, de la pluviosité et de la marée.

4.3 EXISTANTS ET MITOYENS

Un sondage de reconnaissance au tractopelle a été réalisé le long du bâtiment existant pour vérifier son mode et sa profondeur de fondation.

Un deuxième sondage était initialement prévu : il n'a pu être réalisé, la présence d'une galerie technique en sous-sol (plus de 2 m de hauteur) empêchant la réalisation du sondage.

Ce sondage a mis en évidence les éléments suivants :

	RF3
Type de fondation	Longrine
Epaisseur (m)	0.35
Débords (m)	0.05
Profondeur d'assise (m)	0.35
Nature du sol d'assise (Horizon)	Remblais

5 PRINCIPES GENERAUX DE CONSTRUCTION (AVANT PROJET)

5.1 ANALYSE DU CONTEXTE ET PRINCIPES D'ADAPTATION

Il ressort les points essentiels suivants à prendre en compte pour conduire les choix d'adaptation :

- Le projet est conçu en R+3 sur sous-sol complet.
- Les remblais de couverture et les sables sous-jacents très médiocres ont des épaisseurs variables atteignant jusqu'à 6.8 m au droit de nos sondages et sont impropres à recevoir toute fondation de structure.
- Le substratum granitique sous-jacent se présente altéré avec des caractéristiques mécaniques limitées mais a priori suffisantes pour les besoins du projet.
- La nappe a été observée vers 4 m de profondeur.

Compte tenu des points précédents,

- un **dallage terre plein** peut être envisagé sous réserve de la purge préalable des formations décomprimées.
- un **mode de fondations profondes** (pieux) ancrées dans le **granite altéré** peut être envisagé ;
- un dispositif de protection du **sous-sol** contre d'éventuelles remontées d'eau devra être envisagé (**cuvelage, tapis drainant...**).

5.2 ADAPTATIONS GENERALES DU PROJET

5.2.1 Réalisation des terrassements¹

Pour insérer le projet dans le site, il est prévu de réaliser des déblais de 2.7 m de hauteur.

Le niveau de fond de fouille se situe dans l'horizon n°2 (à savoir les sables).

➤ Terrassabilité des matériaux

La réalisation des déblais concernant les horizons 1 (remblais) et 2 (sables) ne présentera pas de difficultés particulières d'extraction. Il n'a pas été rencontré de blocs ou d'affleurement rocheux au droit des sondages. Malgré tout, il est possible d'en rencontrer sur ce site, pouvant nécessiter l'emploi d'engins ou de procédés spéciaux (BRH, pelle puissante).

➤ Talus

Les talus provisoires de la fouille pourront être dressés avec une pente de 3 de base / 2 de hauteur, à adapter lors des terrassements si cela s'avère nécessaire.

En mitoyenneté de la rue, les terrassements nécessiteront la réalisation de **soutènements** provisoires ou définitifs. Ces ouvrages devront permettre de limiter les déplacements, notamment en tête. Dans ces conditions, il conviendra de mettre en œuvre un rideau continu (paroi berlinoise, pieux sécants ...) équipé, le cas échéant, de tirants d'ancrages ou de buttons.

A noter que des hétérogénéités locales peuvent être rencontrées au fur et à mesure de l'ouverture et provoquer des éboulements locaux. L'ensemble des talus devra être protégé des intempéries, par exemple, feuilles de polyane soigneusement fixées cunettes étanche en tête de talus....

➤ Drainage en phase chantier

En principe le terrain doit être sec. Cependant les venues d'eau pouvant apparaître exceptionnellement en cours de terrassement seront collectées en périphérie et évacuées en dehors de la fouille (captage).

Les dispositions spécifiques prévisibles seront adaptées cas par cas pour assurer à tout moment la mise au sec de la plate-forme.

Toute zone décomprimée fera l'objet d'un traitement spécifique, si elle doit recevoir un élément de l'ouvrage à porter (purge, compactage).

¹ Nota : les indications des chapitres suivants, fournies en estimant des conditions normales d'exécution pendant les travaux, seront forcément adaptées aux conditions réelles rencontrées : intempéries et niveau de nappe, matériels utilisés, provenance et qualité des matériaux, phasages, plannings et précautions particulières. Nous rappelons que les conditions d'exécution sont absolument prépondérantes pour obtenir le résultat attendu, qu'elles ne peuvent être définies précisément actuellement, et que seules des orientations peuvent être retenues

5.2.2 Mitoyenneté

La réalisation du projet actuel implique l'exécution de déblais au voisinage immédiat d'une route existante. Toutes les précautions devront être prises pour lui éviter tout dommage. Des soutènements s'avèreront nécessaires en phase travaux, ils devront faire l'objet d'une étude particulière que CEBTP-SOLEN peut réaliser dans le cadre d'une mission spécifique du type G5 ou d'une mission plus générale G2.

5.2.3 Niveau bas – Dallage

La réalisation d'un dallage sur terre-plein est envisageable compte tenu des terrassements et des surcharges prévus.

- Conception et exécution :

La mise en œuvre de la couche de forme sera réalisée moyennant les précautions suivantes :

1°/ purge des éventuelles poches inconsistantes et des sols détériorés par les engins de terrassements ou les eaux de pluie,

2°/ compacter la plate-forme à 95% de l'Optimum Proctor Normal (O.P.N.). Cette opération ne sera réalisable dans les sols en place que si ces derniers présentent une teneur en eau voisine de l'O.P.N.. Selon le G.T.R., la mise en œuvre correcte de la couche de forme nécessite un fond de forme ayant un module E_{v2} de l'ordre de 15 à 20 MPa pour une couche de forme en matériaux granulaires.

Dans le cas contraire (à la suite d'intempéries par exemple), et s'il est impossible d'attendre que le terrain s'assainisse, on devra envisager l'une des solutions ci-dessous:

- Cloutage (incorporation par compactage et jusqu'à refus d'éléments 80/150 mm ou équivalents).
- Mise en place d'un non-tissé si la plate-forme n'est pas praticable, et d'une sous-couche de 15 cm minimum en matériaux d'apports granulaires compactés et insensibles à l'eau (déchets de carrières, grave naturelle, etc.).
- Traitement du sol en place.

3°/ mise en place de la couche de forme de 40 cm minimum d'épaisseur en grave non traitée compactée conformément aux recommandations professionnelles ($EV2/EV1 < 2$). Cette épaisseur pourra être augmentée en fonction des conditions météorologique au moment du chantier. D'après le DTU 13.3 de mars 2005, le module K_w à obtenir sur la couche de forme est de 50 MPa/m minimum.

4°/ mise en place d'une couche de réglage.

Les apports devront être granulaires, insensibles à l'eau ($IP < 12$), et de granulométrie continue.

Les dallages seront conçus et réalisés conformément au DTU 13.3.

- Tassements prévisibles

Les hypothèses à retenir sur les modules E_s conformément au DTU 13.3 sont les suivantes :

Formation	Epaisseur (m)	α	Module E_s (MPa)
<u>Horizon 2 :</u> Sable	4.1	0.5	4
<u>Horizon 3 :</u> Granite altéré	>10	0.5	34

Le tassement du dallage est estimé inférieur au centimètre en fonction des terrassements et des surcharges prévus.

5.3 Fondation de la structure

Compte tenu des éléments décrits au paragraphe 5.1, on pourra envisager le système de fondation suivant :

- ✓ Pieux ancrés dans le substratum granitique altéré.

Le toit de cette formation est rencontré entre 6.5 et 6.8 m par rapport au terrain naturel au droit des sondages réalisés.

➤ Exemple de prédimensionnement (à titre indicatif)

Des exemples de prédimensionnement ont été réalisés pour différentes géométries de fondation selon le D.T.U. 13.12 de mars 1988.

Les résultats sont donnés dans les tableaux ci-après.

Pieux à la tarière creuse				Frottement latéral unitaire limite	
Nature de sol	Horizon n°	Catégorie de sol	p_i^* (MPa)	Courbe	q_s (kPa)
Remblais	1	-	-	neutralisé	
Sables	2	-	0.2	Abis	12
Granite altéré	3	2	2.3	B	120

Nota : Le frottement latéral unitaire limite est choisi selon le type de pieux indiqué. Tout autre choix devra être justifié par l'Entreprise chargée des travaux, en fonction du mode d'exécution, des moyens, et de la mise en œuvre des pieux.

Pieu					
Caractéristiques du Pieu			Charge en tête		Contrainte correspondante en tête du pieu
Fiche approximative (par rapport au terrain naturel) (m)	Diamètre (m)	Ancrage (m)	E.L.U. (kN)	E.L.S. (kN)	E.L.S. (MPa)
8	0.4	1.2	421	279	2.2
	0.6	1.2	779	516	1.8
10	0.4	3.2	647	430	3.4
	0.6	3.2	1145	760	2.7

Les éléments précédents ne sont donnés qu'à titre indicatif et une note de calcul détaillée devra être établie au stade du projet en fonction de ce dernier et des caractéristiques réelles des pieux retenus.

➤ Dispositions constructives

La technique retenue devra tenir compte de la présence d'eau, d'horizons pouvant s'ébouler rapidement (remblais et sables) et de mitoyens (voiries).

L'Entrepreneur s'assurera que le type de pieux et la puissance du matériel qu'il propose permettront de réaliser les ancrages demandés pour assurer les capacités portantes retenues.

CEBTP-SOLEN reste à disposition du maître d'œuvre pour valider le système de fondations, en fonction des charges et du type de pieux retenu, dans le cadre d'une mission de type G₂.

5.4 PROTECTION DES OUVRAGES VIS A VIS DE L'EAU

Il appartient aux **Concepteurs** de s'assurer auprès des Services compétents que le terrain n'est pas inondable.

Il a été dit précédemment que la nappe phréatique avait été repérée dans les sondages vers 4.5 m de profondeur.

Plusieurs solutions sont envisageables pour se prémunir contre l'action de l'eau :

- **drainage périphérique** réalisé selon les Règles de l'Art (DTU 20.1).
- **tapis drainant sous le dallage**. Il sera défini avec soin, de façon à assurer son efficacité et sa pérennité (pente suffisante, drains en épis si nécessaire, géotextile anti-contaminant, etc.). Une étude spécifique comprenant des essais de perméabilité/pompage et un suivi piézométrique devra être réalisé afin d'estimer les débits d'exhaures.
- **étanchéité relative** associée à des cunettes périphériques avec forme de pente, et évacuation par pompage des eaux de suintement recueillies.

Les drainages seront raccordés à une évacuation adaptée (gravitaire ou pompe de relevage), et rejetés dans les réseaux sous réserve de l'autorisation des Services compétents concernés.

Dans tous les cas, un entretien régulier des ouvrages de drainage est nécessaire afin d'assurer la pérennité de son fonctionnement

Pour préciser le niveau des P.H.E. une enquête hydrogéologique si nécessaire complétée par un suivi piézométrique est à réaliser.

Ces niveaux sont à prendre en compte pour l'évaluation des efforts dus au sous pressions correspondantes.

5.5 OBSERVATIONS

On s'assurera que la stabilité des ouvrages et des sols avoisinant le projet est assurée pendant et après la réalisation de ce dernier.

Les conclusions du présent rapport ne sont valables que sous réserve des conditions générales des missions géotechniques de l'Union Syndicale Géotechnique fournies en annexe Norme NF P 94 500 décembre 2006.

Le présent rapport et ses annexes constituent un tout indissociable. La mauvaise utilisation qui pourrait être faite suite à une communication ou reproduction partielle ne saurait engager CEBTP-SOLEN.

Des modifications dans l'implantation, la conception ou l'importance des constructions ainsi que dans les hypothèses prises en compte et en particulier dans les indications de la partie «*Contexte de l'étude*» du présent rapport peuvent conduire à des remises en cause des prescriptions. Une nouvelle mission devra alors être confiée à CEBTP-SOLEN afin de réadapter ces conclusions ou de valider par écrit le nouveau projet.

De même des éléments nouveaux mis en évidence lors de l'exécution des fondations et n'ayant pu être détectés au cours des reconnaissances de sol (exemple dissolution, cavité, hétérogénéité localisée, venues d'eau etc.) peuvent rendre caduques certaines des recommandations figurant dans le rapport.

Le CEBTP-SOLEN peut prendre en charge la maîtrise d'œuvre dans le domaine géotechnique, au stade du projet.

ANNEXE I

NOTES GENERALES SUR LES MISSIONS GEOTECHNIQUES

- Classification des missions type d'ingénierie géotechnique
- Schéma d'enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique



ANNEXE UNION SYNDICALE GEOTECHNIQUE

CLASSIFICATION DES MISSIONS GEOTECHNIQUES TYPES Norme AFNOR NF P 94-500 (révision de décembre 2006)

<p><i>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 7. Il appartient au maître d'ouvrage de veiller à la réalisation successive de toutes ces missions par une ingénierie géotechnique.</i></p>	
<p>ETAPE 1 : ETUDES GEOTECHNIQUES PREALABLES (G1) <i>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.</i></p> <p>ETUDE GEOTECHNIQUE PRELIMINAIRE DE SITE (G11) <i>Elle est nécessaire au stade d'une étude préliminaire ou d'esquisse et permet une première identification des risques géologiques d'un site.</i></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 exploiter 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) <i>Elle est nécessaire au stade d'avant-projet et permet de réduire les risques majeurs.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Définir un programme d'investigations géotechniques détaillé, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats ; - Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, certains principes généraux de construction (notamment terrassements, soutènements, fondations, risques de déformation des terrains, dispositions générales vis-à-vis des nappes et avoisinants). <p><i>Cette étude sera obligatoirement complétée lors de l'étude géotechnique de projet (étape 2).</i></p>	
<p>ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE DE PROJET (G2) <i>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 doit être intégrée à la mission de maîtrise d'ouvrage générale.</i></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 exploiter les résultats ; - Fournir les notes techniques donnant les méthodes d'exécution retenues 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) <i>Elle permet de réduire les risques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures d'adaptation ou d'optimisation. Elle est normalement à la charge de l'entrepreneur.</i></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 exploiter les résultats ; - Etudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment validation des hypothèses géotechniques, définition et dimensionnement (calculs justificatifs), méthodes et conditions d'exécution (phasages, suivis, contrôles, auscultations 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 (en assurer le suivi et l'exploitation des 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) <i>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.</i></p> <p>Phase Supervision de l'étude d'exécution</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 ; <p>Phase Supervision du suivi d'exécution</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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><i>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.</i></p>	
<p>DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5) <i>Il a pour objet d'étudier de façon strictement limitative un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques dans le cadre d'une mission ponctuelle.</i></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 exploiter les résultats ; - Etudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, rabattement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans d'autres éléments géotechniques. <p><i>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.</i></p>	



Schéma d'enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique

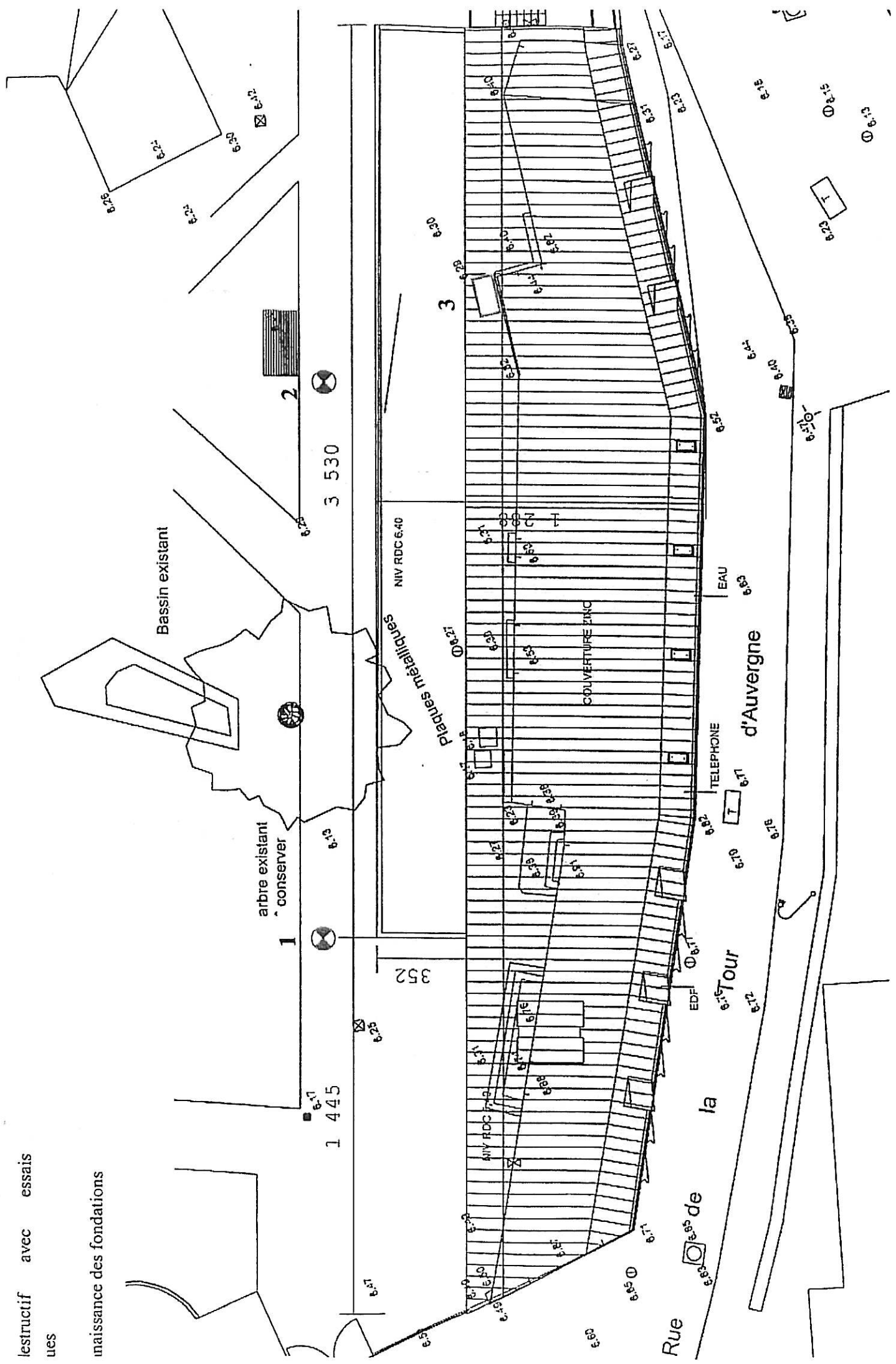
AFNOR NF P 94-500 (révision de décembre 2006)

Etape	PHASE DE REALISATION DE L'OUVRAGE	MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE	OBJECTIFS en terme de gestion des risques géologiques	Prestations d'investigations géotechniques
1	Étude préliminaire Étude d'esquisse	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 Assistance Contrat Travaux	Étude géotechnique de projet (G2)	Réduction des risques importants	Si nécessaire
3	Exécution	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3)	Réduction des risques résiduels	Si nécessaire
		Supervision géotechnique d'exécution (G4)		
	Etude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques	Diagnostic géotechnique (G5)	Analyse des risques liés à ce ou ces éléments géotechniques	Obligatoire

ANNEXE II
PLAN D'IMPLANTATION DES
SONDAGES

lestructif avec essais
ues

naissance des fondations



ANNEXE III
COUPES DE SONDAGES

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE NFP 94-110-1

Chantier: ROSCOFF (29)

Rue de la Tour d'Auvergne

S1

Sondage

de

a

diam

fluide

TARIERE

0 m

6.8 m

64 mm

ROTOPERCUSSION

6.8 m

12.31 m

66 mm

Equ

Tubage

0 m

10 m

89 mm

Dossier : 60080

Date : 14/03/08

Inclin.: 0 deg

X =

Y =

Z = 6.15

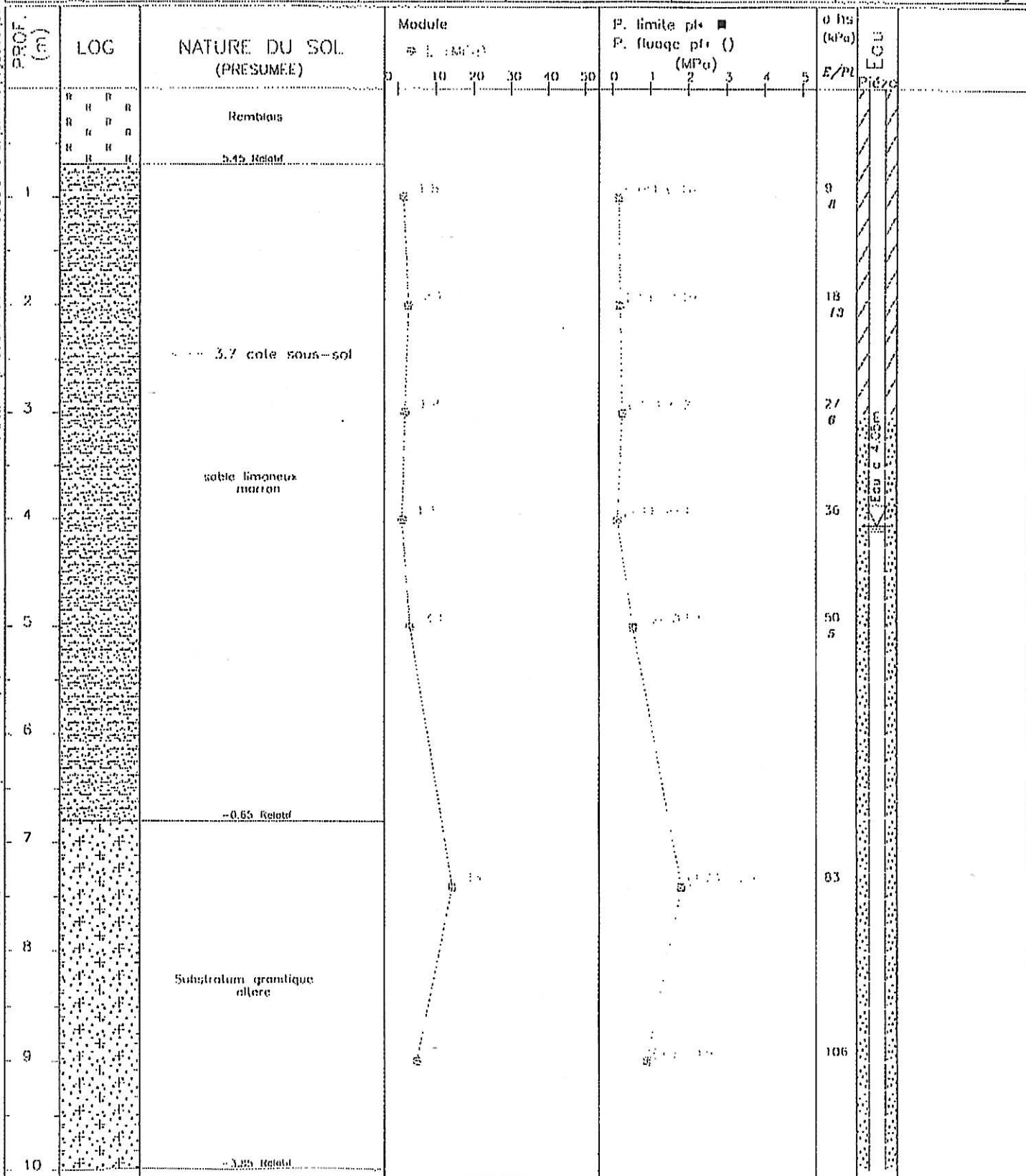
Relatif

DOSSIER : 60080

MODELE : pressiométrique

P. - 15/02/03

LOG2000 - version 1.0 - SOLEN géotechnique





— SOLEN

Page 2

— GEOTECHNIQUE — ENVIRONNEMENT
— INGENIERIE — ESSAIS — CONTROLES

CEBTP-SOLEN — rue Blaise Pascal
ZA de Irehuinec — 56890 PLESCOP
Tel: 02.97.40.25.65 Fax: 02.97.40.25.64

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE NFP 94-110-1

Chantier: ROSCOFF (29)

Rue de la Tour d'Auvergne

S1

Sondage	de	a	diam	fluide
TARIERE	0 m	6.8 m	64 mm	
ROTOPERCUSSION	6.8 m	12.31 m	66 mm	Eau
Tubage	0 m	10 m	89 mm	

Dossier : 80080

Date : 14/03/08

Inclin.: 0 deg

X =

Y =

Z = 6.15 Relatif

LOG: 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20

PROF. (m)	LOG	NATURE DU SOL (PRESUMEE)	Module (MPa)	P. limite p ₁ ■ P. fluage p ₁ () (MPa)	σ _{hs} (daN)	E/p ₁	Piez.
11		Substratum granitique altère					
12		-6.15 Relatif					
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							



SOLEN

- GÉOTECHNIQUE - ENVIRONNEMENT
- INGÉNIERIE - ESSAIS - CONTRÔLES

CEBTP-SOLEN - rue Blaise Pascal
ZA de Trehuinec - 56890 PLESCOP
Tel: 02.97.40.25.65 Fax: 02.97.40.25.64

Page 1

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE NFP 94-110-1

Chantier: ROSCOFF (29)

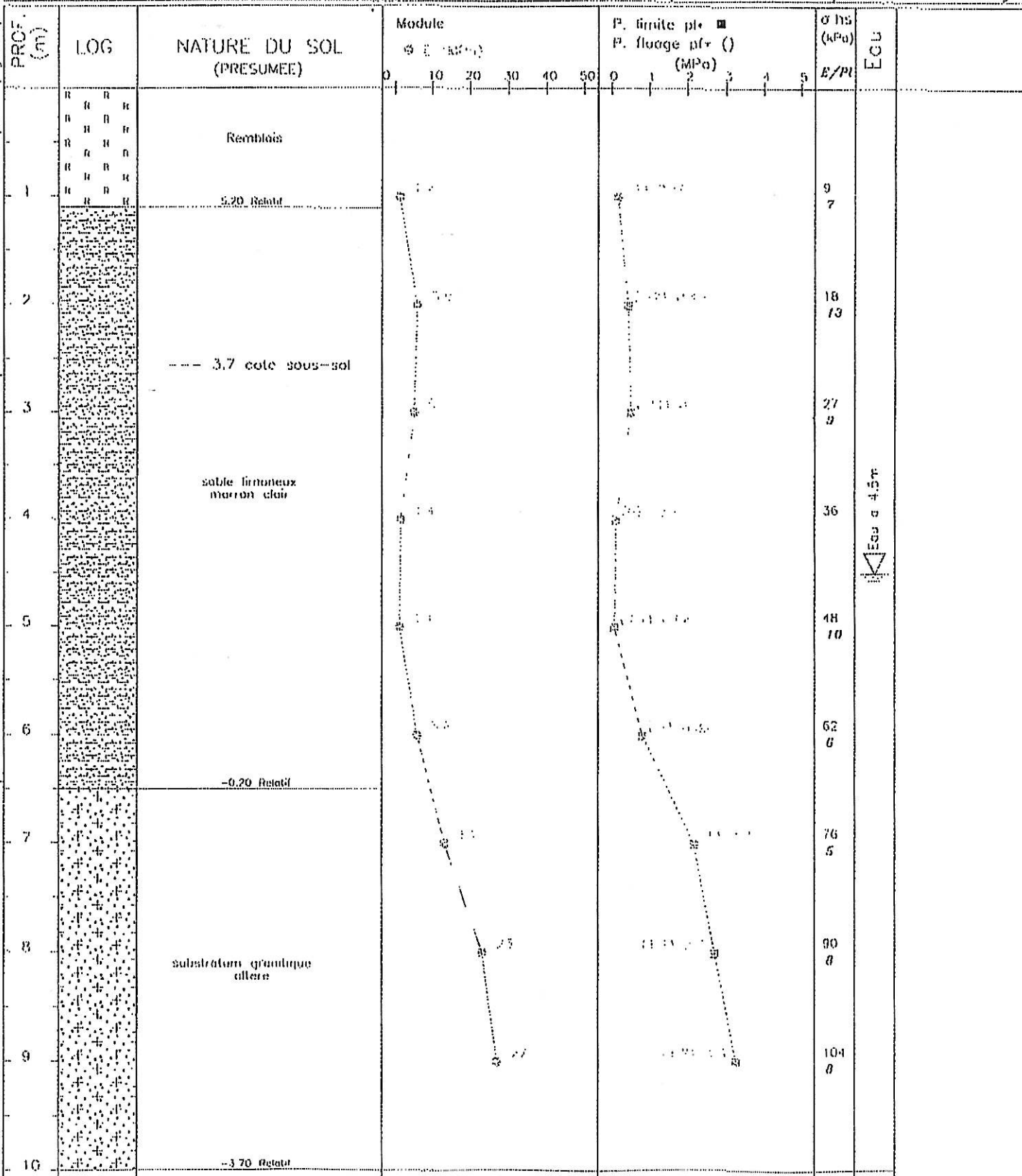
Rue de la Tour d'Auvergne

S2

Sondage	de	à	diom	fluide
TARIERE	0 m	10 m	64 m	

Dossier : 80080 Date : 12/03/08 Incl.: 0 deg X = Y = Z = 6.3 Relatif

LOG: c:\cect\log2008\80080-3d
MODELE : PRESSIOM. MUO
R. - H/RE/00
SULEN geotechnique
Version 1.0 - SULEN geotechnique
LOG2008 - version 1.0



OPERATEUR : HONNEFUY.P

ATELIER SONNAGE : Socomafon 35