

CAP CALAISIS

Extension et restructuration de la STEP MONOD

Etude géotechnique d'avant-projet

Rapport

CALAIS (62)

Rue Jacques MONOD



Emetteur

AFR

Phase / cat

AVP

Num

01.00.1

Type

RPT

Indice

A

Statut

Réf Aff. Arcadis / 11-003612-AVP-01.00.1-RPT-A.doc

N° d'archivage :



ARCADIS

Infrastructure · Eau · Environnement · Bâtiment

6830 - 01.00.1 - A

[illegible]

N° d'archivage : 6830 - 01.00.1 - A

Table des Matières

1	Introduction.....	4
2	Données générales.....	4
3	Résultats et interprétation des sondages et des essais	5
3.1	Matériel utilisé.....	5
3.2	Nature et caractéristique des terrains	6
3.3	Reconnaissance de fondation	7
4	Conclusions.....	7
4.1	Rappel du projet.....	7
4.2	Synthèse des reconnaissances.....	8
4.3	Mode de fondation envisageable.....	8
4.4	Niveaux bas	9
4.5	Préconisations générales.....	10
5	Recommandations géotechniques pour la mise au point du projet, son exécution et la maintenance de l'ouvrage	11
ANNEXE 1	13	
	Missions d'Ingénierie Géotechnique.....	14
ANNEXE 2	17	
	Situation IGN.....	18
	Implantation des sondages	19
	Résultats des sondages	20
	Reconnaissance de Fondations.....	25

1 Introduction

A la demande et pour le compte de **CAP CALAISIS** (Bon de commande AS12H-12 daté du 10/01/2012), ARCADIS a procédé à une étude géotechnique dans le cadre du projet d'extension et restructuration de la STEP MONOD située rue Jacques MONOD à CALAIS (62).

La reconnaissance de sols, effectuée les 10 et 11 janvier 2012, a comporté l'exécution de :

- 2 sondages d'échantillonnage de 4.0 m, notés T1 et T3 ;
- 2 essais au pénétromètre statique descendus à 10 m, nommés PS1 et PS3 ;
- 1 essai au pénétromètre statique de 15 m en PS2 ;
- 1 reconnaissance manuelle de fondation réalisée en F1.

Le présent rapport, établi suivant la norme NFP 94-500, révisée 2006, s'inscrit dans une mission d'ingénierie géotechnique d'avant-projet (G12). Cette étude a pour objectif de reconnaître la nature, l'épaisseur et les caractéristiques mécaniques des terrains ainsi que les niveaux d'eau, d'examiner au stade de l'avant-projet, les principales sujétions géotechniques liées au projet et de fournir les hypothèses géotechniques à prendre en compte pour sa conception.

2 Données générales

Projet et localisation :

Le projet se situe à CALAIS (62), rue Jacques MONOD, sur le site de la STEP MONOD.

Il est prévu de réaliser une extension de plain-pied du bâtiment existant se trouvant au centre du site. Ce bâtiment, de forme rectangulaire, a déjà fait l'objet d'une première extension côté ouest, partie centrale (cf. plan d'implantation). Le projet consiste à prolonger cette extension sur une emprise de 7.0 m par 50.0 m.

Document fourni :

Pour l'établissement de la proposition et la réalisation de l'étude, il nous a été fourni un plan masse projet au 1/1000 (non daté).

Contexte géologique :

D'un point de vue géologique, d'après la carte de CALAIS au 1/50000 et une étude déjà réalisée à proximité, le proche sous-sol est constitué par des dépôts sableux à limoneux, voire vaseux, sur 1 à 3 m d'épaisseur, dépôts formant « l'Assise de Dunkerque », surmontant les sables compacts de « l'Assise de Calais ».

Topographie :

Le terrain est relativement plat à proximité du bâtiment concerné par cette étude.

Par rapport à la référence de nivellement, soit le Rez-de-Chaussée du Bâtiment (cf. plan d'implantation), considéré à +0.0 (repère indépendant), la cote des sondages a été relevée entre - 0.09 et -0.04 m

Risques naturels :

Vis-à-vis du risque de sismicité, la commune de CALAIS est classée en zone 2, soit un risque sismique faible.

D'après le BRGM, la parcelle présente un risque de nappe sub-affleurente.

3 Résultats et interprétation des sondages et des essais

3.1 Matériel utilisé

Sondage à la tarière :

Les sondages d'échantillonnage ont été réalisés à l'aide d'une sondeuse sur chenille de type Sédidrill 140 équipée d'une tarière hélicoïdale continue Ø 63 mm.

Pénétromètre statique :

Le pénétromètre utilisé est un matériel GOUDA à pointe électrique répondant à la norme NFP.94-113 d'octobre 1996, monté sur un véhicule lourd permettant de mobiliser une réaction de l'ordre de 200 kN.

Il dispose d'un système électronique d'acquisition et de traitement des données permettant la restitution en temps réel sur le chantier :

- de la résistance de pointe (qc) mesurée tous les centimètres d'enfoncement, sur une pointe normalisée de 10 cm² de section ;
- du frottement local (fs) mesuré sur un manchon de 150 cm² ;
- du rapport de frottement fs/qc.

Dans un souci de meilleure présentation, ces informations brutes saisies sur fichiers informatiques sont retraitées pour fournir les résultats graphiques à des échelles adaptées facilement exploitables, sous un format A4.

3.2 Nature et caractéristique des terrains

Sondages à la tarière

Les sondages à la tarière T1 et T3, ont mis en évidence sous 0.10 à 0.20 m de terre végétale (limoneuse à limono-sableuse), des sables limoneux gris à gris-beige reposant à 1.2 m de profondeur sur un horizon sableux gris-beige à gris-bleu à coquilles, horizon rencontré jusqu'à la base des sondages soit 4.0 m.

Lors de notre intervention, il a été relevé des niveaux d'eau entre - 1.4 m et -1.7 m par rapport au T.N.

Essais au pénétromètre statique

Au droit des essais au pénétromètre statiques, il a été traversé un premier horizon sableux de portance moyenne jusqu'à une profondeur variant de 1.0 m (PS3) à 1.4 m (PS1) se caractérisant par une résistance de pointe qc comprise entre 2 et 8 MPa et un rapport de frottement fs/qc # 0.5 %.

Ensuite, il a été rencontré un deuxième horizon sableux de compacité moyenne en tête, puis très compact à partir de 2.0 m avec une résistance de pointe croissante (qc > 6 MPa au minimum) dépassant fréquemment 30 MPa entre 4.0 et 6.0 m de profondeur.

Au-delà de 7.0/7.5 m et jusqu'à 12.0 m (PS2), il a été observé une formation sableuse plus ou moins argileuse, voire organique, présentant des caractéristiques mécaniques très hétérogènes.

Les passes argileuses se caractérisent par des valeurs de qc faibles comprises entre 1 et 2 MPa et fs/qc # 4 %, tandis que les veines sableuses se traduisent par des pics de résistance plus ou moins

poussés ($2 < q_c < 16$ MPa). Il est à noter, dans cette formation, la présence d'un banc de sable très compact entre 7.5/8.0 m et 9.0 m en PS2 et PS3 avec $q_c > 20$ MPa, banc peu présent en PS1 (de 7.5 à 8.0 m de profondeur et de compacité moindre).

A partir de 12.2 m de profondeur, il a été atteint un nouvel horizon sableux de compacité moyenne avec $2 < q_c < 12$ MPa.

3.3 Reconnaissance de fondation

La reconnaissance de fondation a été réalisée en F1 (cf. plan d'implantation) à l'angle du grand bâtiment et sa première extension. Elle a mis en évidence des fondations superficielles, sans débord extérieur, reposant dans les sables bruns à -0.67 m/TN en F1 (Côté Grand Bâtiment) et à -0.62 m/TN en F1 bis (Côté Extension).

En F1, il a été observé une première structure en béton de 0.21 m d'épaisseur présentant un léger retrait de 1.5 cm par rapport au mur extérieur du grand bâtiment, puis une deuxième structure en béton de 46 cm d'épaisseur en retrait de 20 cm par rapport au mur extérieur.

En F1 bis, la fondation en béton présente un moindre retrait (3 cm).

4 Conclusions

4.1 Rappel du projet

Il est prévu la réalisation d'une extension de plain-pied au droit du bâtiment existant se trouvant au centre du site. Cette extension a une emprise totale au sol de 7.0 m x 50.0 m et sera réalisée de part et d'autre d'une première extension.

4.2 Synthèse des reconnaissances

Reconnaissances géotechniques

Les reconnaissances réalisées ont mis en évidence, sous 0.1/0.2 m de terre végétale, des sables limoneux gris-beige moyennement compacts jusqu'à une profondeur de l'ordre de 1.2 m, puis des sables de très bonne compacité jusqu'à 7.0/7.5 m de profondeur. Au-delà de 7.0/7.5 m, il a été traversé un horizon de veines sableuses à intercalations argileuses, de caractéristiques mécaniques très hétérogène pour atteindre, vers 12.0 m de profondeur, des sables de compacité moyenne.

Le niveau d'eau de la nappe phréatique s'établissait entre -1.4 et -1.7 m de profondeur par rapport/TN.

Reconnaissances de fondation

La reconnaissance de fondation, réalisée à l'angle des deux bâtiments (grand bâtiment et extension), a mis en évidence un mode de fondation superficiel. Les fondations reposent vers -0.62 m et -0.67 m de profondeur soit à la cote - 0.71 / - 0.76 m dans notre système de nivellement.

4.3 Mode de fondation envisageable

Compte tenu des caractéristiques du site et du projet, on pourra envisager un mode de fondations superficielles par semelles filantes efficacement armées reposant dans les sables limoneux à la mise hors-gel.

Dans les conditions hydrogéologiques actuelles (niveau d'eau vers 1.4 m), la réalisation des semelles se fera hors eau. En période plus défavorable, le coulage d'un béton de substitution pourra s'avérer nécessaire.

Le niveau d'assise devra bien évidemment être protégé par un béton de propreté coulé au fur et à mesure de l'ouverture des fouilles.

Les semelles pourront être dimensionnées avec une contrainte de calcul limitée à 210 kPa aux E.L.U., soit 140 kPa aux E.L.S., contrainte sous laquelle les tassements devraient rester de l'ordre du centimètre.

Pour des fondations ancrées à - 1.0 m de profondeur/TN, il pourra être facilement retenu 210 kPa aux E.L.S pour 310 kPa aux E.L.U.

4.4 Niveaux bas

Compte tenu des caractéristiques des terrains en place, le niveau bas des extensions pourra être conçu en dallage sur terre-plein ou bien en planchers portés par les fondations.

La réalisation et la conception des dallages devront être conformes à la norme NF P11-213 de mars 2005 (DTU 13.3 - Dallages).

La nature et les caractéristiques des matériaux constitutifs (matériaux de reconstruction) devront satisfaire aux critères de réception qui seront définis dans l'étude de projet. Le minimum demandé dans le DTU 13.3 est :

$$K_w \text{ (module de Westergaard)} \geq 50 \text{ MPa/m}$$

Pour l'établissement de l'assise de dallage, il faudra prévoir :

- le décapage de la totalité des terres végétales de recouvrement, de même que toutes souches d'arbre, racines ou débris végétaux, poches de terrain particulièrement meuble ou remblais, dans l'emprise du projet ;
- la mise en œuvre de remblais de mise à la cote, le cas échéant, avec un matériau insensible à l'eau, conforme au GTR 2000 (Guide des Terrassements Routiers, SETRA/LCPC), correctement compacté par couches régulières ;
- le réglage de la forme ainsi obtenue ;
- la mise en œuvre d'une couche de forme en matériau insensible à l'eau, de qualité "couche de forme", par couches successives de faibles épaisseurs, correctement compactées.

Un contrôle strict de la qualité du matériau et de la compacité obtenue devra être prévu lors de l'exécution, par exemple par des essais à la plaque.

Pour la justification des dallages et pour des sollicitations de longue durée d'application, on pourra retenir, pour les terrains en place, les hypothèses suivantes :

Profondeur des couches / Niveau du sol actuel	Nature des matériaux	Module élastique conventionnel du sol Es (MPa)
-	Forme sous dallage	(*)
Depuis la base de la couche de forme jusqu'à 1.4 m	Sable limoneux	13
1.4 à 2.0 m	Sable	18
2.0 à 4.0 m		72
4.0 à 5.8 m		90
5.8 à 7.2 m		63
7.2 à 8.0 m	Sable argileux	27
8.0 à 9.0 m	Sable	72
9.0 à 12.0 m	Sable argileux	15
12.0 à 12.8 m	Sable	30
12.0 à 14.0 m		22
14.0 à 15.0 m		45
Au-delà de 15.0 m	Déformation négligeable	

(*): Selon critère de réception des essais à la plaque ($E_{s\text{moyen}} = 0.54 \cdot \sqrt{K_w} \approx 20 \text{ MPa}$ pour $K_w = 50 \text{ MPa/m}$ sous une plaque circulaire de 0.75 m de diamètre).

4.5 Préconisations générales

Le risque sismique devra éventuellement être pris en compte dans le dimensionnement des ouvrages conformément au nouveau zonage sismique entré en vigueur le 1^{er} mai 2011.

Toutes les préconisations nécessaires vis-à-vis des existants seront à prendre en considération afin de ne pas créer de désordres sur ces derniers.

5 Recommandations géotechniques pour la mise au point du projet, son exécution et la maintenance de l'ouvrage

Conformément à la commande passée, le présent rapport géotechnique constitue le compte rendu et fixe la fin de la mission d'étude géotechnique d'avant-projet des ouvrages de type G12 selon la norme NFP 94 500 révisée en 2006 (cf. annexe 1 : Extrait de la Norme : titre 4 classification et enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique ainsi que le tableau 1).

Cette mission, qui nous a été confiée au stade de l'avant-projet, a permis de définir, à partir :

- des données de l'avant-projet qui nous ont été fournies,
- du contexte géotechnique général du site et des investigations géotechniques réalisées,

les hypothèses géotechniques à prendre en compte et les principes généraux de construction des ouvrages géotechniques à ce stade d'avant-projet.

Les principales incertitudes géologiques du site qui subsistent à ce stade d'avancement des missions d'ingénierie géotechnique concernent les fluctuations du niveau de la nappe et les variations de nature et d'épaisseur des terrains entre les points de sondages.

Ces incertitudes peuvent avoir une incidence certaine sur les méthodes d'exécution à retenir et le coût final des ouvrages géotechniques : il conviendra de prendre en compte ces risques géologiques pour la mise au point du projet.

La norme NF P 94-500 révisée en 2006 précise que l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique suit les phases d'élaboration du projet. En conséquence, après la présente étude géotechnique d'avant-projet (G12), l'étude géotechnique de projet G2 (étude spécifique qui doit être normalement rattachée à la mission générale de maîtrise d'œuvre) permettra de définir les méthodes d'exécution à retenir pour ces ouvrages spécifiques (par exemple soutènements, dispositions pour la maîtrise des eaux, fondations et risque de tassement associé tenant compte de la sensibilité de la structure, reprise en sous-œuvre d'avoisinants identifiés...), avec une justification des dimensionnements, une évaluation des quantités, des délais et des coûts, ainsi que des incertitudes et des risques associés. Cette étude est indispensable pour la finalisation du projet, le management des risques géologiques et la consultation des entreprises : elle pourra nécessiter la réalisation d'investigations complémentaires.

Pour la bonne maîtrise des risques géologiques, la supervision géotechnique d'exécution G4 (englobant la supervision de l'étude et du suivi d'exécution qui sont à la charge de l'entrepreneur réalisant les ouvrages géotechniques) permettra d'une part de vérifier la conformité de l'étude d'exécution aux objectifs du projet et d'autre part, par interventions ponctuelles sur le chantier, de valider le contexte géotechnique relevé par l'entrepreneur ainsi que le comportement observé par l'entrepreneur de l'ouvrage en cours de construction

et des avoisinants : cette mission permettra en particulier de juger de la pertinence des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur.

Ainsi, en cas d'anomalie rencontrée liée aux incertitudes restantes ou à un aléa géotechnique tel une surprofondeur de terrain médiocre ou des venues d'eau locales, la réactivité possible par cette mission de supervision permettra de mettre en œuvre à temps les adaptations nécessaires pour atteindre les objectifs fixés en termes de comportement de l'ouvrage futur et non atteinte à l'intégrité des ouvrages avoisinants. Cette mission permet également de définir les suivis, les contrôles et les opérations d'entretien qu'il y a lieu de mettre en œuvre pour assurer la pérennité des ouvrages géotechniques pendant la vie de l'ouvrage.

O O
O

ANNEXE 1

Missions d'Ingénierie Géotechnique

EXTRAIT DE LA NORME NF P 94-500 révisée en 2006

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

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

L'enchaînement et la définition synthétique des missions types d'ingénierie géotechnique sont donnés dans les tableaux 1 et 2. Les éléments de chaque mission sont spécifiés dans les chapitres 7 à 9. Les exigences qui y sont présentées sont à respecter pour chacune des missions, en plus des exigences générales décrites au chapitre 5 de la présente norme. L'objectif de chaque mission, ainsi que ses limites, sont rappelés en tête de chaque chapitre. Les éléments de la prestation d'investigations géotechniques sont spécifiés au chapitre 6.

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

Etape	Phase d'avancement du projet	Missions d'ingénierie géotechnique	Objectifs en termes de gestion des risques liés aux aléas géologiques	Prestations d'investigations géotechniques*
1	Étude préliminaire Étude d'esquisse.	Étude géotechnique préliminaire de site (G11).	Première identification des risques.	Fonction des données existantes.
	Avant projet	Étude géotechnique d'avant projet (G12).	Identification des aléas majeurs et principes généraux pour en limiter les conséquences.	Fonction des données existantes et de l'avant-projet.
2	Projet Assistance aux Contrats de Travaux (ACT)	Étude géotechnique de projet (G2).	Identification des aléas importants et dispositions pour en réduire les conséquences.	Fonction des choix constructifs.
3	Exécution	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3)	Identification des aléas résiduels et dispositions pour en limiter les conséquences.	Fonction des méthodes de construction mises en œuvre.
		Supervision géotechnique d'exécution (G4)		Fonction des conditions rencontrées à l'exécution.
Cas particulier	Etude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques	Diagnostic géotechnique (G5)	Analyse des risques liés à ce ou ces éléments géotechniques	Fonction de la spécificité des éléments étudiés
* NOTE : A définir par l'ingénierie géotechnique chargée de la mission correspondante.				

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. 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 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES PREALABLES (G1) 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) Elle est réalisée 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 spécifique du site et l'existence d'avoisinants. - Définir un programme d'investigations géotechniques spécifique, 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 du projet au site et une première identification des risques. <p>ETUDE GEOTECHNIQUE D'AVANT PROJET (G12) Elle est nécessaire au stade d'avant projet et permet de réduire les conséquences des risques géologiques majeurs identifiés :</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 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 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE PROJET (G2) Elle est réalisée pour définir le projet des ouvrages géotechniques et permet de réduire les conséquences des risques géologiques importants identifiés. 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 exploiter les résultats. - Fournir une synthèse actualisée du site et 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) et les valeurs seuils associées, 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 conséquences 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 GÉOTECHNIQUES (G3 et G4, distinctes et simultanées) ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3) Se déroulant en 2 phases interactives et indissociables, 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 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 validation des hypothèses géotechniques, définition et dimensionnement (calculs justificatifs), méthodes et conditions d'exécution (phasages, suivis, contrôles, auscultations en fonction des valeurs seuils associées, dispositions constructives complémentaires éventuelles), élaborer le dossier géotechnique d'exécution. <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 exploiter 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) Elle permet de vérifier la conformité aux objectifs du projet, de l'étude et du suivi géotechniques d'exécution. Elle est normalement à la charge du maître d'ouvrage.</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>DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (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.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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, 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>



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 (G11), 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 ;
- exceptionnellement, une mission confiée à notre société peut ne contenir qu'une partie des prestations décrites dans la mission type correspondante 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 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. De convention expresse, la responsabilité de notre société ne peut être engagée que dans l'hypothèse où la mission suivante d'étude géotechnique lui est confiée ;
- une mission d'étude géotechnique de projet G2 engage notre société en tant qu'assistant technique à la maîtrise d'œuvre dans les limites du contrat fixant l'étendue de la mission et la (ou les) partie(s) d'ouvrage(s) concerné(s).

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

2. Recommandations

Il est précisé que l'étude géotechnique repose sur une investigation du sol dont la maille ne permet pas de lever la totalité des aléas toujours possibles en milieu naturel. En effet, des hétérogénéités, naturelles ou du fait de l'homme, des discontinuités et des aléas d'exécution peuvent apparaître compte tenu du rapport entre le volume échantillonné ou testé et le volume sollicité par l'ouvrage, et ce d'autant plus que ces singularités éventuelles peuvent être limitées en extension. Les éléments géotechniques nouveaux mis en évidence lors de l'exécution, pouvant avoir une influence sur les conclusions du rapport, doivent immédiatement être signalés à l'ingénierie géotechnique chargée de l'étude et suivi géotechniques d'exécution (mission G3) 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.

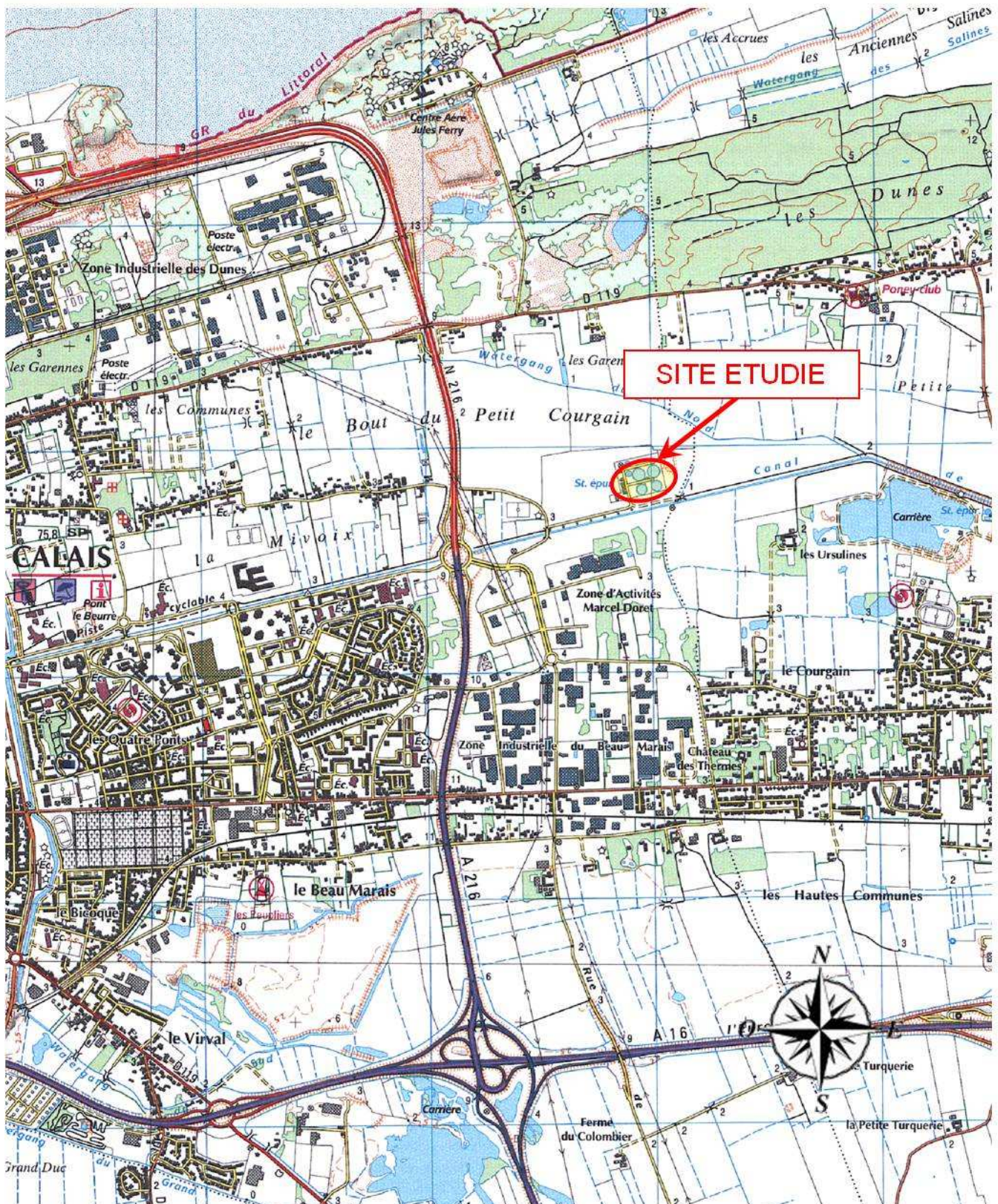
Un rapport géotechnique et toutes ses annexes identifiées constituent un ensemble indissociable. Les deux exemplaires de référence en sont les deux originaux conservés : un par le client et le second par notre société. Dans ce cadre, toute autre interprétation qui pourrait être faite d'une communication 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.

Mise à jour : Avril 2007

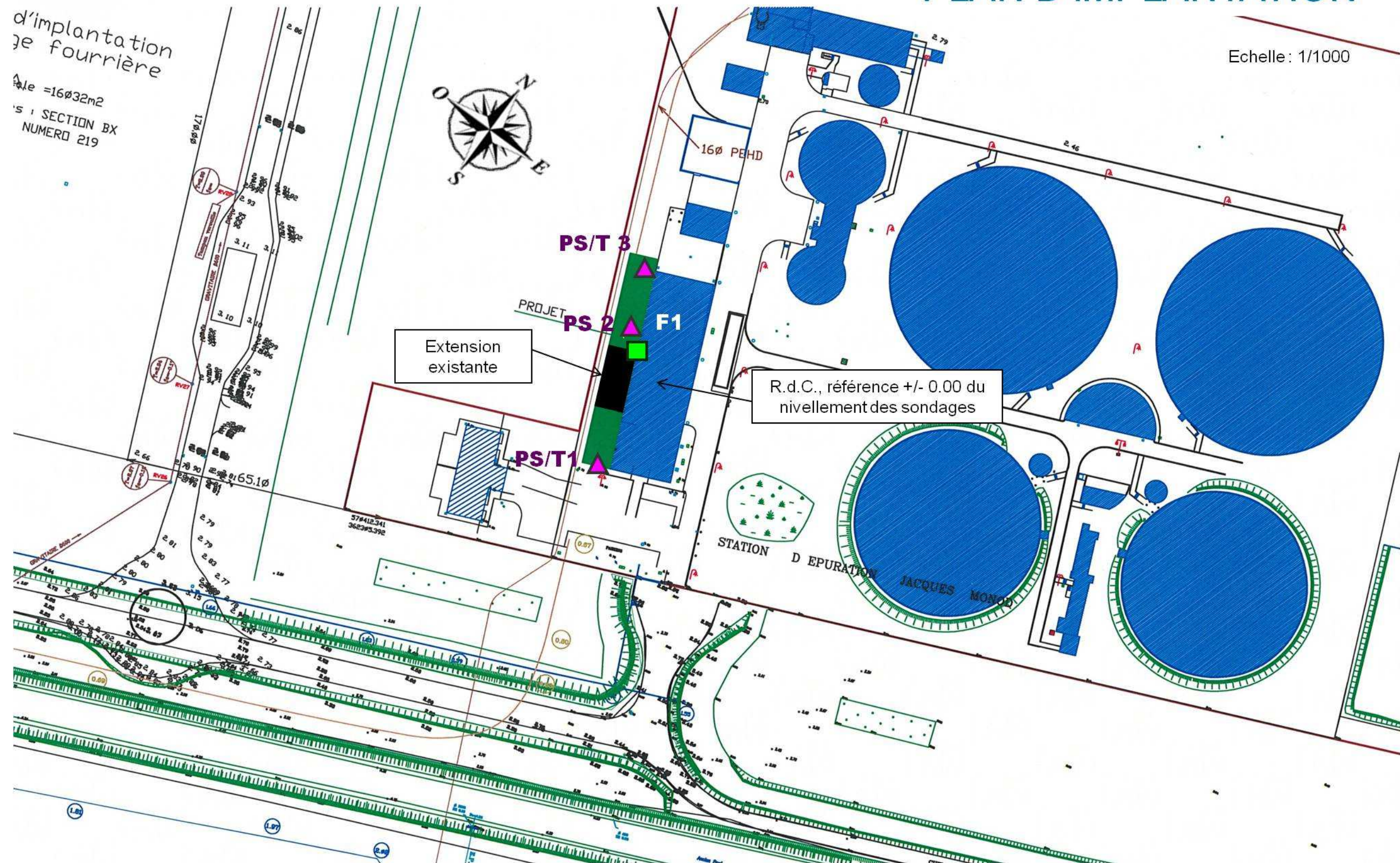
ANNEXE 2

SITUATION IGN

Echelle : 1/25000



Echelle: 1/1000



SONDAGE A LA TARIERE T1

Site : CALAIS (62) - STEP MONOD

Z: -0.04 m /R.d.C.

Date début : 10/01/2012

X:

Date fin : 10/01/2012

Client : CAP CALAISIS

Y:

Echelle : 1 / 75 Page : 1 / 1

Profondeur (m)	Coupe des terrains	Etage géologique	Description des terrains	FORATION	OUTIL	TUBAGE	FLUIDE	Niveau d'eau (m)	Profondeur (m)	Wn (%)
0.00			Terre végétale limoneuse brune	ROTATION	Tarière hélicoïdale 63 mm			1.70	0.00	
			Sable limoneux gris-beige							
1.20			Sable gris-beige						1.00	
1.70			Sable gris-bleu à coquilles						2.00	
4.00									3.00	
									4.00	
									5.00	
									6.00	
									7.00	
									8.00	
									9.00	
									10.00	
									11.00	
									12.00	
									13.00	
									14.00	
									15.00	

Commentaires : Venue d'eau en cours de foration observée vers 1.6 m - Niveau d'eau en fin de foration relevé à 1.7 m

Sondeuse : SEDIDRILL 140

SONDAGE A LA TARIERE T3

Site : CALAIS (62) - STEP MONOD

Z: -0.05 m /R.d.C.

Date début : 10/01/2012

 x_i

Date fin : 10/01/2012

Client : CAP CALAISIS

Y:

Echelle : 1 / 75 Page : 1 / 1

Profondeur (m)	Coupe des terrains	Etage géologique	Description des terrains	FORATION	OUTIL	TUBAGE	FLUIDE	Niveau d'eau (m)	Profondeur (m)	Wn (%)	
0.00			Terre végétale limono-sableuse brune...						0.00	0	
0.30			Sable limoneux gris-beige							20	
			Sable limoneux gris veiné gris foncé							40	
1.20			Sable gris-beige à gris-bleu à quelques fragments de coquilles	ROTATION	Tarière hélicoïdale 63 mm			1.40	1.00		
4.00									2.00		
									3.00		
									4.00		
									5.00		
									6.00		
									7.00		
									8.00		
									9.00		
									10.00		
									11.00		
									12.00		
									13.00		
									14.00		
									15.00		

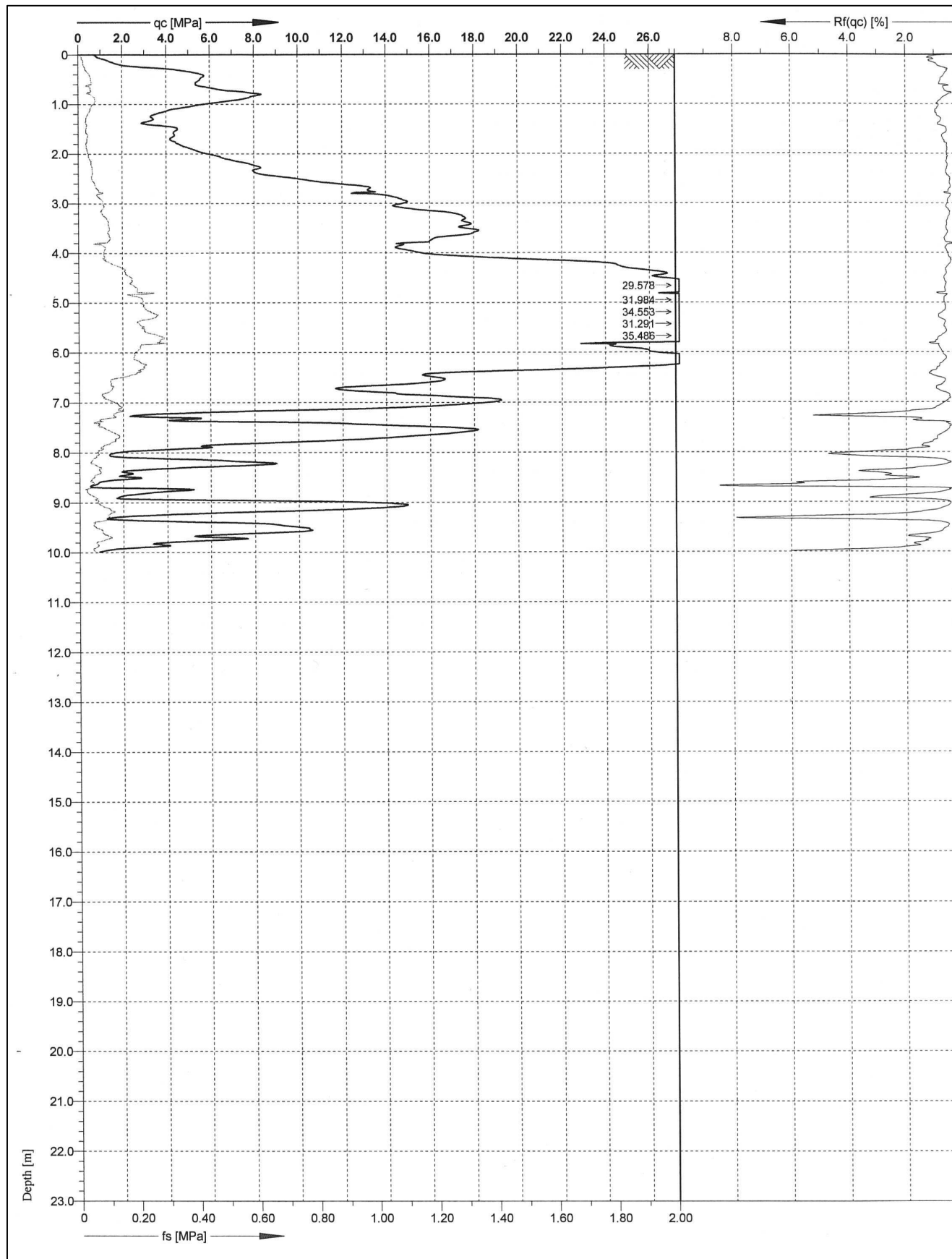
Commentaires : Venue d'eau en cours de foration observée vers 1.2 m - Niveau d'eau en fin de foration relevé à 1.4 m

Sondeuse : SEDIDRILL 140

PENETROMETRE STATIQUE PS1

Date : 10/01/2012

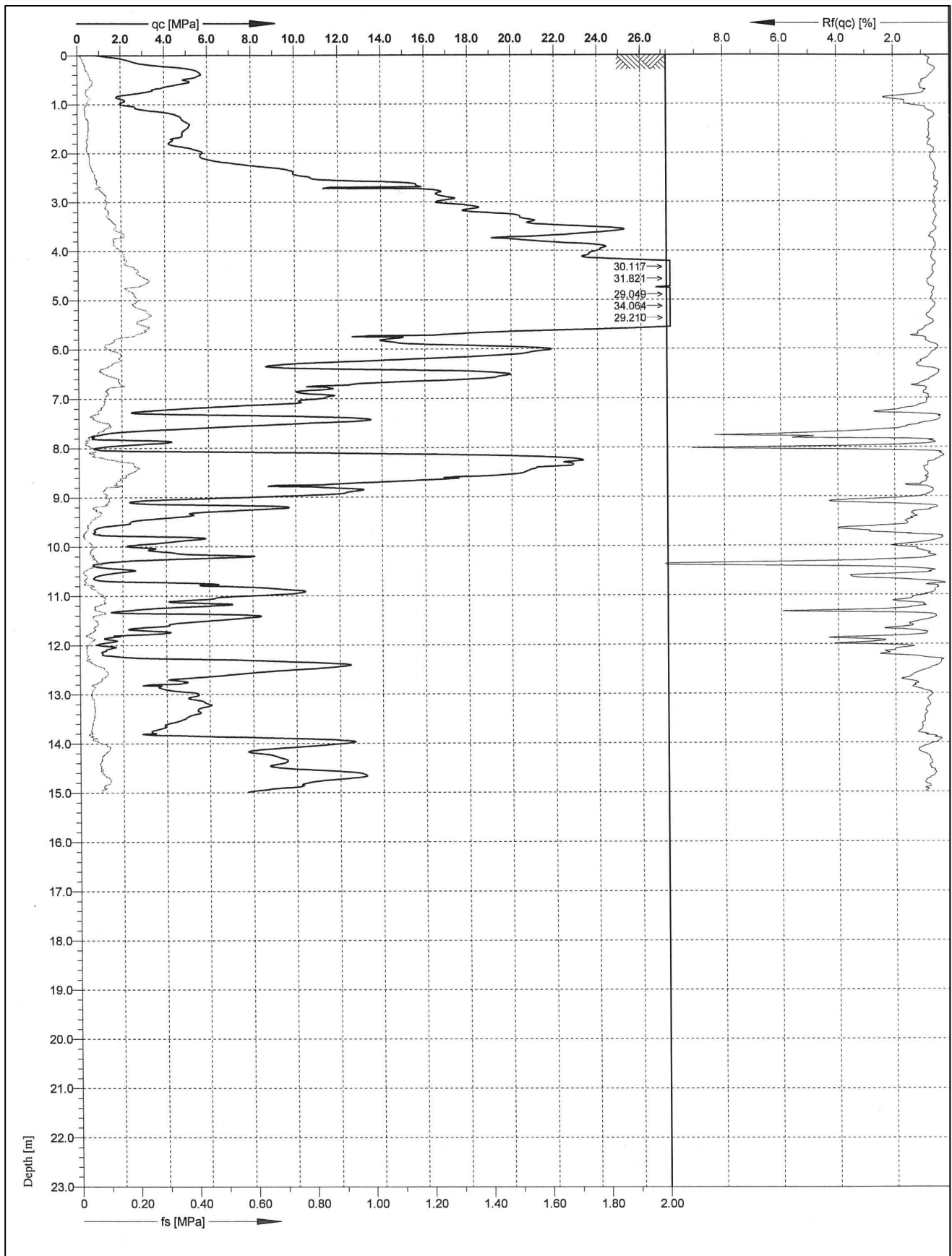
Z : - 0.04 m/R.d.C.



PENETROMETRE STATIQUE PS2

Date : 10/01/2012

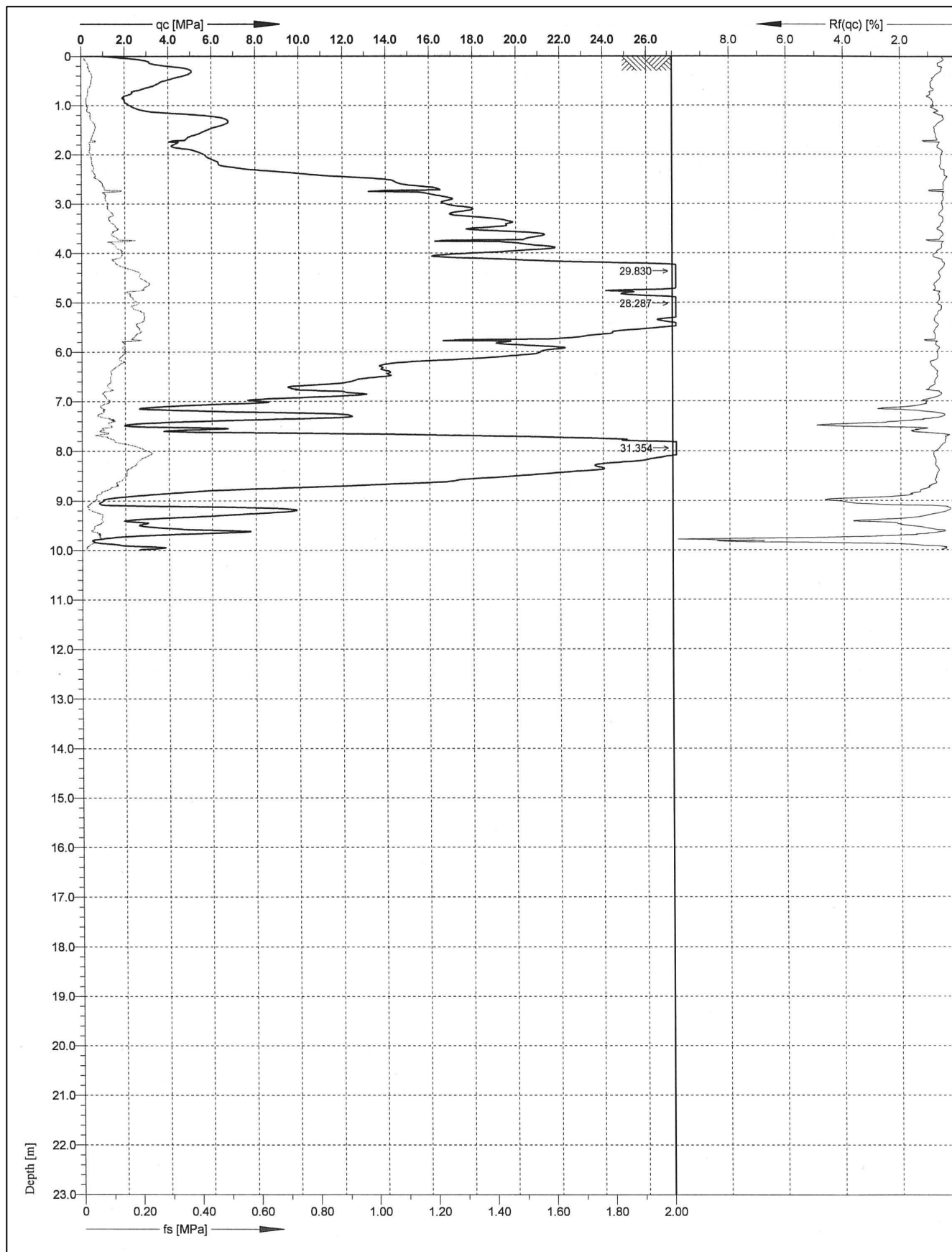
Z : -0.06 m/R.d.C.



PENETROMETRE STATIQUE PS3

Date : 10/01/2012

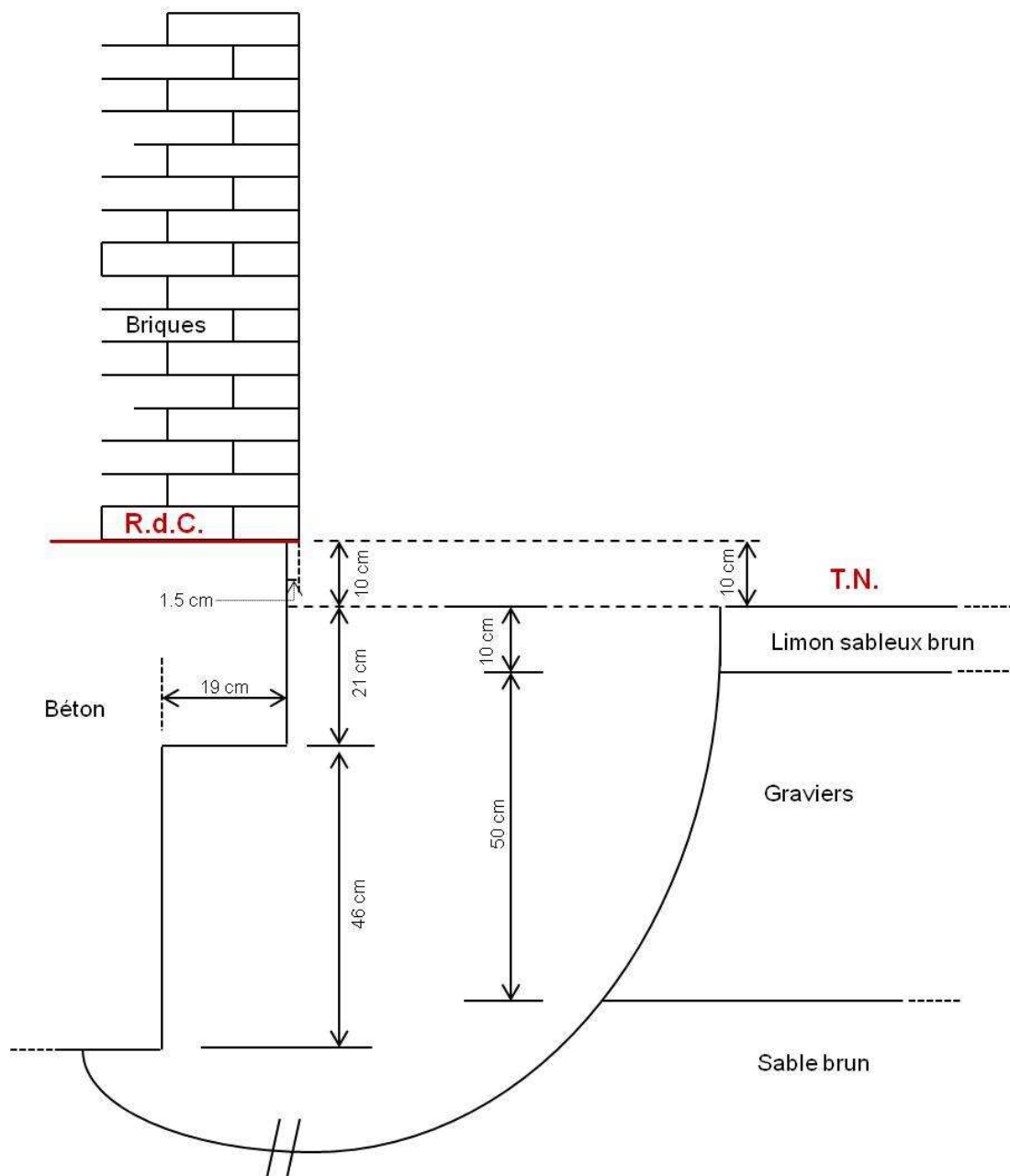
Z : - 0.05 m/R.d.C.



FOUILLE F1

Echelle : 1/10

Côté Grand Bâtiment

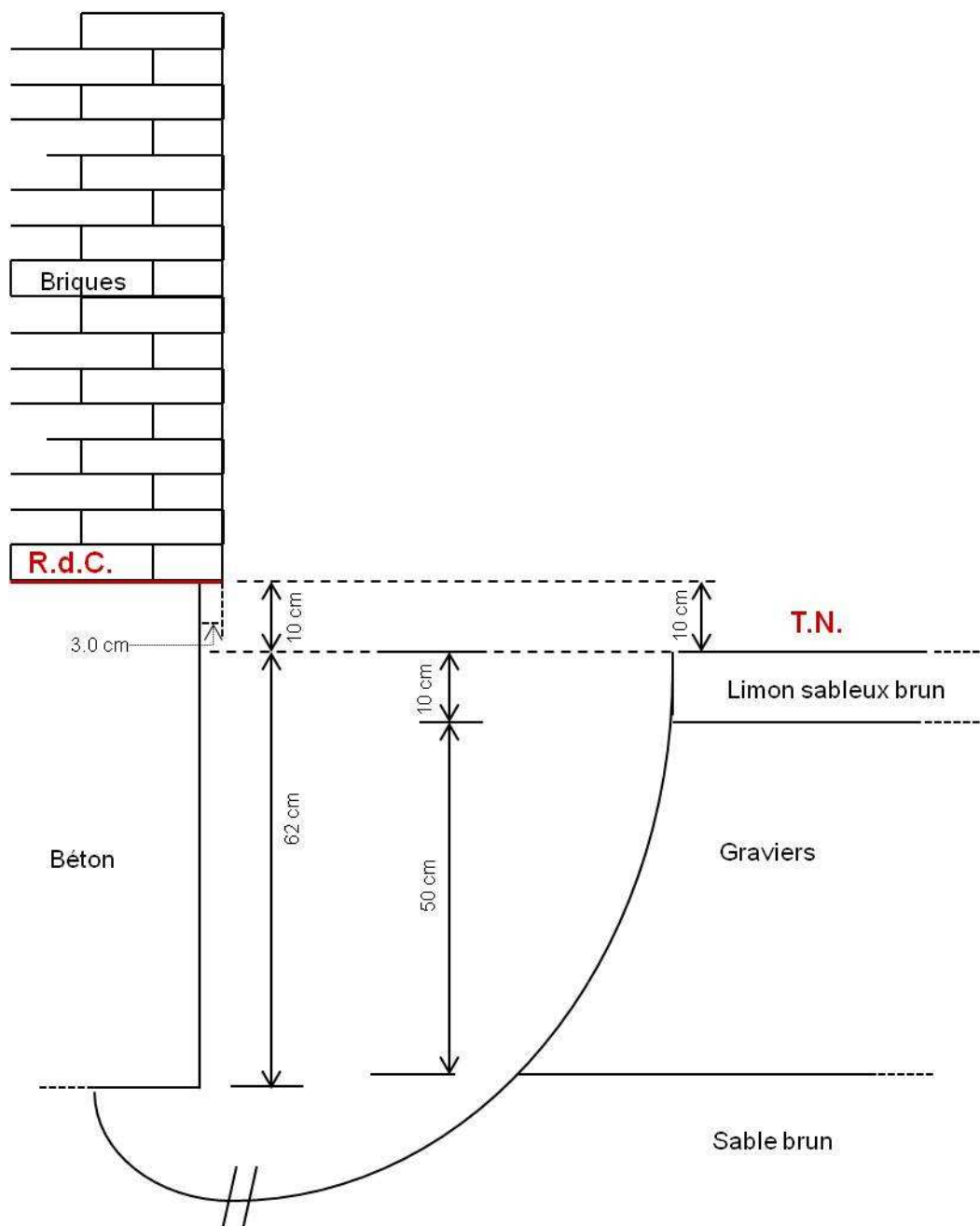


Profondeur du Fond de
Fouille: -0.8 m/TN

FOUILLE F1bis

Côté Extension

Echelle : 1/10



Profondeur du Fond de
Fouille : 0.75 m/TN