

Vous aider à construire l'avenir

INGENIERIE EUROPE

GRUPE



GINGER CEBTP

17 février 2010

Dossier : SBX2.A.0015

ETUDE GEOTECHNIQUE D'AVANT-PROJET (G12)

INRA

CONSTRUCTION D'UNE SERRE

INRA – VILLENAVE D'ORNON (33)

<p style="text-align: center;"><i>INRA</i></p> <p style="text-align: center;">CONSTRUCTION D'UNE SERRE</p> <p style="text-align: center;">INRA – VILLENAVE D'ORNON (33)</p> <p style="text-align: center;">RAPPORT - étude géotechnique d'avant projet (G12)</p>							
Dossier : SBX2.A.0021		Réf. rapport : SBX2.A.0021			Contrat SBX2.A.0015		
Indice	Date	Chargée d'affaire	Visa	Vérifié par	Visa	Contenu	Observations
1	17/02/10	G. FARIGOT		V.CAVALLO		19 pages 23 annexes	Version initiale

A compter du paiement intégral de la mission, le client devient libre d'utiliser le rapport et de le diffuser à condition de respecter et de faire respecter les limites d'utilisation des résultats qui y figurent et notamment les conditions de validité et d'application du rapport.

SOMMAIRE

1	PLANS DE SITUATION	2
1.1	Extrait de carte IGN	2
1.2	Image aérienne.....	2
2	CONTEXTE DE L'ETUDE.....	3
2.1	Données générales	3
2.2	Description du site	4
2.3	Caractéristiques de l'avant-projet	4
2.4	Mission GINGER CEBTP	6
3	INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES	7
3.1	Implantation et nivellement.....	7
3.2	Sondages, essais et mesures in situ	7
3.3	Essais en laboratoire.....	8
4	SYNTHESE DES INVESTIGATIONS.....	9
4.1	Analyse et synthèse géotechnique	9
4.2	Synthèse hydrogéologique.....	9
4.3	Caractéristiques physiques des sols.....	10
5	PRINCIPES GENERAUX DE CONSTRUCTION (AVANT-PROJET).....	11
5.1	Analyse du contexte et principes d'adaptation.....	11
5.2	Adaptations générales de l'avant-projet.....	12
5.3	Traitement des niveaux bas	12
5.4	Fondation de la structure.....	13
5.5	Voiries.....	14
6	SUJETIONS PARTICULIERES.....	18
7	OBSERVATIONS MAJEURES	19

ANNEXE 1 – NOTES GENERALES SUR LES MISSIONS GEOTECHNIQUES

ANNEXE 2 – PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

ANNEXE 3 – DIAGRAMMES DE PENETRATION DYNAMIQUE ET SONDAGES GEOLOGIQUES

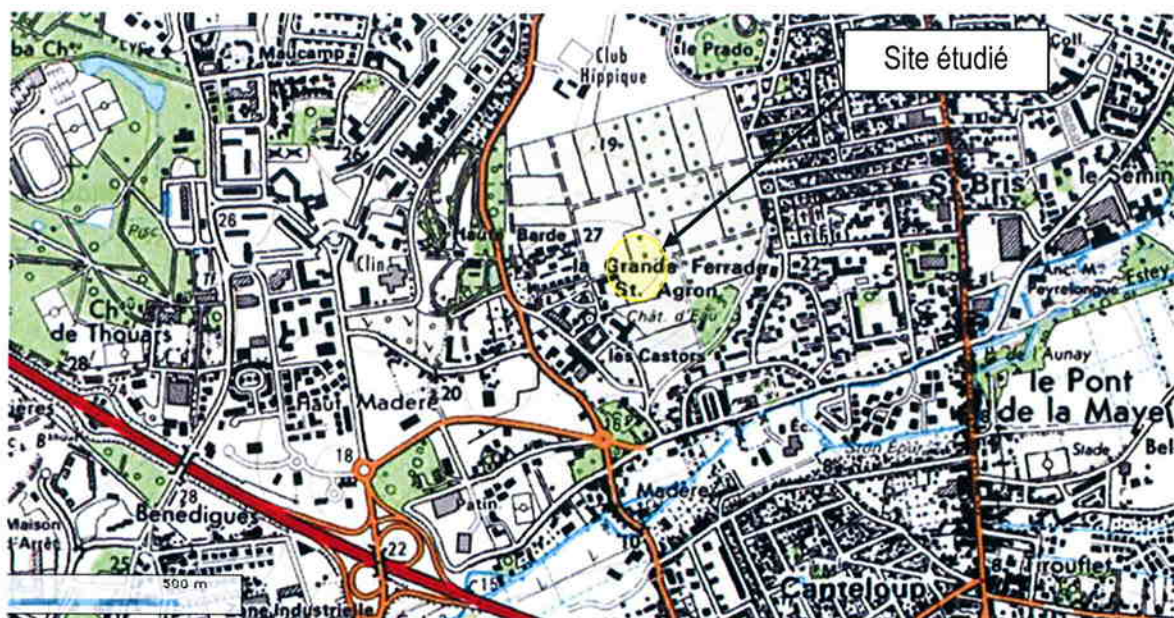
1 PLANS DE SITUATION

1.1 Extrait de carte IGN



Source : www.geoportail.fr

1.2 Image aérienne



Source : www.geoportail.fr

2 CONTEXTE DE L'ETUDE

2.1 Données générales

2.1.1 Généralités

Nom de l'opération : CONSTRUCTION D'UNE SERRE

Localisation / adresse : Avenue Edouard Bourlaux.

Commune : VILLENAVE D'ORNON

Code postal : 33

Demandeur de la mission et client : INRA

2.1.2 Intervenants

Maître d'ouvrage : INRA

Propriétaire : INRA

2.1.3 Documents communiqués

N°	Document	Echelle	Origine / référence	Indice	Date
1	Cahier des charges	-	SEGE	-	-
2	Photo aérienne du site avec implantation de la zone d'étude	-	SEGE	-	-

2.2 Description du site

2.2.1 Topographie, occupation du site et avoisinants

Lors de notre intervention, le site était un grand pré ne présentant pas de pente apparente.

2.2.2 Contextes géotechnique, hydrogéologique et sismique

D'après la carte géologique de BORDEAUX à l'échelle 1/50000^{ème}, les sols affleurant dans cette zone de VILLENAVE D'ORNON correspondent à des formations fluviales, composées de sables argileux, graviers et galets (notées Fx_{b2}).

Selon la carte d'aléa retrait/gonflement du BRGM, la zone d'étude est située dans une zone d'aléa faible.

D'après le nouveau zonage sismique de la France (Délégation aux risques majeurs), le site étudié est classé en zone de sismicité 0. L'application des règles parasismiques n'est donc pas obligatoire.

2.3 Caractéristiques de l'avant-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	Serre et bâtiment bureaux
Nombre	1+1
Emprise au sol	500 + 250 m ²
Structure	Non communiquée
Nombre de niveaux	RDC
Nombre de niveaux de sous-sol	aucun
Côte du niveau bas	-
Construction en mitoyenneté	aucun

A ce jour, nous ne connaissons ni l'implantation exacte des ouvrages ni celle des voiries projetées.

2.3.2 Sollicitations appliquées aux fondations

Les descentes de charges communiquée par l A.M.O sont les suivantes :

Serre : - dallage : 600 kg/m²,
- structure : 8 T non pondérées/appuis.

Bâtiment de bureau : 4,5 T/ml.

2.3.3 Terrassements prévus

Aucun terrassement n'est prévu sinon ceux nécessaires à la mise en œuvre des fondations et des voiries.

2.4 Mission GINGER CEBTP

La mission de GINGER CEBTP est conforme au contrat SBX2.A.0015 du 18/01/2010.

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.

La mission comprend, conformément au contrat, les prestations suivantes :

- déterminer les caractéristiques géologiques, géotechniques et hydrogéologiques du site,
- détermination du type de fondation envisageable avec hypothèses géotechniques à prendre en compte en phase avant-projet,
- évaluer les sujétions d'exécution des travaux liées aux caractéristiques du site et du projet.

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

- l'étude des ouvrages de soutènements éventuels,
- la reconnaissance de cavités,
- l'évolution dans le temps de l'hydrogéologie locale,
- les études de pollutions,
- la reconnaissance des anomalies géotechniques situées en dehors de l'emprise des investigations.

Important: les préconisations de ce rapport pourront être révisées en fonction de l'implantation définitive du projet.

3 INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES

Les moyens de reconnaissance et d'essais sont ceux définis dans le cadre de la consultation.

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 et réalisée par GINGER CEBTP en fonction du projet.

3.2 Sondages, essais et mesures in situ

Les investigations suivantes ont été réalisées :

Type de sondage	Quantité	Référence	Prof. / TN (m)
Sondages géologiques à la tarière hélicoïdale de 63 mm de diamètre	5	T1 à T5	-4,0
Essais au pénétromètre statique Norme NF P94-113	9	PS1 à PS9	-2,0 (r) à - 7,0

(r) refus

La profondeur des sondages est conforme à celle définie dans le cadre du contrat.

Les coupes des sondages et pénétrogrammes sont présentées en annexes 3 et 4, où l'on trouvera en particulier les renseignements décrits ci-après :

- **Sondages à la tarière :**
 - o coupes détaillées des sols,
 - o venues d'eau éventuelles,
- **Essais au pénétromètre statique :**
 - o diagramme donnant la résistance dynamique qc en fonction de la profondeur et calculée selon la formule des Hollandais.

Nota : les feuilles de sondages peuvent également contenir des informations complémentaires dont les niveaux d'eau ou venues d'eau éventuels, etc...

3.3 Essais en laboratoire

Les essais suivants ont été réalisés :

Identification des sols	Nombre	Norme
Teneur en eau pondérale W	3	NF P94-050
Analyse granulométrique par tamisage	3	NF P94-056
Valeur au bleu du sol (VBS)	3	NF P94-068
Classification des sols (GTR)	3	NF P11-300

Nota : les prélèvements d'échantillons sont la propriété du client. Ils seront conservés pendant un mois à compter de l'envoi du rapport. S'il le souhaite, le client pourra donc soit récupérer ses prélèvements, soit demander à ce qu'ils soient conservés. A défaut de demande expresse, les prélèvements seront mis au rebus.

4 SYNTHÈSE DES INVESTIGATIONS

4.1 Analyse et synthèse géotechnique

La profondeur des formations est donnée par rapport au terrain naturel tel qu'il était au moment de la reconnaissance.

L'analyse et la synthèse des résultats des investigations réalisées ont permis de dresser la coupe géotechnique schématique suivante de haut en bas :

Formation n°1 : **Sable graveleux végétalisés.**

Epaisseur : de 0,1 à 0,2m.

Formation n°2 : **alluvions composées de graves sablo argileuses** dont les proportions en matériaux sont variables. La base de cette formation n'a pas été atteinte par nos sondages (- 4m/TN).

- Résistance en pointe (q_c) : 1,2 à > 32 MPa

Au dessous, les essais au pénétromètre renseignent sur la présence de terrains plus compacts jusqu'à la fin des essais.

Remarques :

- nous rappelons qu'il n'est pas toujours évident de distinguer les variations horizontales et/ou verticales éventuelles, inhérentes aux changements de faciès, compte tenu de la surface investiguée par rapport à celle concernée par le projet. De ce fait, les caractéristiques indiquées précédemment ont un caractère représentatif mais non absolu.

4.2 Synthèse hydrogéologique

Le jour de nos investigations, aucun niveau d'eau n'a été relevé dans nos sondages. Il n'est cependant pas à exclure des circulations d'eau dans les terrains superficiels en période météorologiques défavorables.

4.3 Caractéristiques physiques des sols

Les procès verbaux des essais en laboratoire sont insérés en annexe . Les résultats de ces essais sont synthétisés ci-après.

Référence échantillon	Formation / type de sol	Prof. (m) échantillon	W (%)	VBS	Tamisat < 80 µm	Classe G.T.R.
T1	2 – Grave sablo argileuse	0,1 à 1,0	9,0	0,61	51 %	B ₅
T2	2 – Grave sableuse	0,15 à 0,70	7,0	0,21	68%	B ₅
T3	2 – Sable graveleux	0,1 à 1,0	9,0	0,35	62 %	B ₅

5 PRINCIPES GENERAUX DE CONSTRUCTION (AVANT-PROJET)

5.1 Analyse du contexte et principes d'adaptation

Compte-tenu de ce qui a été indiqué dans les paragraphes précédents, les points essentiels ci-dessous sont à prendre en compte et conduiront les choix d'adaptation du projet :

>> Contexte géologique et géotechnique :

Contexte géotechnique : Présence de terrains végétalisés sur de faibles épaisseurs, surmontant des alluvions composées de graves sablo argileuses globalement compactes.

>> Environnement du projet :

Projet :

- Réalisation d'une serre et d'un bâtiment de bureaux sur une emprise d'environ 750 m²,
- Réalisation d'un réseau de voirie.

Compte tenu de ces éléments, un mode de fondation par semelles, isolées ou filantes est envisageable. Le niveau bas pourra être traité en dallage sur terre plein.

Ces principes sont détaillés dans les paragraphes suivants.

Nous rappelons que toute modification du projet ou des sols peut entraîner une modification partielle ou complète des adaptations préconisées.

5.2 Adaptations générales de l'avant-projet

Nous rappelons que les conditions d'exécution sont absolument prépondérantes pour obtenir le résultat attendu et qu'elles ne peuvent être définies précisément à l'heure actuelle. A défaut, seules des orientations seront retenues.

5.2.1 Réalisation des terrassements

Les terrassements seront réalisés au sein de sables graveleux végétalisés et de sables graveleux bouillants. Ils pourront se faire à l'aide d'engins classiques de type pelle ou tracto-pelle.

5.2.2 Drainage en phase chantier

Lors de nos investigations, nous n'avons pas rencontré d'eau dans nos sondages. Cependant, il n'est pas à exclure de possibles circulations d'eau de ruissellement au sein des terrains superficiels en période de pluviométrie défavorable.

La mise en place de pompes ou d'un drainage de ces terrains superficiels (environ sur 50 cm) pourrait alors être nécessaire.

5.3 Traitement des niveaux bas

Sur la base des niveaux bas RdC à moins de 0,5 m au-dessus du TN, la réalisation de dallages sur terre-plein pourra être envisageable.

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

- Purge systématique des sols végétalisés et ou remaniés, observés jusqu'à environ -0,2m/TN lors de nos investigations.
- compactage du fond de forme si celui-ci n'est pas trop humide ni compact,
- mise en place du remblai de substitution en grave à granulométrie étalée (de type 0/60 ou 0/31,5 par exemple).
- mise en place de la couche de forme sur au moins 30 cm d'épaisseur en grave non traitée (de type R22 par exemple)
- mise en place d'une couche de réglage et de pose.

On respectera les recommandations du guide GTR édité en 92 par le SETRA et éventuellement celui des sols traités.

Les apports devront être granulaires, insensibles à l'eau, et de granulométrie continue.

Selon l'état hydrique et la qualité des arases des matériaux au moment des travaux, la couche de forme devra être épaissie pour obtenir les critères de réception précisés ci-après.

Les dallages seront conçus et réalisés conformément au DTU 13.3.

D'après le DTU 13.3 de mars 2005 applicable au projet, le module Kw à obtenir sur la couche de forme est de 50 MPa/m minimum. On s'assurera d'autre part que le compactage est correctement réalisé ($EV1/EV2 < 2$).

5.4 Fondation de la structure

5.4.1 Fondations superficielles par semelles filantes

Compte tenu des éléments précédents, on peut envisager un système de fondations par semelles, filantes ou isolées ancrées d'au moins 20 cm dans les alluvions, sablo-graveleuses de bonne portance, au dessous des terrains végétalisés et des terrains remaniés lors des terrassements. Ces fondations devront être encastrees à une profondeur minimale de -0,5 m/TN tel qu'il était le jour de nos investigations.

La justification du dimensionnement devra faire l'objet d'une étude spécifique dans le cadre d'une étude de projet géotechnique (G2).

Dans tous les cas, l'encastrement devra assurer les conditions de mise hors gel des fondations, soit une profondeur minimale de 0,50 m par rapport à la plus proche surface exposée aux intempéries (cf. carte FDP 18-326 de novembre 2004).

Compte tenu de la nature des sols et du projet et d'après les recommandations du DTU 13.12, nous conseillons de limiter la contrainte de service **maximale** utilisable à :

$$\underline{q_{ELS} < 150 \text{ kPa et } q_{ELU} < 225 \text{ kPa.}}$$

Dans ces conditions et sous réserve que les contraintes ci-dessus soient respectées, des largeurs de fondations inférieures à 1 m induiront des tassements inférieurs au centimètre.

En considérant ce tassement comme tassement différentiel (cas le plus défavorable), on a donc un tassement différentiel inférieur au centimètre qui est la limite admissible qui nous a été donnée par le BET.

Les tassements théoriques calculés s'entendent pour une mise en œuvre des fondations selon les règles de l'Art en accord avec les prescriptions du DTU 13.12 – Cahier des Clauses Techniques de mars 1988.

> Dispositions constructives :

Les choix constructifs ne peuvent être faits que par le BET structure mais les points suivants sont toutefois à signaler :

- il appartient au BET structure de vérifier que les tassements déterminés précédemment sont acceptables par l'ouvrage et les avoisinants ;
- il est recommandé de ne pas descendre la largeur des fondations en dessous de 0,45 m pour des semelles filantes pour des raisons de bonne exécution et 0,7 m pour des semelles isolées (en s'assurant que cela permette d'assurer un enrobage correct des armatures standard) ;
- les fondations seront coulées à même les fouilles et immédiatement après leur ouverture ;
- des sur-profondeurs sont toujours possibles et pourront nécessiter un rattrapage en gros béton et, par conséquent, des surconsommations de béton ;
- en période météorologique défavorable, les terrassements pour les fouilles de fondation pourront se trouver sous eau. Un système de drainage ou de pompage efficace devra être mis en place afin de s'affranchir de cette contrainte.
- les réseaux existants au droit des futurs ouvrages seront déviés, ainsi que les éventuels ouvrages enterrés qui seront purgés et substitués par des matériaux graveleux insensibles à l'eau.
- Le caractère bouillant des sables graveleux pourra entraîner la mise en place de blindages provisoires.

5.5 Voiries

Pour le pré-dimensionnement des structures types, nous avons utilisé :

- le guide technique de réalisation des remblais et des couches de forme SETRA & LCPC de septembre 1992 (GTR),
- le guide pour la construction des voies et places en lotissement (CETE Ouest),
- le guide technique : « conception et dimensionnement des structures de chaussées » (décembre 2004),
- le catalogue des structures types de chaussées neuves du réseau routier national (1998).

5.5.1 Hypothèses de calcul

La classe de trafic ne nous a pas été fournie. Nous avons donc considéré une classe de trafic T5 (maximum 2 PL/ jour et par sens de circulation). Les hypothèses complémentaires suivantes ont été prises en compte :

- durée de service : 20 ans,
- taux de croissance annuel : 0 %,
- 13 T maximum par essieu.

5.5.2 Partie Supérieure des Terrassements (PST) et classe d'arase

La partie supérieure des terrassements est généralement constituée par des sols sableux à sablo-graveleux.

Une fois exécutés les déblais et remblais d'aménagement du site (purge des sols végétalisés et/ou lâches) et compte tenu des sols en présence, la Partie Supérieure des Terrassements peut être estimée pour le sol support, après drainage, à une PST2/AR1.

Les travaux devront être réalisés en période météorologique favorable afin d'obtenir des matériaux en état hydrique moyen à sec permettant d'optimiser les épaisseurs des pistes de chantier et couches de forme.

Si toutefois les travaux sont réalisés en période défavorable, des sujétions seront à prévoir afin d'augmenter la portance avant la réalisation de la couche de forme (cf. tableau ci-après).

5.5.3 Couche de forme

Les caractéristiques de la couche de forme (matériaux utilisés et épaisseurs) sont fournies dans le fascicule II du GTR 92, en fonction des classes de PST et AR.

Pour obtenir une PF2 ($EV2 \geq 50$ MPa) à partir d'une PST2/AR1, il est nécessaire de mettre en œuvre une couche de forme de 40 cm minimum.

5.5.4 Structure type de chaussée

Sur la base d'une plateforme de classe PF₂, on peut proposer, à titre de prédimensionnement pour les voiries légères, la structure de chaussée suivante :

Couche	Epaisseur
Surface	6 cm de BBSG (0/10)
Fondation et Base	15 cm de GNT 0/31,5 ou 0/20 de catégorie 1/1
Couche de fondation	17 cm de GNT 0/20 de catégorie 1/1
Couche de forme	40 cm (minimum) de GNT 0/60 ou 1/31,5
Géotextile	oui

L'entreprise pourra proposer des structures différentes dans la mesure où elles sont équivalentes (à justifier par note technique).

La structure de chaussée devra être vérifiée en fonction de la circulation effective prévue sur les voiries et de la tenue au gel.

Lors de la réalisation des travaux, la plus grande attention sera portée sur les points suivants :

- contrôle du niveau de portance de la plateforme,
- respect des épaisseurs préconisées,
- contrôle de la qualité des matériaux mis en œuvre et de leur compacité.

Par ailleurs, les GB et les BBSG seront conformes à la norme NF EN 13 108 - 1

Les granulométries des matériaux hydrocarbonés seront fonction des épaisseurs mises en œuvre, qui pourront être les suivantes :

- GB (0/14 pour des épaisseurs de 8 à 14 cm),

- BBSG (0/10 pour des épaisseurs de 5 à 7 cm).

Leurs conditions de mise en œuvre sont définies par la norme NF P98-150. Les liants utilisés pour la couche d'accrochage seront adaptés au matériau hydrocarboné choisi.

GINGER CEBTP se tient à la disposition du Maître d'œuvre ou de l'entreprise pour la réalisation des essais de contrôle à tout stade de l'exécution.

Nota Bene : Ceci n'est donné qu'à titre d'exemple. Les matériaux disponibles sur place peuvent conduire à des dimensionnements de structure très différents. Nous nous tenons à disposition pour en vérifier la définition et les possibilités, dans le cadre d'une étude de projet.

6 SUJETIONS PARTICULIERES

Les possibilités de chargement des fondations existantes ne pourront être étudiées qu'après réception des descentes de charges, dans le cadre d'une mission G2.

Les possibilités d'adaptation liées aux aménagements particuliers (rampes d'accès pour handicapés, hall, préau) seront étudiées au dans le cadre d'une mission G2, sur la base des cotes finies et des descentes de charges qui seront alors définies. La réalisation de remblais à proximité du sous-sol actuel pourra notamment impliquer un confortement des murs de ce sous-sol ou la réalisation de remblais allégés.

GINGER CEBTP reste à la disposition des différents intervenants pour l'enchaînement des missions géotechniques, notamment mission G2, G3 et G4 (contrôle de portance à l'aide d'essais à la plaque, étude de traitement, contrôle des bétons, des fond de fouille...).

7 OBSERVATIONS MAJEURES

On s'assurera que la stabilité des ouvrages et des sols avoisinants 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 1 (norme NF P94-500 de décembre 2006).

Nous rappelons que cette étude a été menée dans le cadre de l'avant-projet (G12) et que, conformément à la norme NF P94-500 de décembre 2006, une étude de projet (G2) doit être envisagée (collaboration avec l'équipe de conception) pour :

- permettre l'optimisation du projet avec, notamment, prise en compte des interactions sol / structure,
- vérifier la bonne transcription de toutes les préconisations dans les pièces techniques du marché.

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

ANNEXE 1 – NOTES GENERALES SUR LES MISSIONS GEOTECHNIQUES

- Classification des missions types d'ingénierie géotechnique,
- Schéma d'enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique.

ANNEXE EXTRAIT DE LA NORME AFNOR SUR LES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE :
CLASSIFICATION DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE TYPE

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.

ETAPE 1 : ETUDES GEOTECHNIQUES 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.

ETUDE GEOTECHNIQUE PRELIMINAIRE DE SITE (G11)

Elle est nécessaire au stade d'une étude préliminaire ou d'esquisse et permet une première identification des risques géologiques d'un site.

- 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.

ETUDE GEOTECHNIQUE D'AVANT PROJET (G12)

Elle est nécessaire au stade d'avant projet et permet de réduire les risques majeurs.

- 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).

Cette étude sera obligatoirement complétée lors de l'étude géotechnique de projet (étape 2).

ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE DE PROJET (G2)

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'œuvre générale.

Phase Projet :

- 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.

Phase Assistance aux Contrats de Travaux :

- 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.

ETAPE 3 : EXECUTION DES OUVRAGES GEOTECHNIQUES

ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

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.

Phase Etude

- 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).

Phase Suivi

- 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.

SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

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.

Phase Supervision de l'étude d'exécution : 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 ;

Phase Supervision du suivi d'exécution : 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.

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.

DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5)

Il a pour objet d'étudier de façon strictement limitative un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques dans le cadre d'une mission ponctuelle.

- 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.

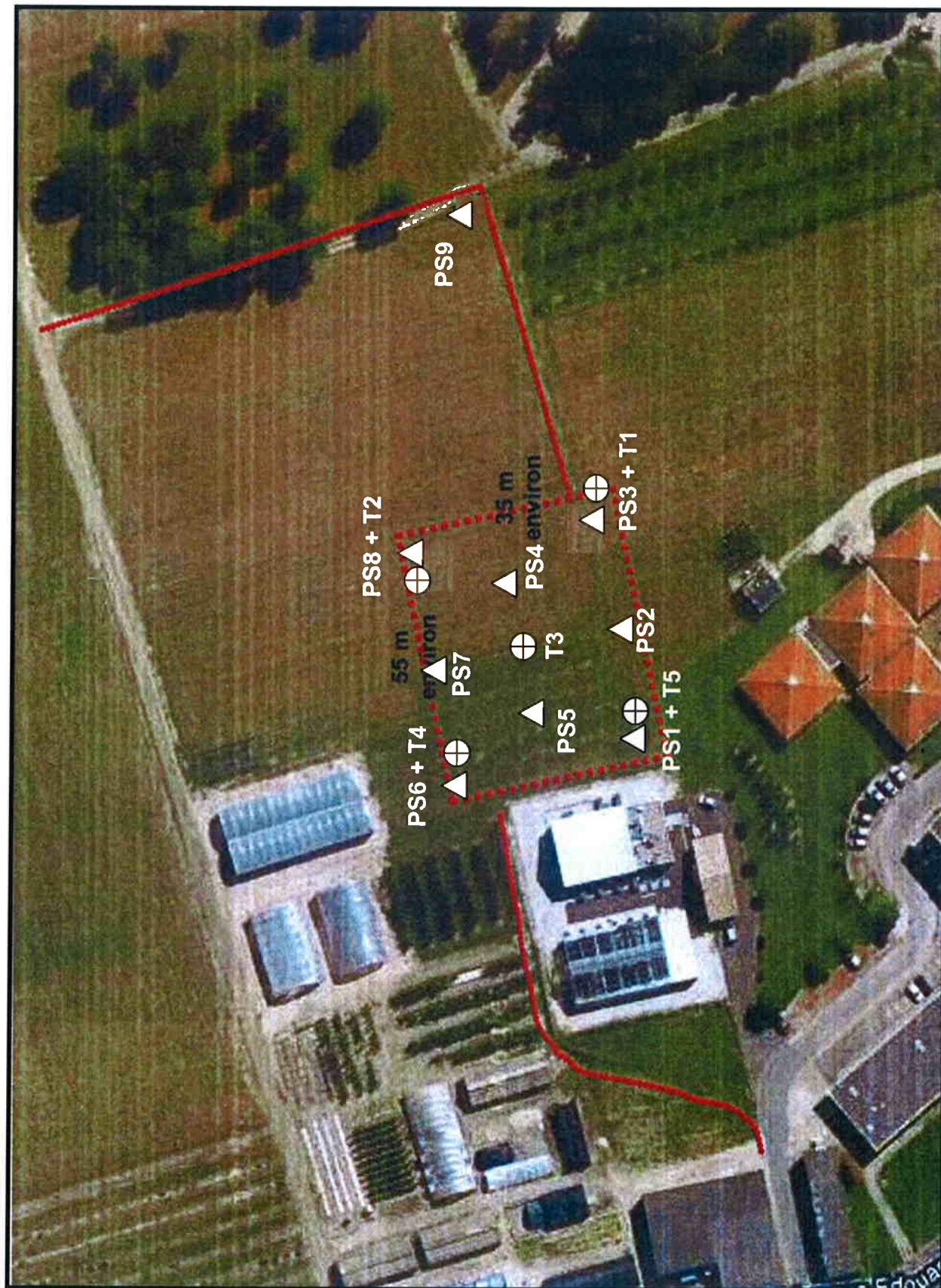
Des études géotechniques de projet et/ou d'exécution, suivi et supervision doivent être réalisées ultérieurement conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique si ce diagnostic conduit à modifier ou réaliser des travaux.

Schéma d'enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique

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	Fonctions des données existantes
	Avant projet	Étude géotechnique d'avant projet (G12)	Réduction des risques majeurs	Fonction des données existantes et de l'avant-projet
2	Projet Assistance Contrat Travaux	Étude géotechnique de projet (G2)	Réduction des risques importants	Fonction des choix constructifs
3	Exécution	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3)	Réduction des risques résiduels	Fonction des méthodes de construction mises en œuvre
		Supervision géotechnique d'exécution (G4)		Fonction des conditions rencontrées à l'exécution
	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

ANNEXE 2 – PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

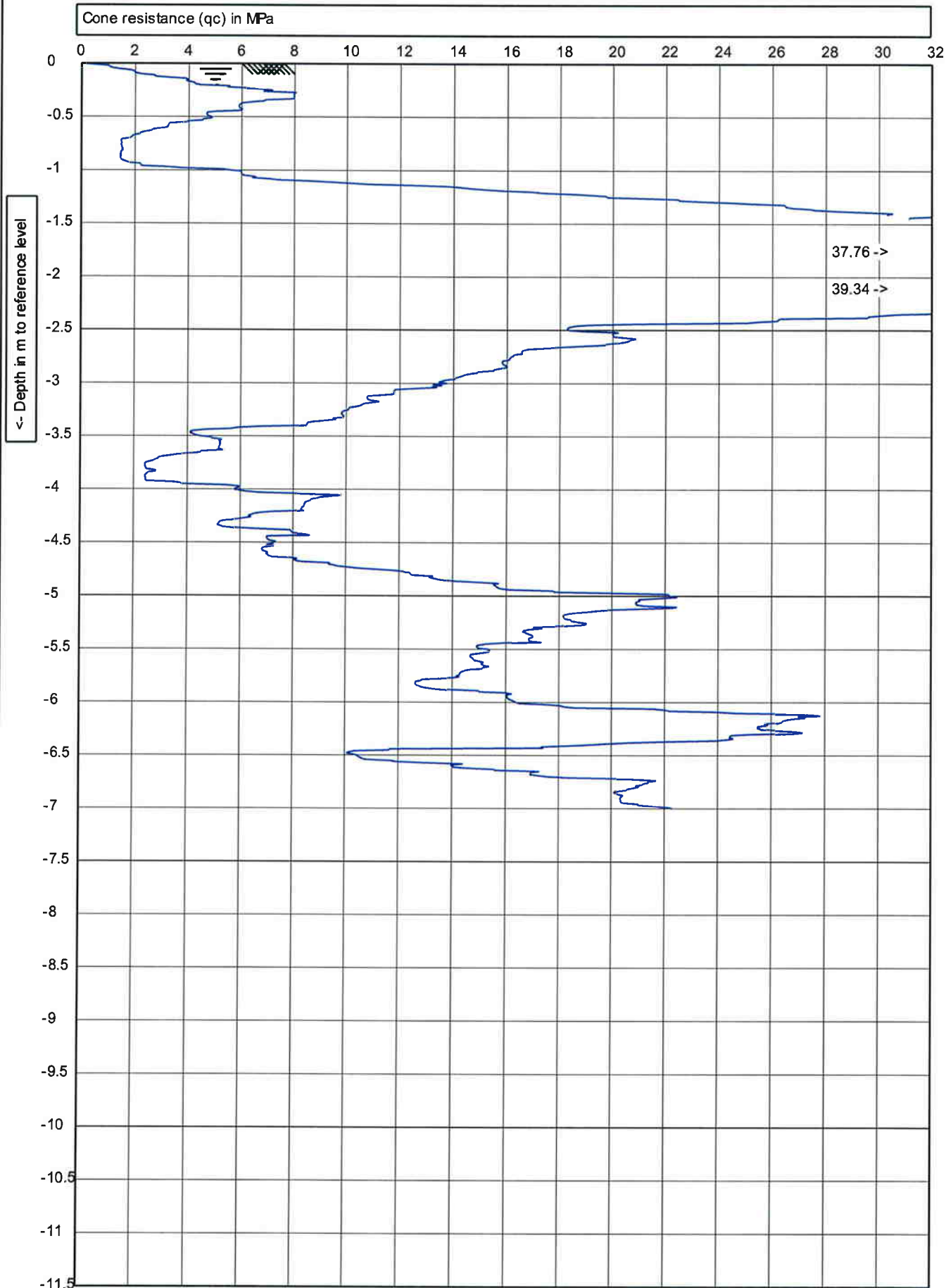
SCHEMA D'IMPLANTATION DES SONDAGES ET ESSAIS

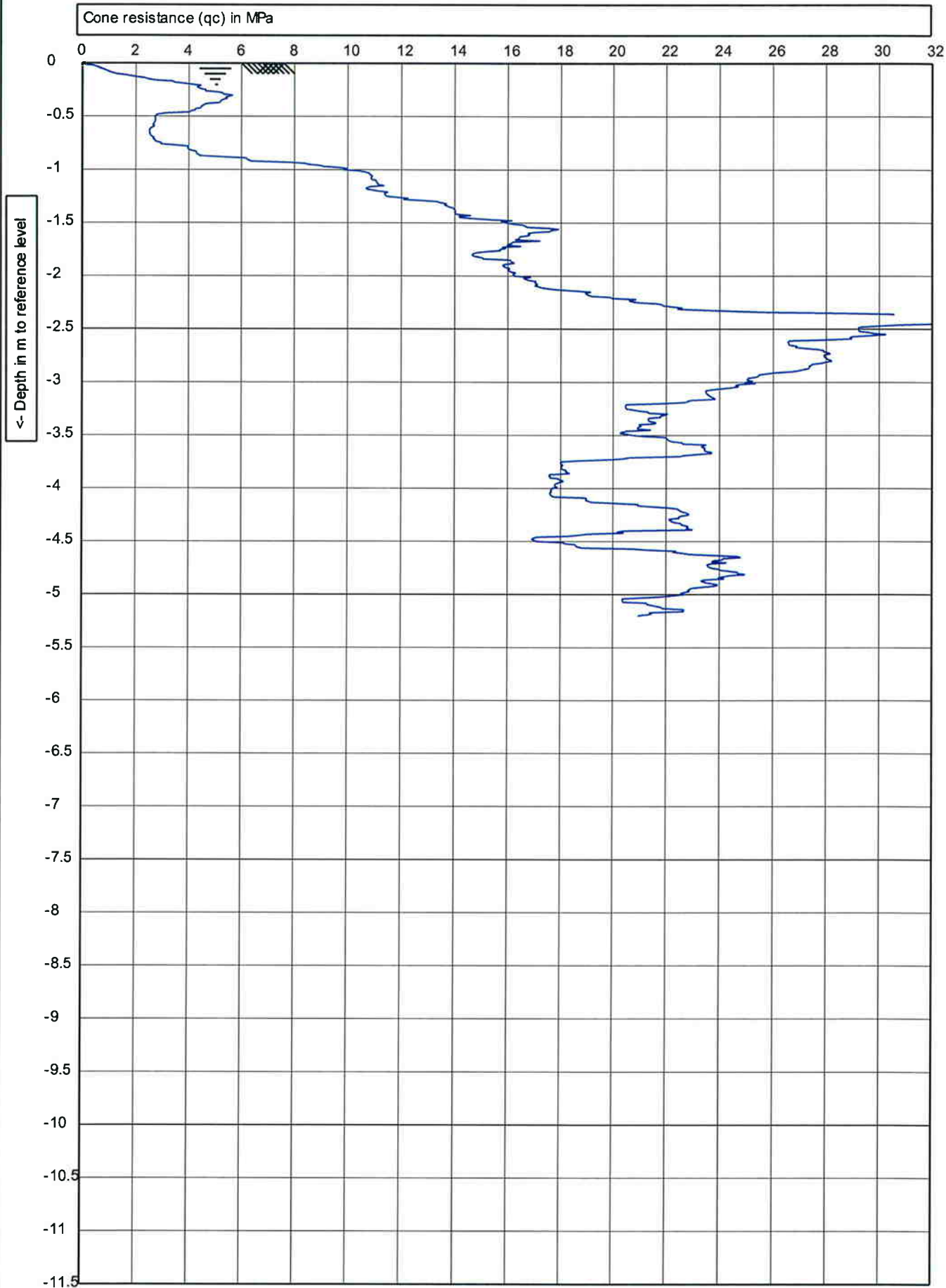


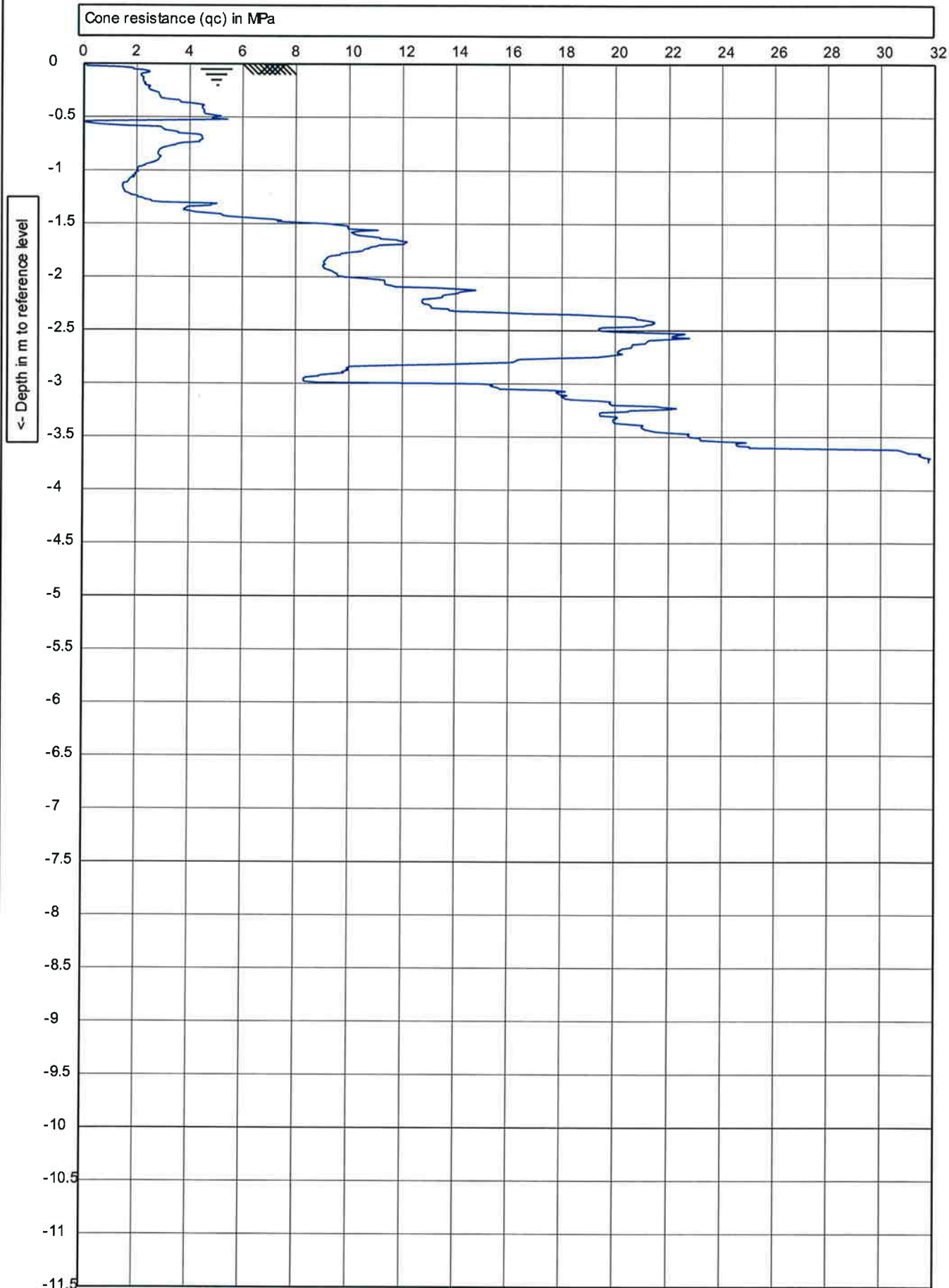
ANNEXE 3 – DIAGRAMMES DE PENETRATION

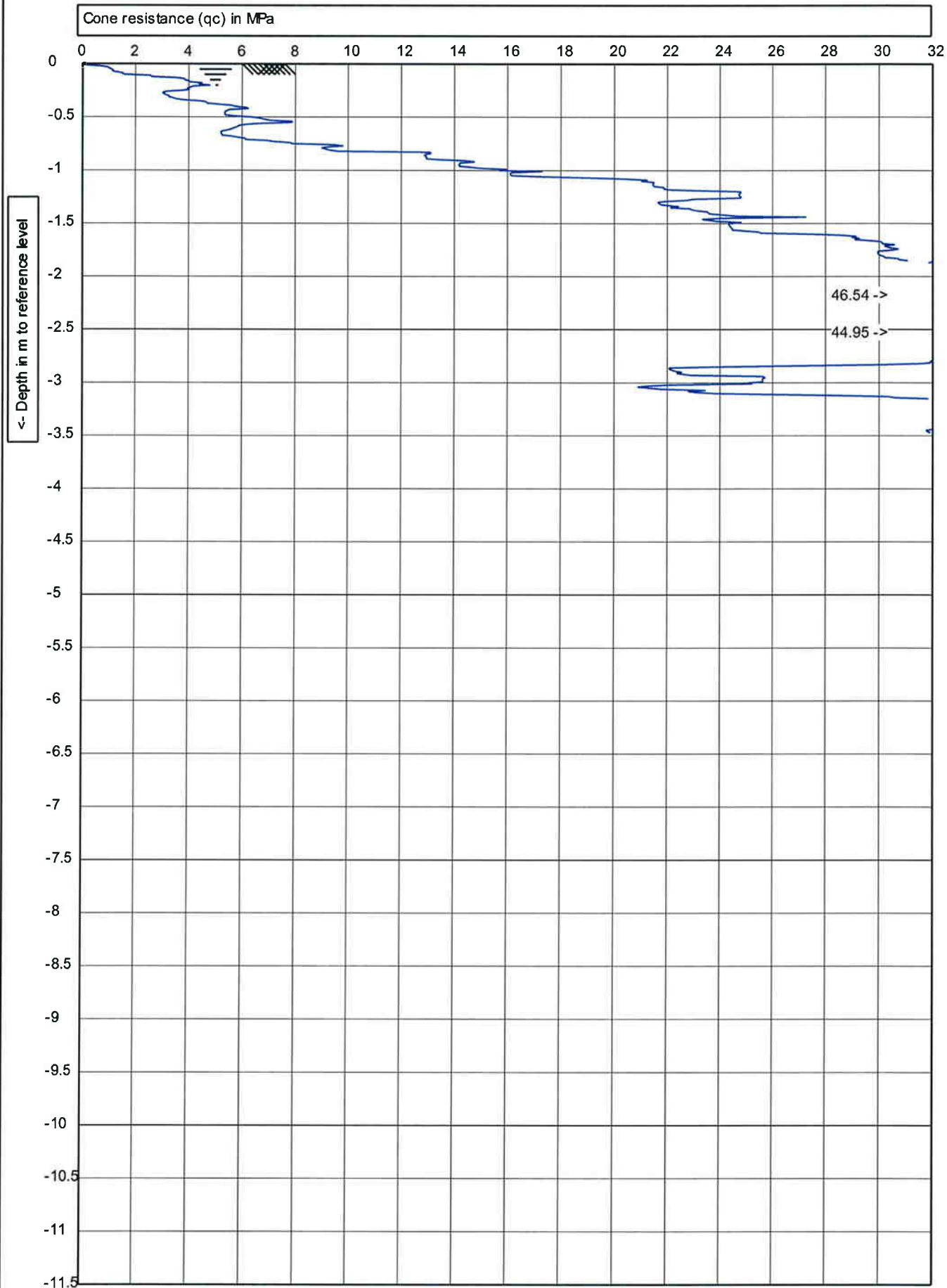
SONDAGES GEOLOGIQUES

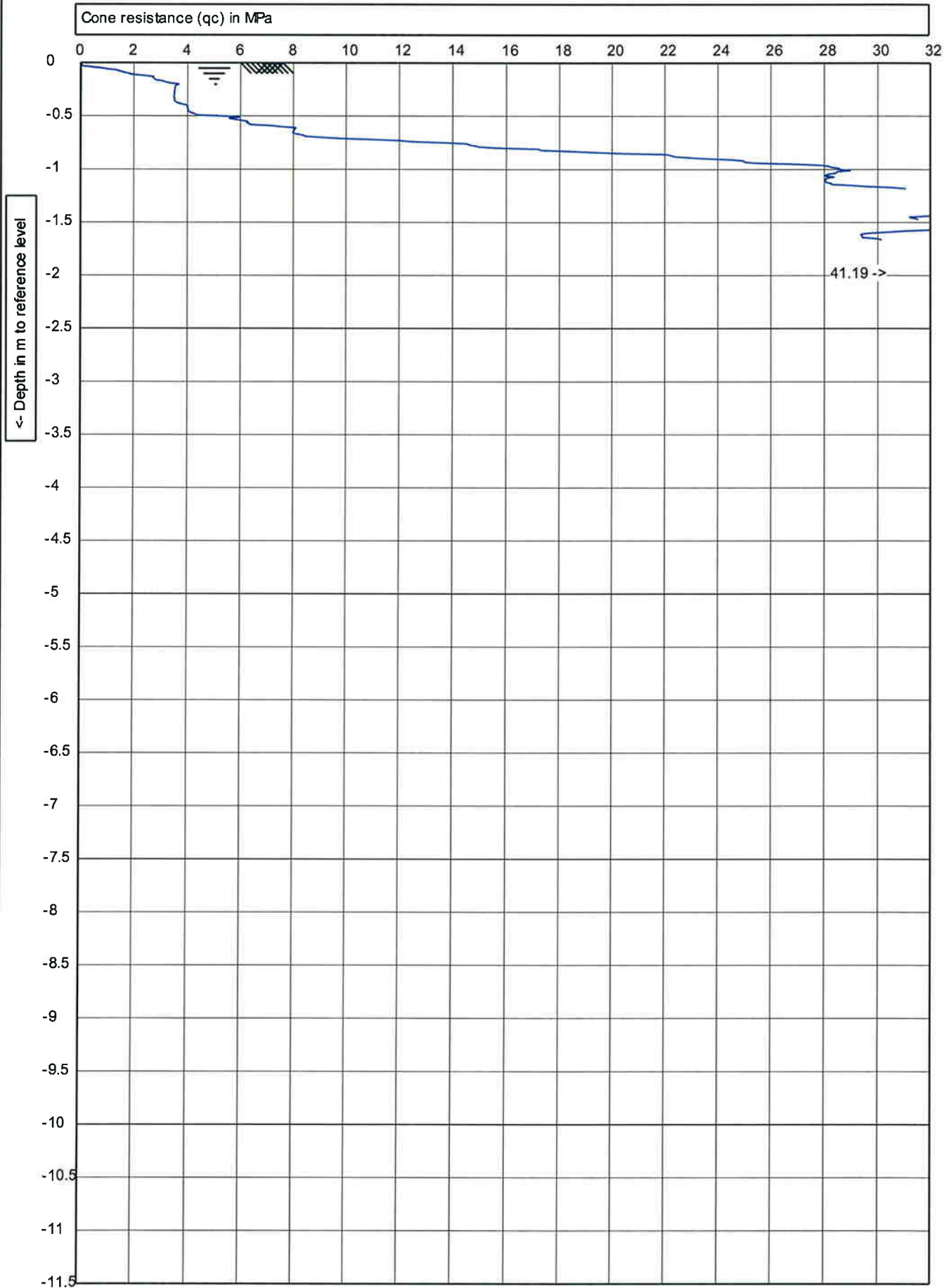
RESULTATS DES ESSAIS EN LABORATOIRE





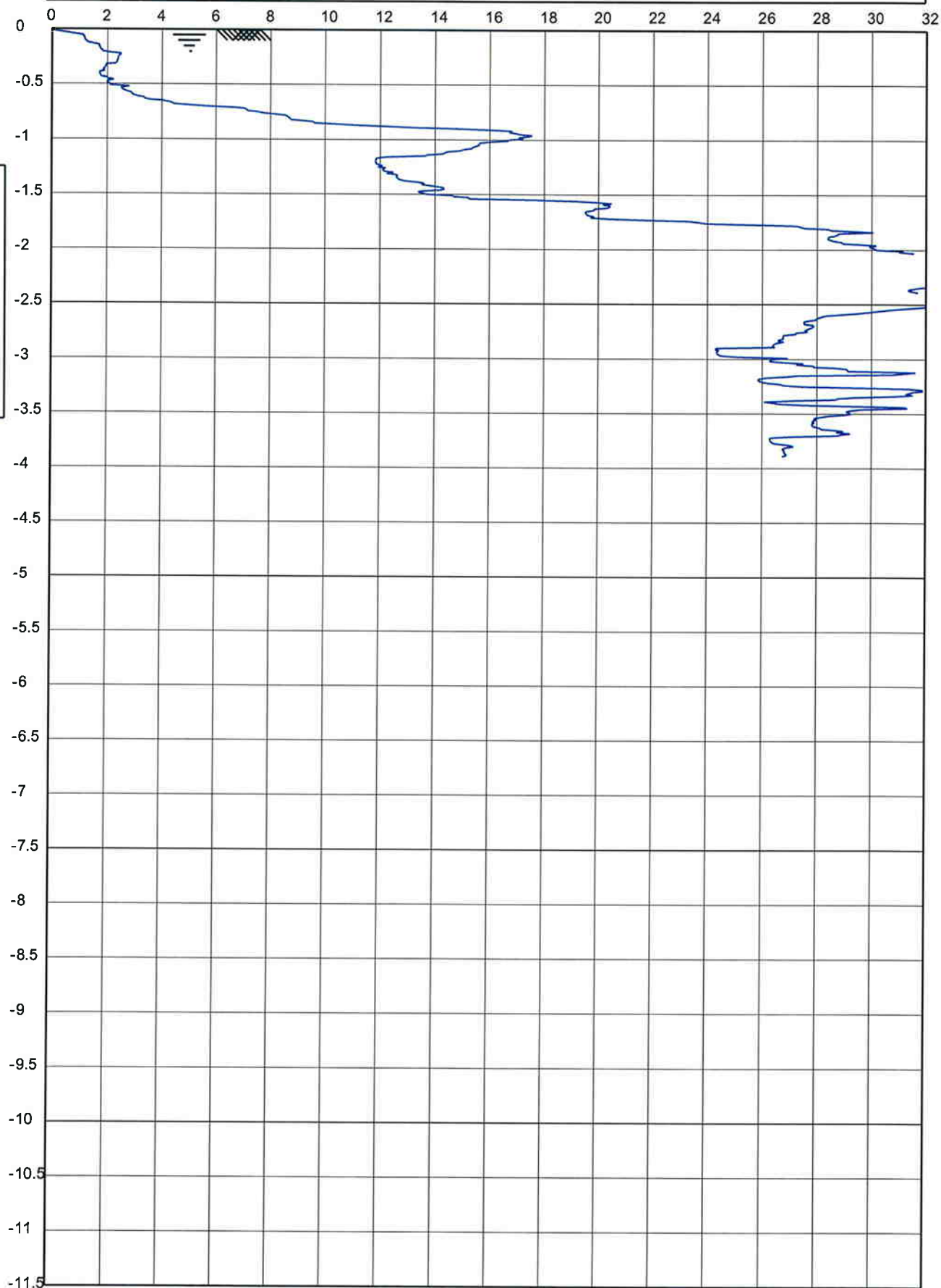




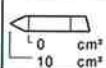


Cone resistance (qc) in MPa

← Depth in m to reference level



INGENIERIE EUROPE



Test according NEN 5140 class 1

G.L. 0 NAP

W.L.: 0

Project: **CONSTRUCTION D'UNE SERRE**
 Location: **VILLENAVE D'ORNON**
 Position:

Predrill : 0

Date: 26/01/2010

Cone no.: M10CT.D87

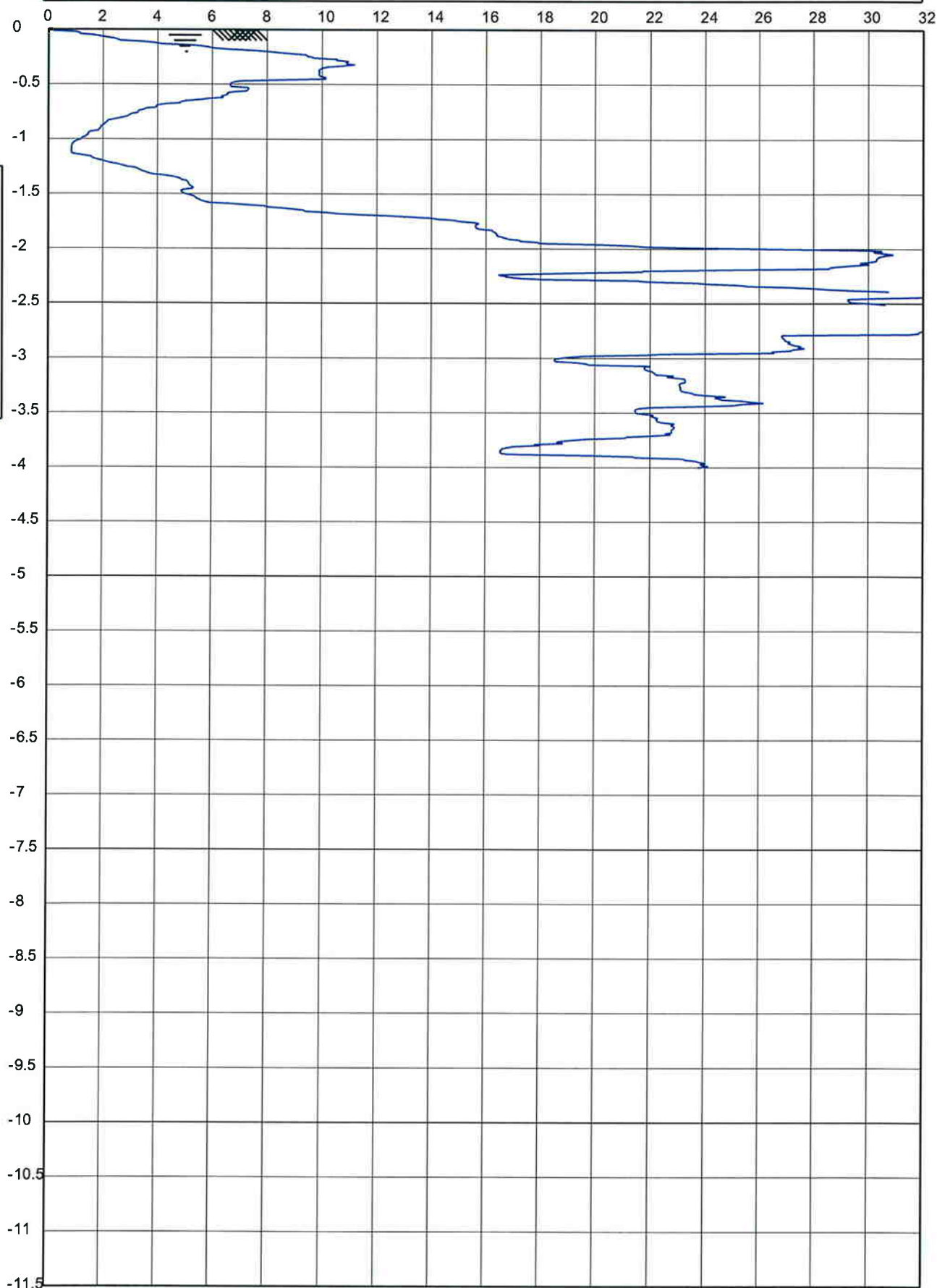
Project no.: SBX2.A.0021

CPT no.: PS 6

1/1

Cone resistance (qc) in MPa

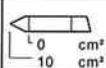
← Depth in m to reference level



INGENIERIE EUROPE



GINGER CEBTP



Test according NEN 5140 class 1

G.L. 0 NAP

W.L.: 0

Predrill : 0

Date: 26/01/2010

Project: **CONSTRUCTION D'UNE SERRE**

Cone no.: **M10CT.D87**

Location: **VILLENAVE D'ORNON**

Project no.: **SBX2.A.0021**

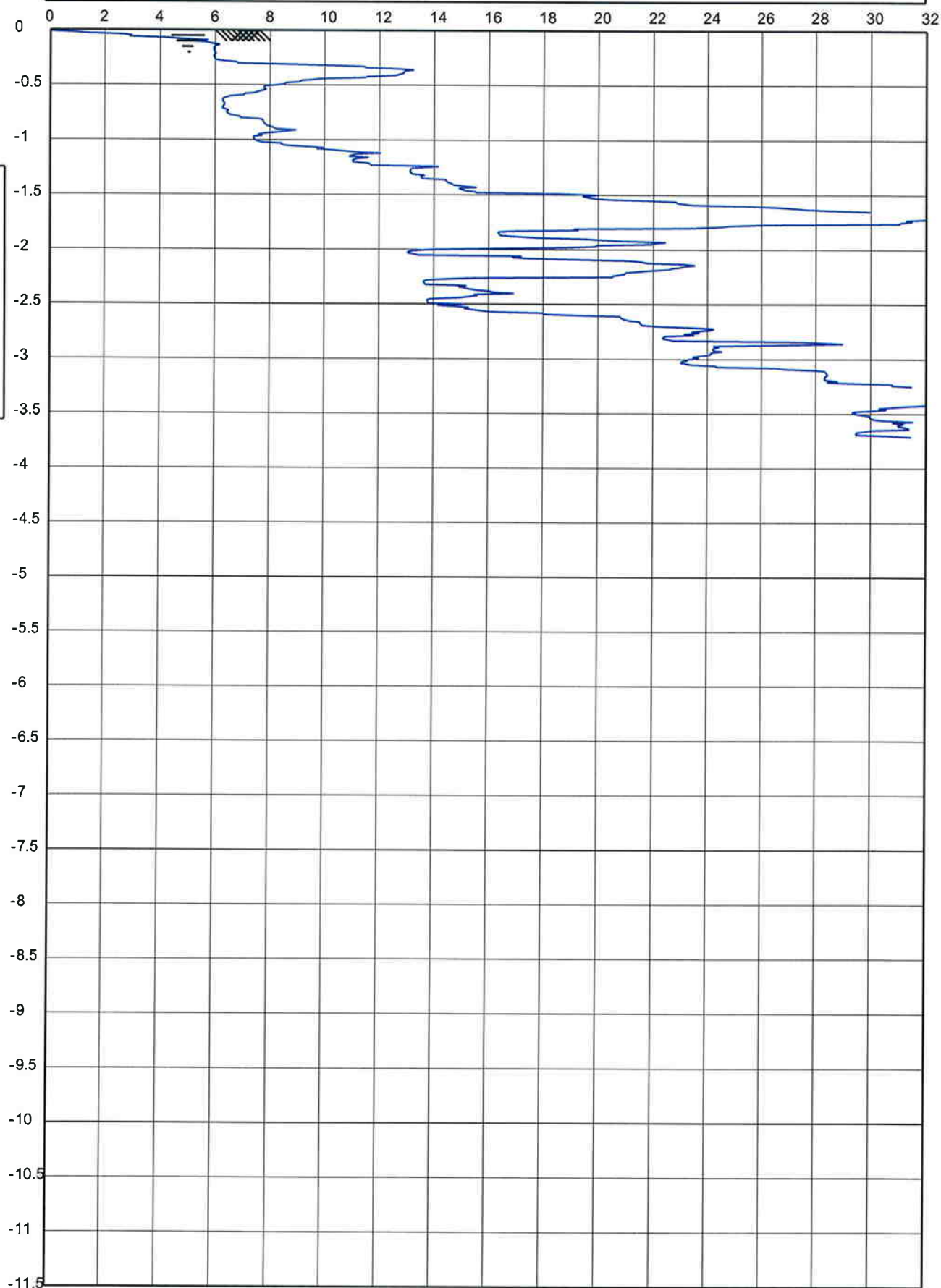
Position:

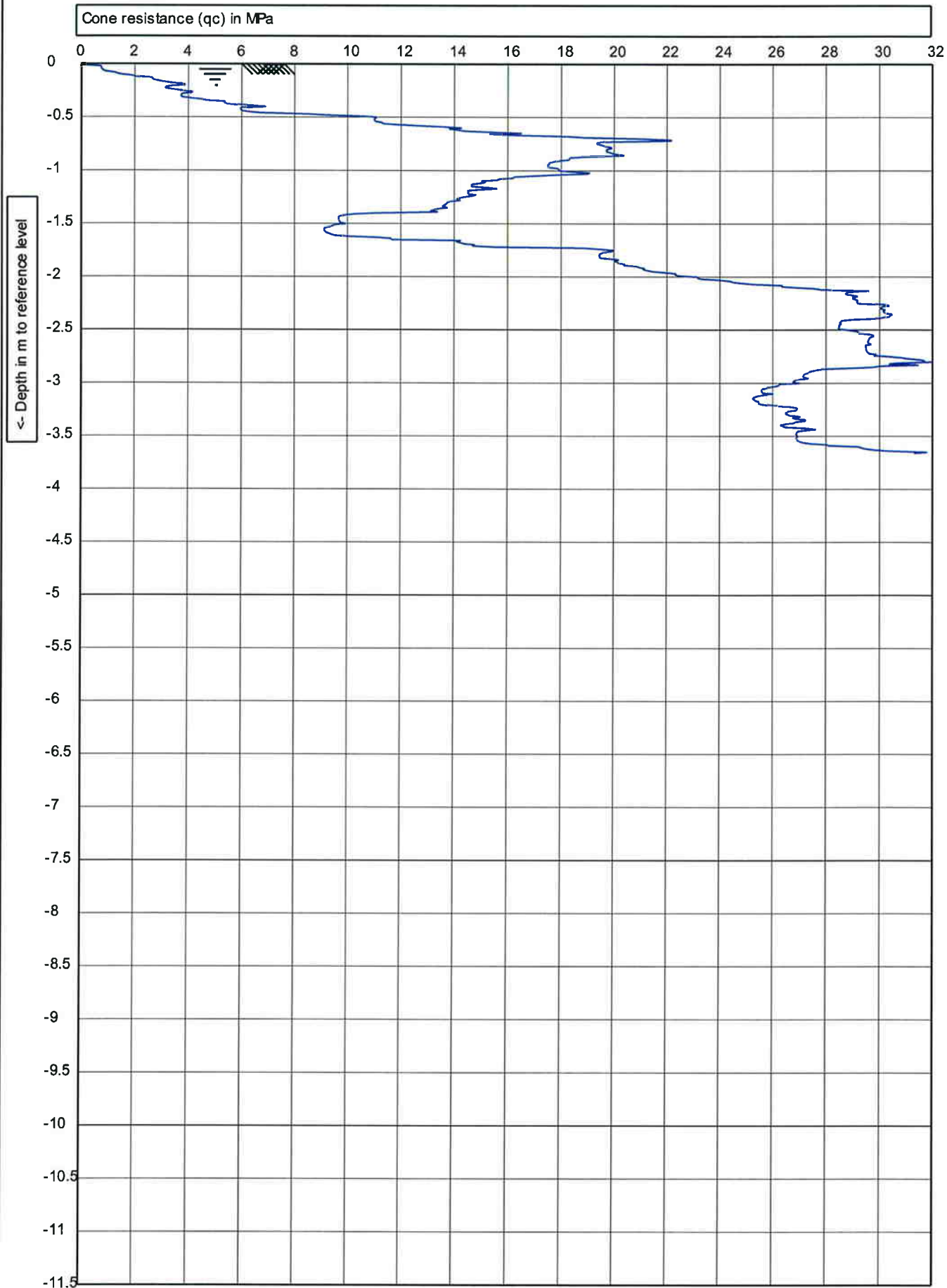
CPT no.: **PS 7**

1/1

Cone resistance (qc) in MPa

← Depth in m to reference level





GINGER-CEBTP

SONDAGE à la TARIERE T1

Chantier : Construction d'une serre - VILLENAVE D'ORNON

Client : INRA

Dossier : SBX2.A.0021

Ech.Prof: 1/50°

date travaux: 27/01/2010

Prof. (m)	Outils	Tubage	COUPE	Prof	NGF	Description des sols	Echant	Résultats d'essais ou observations
				0.10		Sable graveleux végétalisé		
1				1.00		Grave sablo-argileuse marron		
2								
3						Limon gravelo-argileux ocre		
4				4.00		[Arrêt du sondage]		
5								
6								
7								
8								
9								
10								

Logiciel SONDAGE32 - Version 3.2 -- [DQ.E137 - V.0 du 03/06/2008]

Sondeuse: SOCOMAFOR 15

Observations : /

Nappe : /
à la date du sondage

GINGER-CEBTP

SONDAGE à la TARIERE T2


Chantier : Construction d'une serre - VILLENAVE D'ORNON

Client : INRA

Dossier : SBX2.A.0021

Ech.Prof: 1/50°

date travaux: 27/01/2010

Prof. (m)	Outils	Tubage	COUPE	Prof NGF	Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
				0.15	Sable graveleux végétalisé		
1				0.70	Grave sableuse marron à matrice limoneuse		
2							
3					Grave sableuse ocre		
4				4.00	[Arrêt du sondage]		
5							
6							
7							
8							
9							
10							

Sondeuse: SOCOMAFOR 15

Observations : /


Nappe : /
à la date du sondage

GINGER-CEBTP SONDAGE à la TARIERE T3

Chantier : Construction d'une serre - VILLENAVE D'ORNON
 Client : INRA
 Dossier : SBX2.A.0021

date travaux: 27/01/2010

Ech.Prof: 1/50°

Prof. (m)	Outils	Tubage	COUPE	Prof	NGF	Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
				0.10		Sable graveleux végétalisé		
1				1.00		Sable graveleux marron à matrice limoneuse		
2								
3						Grave sableuse ocre		
4				4.00		[Arrêt du sondage]		
5								
6								
7								
8								
9								
10								

Logiciel SONDAGE32 - Version 3.2 -- [DQ.E137 - V.0 du 03/06/2008]

Sondeuse: SOCOMAFOR 15

Observations : /

Nappe : /
à la date du sondage

Edité le 16/02/2010

GINGER-CEBTP SONDAGE à la TARIERE T4


annexe:

Chantier : Construction d'une serre - VILLENAVE D'ORNON
Client : INRA
Dossier : SBX2.A.0021



Ech.Prof: 1/50°

date travaux: 27/01/2010

Prof. (m)	Outils	Tubage	COUPE	Prof	NGF	Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
1				0.10		Sable graveleux végétalisé		
2				1.10		Grave sableuse marron à matrice limoneuse		
3						Grave sableuse ocre à matrice limoneuse		
4				4.00		[Arrêt du sondage]		
5								
6								
7								
8								
9								
10								

Logiciel SONDAGE32 - Version 3.2 -- [DQ.E137 - V.0 du 03/06/2008]

Sondeuse: SOCOMAFOR 15

Observations : /

Nappe : /
à la date du sondage

Edité le 16/02/2010

GINGER-CEBTP SONDAGE à la TARIERE T5

annexe:

Chantier : Construction d'une serre - VILLENAVE D'ORNON
Client : INRA
Dossier : SBX2.A.0021



Ech.Prof: 1/50°

date travaux: 27/01/2010

Prof. (m)	Outils	Tubage	COUPE	Prof	NGF	Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
1				0.20		Sable graveleux végétalisé		
				1.00		Sable graveleux marron		
2						Grave sableuse ocre		
3								
4				4.00		[Arrêt du sondage]		
5								
6								
7								
8								
9								
10								

Sondeuse: SOCOMAFOR 15

Observations : /

Nappe : /
à la date du sondage

Edité le 16/02/2010

RAPPORT D'ESSAIS SUR MATERIAUX DE TERRASSEMENT

suites normes NF françaises

 page 1/1
 édité le 09/02/2010

Chantier : VILLENAVE D'ORNON

 Client : INRA
 Destinataire : INRA
 Dossier : SBX2.A.0021
 N° d'enregistrement : 1

 Nature du matériau : Grave sablo-argileuse marron
 Repère ou sondage : T1
 Profondeur : 0.00-1.00 m
 Mode prélèvement : Tarière
 Date prélèvement : 27/01/2010
 Date des essais : 08/02/2010

Dmax	Inférieurs à 0,08 mm	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Equivalent de sable		Friabilité des sables	Essai Los Angeles LA	Micro Deval MDE	I.P	I.P.I	Classification
				ESV	ESP						
mm	%	%	g/100g				%	%			GTR 92
		NFP 94-050	NFP 94-068	NF EN 933-8		P 18-576	NF EN 1097-2	NF EN 1097-1			NFP 11-300
25	19	9.0	0.61								B5

(*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'étuve

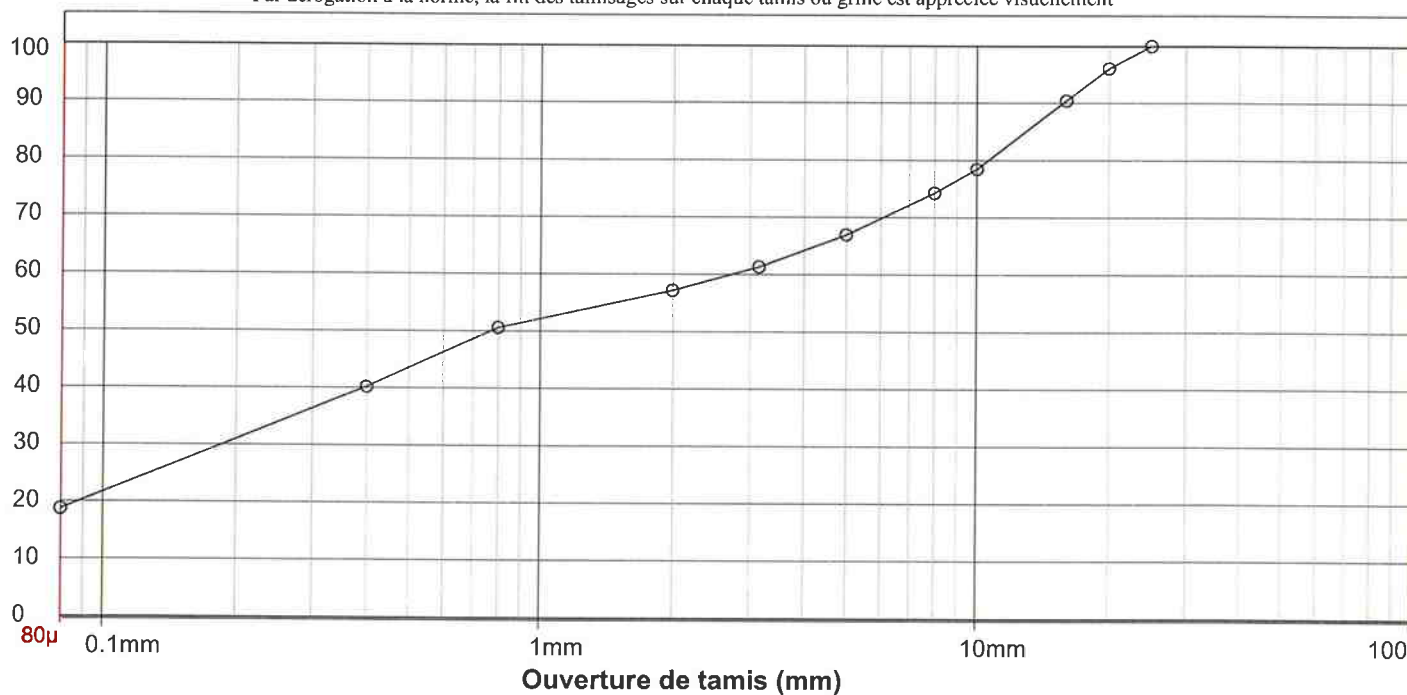
ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamisage à sec après lavage

Granulométrie: NFP 94 056

% passants

Par dérogation à la norme, la fin des tamisages sur chaque tamis ou grille est appréciée visuellement



Tamis en mm	0.08	0.4	0.8	2	3.15	5	8	10	16	20	25
Passants (%)	19%	40%	51%	57%	61%	67%	74%	78%	90%	96%	100%

 La Technicienne responsable des essais:
 C. Laroche

RAPPORT D'ESSAIS SUR MATERIAUX DE TERRASSEMENT

suivant normes NF françaises

page 1/1
édité le 09/02/2010

Chantier : VILLENAVE D'ORNON

Client : INRA

Destinataire : INRA

Dossier : SBX2.A.0021

N° d'enregistrement : 2

Nature du matériau : Grave sableuse marron

Repère ou sondage : T2

Profondeur : 0.00-0.70 m

Mode prélèvement : Tarière

Date prélèvement : 27/01/2010

Date des essais : 08/02/2010

Dmax	Inférieurs à 0,08 mm	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Equivalent de sable		Friabilité des sables	Essai Los Angeles LA	Micro Deval MDE	LP	LP.I	Classification
				ESV	ESP						
mm	%	%	g/100g				%	%			GTR 92
		NFP 94-050	NFP 94-068	NF EN 933-8		P 18-576	NF EN 1097-2	NF EN 1097-1			NFP 11-300
31.5	14	7.0	0.21								B5

(*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'étuve

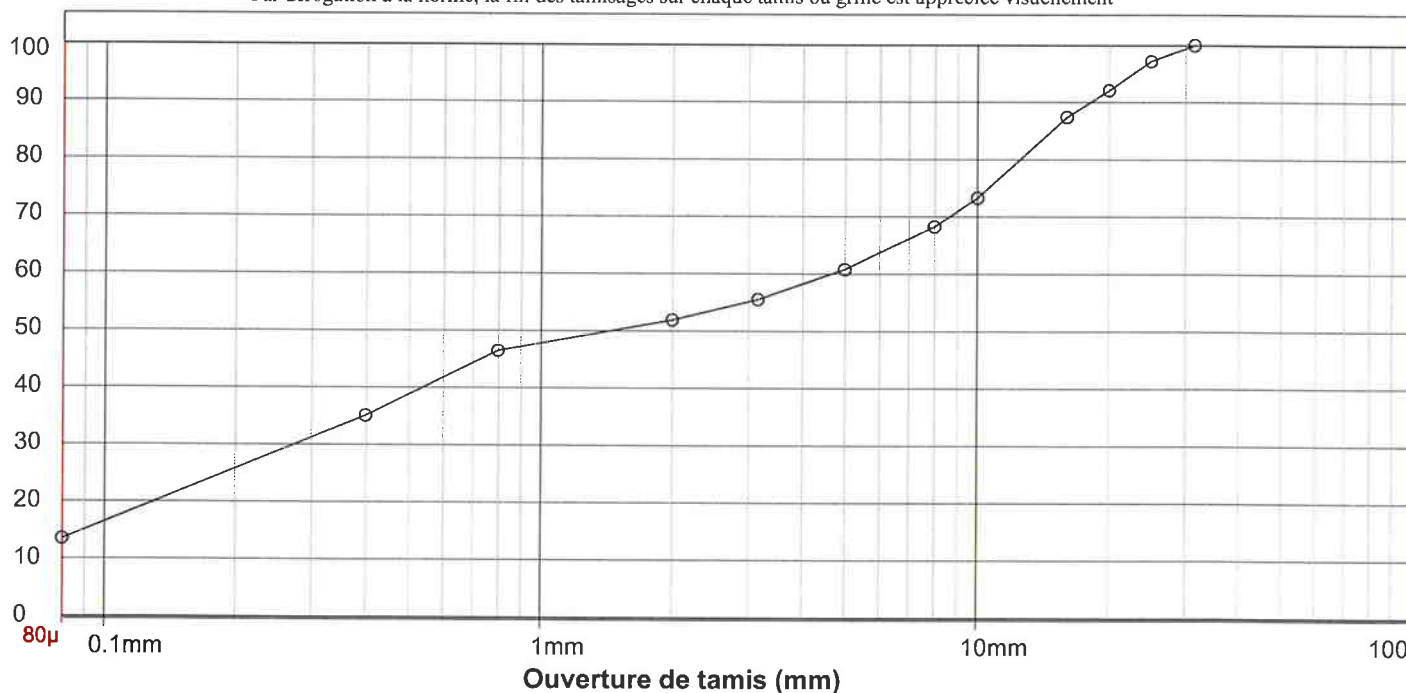
ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamissage à sec après lavage

Granulométrie: NFP 94 056

% passants

Par dérogation à la norme, la fin des tamisages sur chaque tamis ou grille est appréciée visuellement



Tamis en mm	0.08	0.4	0.8	2	3.15	5	8	10	16	20	25	31.5
Passants (%)	14%	35%	46%	52%	56%	61%	68%	73%	87%	92%	97%	100%

La Technicienne responsable des essais:

C. Laroche

RAPPORT D'ESSAIS SUR MATERIAUX DE TERRASSEMENT

suitant normes NF françaises

page 1/1
édité le 09/02/2010

Chantier : VILLENAVE D'ORNON

Client : INRA
Destinataire : INRA
Dossier : SBX2.A.0021
N° d'enregistrement : 3

Nature du matériau : Sable graveleux marron
Repère ou sondage : T3
Profondeur : 0.00-1.00 m
Mode prélèvement : Tarière
Date prélèvement : 27/01/2010
Date des essais : 08/02/2010

Dmax	Inférieurs à 0,08 mm	Teneur en eau (*)	Valeur au bleu VBS	Equivalent de sable		Friabilité des sables	Essai Los Angeles LA	Micro Deval MDE	LP	LP,I	Classification
				ESV	ESP						
mm	%	%	g/100g				%	%			GTR 92
		NFP 94-050	NFP 94-068	NF EN 933-8		P 18-576	NF EN 1097-2	NF EN 1097-1			NFP 11-300
25	18	9.0	0.35								B5

(*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'étuve

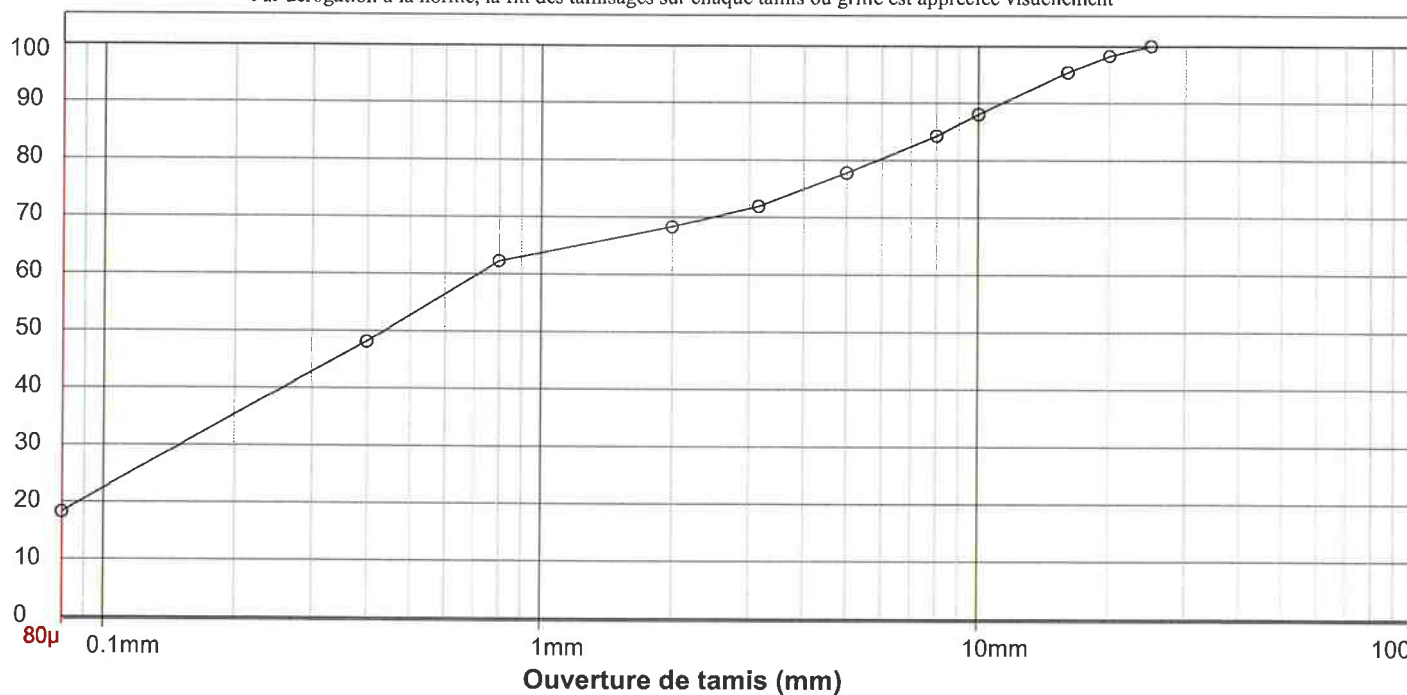
ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamissage à sec après lavage

Granulométrie: NFP 94 056

% passants

Par dérogation à la norme, la fin des tamisages sur chaque tamis ou grille est appréciée visuellement



Tamis en mm	0.08	0.4	0.8	2	3.15	5	8	10	16	20	25
Passants (%)	18%	48%	62%	68%	72%	78%	84%	88%	95%	98%	100%

La Technicienne responsable des essais:
C. Laroche