I.1.3 – Type d'étude

Cette étude a été effectuée dans le cadre d'une mission du type G0 + G1.2 (voir norme NF P 94-500, du 5 juin 2000, jointe).

Elle avait fait l'objet de notre proposition technique RCF2.6.3025 du 24/05/2006, acceptée le 29/06/2006.

I.1.4 – Documents d'étude

Les documents suivants nous ont été communiqués et ont été utilisés dans le cadre de cette étude :

- esquisse du projet,
- plan cadastral.

I.2 – LE SITE

I.2.1 – Etat des lieux

Le terrain concerné par le projet se situe Zone Industrielle du Felet à THIERS.

Le terrain était couvert d'une végétation importante (arbres et broussailles). L'implantation des points de reconnaissance était fonction des possibilités d'accès.

I.2.2 – Topographie

Le terrain étudié est pratiquement horizontal.

I.2.3 – Contexte géologique et hydrogéologique

D'après la carte géologique de THIERS au 1/50 000ème et les éléments en notre possession, on pouvait s'attendre à rencontrer, dans cette zone, des formations alluviales sablo-graveleuses.

I.2.4 – Contexte sismique

Du point de vue sismique, le projet se situe en zone 1a (décret n° 91-461 du 14 ami 1991 relatif à la prévention du risque sismique).

06943X0294

I.3 – LE PROJET

D'après les informations qui nous ont été communiquées, il est prévu la construction d'une unité de production et de conditionnement de Corn Flakes.

Les emprises au sol des bâtiments seront de 9 420 m² (usine, entrepôts, bureaux, ...), les voiries PL seront sur 5 000 m², les voiries VL seront sur 3 000 m².

Les surcharges maximales sur dallage seront de 6 T/m² et 2 T/m².

Toutes les caractéristiques du projet ne nous ont pas été communiquées. Il conviendra donc de s'assurer que les dispositions retenues sont compatibles avec les charges réellement apportées et les caractéristiques de l'ouvrage.

06943X0294

II – RESULTATS DES INVESTIGATIONS

II.1 – MOYENS MIS EN OEUVRE

Le programme des reconnaissances et des essais avait été défini par nos soins.

Compte-tenu du contexte géologique du site et de la nature du projet, nous avons réalisé les reconnaissances suivantes :

IN SITU

- **3 sondages au tracto-pelle** pour :
  - l'établissement de coupes géologiques,
  - la visualisation de la nature et de la tenue des formations superficielles,
  - la mise en évidence d'éventuelles présences d'eau,
  - le prélèvement d'échantillons remaniés pour essais de laboratoire.

- **3 forages destructifs** en diamètre 63 mm réalisés en rotation à la tarière continue. Ils ont été descendus à 9,0 m de profondeur. Ils ont permis l'établissement de coupes géologiques.

- **16 essais pressiométriques** répartis dans les forages destructifs. Ils ont été réalisés conformément à la norme NF P 94.110 et ont permis la mesure des paramètres de portance et de déformabilité des sols :
  - module pressiométrique (Ep),
  - pression limite nette (pl-po),
  - pression de fluage (pf).

EN LABORATOIRE

- **1 essai Proctor Normal avec poinçonnement immédiat (OPN + IPI)** pour la détermination des possibilités et conditions de réemploi des matériaux.

- **1 étude de traitement à la chaux** selon le GTS 94.

06943X0294

Lors de la précédente étude, nous avons réalisé :

IN SITU

- **5 sondages au tracto-pelle.**
- **2 forages destructifs** en diamètre 63 mm réalisés en rotation à la tarière continue, descendus à des profondeurs comprises entre 6,0 et 8,0 m.
- **7 essais pressiométriques.**
- **1 équipement piézométrique** mis en place dans le forage SP1.

EN LABORATOIRE

- **2 séries d'essais d'identification** pour le classement des matériaux selon le GTR 92 comportant :
  - mesure de teneur en eau (NF P 94.050),
  - analyse granulométrique (NF P 94.056),
  - essais au bleu de méthylène (NF P 94.068).
- **3 essais de portance (CBR sur échantillon intact)** pour la détermination des caractéristiques nécessaires au dimensionnement des voiries et dallages.

On trouvera en annexe :

- Le schéma d'implantation des points de reconnaissance.
- Les coupes géologiques des sondages.
- Les résultats des essais pressiométriques (pressions limites et modules).
- Les résultats des essais en laboratoire.

Les profondeurs des différents ensembles lithologiques sont définies par rapport au niveau du terrain naturel tel qu'il était au moment des reconnaissances (*mars et juin 2006*).

Les têtes de sondages ont été nivelées et les altitudes rattachées à un repère local. Nous avons pris pour référence un regard situé au Nord de la parcelle (voir schéma d'implantation) et nous avons attribué à ce point la cote 100.

Les altitudes NGF ne sont pas connues. Il conviendra de rattacher les profondeurs données aux cotes NGF quand celles-ci seront déterminées.

06943X0294

CEBTP SOLEN

II.2 – GEOLOGIE

Les sondages de reconnaissance géologique nous ont permis de mettre en évidence la succession suivante, de haut en bas :

- ⇨ de la **terre végétale ou limons argileux** sur des épaisseurs de 0,20 m à 0,40 m (il est néanmoins possible d'observer des surépaisseurs localisées),
- ⇨ Une **formation sablo-argileuse** beige / verdâtre / roux avec passage plus argileux (marron / beige / vert) sur l'ensemble des sondages.

II.3 – HYDROGEOLOGIE

Les niveaux d'eau statiques suivants ont été relevés en fin de travaux sur le site :

Sondage	SP1	SP2	SP11	SP12	SP13
Profondeur (m)	4,30	2,50	5,05	4,25	4,25
Altitude (rep. local - m)	94,90		94,85	93,95	93,75
Date	13/03/06	13/03/06	22/04/06	22/06/06	22/06/06

Les niveaux d'eau cités ci-dessus ne sont pas nécessairement stabilisés et ne sont valables qu'aux dates de mesures. Ils ne sauraient représenter l'amplitude des variations saisonnières de la nappe. Ces types d'observations à plus long terme nécessitent un suivi piézométrique particulier qui n'entre pas dans le cadre de la présente étude.

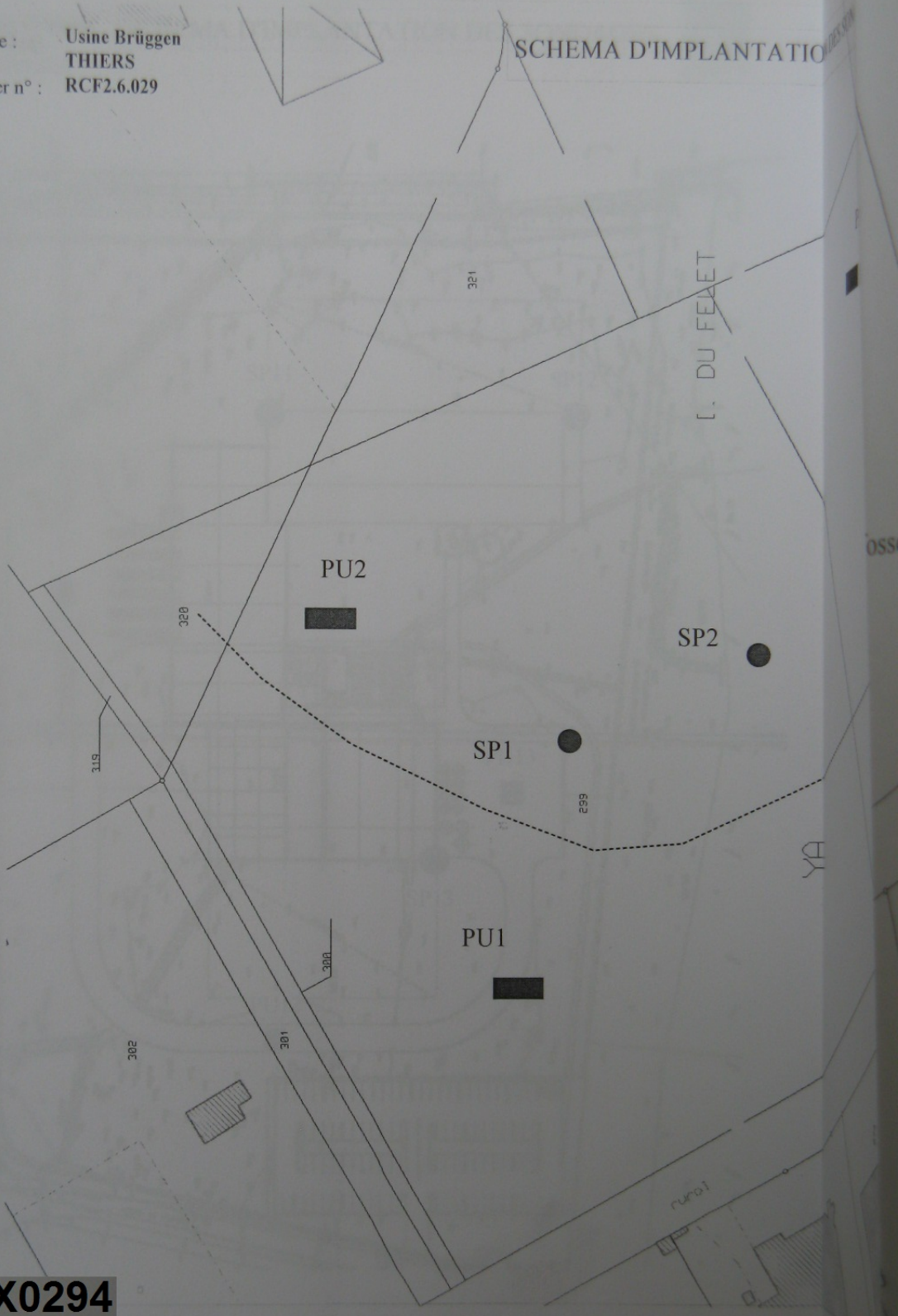
Les niveaux décrits ci-dessus sont à rapprocher des données pluviométriques applicables à l'époque des mesures.

A la faveur du sondage SP1, nous avons installé un équipement piézométrique. Il permettra un suivi éventuel des niveaux d'eau.

06943X0294

Affaire : **Usine Brüggen THIERS**

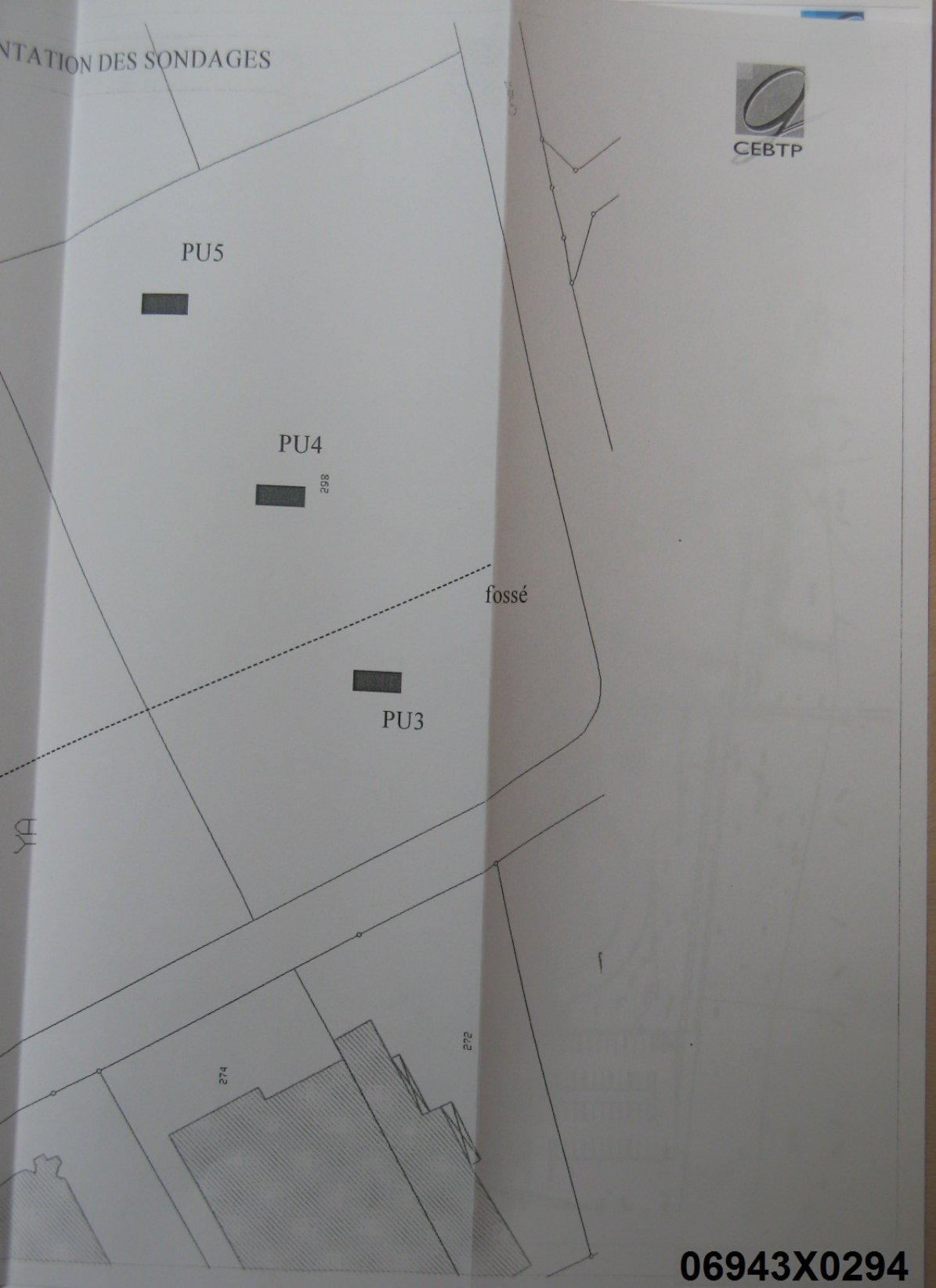
Dossier n° : **RCF2.6.029**



06943X0294

NTATION DES SONDAGES

CEBTP



06943X0294

CEBTP

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE SP2

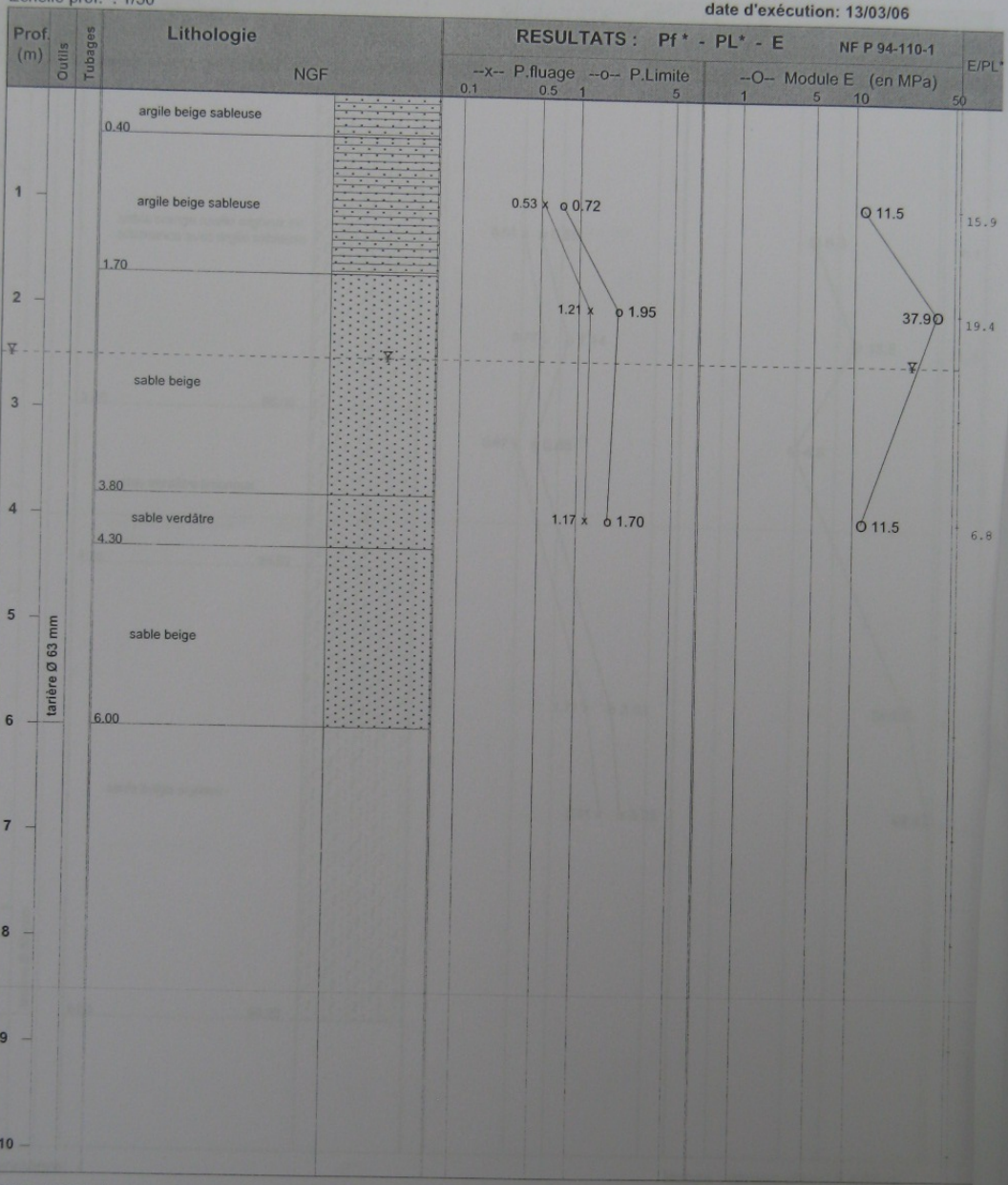
annexe:

Chantier : Usine Bruggen

Client : H & J Bruggen KG
Dossier : RCF2.6.029

Echelle prof. : 1/50°

date d'exécution: 13/03/06



Observations: /

Nappe : niveau d'eau à 2.5 m.
(à la date d'exécution du forage)

Logiciel DEPRESS - Version 3.23 - Dépouillement d'essais pressiométriques selon norme NF P 94-110-1

06943X0294

CEBTP

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE SP12

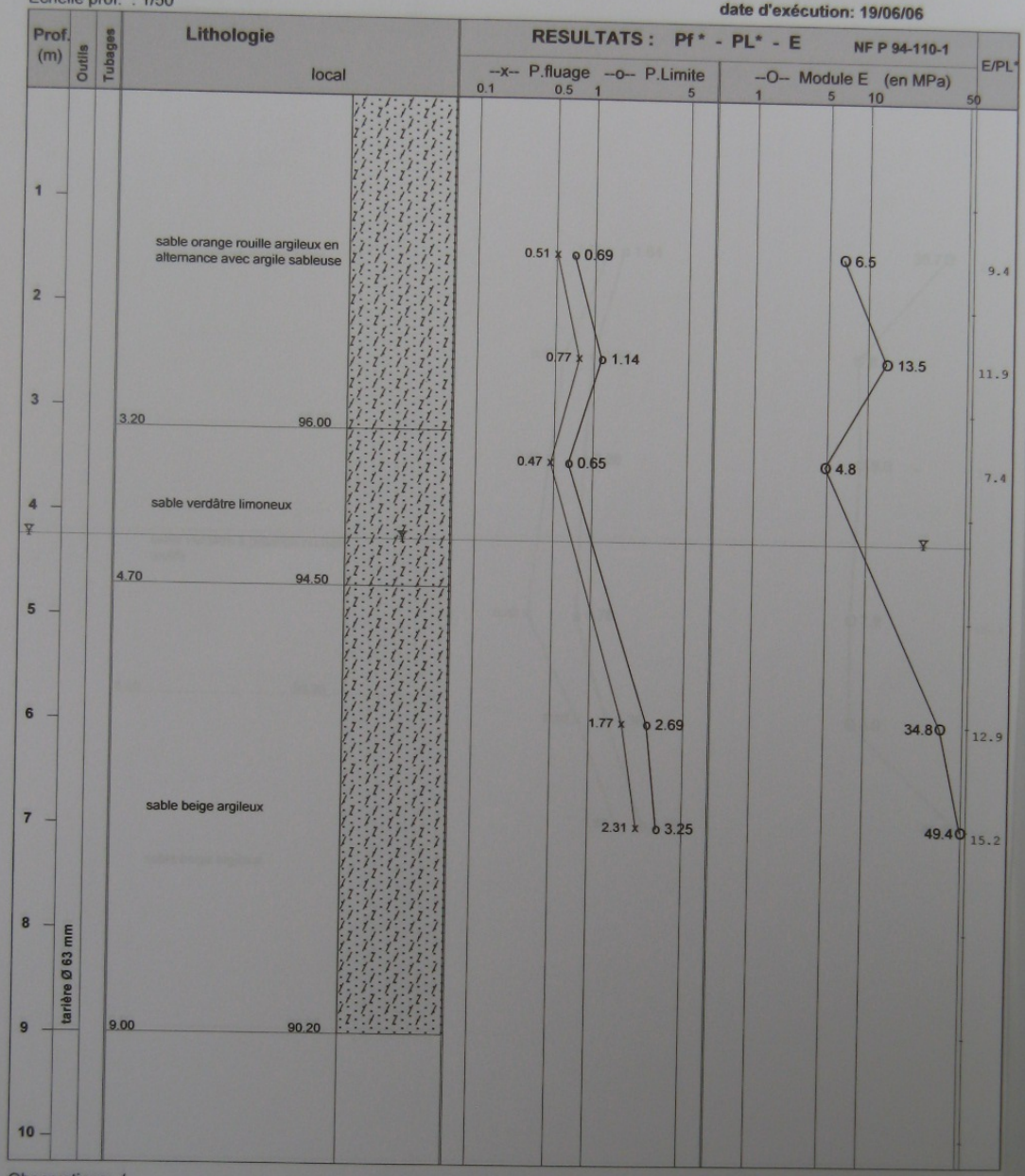
annexe:

Chantier : Usine BRUGGEN

Client : BRUGGEN FRANCE PRODUCTION SAS
Dossier : RCF2.6.029-2
Coordonnées du sondage:
X : Y : Z : 99.2

Echelle prof. : 1/50°

date d'exécution: 19/06/06



Observations: /

Nappe : niveau d'eau à 4.25 m.
(à la date d'exécution du forage)

Logiciel DEPRESS - Version 3.3 - Dépouillement d'essais pressiométriques selon norme NF P 94-110-1

06943X0294

CEBTP

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE SP13

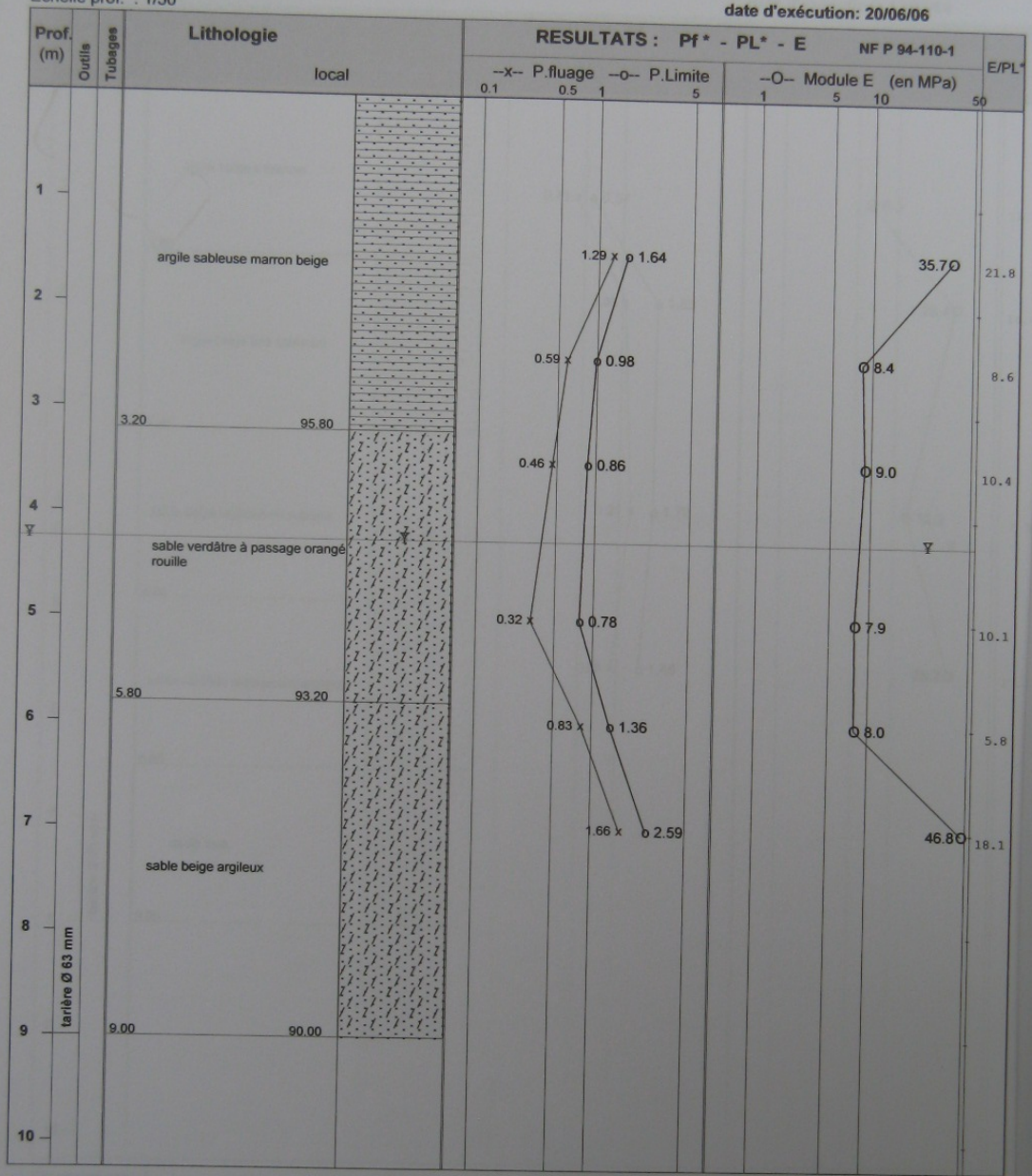
annexe:

Chantier : Usine BRUGGEN

Client : BRUGGEN FRANCE PRODUCTION SAS
Dossier : RCF2.6.029-2
Coordonnées du sondage:
X : Y : Z : 99

Echelle prof. : 1/50°

date d'exécution: 20/06/06



Observations: /

Nappe : niveau d'eau à 4.25 m.
(à la date d'exécution du forage)

Logiciel DEPRESS - Version 3.3 - Dépouillement d'essais pressiométriques selon norme NF P 94-110-1

06943X0294

CEBTP

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE SP1

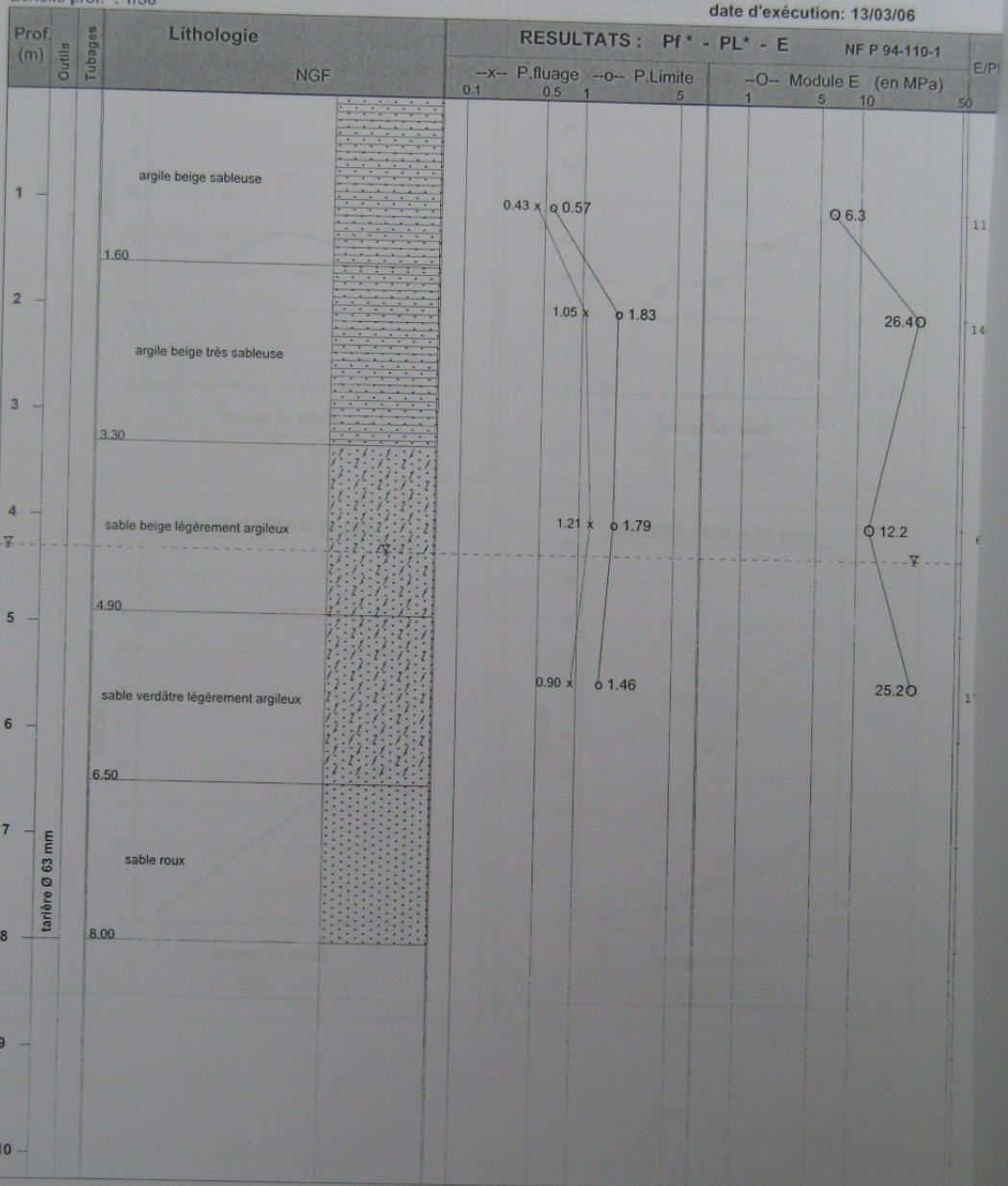
annexe:

Chantier : Usine Bruggen

Client : H & J Bruggen KG
Dossier : RCF2.6.029

Echelle prof. : 1/50°

date d'exécution: 13/03/06



Observations: /

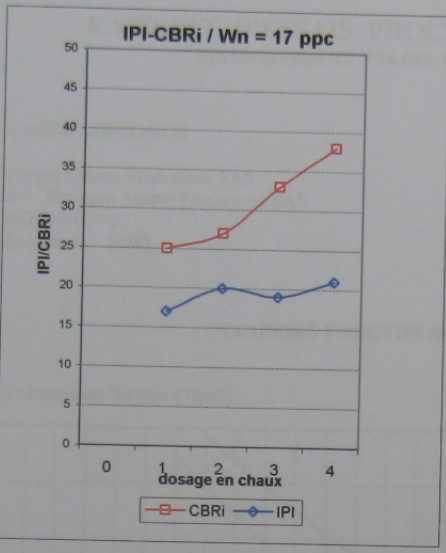
Nappe : niveau d'eau à 4.3 m.
(à la date d'exécution du forage)

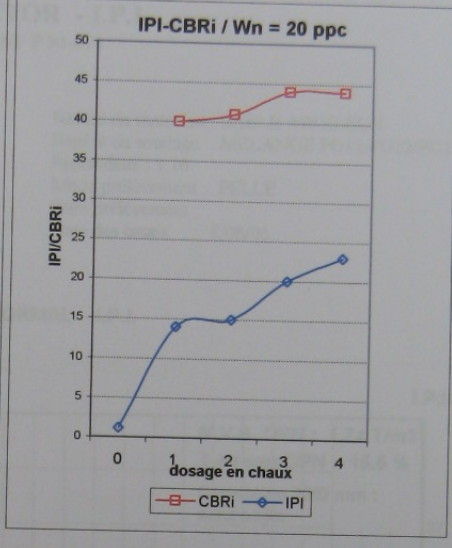
Logiciel DEPRESS - Version 3.23 - Dépouillement d'essais pressiométriques selon norme NF P 94-110-1

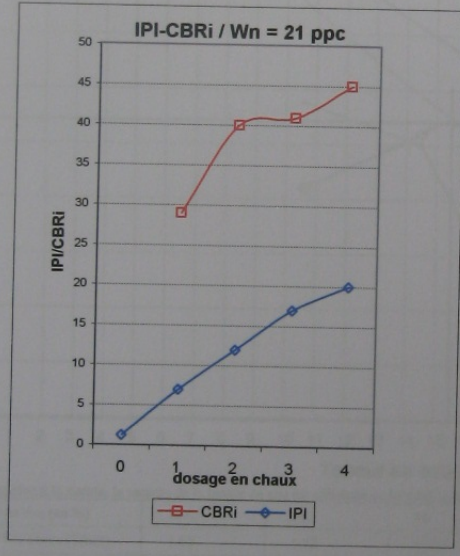
06943X0294

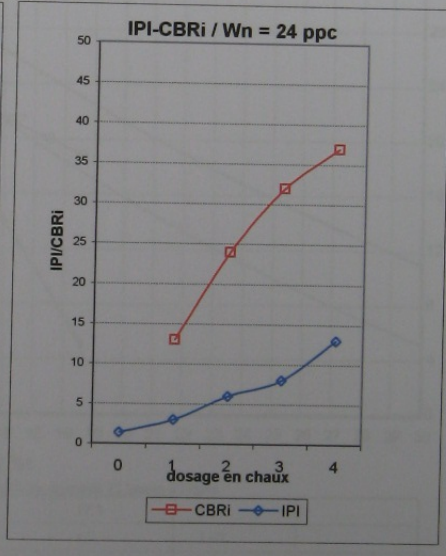
CEBTP

Affaire	Usine BRUGGEN		
Dossier	RCF5.6.029-2	Opérateur	M.BAPTISTA









06943X0294

RAPPORT D'ESSAIS PROCTOR - I.P.I.

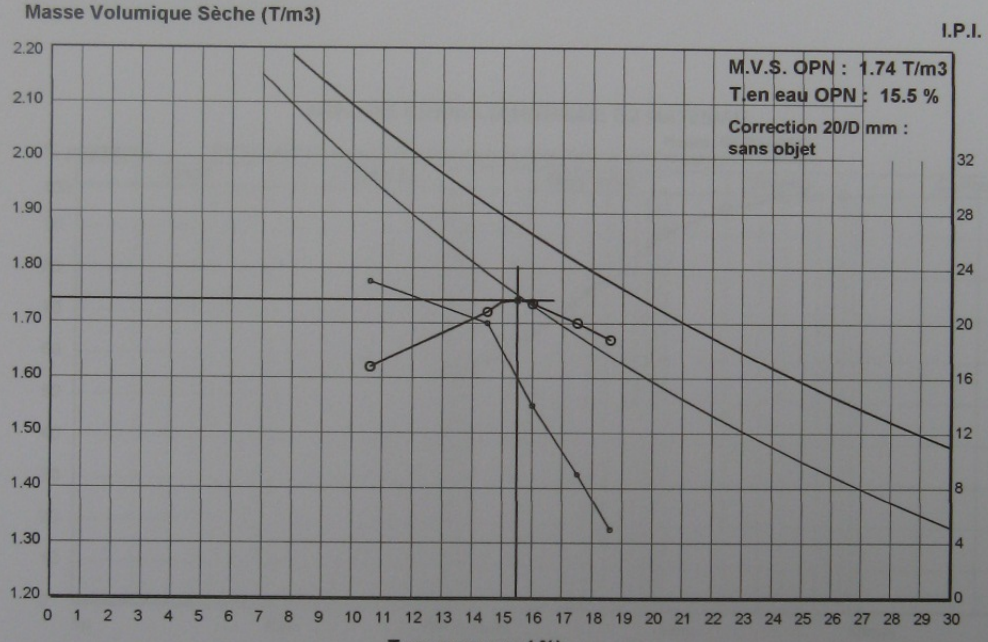
suivant normes NF P 94-093, NF P 94-078

Chantier : USINE BRUGGEN

Client : Bruggen France Production SAS
Demandeur : Bruggen France Production SAS
Dossier : RCF2-6-029-2
N° d'enregistrement : H083

Nature du matériau : SABLE ARGILEUX
Repère ou sondage : MELANGE PU11/PU12/PU13
Profondeur : 1.10
Mode prélèvement : PELLE
Date prélèvement :
Date des essais : 8/08/06

COURBES PROCTOR NORMAL - I.P.I.



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

Teneur en eau (en %)	10.6	14.5	16	17.5	18.6	
Masse Vol.Sèche (T/m3)	1.62	1.72	1.735	1.7	1.67	
Poinçonnement: I.P.I.	23	20	14	9	5	

Type de moule utilisé: Moule CBR
Courbes de saturation, 80 et 100%, tracées avec une masse volumique réelle de 2.65 T/m3

Le responsable des essais

Le présent rapport d'essai comporte une page unique. Il ne concerne que les objets soumis aux essais.
Sauf autorisation préalable, il n'est utilisable à des fins commerciales ou publicitaires qu'en reproduction intégrale.

PROCTOR Version 4.39

CEE de CLERMONT FERRAND, Unité Route, 11 rue Louis Rosier, PAT La Pardieu, 63000 CLERMONT FERRAND

06943X0294

RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

suivant normes NF françaises

Chantier : USINE BRUGGEN

Client : BRUGGEN
Destinataire : BRUGGEN
Dossier : RCF2-6-029
N° d'enregistrement : H026

Nature du matériau : ARGILE SABLEUSE
Repère ou sondage : PU1
Profondeur : 0.20/1.10m
Mode prélèvement : PELLE
Date prélèvement : 10/03/06
Date des essais : 20/03/06

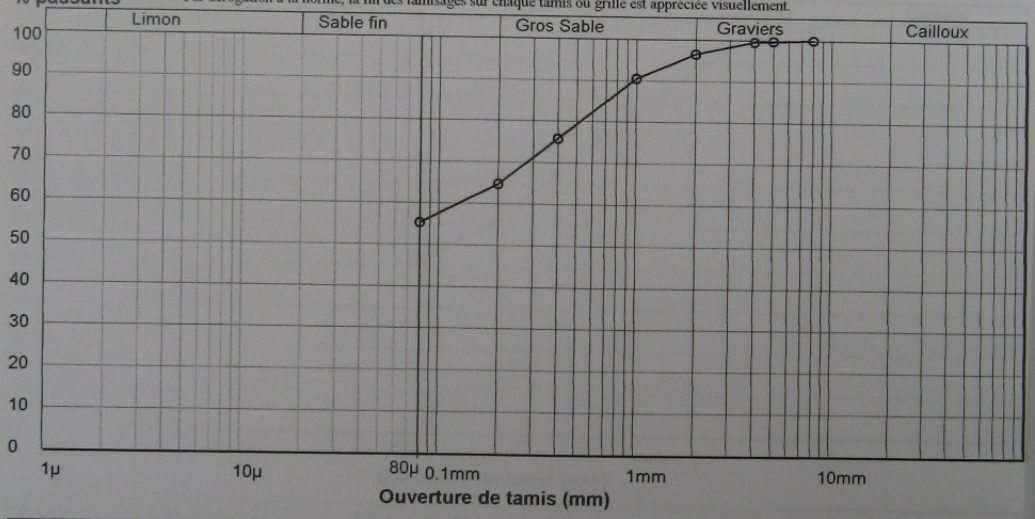
D.max	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Limite de liquidité WL	Limite de plasticité WP	Indice de plasticité IP	Passant à 5 mm	Passant à 2 mm	Passant à 80µ			Classification du sol
mm	ppc	g/100g	%	%	%	%	%	%			
	NFP 94-050	NFP 94-068	NFP 94-051	NFP 94-051	NFP 94-051						NFP 11-300
8	22.1	2.21				100	96	55			A1

(*) 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

Norme NF P 94-056

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



Tamis en mm	0.08	0.2	0.4	1	2	4	5	8
Passants (%)	55%	65%	76%	90%	96%	100%	100%	100%

Le responsable des essais

Le présent rapport d'essai comporte une page unique. Il ne concerne que les objets soumis aux essais.
Sauf autorisation préalable, il n'est utilisable à des fins commerciales ou publicitaires qu'en reproduction intégrale.

GRASOL-S Version 4.84

06943X0294

RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

suivant normes NF françaises

Chantier : USINE BRUGGEN

Client : BRUGGEN
Destinataire : BRUGGEN
Dossier : RCF2-6-029
N° d'enregistrement : H026-3

Nature du matériau : ARGILE SABLEUSE
Repère ou sondage : PU4
Profondeur : 0/1.20m
Mode prélèvement : PELLE
Date prélèvement : 10/03/06
Date des essais : 20/03/06

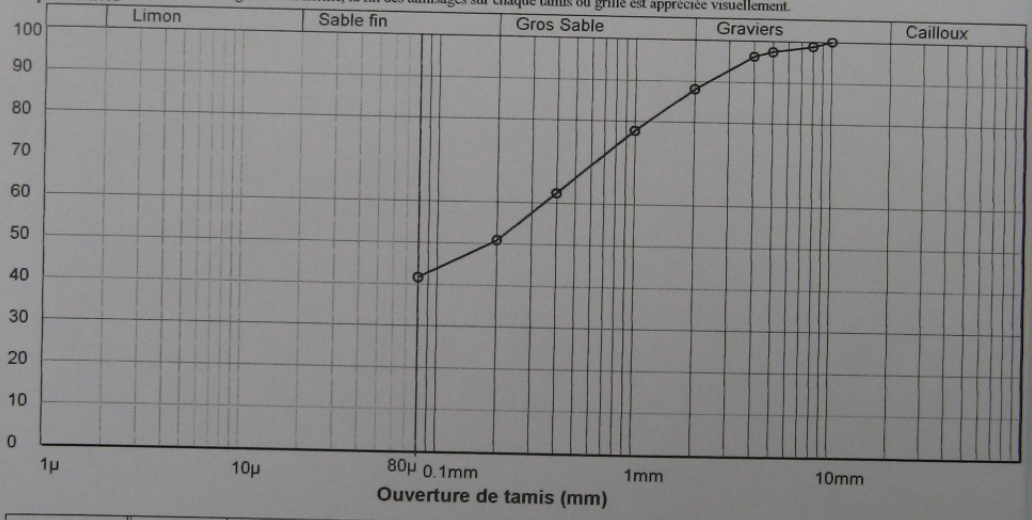
D.max	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Limite de liquidité WL	Limite de plasticité WP	Indice de plasticité IP	Passant à 5 mm	Passant à 2 mm	Passant à 80µ			Classification du sol
mm	ppc	g/100g	%	%	%	%	%	%			
	NFP 94-050	NFP 94-068	NFP 94-051	NFP 94-051	NFP 94-051						NFP 11-300
10	21.1	1.25				97	88	42			A1

(*) 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

Norme NF P 94-056

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



Tamis en mm	0.08	0.2	0.4	1	2	4	5	8	10
Passants (%)	42%	51%	62%	78%	88%	96%	97%	99%	100%

Le responsable des essais

Le présent rapport d'essai comporte une page unique. Il ne concerne que les objets soumis aux essais.
Sauf autorisation préalable, il n'est utilisable à des fins commerciales ou publicitaires qu'en reproduction intégrale.

GRASOL-S Version 4.84

06943X0294

I – PRESENTATION DU CONTEXTE

I.1 - LA MISSION CEBTP-SOLEN

I.1.1 – Les intervenants

A la demande de THEBAULT INGENIERIE, 11 rue des Charmilles, Zone Industrielle Sud-Est, CS 177732, 35577 CESSON SEVIGNE Cedex,

représenté par

agissant pour le compte BRUGGEN FRANCE PRODUCTION SAS, Zone Industrielle du Felet, 63300 THIERS,

l'Unité Géotechnique de CEBTP-SOLEN, Agence de Clermont-Ferrand, 11 rue Louis Rosier, PAT de la Pardieu, 63000 CLERMONT-FERRAND,

a réalisé une étude géotechnique à THIERS.

Le présent rapport rend compte des résultats de cette étude.

I.1.2 – Les objectifs

Conformément à la demande du client, l'intervention du CEBTP-SOLEN porte sur les points suivants :

- contexte géologique et hydrogéologique,
- caractéristiques mécaniques des sols,
- types de fondations envisageables en fonction des éléments communiqués concernant le projet,
- paramètres de pré-dimensionnement des fondations (contraintes de calcul, tassements),
- conditions de fondations des dallages et critères de réception des plates-formes,
- principe de dimensionnement des voiries et critères de réception des plates-formes,
- sujétions d'exécution des travaux de terrassement et de fondations liées aux conditions géotechniques du site et à l'environnement,
- conditions liées aux caractéristiques sismiques.

06943X0294