

28 février 2012

Dossier : OCH2.C.0016 - G05209CH

GINGER CEBTP
UN PÔLE D'EXPERTISE UNIQUE AU SERVICE DE LA CONSTRUCTION

Lotissement "La Boulaye"

Routes Départementales n°9 et n°955

SAINT JEAN PIERRE FIXTE (28)



INGENIERIE EUROPE

GROUPE

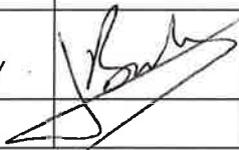
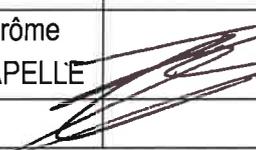


GINGER CEBTP

Vous aider à construire l'avenir

ÉTUDE - EXPERTISE - MAÎTRISE D'ŒUVRE - CONTRÔLE - ANALYSE

Agence de CHARTRES
ZI Les Propylées III
16, allée Prométhée
28003 CHARTRES CEDEX
Téléphone : 02 37 88 32 96
Télécopie : 02 37 30 90 75
Email : cebtp.chartres@gingergroupe.com

SAEDEL							
LOTISSEMENT "LA BOULAYE"							
SAINT JEAN PIERRE FIXTE (28)							
RAPPORT - étude géotechnique préliminaire de site (G11) pour les bâtiments et étude géotechnique d'avant-projet (G12) pour les voiries							
Dossier : OCH2.C.0016 - G05209CH				Contrat : OCH2.C.0017 - G05209CH			
Indice	Date	Chargé d'affaire	Visa	Vérifié par	Visa	Contenu	Observations
1	28/02/12	Sylvain BARBERY		Jérôme CHAPELLE		29 pages 5 annexes	
2							

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	PLAN DE SITUATION.....	5
2	CONTEXTE DE L'ETUDE.....	6
2.1	Données générales.....	6
2.1.1	<i>Généralités.....</i>	6
2.1.2	<i>Intervenants.....</i>	6
2.1.3	<i>Documents communiqués.....</i>	6
2.2	Description du site.....	7
2.2.1	<i>Topographie, occupation du site et avoisinants.....</i>	7
2.2.2	<i>Image aérienne.....</i>	7
2.2.3	<i>Contextes géotechnique, hydrogéologique et sismique.....</i>	8
2.3	Caractéristiques de l'avant-projet.....	11
2.3.1	<i>Description de l'ouvrage.....</i>	11
2.3.2	<i>Sollicitations appliquées aux fondations et aux niveaux bas.....</i>	11
2.3.3	<i>Terrassements prévus.....</i>	11
2.3.4	<i>Voiries.....</i>	11
2.4	Mission GINGER CEBTP.....	12
3	INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES.....	13
3.1	Implantation et nivellement.....	13
3.2	Sondages, essais et mesures in situ.....	13
3.2.1	<i>Sondages et essais in situ.....</i>	13
3.2.2	<i>Essais de perméabilité in situ.....</i>	15
3.3	Essais en laboratoire.....	15
4	SYNTHESE DES INVESTIGATIONS.....	16
4.1	Analyse et synthèse géotechnique.....	16
4.1.1	<i>Lithologie.....</i>	16
4.1.2	<i>Caractéristiques physiques des sols.....</i>	18
4.2	Synthèse hydrogéologique.....	19
4.2.1	<i>Piézométrie.....</i>	19
4.2.2	<i>Perméabilité.....</i>	19
4.2.3	<i>Inondabilité.....</i>	20

5	MODELE GEOLOGIQUE PRELIMINAIRE – PRINCIPES GENERAUX D'ADAPTATION DES BATIMENTS (G11)	21
5.1	Modèle géologique préliminaire	21
5.2	Adaptations générales de l'avant-projet	21
5.2.1	Réalisation des terrassements	22
5.2.2	Traficabilité en phase chantier	22
5.2.3	Terrassabilité des matériaux	22
5.2.4	Drainage en phase chantier	23
5.2.5	Recommandations et aménagements	23
5.3	Niveau-bas - dallage	23
5.4	Fondation des pavillons	24
5.5	Protection vis-à-vis du retrait / gonflement	24
6	POSSIBILITES D'INFILTRATION DES EAUX PLUVIALES	25
6.1	Pour les voiries	25
6.2	Pour les parcelles	25
7	PRINCIPES GENERAUX DE CONSTRUCTION DE LA VOIRIE (G12)	26
7.1	Hypothèses de calcul	26
7.2	Partie Supérieure des Terrassements (PST) et classe d'arase	26
7.3	Couche de forme	27
7.4	Structure type de chaussée	27
8	OBSERVATIONS MAJEURES	29

ANNEXE 1 : NOTES GENERALES SUR LES MISSIONS

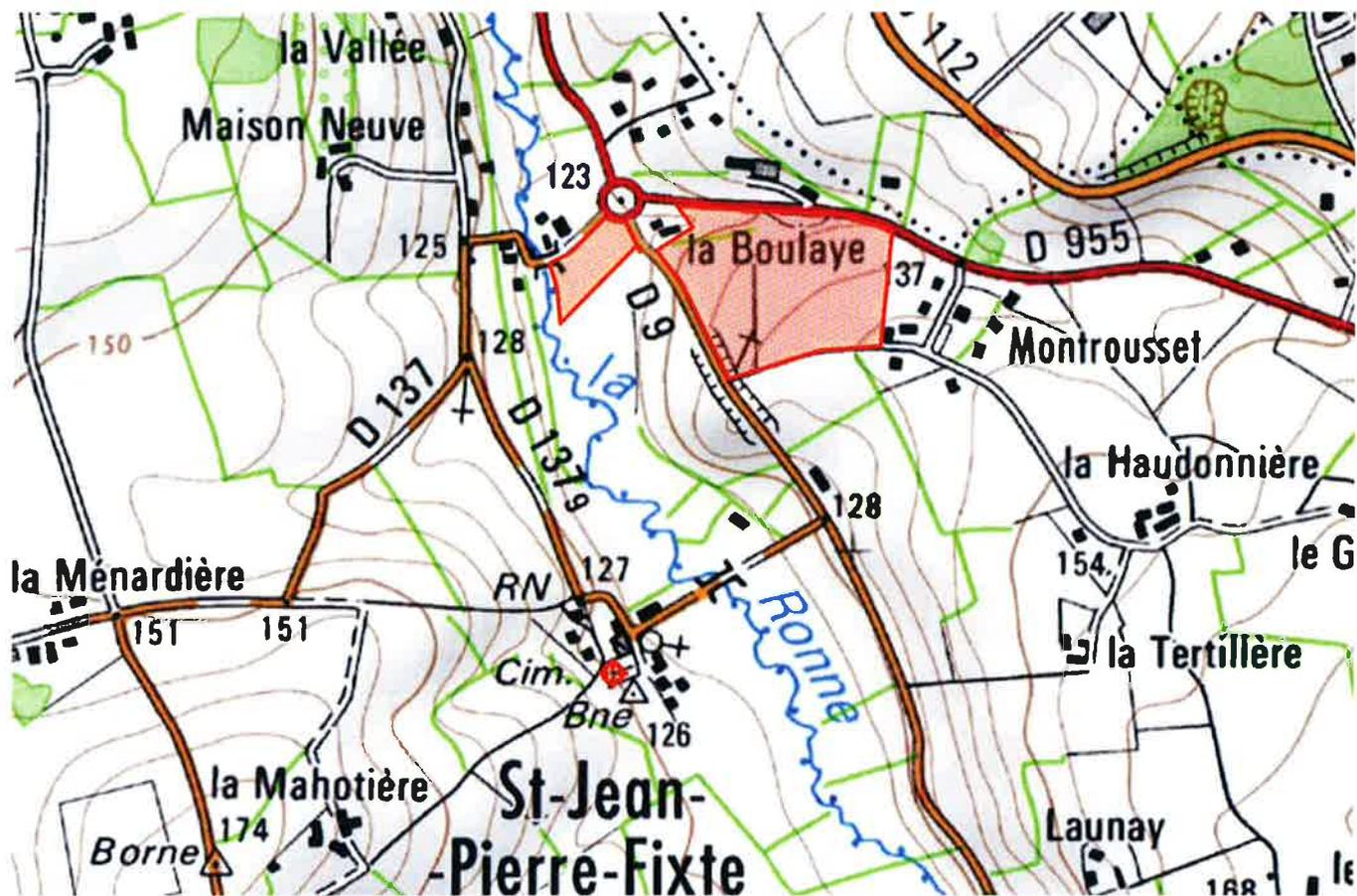
ANNEXE 2 : PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

ANNEXE 3 : COUPES DES SONDAGES

ANNEXE 4 : ESSAIS DE PERMEABILITE

ANNEXE 5 : ESSAIS DE LABORATOIRE

1 PLAN DE SITUATION



Source : Géoportail

2 CONTEXTE DE L'ETUDE

2.1 Données générales

2.1.1 Généralités

Nom de l'opération : Lotissement "La Boulaye"

Localisation / adresse : Routes Départementales n°9 et n°955

Commune : SAINT JEAN PIERRE FIXTE (28)

Demandeur de la mission : SAEDEL

Client : SAEDEL

2.1.2 Intervenants

Maître d'ouvrage : **SAEDEL**

BET VRD : **SODEREF**

2.1.3 Documents communiqués

Document	Echelle	Origine / référence	Date
Plan de situation	-	SAEDEL Plan de situation	Reçu le 17/01/2012
Plan de masse projet	1/500	SODEREF Plan d'aménagement Phase AVP – indice A avec cotes topographiques et implantation prévisionnelle des sondages	12/01/2012

2.2 Description du site

2.2.1 Topographie, occupation du site et avoisinants

Le site concerné par les investigations présente 2 terrains distincts. Le premier, situé à l'Ouest, présente une pente générale de l'ordre de 2 à 3 % orientée vers l'Ouest avec une cote moyenne de 118 m NGF. Le second, situé à l'Est, présente une pente générale de 4 à 10 % orientée vers les Nord-Ouest avec une cote variant entre 124 et 142 m NGF

Lors de notre intervention, les deux terrains étaient des prés.

L'emprise des ouvrages projetés est, a priori, libre de toute mitoyenneté hormis dans les extrémités Nord et Est du second terrain où un réseau AEP est existant.

2.2.2 Image aérienne

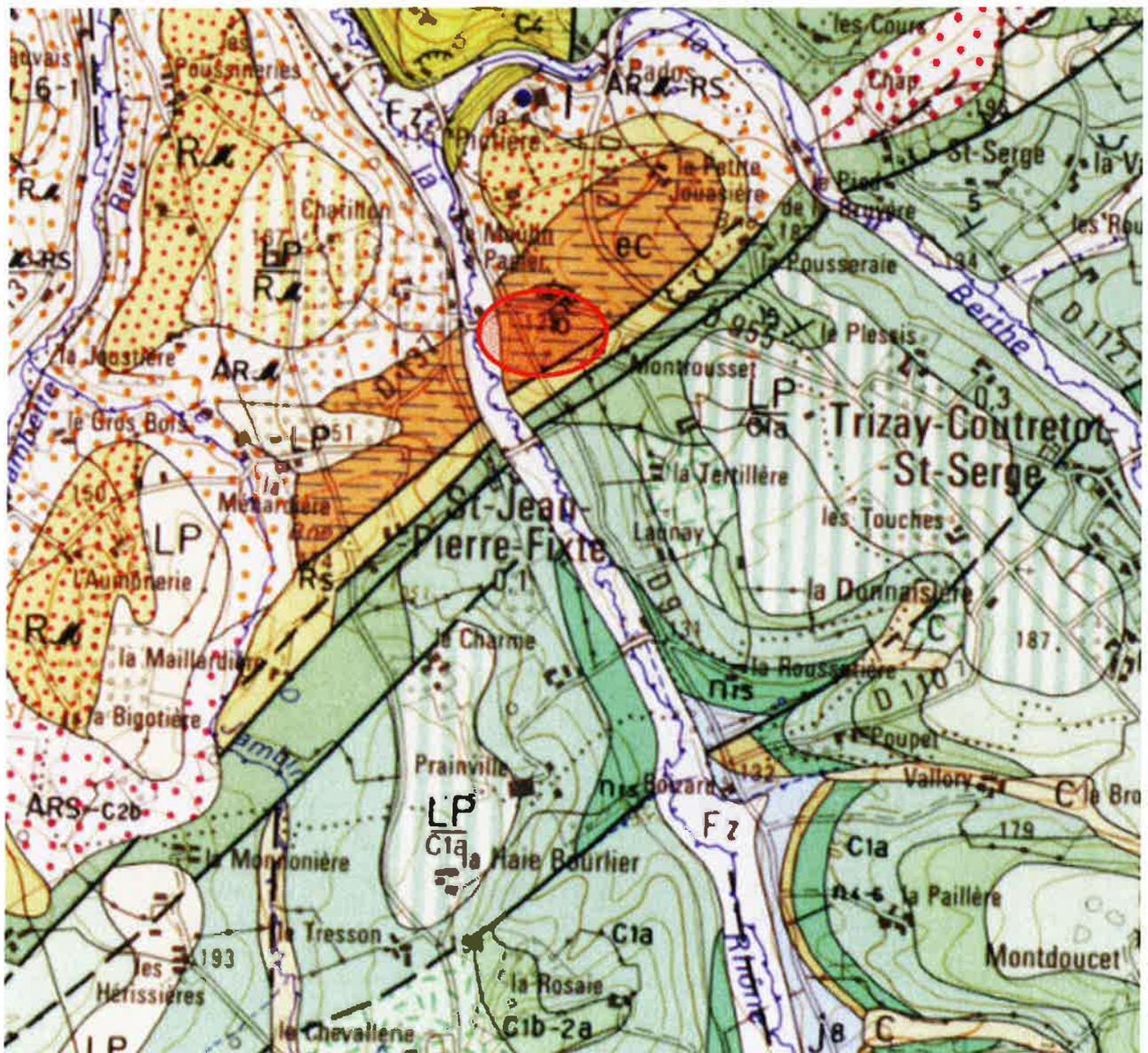


Source : géoportail

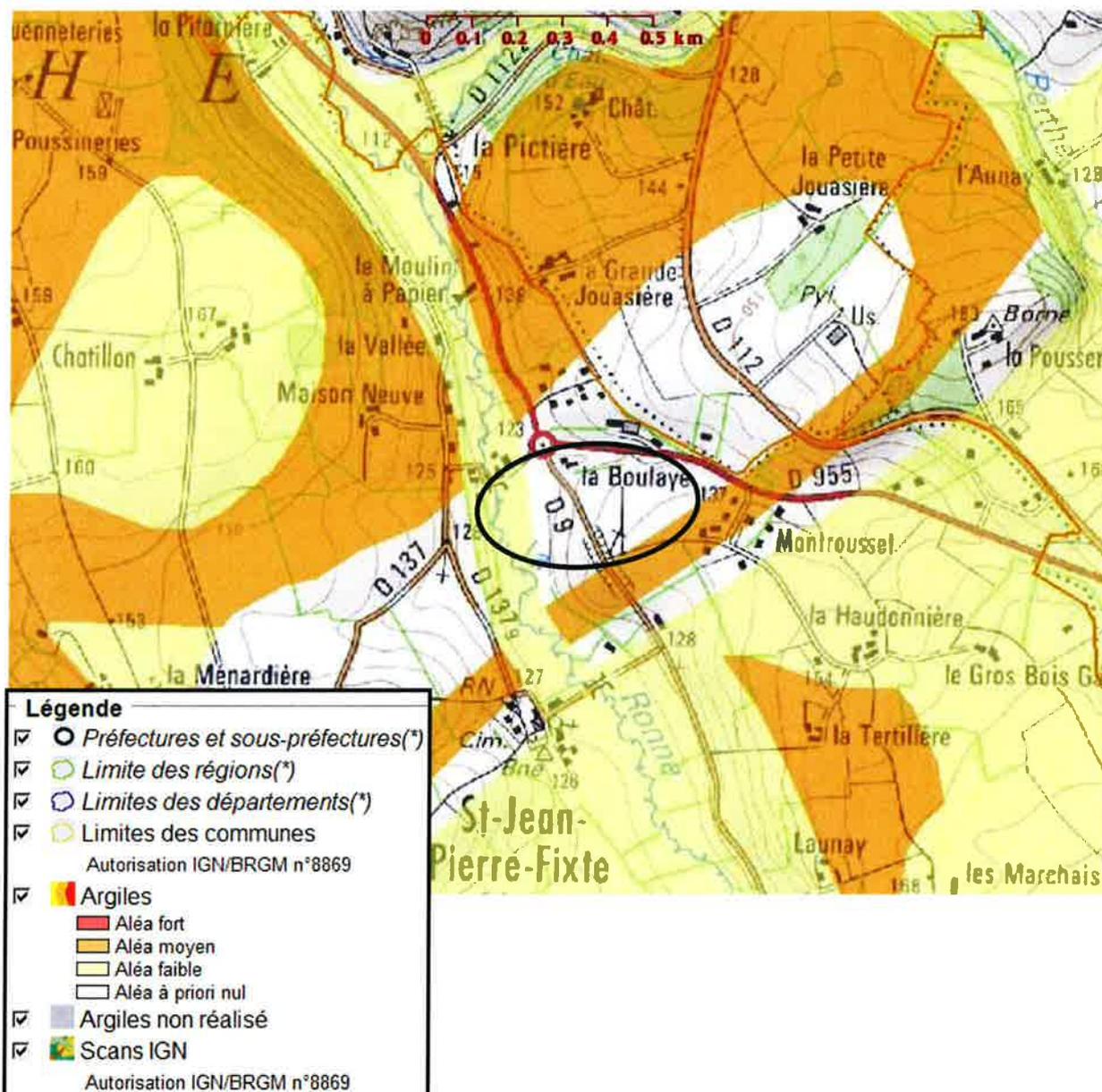
2.2.3 Contextes géotechnique, hydrogéologique et sismique

D'après notre expérience locale et la carte géologique de NOGENT LE ROTROU à l'échelle 1/50000, le site serait constitué des formations suivantes de haut en bas, sous d'éventuels remblais d'aménagement et/ou une faible épaisseur de terre végétale :

- les Alluvions modernes (Fz), uniquement en partie basse du site Ouest ;
- les Limons des Plateaux en recouvrement ;
- la Formation résiduelle à silex (Rs) et/ou le Calcaire lacustre (Ec) ;
- le substratum constitué par la Craie à silex du Sénonien (C₄).

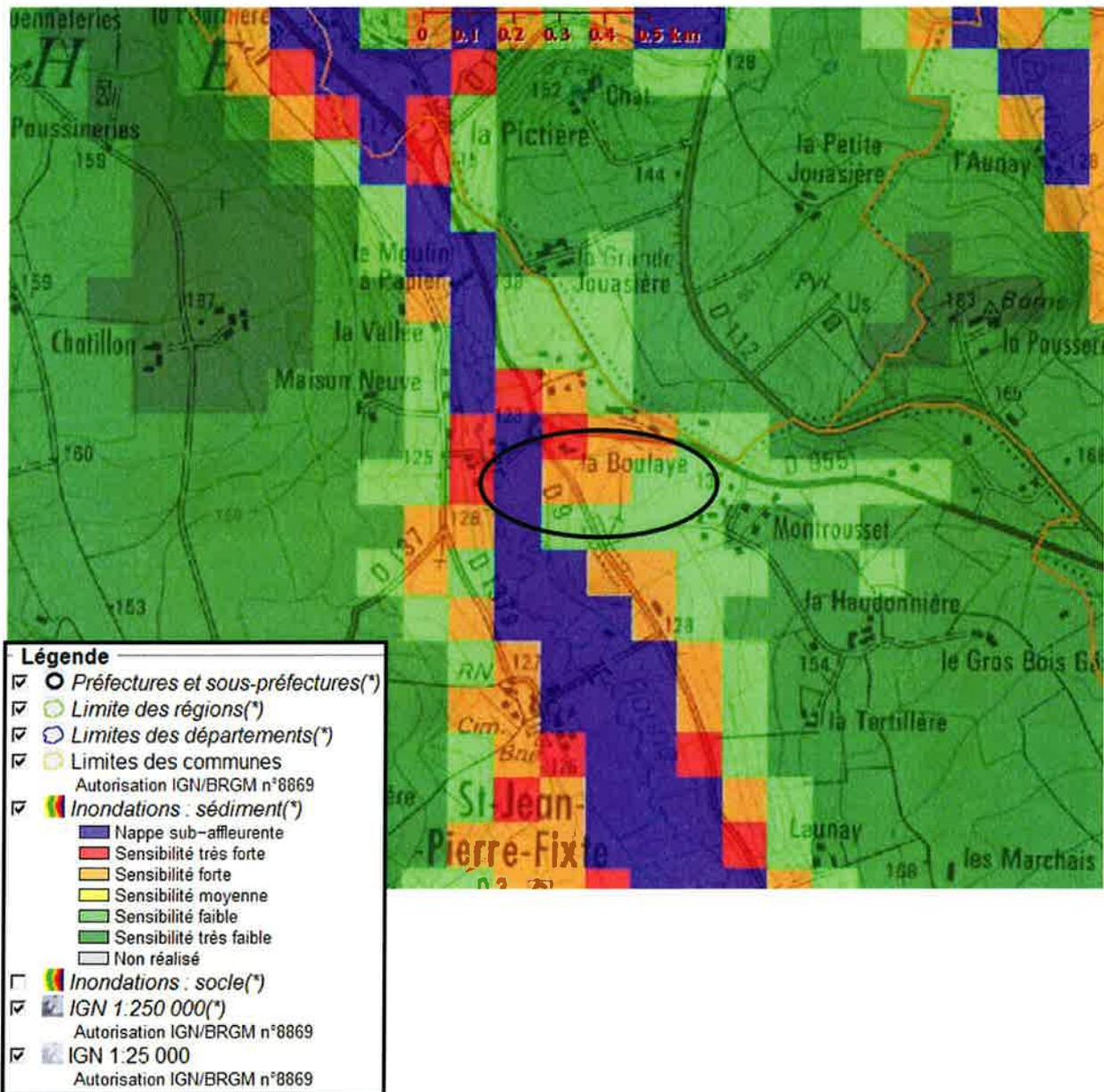


Selon les données du BRGM, le secteur d'étude se situe en zone d'aléa a priori nul pour le Calcaire, faible pour les Alluvions modernes et moyen pour la Formation résiduelle à silex vis-à-vis du risque de retrait/gonflement des sols argileux.



Cependant, d'après notre expérience locale (sondages et essais de laboratoire), les faciès d'altération du Calcaire présentent des faciès plus ou moins argileux, potentiellement sensibles aux phénomènes de retrait/gonflement.

Enfin, la carte des aléas inondation établie par le BRGM indique que le site est classé, selon son altitude, de zone de nappe sub-affleurante à en zone d'aléa faible vis-à-vis du risque d'inondation par remontée de nappe.



Le nouveau zonage sismique de la France (décret n°2010-1255 du 22/10/2010) est applicable. Le site étudié est classé en zone de sismicité 1 (très faible). 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 prévoit l'aménagement du lotissement « La Boulaye » comportant 42 lots individuels à bâtir et environ 900 ml de voiries sur un terrain situé en bordure des RD n°9 et n°955 à SAINT JEAN PIERRE FIXTE (28).

Actuellement, le projet n'est pas complètement défini. L'implantation exacte des bâtiments, le type des bâtiments (nombre de niveaux, cotes des niveaux bas) et les sollicitations des ouvrages ne nous ont pas été communiqués. Toutefois, le projet ne prévoit que la réalisation de pavillons individuels.

2.3.2 Sollicitations appliquées aux fondations et aux niveaux bas

Les sollicitations appliquées aux fondations ne sont pas connues au stade actuel de l'étude. Il conviendra donc de s'assurer que les systèmes de fondations préconisés et les dispositions retenues sont compatibles avec les charges réellement apportées et les caractéristiques de l'ouvrage.

2.3.3 Terrassements prévus

Les terrassements consisteront vraisemblablement à un reprofilage du terrain pour la réalisation des voiries et l'aménagement des différents lots. Cela impliquera des terrassements en remblais/déblais variant entre 0.5 et localement 2.0 m de hauteur environ.

2.3.4 Voiries

Le projet comprend la réalisation d'environ 900 ml de voirie de desserte du lotissement. Les trafics envisagés ne nous ont pas été communiqués donc les hypothèses de calcul prises par GINGER CEBTP sont les suivantes :

- Trafic T5 : < 25 PL/j dans les deux sens ;
- Durée de service : 20 ans.

2.4 Mission GINGER CEBTP

La mission de GINGER CEBTP est conforme au contrat n° OCH2.C.0017 - G05209CH du 19 janvier 2012 et signé par le client le 25 janvier 2012.

Il s'agit d'une étude géotechnique préliminaire de site (G11) pour les bâtiments et étude géotechnique d'avant-projet (G12) pour les voiries 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, hydrogéologiques et sismiques du site ;
- pour les pavillons : fournir un modèle géologique préliminaire, de certains principes généraux d'adaptation des ouvrages au terrain (fondations) et une première identification des risques ;
- pour la voirie : fournir les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet : y compris analyses GTR et fournir certains principes généraux de construction des ouvrages géotechniques, notamment : terrassement, possibilité de réutilisation des déblais en remblais, faisabilité du traitement des matériaux, dispositions générales vis-à-vis de la nappe et des avoisinants le cas échéant.
- pour les disposition d'infiltration des eaux pluviales : avis et préconisation sur le système d'infiltration envisageable pour la gestion des eaux pluviales de la voirie et à la parcelle.

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

- l'étude de tout autre élément géotechnique autre que ceux cités précédemment ;
- l'étude de stabilité des talus ;
- 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.

3 INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES

Les moyens de reconnaissance et d'essais ont été définis par GINGER CEBTP en accord avec le client.

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.

Les sondages ont été nivelés par projection sur le plan topographique fourni.

Il sera donc question dans ce rapport de profondeurs comptées à partir du terrain « naturel » au moment de la campagne de reconnaissance (du 13 au 14 février 2012), et de cotes topographiques exprimées dans le référentiel NGF.

3.2 Sondages, essais et mesures in situ

3.2.1 Sondages et essais in situ

Les investigations suivantes ont été réalisées :

Type de sondage	Quantité	Noms	Prof. / TN	Altitude NGF
Essai au pénétromètre dynamique type DPSH-B Norme NF EN ISO 22476-2	10	P1	6.0	128.0
		P2	6.0	130.7
		P3	6.0	131.6
		P4	6.0	134.2
		P5	6.0	136.2
		P6	6.0	132.6
		P7	6.0	132.7
		P8	2.5 ®	134.7
		P9	6.0	137.4
		P10	6.0	139.3

® : profondeur atteinte au refus.

Type de sondage	Quantité	Noms	Prof. / TN	Altitude NGF
Sondage à la pelle mécanique 19 t	5	PM1	2.5	130.5
		PM2	2.5	131.5
		PM3	2.5	135.7
		PM4	2.6	137.7
		PM5	2.8	134.7
Sondage à la pelle mécanique 19 t pour essai de perméabilité Matsuo	3	Ma1	2.80	117.6
		Ma2	2.50	118.6
		Ma3	2.50	127.7
Sondage semi-destructif à la tarière à main Ø 150 mm pour essai de perméabilité Porchet	5	PO1	0.75	129.9
		PO2	0.75	132.4
		PO3	0.75	138.2
		PO4	0.65	137.8
		PO5	0.75	132.6

Les coupes des sondages sont présentées en annexe 3 où l'on trouvera en particulier les renseignements décrits ci-après :

- **Sondages à la pelle mécanique ou semi-destructifs :**
 - coupe des sols ;
 - résultats des essais de perméabilité, le cas échéant.
- **Essais au pénétromètre dynamique type DPSH-B :**
 - diagramme donnant la résistance dynamique q_d en fonction de la profondeur et calculée selon la formule des Hollandais.

Ces paramètres sont portés directement sur les coupes de forage.

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

3.2.2 Essais de perméabilité in situ

Les essais suivants ont été réalisés :

Type d'essai de perméabilité in situ	Sondage de référence	Dénomination	Prof. / TN (m)
Essai de type MATSUO	Ma1	_*	_*
	Ma2	PE2	1.9 / 2.5
	Ma3	PE3	2.0 / 2.5
Essai de type PORCHET	PO1	PO1	0.60 / 0.75
	PO2	PO2	0.60 / 0.75
	PO3	PO3	0.60 / 0.75
	PO4	PO4	0.50 / 0.65
	PO5	PO5	0.60 / 0.75

* : l'essai n'a pas pu être réalisé du fait des venues d'eau à faible profondeur et de l'effondrement total des parois de la fouille en moins de 2 minutes.

Les procès-verbaux des essais sont présentés en annexe 4.

3.3 Essais en laboratoire

Les essais suivants ont été réalisés :

Au laboratoire des sols :

Identification des sols	Nombre	Norme
Teneur en eau pondérale W	2	NF P94-050
Analyse granulométrique par tamisage	2	NF P94-056
Valeur au bleu du sol (VBS)	2	NF P94-068
Classification des sols (GTR)	2	NF P11-300

Les procès-verbaux des essais de laboratoire sont présentés en annexe 5.

4 SYNTHÈSE DES INVESTIGATIONS

4.1 Analyse et synthèse géotechnique

4.1.1 Lithologie

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

Sous une couverture de terre végétale de 0.20 à 0.35 mètre d'épaisseur environ, la succession des horizons rencontrés est la suivante :

Formation n°1 : Argile limoneuse

✓ *Caractéristiques descriptives* :

A partir de : 0.20 à 0.35 m de profondeur,

Jusqu'à : 0.45 à 0.90 m de profondeur.

Nature : Argile plus ou moins limoneuse de couleurs marron, ocre, jaune et gris.

Nota : Horizon non observé au droit des sondages PM4, PM5 et, a priori, au droit des sondages P9 et P10.

✓ *Caractéristiques géotechniques* :

Résistance de pointe q_d (MPa)	1.5 à 3.5
Classification GTR	A2

Il s'agit d'une **argile molle** au sens de la classification mécanique du DTU 13.2 appartenant à la formation des Limons des Plateaux.

Formation n°2 : Argile vasarde

✓ *Caractéristiques descriptives* :

A partir de : 0.65 m de profondeur,

Jusqu'à la profondeur d'arrêt du sondage Ma1 soit : 2.8 m de profondeur.

Nature : Argile à tendance vasarde plus ou moins sableuse de couleurs gris, vert et bleu.

Nota : horizon observé uniquement au droit du sondage Ma1.

Il s'agit d'une **argile** appartenant à la formation des Alluvions modernes.

Formation n°3 : Argile plastique à silex

✓ *Caractéristiques descriptives :*

A partir de : 0.30 à 0.45 m de profondeur,

Jusqu'à : 0.8 à 1.7 m de profondeur,

Nature : Argile plastique bariolée ocre – gris plus ou moins charpentée en silex.

Nota : horizon non observé au droit des sondages PM1, PM2, PM P1 à P3 et Ma1 à Ma3.

✓ *Caractéristiques géotechniques :*

Résistance de pointe qd (MPa)	0.5 à 2.5
-------------------------------	-----------

Il s'agit d'une **argile molle** au sens de la classification mécanique du DTU 13.2 appartenant à la Formation résiduelle à silex.

Formation n°4 : Argile et marne calcaireuse

✓ *Caractéristiques descriptives :*

A partir de : 0.5 à 1.7 m de profondeur,

Jusqu'à : 1.2 à 4.0 m de profondeur,

Nature : Argile plastique calcaireuse gris – blanc, marne calcaireuse jaune – beige et marne de couleurs beige – blanc à blocs de calcaire.

Nota : horizon non observé ou non atteint au droit des sondages Ma1 et PO1 0 PO4.

✓ *Caractéristiques géotechniques :*

Résistance de pointe qd (MPa)	2 à 10 (blocs)
-------------------------------	----------------

Il s'agit d'une **argile et d'une marne molle à moyennement compacte** au sens de la classification mécanique du DTU 13.2 appartenant au Calcaire lacustre présentant des faciès d'altération marqués à très marqués.

Formation n°5 : Marno-calcaire

✓ *Caractéristiques descriptives :*

A partir de : 1.2 à 4.0 m de profondeur,

Jusqu'à la profondeur de refus ou d'arrêt des sondages soit : 2.5 à 6.0 m.

Nature : Marno-calcaire de couleurs beige, gris à blanc.

✓ *Caractéristiques géotechniques :*

Résistance de pointe qd (MPa)	2 à > 25
-------------------------------	----------

Il s'agit de **marno-calcaire** au sens de la classification mécanique du DTU 13.2 appartenant à la formation du Calcaire lacustre.

Remarque :

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 ;

De plus, les essais de pénétration dynamique des sols étant des sondages dits « aveugles », la géologie des terrains ainsi que les limites de couches sont interprétées ou extrapolées à partir des diagrammes et notamment des valeurs de compacité du sol. La nature des terrains et leur compacité devront, par conséquent, être confirmées lors des travaux.

4.1.2 Caractéristiques physiques des sols

Les procès verbaux des essais en laboratoire sont insérés en annexe 4. Les résultats de ces essais sont synthétisés ci-après :

Référence échantillon	Formation / type de sol	Prof. échantillon (m)	W (%)	VBS	Tamisé < 80 µm	Classe G.T.R.
PO1	H1 – Argile +/- limoneuse	0.4 / 0.7	27.4	3.3	94	A2
PO3	H1 – Argile +/- limoneuse	0.3 / 0.6	25.0	2.5	91	A2

4.2 Synthèse hydrogéologique

4.2.1 Piézométrie

Hormis au droit du sondage Ma1 ont des venues d'eau ont été observé vers 1.1 m de profondeur, les sondages se sont révélés secs lors de notre campagne de forage du 14 février 2012.

Il est à noter que le régime hydrogéologique peut varier en fonction de la saison et de la pluviométrie.

Par ailleurs, il peut exister des circulations d'eau anarchiques / ponctuelles qui n'ont pas été détectées par les sondages.

4.2.2 Perméabilité

Les résultats des essais de perméabilité sont donnés dans le tableau ci dessous.

Sondage	Formation - Nature du sol	Profondeur de l'essai (m)	Coefficients de perméabilité	
			k (m/s)	k (mm/h)
PO1	H1 - Argile limoneuse	0.60 / 0.75	$2.72 \cdot 10^{-6}$	9.8
PO2	H1 - Argile limoneuse	0.60 / 0.75	$3.31 \cdot 10^{-6}$	11.9
PO3	H3 - Argile plastique	0.60 / 0.75	$2.78 \cdot 10^{-6}$	10.0
PO4	H3 - Argile plastique	0.50 / 0.65	$8.33 \cdot 10^{-8}$	0.3
PO5	H4 – Argile calcaireuse	0.60 / 0.75	$1.39 \cdot 10^{-7}$	0.5

Sondage	Formation - Nature du sol	Profondeur de l'essai (m)	Coefficients de perméabilité	
			k (m/s)	k (mm/h)
Ma1	H2 – Argile vasarde	Pas d'essai	-	-
Ma2	H5 – marno-calcaire	1.9 / 2.5	$2.85 \cdot 10^{-6}$	-
Ma3	H5 – marno-calcaire	2.0 / 2.5	$1.20 \cdot 10^{-6}$	-

Les essais de perméabilité réalisés en surface (entre 0.5 et 0.75 m) ont montré que l'on pouvait retenir, pour la formation H1, des valeurs de perméabilité comprises entre 2.7 et $3.3 \cdot 10^{-6}$ m/s. Ces perméabilités, variant selon la proportion de la fraction limoneuse, sont homogènes et relativement faibles.

Les essais de perméabilité réalisés au sein des argiles plastiques ou calcaires (horizon H2 et H3) ont montré des valeurs de perméabilité de $8.3 \cdot 10^{-8}$ et $2.8 \cdot 10^{-6}$ m/s. Ces perméabilités, variant selon la proportion de la fraction argileuse, sont hétérogènes et faibles à très faibles.

Les essais de perméabilité réalisés en profondeur au sein du marno-calcaire (horizon H5) ont montré des valeurs de perméabilité de $1.2 \cdot 10^{-6}$ et $2.8 \cdot 10^{-6}$ m/s. Ces perméabilités sont homogènes et moyennes.

4.2.3 Inondabilité

Des informations précises sur le risque réel d'inondation peuvent être fournies dans les documents d'urbanisme (P.L.U.) et dépendent des travaux de protection réalisés, donc susceptibles de varier dans le temps. S'agissant de données d'aménagement hydraulique et non de données hydrogéologiques, elles ne font pas partie de notre mission d'étude géotechnique.

5 MODELE GEOLOGIQUE PRELIMINAIRE – PRINCIPES GENERAUX D'ADAPTATION DES BATIMENTS (G11)

5.1 Modèle géologique préliminaire

L'analyse des résultats des sondages et essais conduit au modèle géologique préliminaire suivant :

- Les sols du site comportent de la **terre végétale**, sur des épaisseurs comprises entre 0.20 et 0.35 mètre environ au droit des sondages.
- **Les argiles limoneuses sous-jacentes (horizon 1)** comportent des caractéristiques géomécaniques globalement faibles.
- **Les argiles vasardes (horizon 2)** localement sous-jacentes à l'horizon 1, **en partie Ouest du site**, de par leur nature, ne sont pas aptes à recevoir des ouvrages géotechniques.
- **Les argiles à silex ou calcareuses (horizon 3 et 4)** comportent des caractéristiques faibles à moyennes et devant être suffisantes pour la construction d'ouvrages de type habitation.
- **Au-delà, la marno-calcaire (horizon 5)** comporte des caractéristiques globalement élevées.
- La totalité des sols superficiels du site comportent des matériaux sensibles aux phénomènes de retrait gonflement (horizons 1 à 4) qui obligent à rechercher une adaptation de l'ouvrage, prenant en compte ce risque de mouvements dus aux variations hydriques.

5.2 Adaptations générales de l'avant-projet

Nota : les indications données dans les chapitres suivants, qui sont fournies en estimant des conditions normales d'exécution pendant les travaux, seront forcément adaptées aux conditions réelles rencontrées (intempéries, 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 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

Pour insérer le projet dans le site, il est prévu, a priori, un reprofilage pour la réalisation des plateformes des voiries et des bâtiments. Celui-ci pourra entraîner des terrassements en remblais de l'ordre de 0.5 à 1.0 m de hauteur et en déblais de 0.5 m à localement 2.0 m de hauteur

5.2.2 Traficabilité en phase chantier

Les essais d'identification ont permis de classer les sols extraits comme suit selon le GTR :

- Formation n°1 : classe A2.

Les sols sous-jacents peuvent, a priori, s'apparenter à des classes GTR A1 à A4 voir C1A1 à C1A3.

Compte tenu de la classification précédente, les sols sont sensibles à l'eau.

En fonction des conditions rencontrées au moment des travaux, l'état hydrique des matériaux est susceptible de varier sensiblement, et les conditions d'utilisation de ces matériaux peuvent, par conséquent, évoluer fortement.

Au droit des bâtiments et des voiries, l'état des plateformes au niveau prévu sera de qualité médiocre voire totalement décomprimé en cas d'intempéries ce qui posera d'importants problèmes de traficabilité.

Les travaux préparatoires pourront être ceux qui seront à réaliser pour mettre en place correctement la couche de forme de dallage.

5.2.3 Terrassabilité des matériaux

Aucune information précise ne nous a été fournie concernant la nature des travaux et des ouvrages à ce stade de l'étude.

La réalisation des déblais concernant les formations 1 à 3 ne présentera pas de difficultés particulières d'extraction. Ces matériaux seront terrassables avec des engins à lame ou à godet (décapeuse, bouteur, chargeuse, pelleuse).

Cependant, pour les déblais dans les formations 4 et 5, compte tenu de la possibilité de présence locale de bancs ou de blocs massifs de calcaire, des difficultés de terrassement pourront survenir ponctuellement et nécessiter l'emploi d'engins de forte puissance et l'appui d'un BRH.

Compte tenu de la nature et des caractéristiques des matériaux rencontrés, en présence d'eau des problèmes de stabilité des talus provisoires sont prévisibles.

5.2.4 Drainage en phase chantier

Suite aux observations faites au cours de la campagne d'investigations, le terrain devrait en principe être sec. Cependant, des venues d'eau peuvent apparaître exceptionnellement en cours de terrassement. Elles seront alors collectées en périphérie et évacuées en dehors de la fouille (captage).

Les dispositions spécifiques prévisibles seront adaptées au cas par cas pour assurer la mise au sec de la plateforme de travail à tout moment.

5.2.5 Recommandations et aménagements

Nous sommes en présence de matériaux sensibles à l'eau et susceptibles de perdre toute portance par imbibition, il conviendra donc :

- de réaliser les travaux (notamment les terrassements) lors de périodes climatiques favorables (faible pluviosité, hors période de gel/dégel),
- de prévoir les aménagements nécessaires à l'évacuation des eaux de ruissellement (terrassement en forme de toit, fossés périphériques...) et au trafic des engins (chaussée provisoire...).

5.3 Niveau-bas - dallage

Dans ce contexte de terrains sensibles au retrait-gonflement, la faisabilité d'un dallage sur terre-plein est soumise au respect de mesures de protections et d'aménagements spécifiques détaillées au paragraphe 5.5.

D'une façon générale, dans ce type de contexte géotechnique, on préférera la réalisation d'un plancher sur vide sanitaire.

Si le choix d'un dallage sur terre-plein était maintenu, sa réalisation avec un fond de forme arrêté dans **les argiles limoneuses (horizon 1), les argiles à silex (horizon 3) ou les argiles et marnes calcareuses (horizon 4)** est envisageable sous réserve de la prise en compte des tassements engendrés par les surcharges (remblais éventuels et surcharge sur le niveau bas). Une couche de forme est nécessaire.

Nota : la réalisation d'un niveau bas de type dallage est interdit sur les sols de l'horizon 2.

Les modalités de conception et d'exécution, l'amplitude des tassements prévisibles et les seuils de contrôle de réception de la plateforme sous dallage seront déterminées dans le cadre d'une mission de type G12, une fois les caractéristiques des ouvrages connues.

5.4 Fondation des pavillons

Compte tenu du contexte géotechnique détaillé plus haut et sur la base d'habitations individuelles, une solution de fondations superficielles ancrées indifféremment dans les argiles limoneuses, les argiles à silex ou les argiles et marnes calcaireuses (horizons 1, 3 et 4) pourra être étudiée au stade de l'avant-projet moyennant **le respect des dispositions liées à la sensibilité des terrains du site au phénomène de retrait-gonflement détaillées au paragraphe 5.5.**

Nota : la réalisation de fondations est interdit sur les sols de l'horizon 2.

Les contraintes admissibles et l'amplitude des tassements sous les constructions seront déterminées dans le cadre d'une mission de type G12, une fois les caractéristiques des ouvrages connues.

5.5 Protection vis-à-vis du retrait / gonflement

Il conviendra de rechercher les dispositions suivantes :

- rigidification du niveau bas, la rigidité maximale dans le sens de la plus grande portée ;
- coulage des fondations à pleine fouille sur toute la hauteur et protection des longrines (le cas échéant),
- mise hors dessiccation du sol de fondation à assurer par un encastrement suffisant par rapport aux niveaux finis extérieurs (1.5 m minimum), et intérieurs. On notera que la profondeur de la dessiccation est une donnée très approximative au stade actuel des connaissances scientifiques. De ce fait, l'encastrement demandé des fondations doit impérativement être respecté ainsi que le liaisonnement des structures précisées précédemment ;
- éviter tout épandage d'eau à proximité de la construction ;
- supprimer les gros arbres ou mettre en place des écrans anti-racines et respecter une distance de sécurité minimale de 1 fois la hauteur adulte de l'arbre entre l'ouvrage et l'arbre.

6 POSSIBILITES D'INFILTRATION DES EAUX PLUVIALES

6.1 Pour les voiries

Compte tenu de la nature des sols et des résultats des essais de perméabilité, les zones testées apparaissent favorables à l'infiltration des eaux pluviales par dispositifs superficiels de type noues dans les horizons 1, 3, 4 et 5 avec un exutoire de type bassin d'infiltration ancré dans l'horion 5 (marno-calcaire) à l'appui d'un dimensionnement spécifique.

La nature géologique de l'horizon 2 (argile vasarde – partie Ouest du site) et la présence d'eau à faible profondeur, rendent cet horizon non favorable à l'infiltration de type noue et bassin.

Nota 1 : Dans le cas de la gestion des eaux pluviales des voiries avec des ouvrages de type noues, il est recommandé que les ouvrages projetés de type habitation soient éloignés de celles-ci d'au moins 2.0 m de distance (distance à adapter dans le cas d'un niveau de sous-sol) afin de ne pas avoir d'influence sur ceux-ci.

6.2 Pour les parcelles

Compte tenu de la nature des sols et des résultats des essais de perméabilité, les zones testées apparaissent favorables à l'infiltration des eaux pluviales par des ouvrages profonds de type puits d'infiltration dans l'horizon 5 (marno-calcaire).

Le dispositif devra faire l'objet d' »un dimensionnement spécifique.

Nota 2 : Dans le cas de la gestion des eaux pluviales de toitures à la parcelle de type tranchées d'infiltration, compte tenu de la pente naturelle du site, il est très fortement recommandé de disposer le dispositif en aval de l'ouvrage projeté et perpendiculairement au sens de la pente cela afin de ne pas avoir d'influence sur les ouvrages mitoyens ou à proximité.

7 PRINCIPES GENERAUX DE CONSTRUCTION DE LA VOIRIE (G12)

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 technique : « conception et dimensionnement des structures de chaussées » (décembre 2003).

7.1 Hypothèses de calcul

Nous avons donc considéré une classe de trafic T5 (< 25 PL/ jour et par sens de circulation).

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

La partie supérieure des terrassements est constituée par des sols de types A2 (voir localement A1 à A3 ou C1A1 à C1A3).

Lorsque les terrassements en déblai / remblai seront exécutés, la PST peut être estimée, en fonction des sols en présence, pour le sol support sans drainage ni amélioration, entre PST n°1, AR1 et PST n°3, AR1.

Cette classe peut évoluer en fonction des conditions météorologiques et chuter en PST n°0 avec AR0.

Des travaux préparatoires (drainage, purge et substitution, cloutage, mise en place de géogrilles, etc...) pourront être nécessaires pour obtenir une portance PST n°1, AR1 minimum.

Les travaux devront être réalisés en période météorologique favorable afin d'obtenir des matériaux en état hydrique moyen à sec et pour permettre une circulation des engins sur la PST sans difficulté.

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.

Les sols du site étant très sensibles aux phénomènes de retrait / gonflement, il conviendra de s'assurer de la bonne collecte des eaux de ruissellement.

7.3 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 PST n°2, AR 1, il est nécessaire d'appliquer les préconisations suivantes :

Etat hydrique de la PST	Classe PST / AR	Amélioration de la PST	Couche de forme
th	PST 0 / AR 0	Drainage latéral + traitement à la chaux sur 50 cm d'épaisseur	✓ 0.35 m de matériaux A1 ou A2 traités au liant et éventuellement à la chaux
h	PST 1 / AR 1	Traitement à la chaux sur 50 cm d'épaisseur	
m	PST 2 / AR 1	Pas nécessaire	ou
s	PST 3 / AR 1		✓ 0.40 m de matériaux de type R21 (0/60 ou 0/100) au dessus d'un géotextile
ts			

7.4 Structure type de chaussée

Sur la base d'une assise de classe PF2, on peut proposer, à titre de pré-dimensionnement pour une voirie légère :

Couches	Structure n°1	Structure n°2
Surface	5 cm de BBSG (0/10)	6 cm de BBSG (0/10)
Fondation et base	25 cm de GNT	13 cm de GB2 (0/14)
Plateforme	PF2 ($EV2 > 50$ MPa)	PF2 ($EV2 > 50$ MPa)

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 plate-forme,
- 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.

8 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'étude préliminaire de site (G11) pour les bâtiments ou de l'avant-projet (G12) pour les voiries et que, conformément à la norme NF P94-500 de décembre 2006, une étude d'avant projet (G12) pour les bâtiments et de projet (G2) pour les voiries 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.

EXTRAIT DE LA NORME AFNOR SUR LES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE

CLASSIFICATION DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE TYPES



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 : 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

ÉTUDE GÉOTECHNIQUE 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'avoisnants ;
- 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.

ÉTUDE GÉOTECHNIQUE 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 avoisnants).
- Cette étude sera obligatoirement complétée lors de l'étude géotechnique de projet (étape 2).*

ETAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE 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 avoisnants), 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 :

- Établir 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

ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES 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 ;
- Étudier 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 avoisnants 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

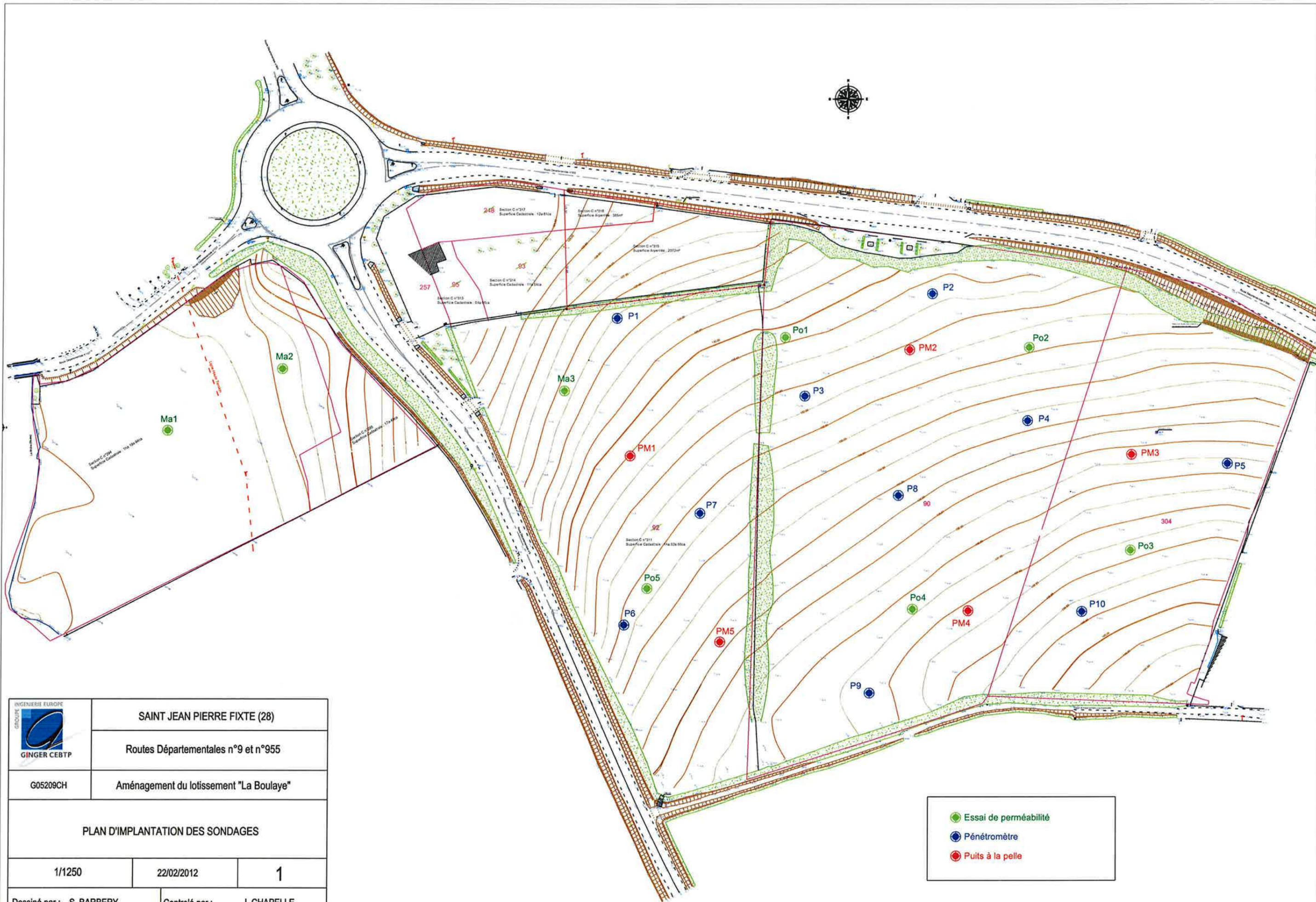
- Définir si nécessaire, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats ;
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, rabattement, causes géotechniques 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.

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

Étape	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	Étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques	Diagnostic géotechnique (G5)	Analyse des risques liés à ces éléments géotechniques	Fonction de la spécificité des éléments étudiés
* NOTE À définir par l'ingénierie géotechnique chargée de la mission correspondante.				

ANNEXE 2 – PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES



	SAINT JEAN PIERRE FIXTE (28)	
	Routes Départementales n°9 et n°955	
G05209CH	Aménagement du lotissement "La Boulaye"	
PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES		
1/1250	22/02/2012	1
Dessiné par : S. BARBERY	Contrôlé par : J. CHAPELLE	

●	Essai de perméabilité
●	Pénétomètre
●	Puits à la pelle

ANNEXE 3 – SONDAGES

- Coupes des sondages,
- Pénétrogrammes.

SONDAGE PM1

Chantier : SAINT JEAN PIERRE FIXTE (28)

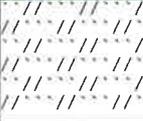
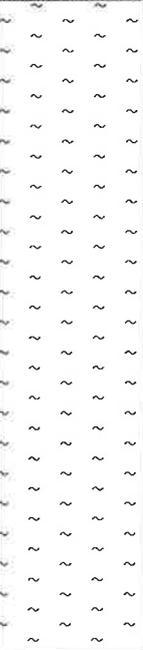
Client : SAEDEL

Dossier : G05209CH

Coordonnées du sondage:

X: Y: Z: 130.5 (NGF)

Date : 14/02/2012

Prof. en m.	matériel	Nappe	COUPE	Prof NGF	Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
1				0.25 130.25	Terre végétale marron		
				0.60 129.90	Argile limoneuse marron		
2	Pelle mécanique 19 t			1.20 129.30	Marne calcaireuse jaune beige		
				2.50 128.00	Marno-calcaire beige gris		
3							

Observations : /

Nappe: pas d'eau à la prof. reconnue
(à la date du sondage)

SONDAGE PM2

Chantier : SAINT JEAN PIERRE FIXTE (28)

Client : SAEDEL

Dossier : G05209CH

Coordonnées du sondage:

X: Y: Z: 131.5 (NGF)

Date : 14/02/2012

Prof. en m.	matériel	Nappe	COUPE		Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
			Prof	NGF			
1			0.30	131.20	Terre végétale brun noir		
			0.90	130.60	Argile limoneuse ocre gris et jaune		
2			2.50	129.00	Marne gris beige blanc à blocs calcaire		
3							

Observations : /

Nappe: pas d'eau à la prof. reconnue
(à la date du sondage)

SONDAGE PM3

Chantier : SAINT JEAN PIERRE FIXTE (28)

Client : SAEDEL

Dossier : G05209CH

Coordonnées du sondage:

X: Y: Z: 135.7 (NGF)

Date : 14/02/2012

Prof. en m.	matériel	Nappe	COUPE	Prof	NGF	Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
1				0.28	135.42	Terre végétale marron		
				0.45	135.25	Argile limoneuse marron jaune		
2				1.70	134.00	Argile plastique bariolée ocre gris		
				2.50	133.20	Marne beige blanc à blocs calcaire		
3								

Observations : /

Nappe: pas d'eau à la prof. reconnue
(à la date du sondage)

SONDAGE PM4

Chantier : SAINT JEAN PIERRE FIXTE (28)

Client : SAEDEL

Dossier : G05209CH

Coordonnées du sondage:

X: Y: Z: 137.7 (NGF)

Date : 14/02/2012

Prof. en m.	matériel	Nappe	COUPE		Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
			Prof	NGF			
			0.30	137.40	Terre végétale brun noir		
			0.90	136.80	Argile gris ocre		
1							
					Marne gris blanche à blocs calcaire		
2							
			2.60	135.10			
3							

Pelle mécanique 19 t

Observations : /

Nappe: pas d'eau à la prof. reconnue
(à la date du sondage)

SONDAGE PM5

Chantier : SAINT JEAN PIERRE FIXTE (28)

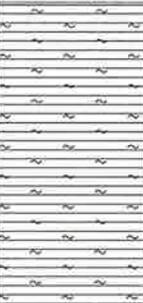
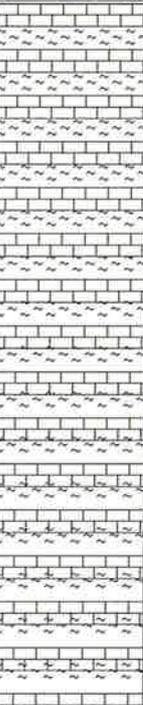
Client : SAEDEL

Dossier : G05209CH

Coordonnées du sondage:

X: Y: Z: 134.7 (NGF)

Date : 14/02/2012

Prof. en m.	matériel	Nappe	COUPE	Prof NGF	Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
				0.30 134.40	Terre végétale brune		
				0.80 133.90	Argile gris ocre		
1				1.40 133.30	Argile calcaireuse grise		
2				2.80 131.90	Marno-calcaire blanc gris		
3							

Pelle mécanique 19 t

Observations : /

Nappe: pas d'eau à la prof. reconnue
(à la date du sondage)

SONDAGE Ma1

Chantier : SAINT JEAN PIERRE FIXTE (28)

Client : SAEDEL

Dossier : G05209CH

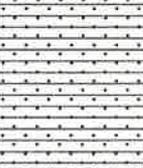
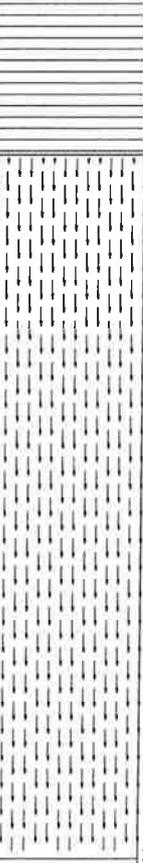
Coordonnées du sondage:

X: Y: Z: 117.6 (NGF)

Annexe:



Date : 14/02/2012

Prof. en m.	matériel	Nappe	COUPE	Prof NGF	Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
				0.30 117.30	Terre végétale brun noir		
				0.65 116.95	Argile limoneuse gris vert à ocre		
1				1.40 116.20	Argile plastique gris vert à tendance vasarde		
2				2.80 114.80	Argile finement sableuse gris bleu à tendance vasarde		
3							

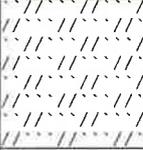
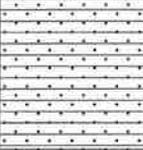
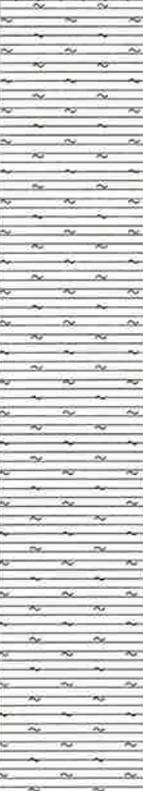
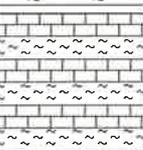
Logiciel PUIITS32 - Version 2.81 -- [DQ.E138-02 - V.0 du 23/06/2008]

Pelle mécanique 19 t

Observations : Parois instables à partir de 1.1 m. Fouille éboulée.

Niveau d'eau à 1.1 m.
(à la date du sondage)

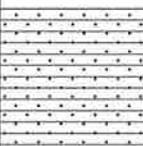
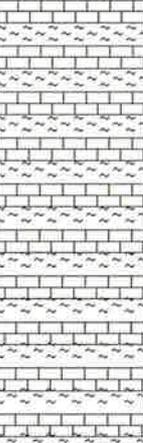
Date : 14/02/2012

Prof. en m.	matériel	Nappe	COUPE	Prof NGF	Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
1				0.30 118.30	Terre végétale brun noir		
				0.60 118.00	Argile limoneuse brun gris		
2				2.20 116.40	Argile marneuse beige gris à blocs calcaire		
				2.50 116.10	Marno-calcaire beige blanc		
3							

Observations : /

Nappe: pas d'eau à la prof. reconnue (à la date du sondage)

Date : 14/02/2012

Prof. en m.	matériel	Nappe	COUPE	Prof NGF	Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
1				0.25 127.45	Terre végétale marron		
				0.55 127.15	Argile limoneuse brun ocre		
2	Pelle mécanique 19 t			1.60 126.10	Argile marneuse marron ocre gris à blocs calcaire		
				2.50 125.20	Marno-calcaire gris blanc		
3							

Observations : /

Nappe: pas d'eau à la prof. reconnue
(à la date du sondage)

Chantier : SAINT JEAN PIERRE FIXTE (28)

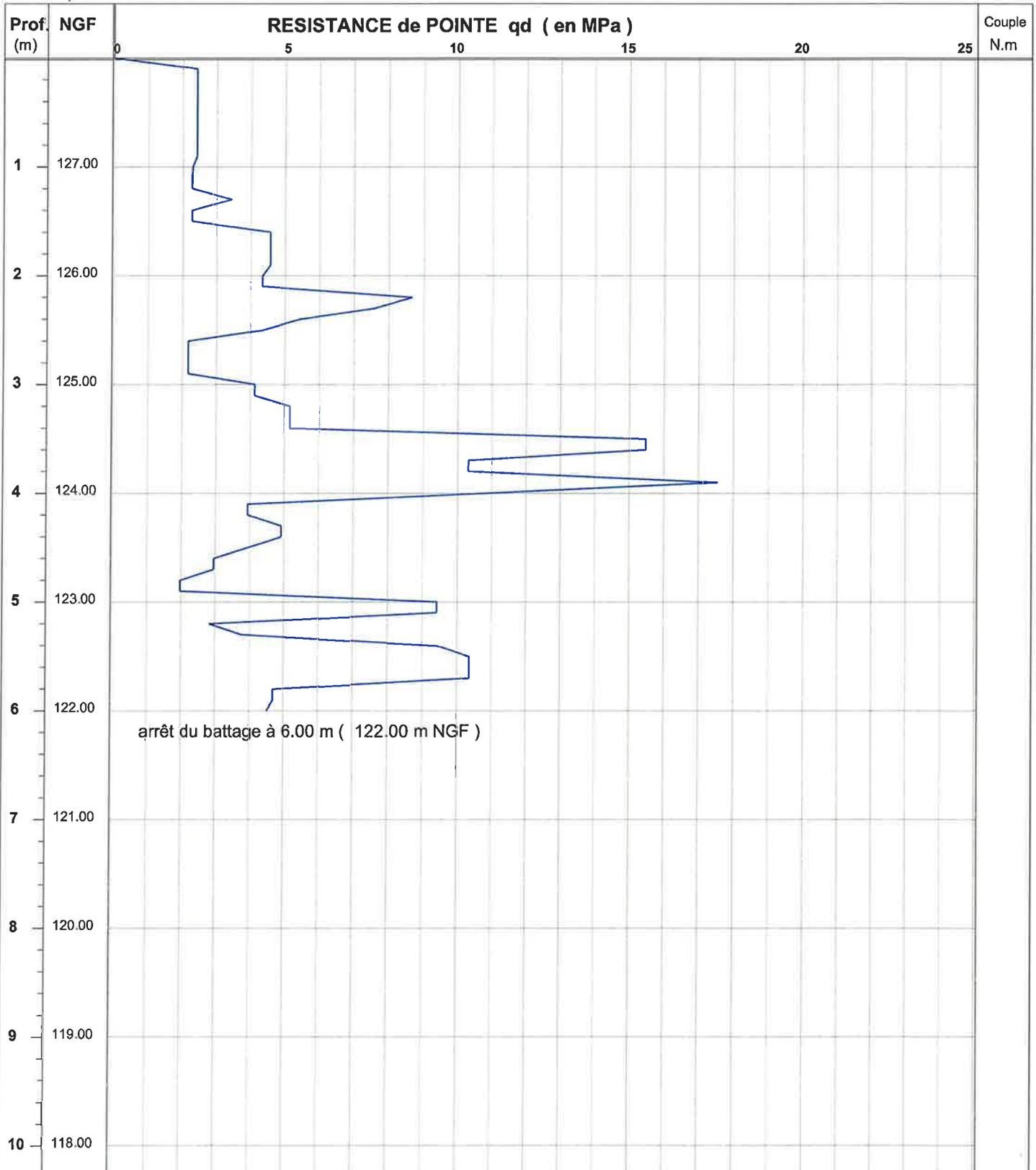
Client : SAEDEL
 Dossier : G05209CH
 Date essai : 14/02/2012

Localisation essai
 - X :
 - Y :
 - Z : 128.0 (NGF)



Echelle prof. : 1/50°

Norme NF EN ISO 22476-2



Logiciel Pendyn32 - Version 3.82 -- [DQ.E:159-01 - V.1 du 03/02/2009]

MATERIEL UTILISE : Longyear

Coef.[Er] utilisé: 0.80

mouton de 64 kg, H.chute 0.75 m - équipement mobile 32 kg - tiges de 1 m. et de 5.7 kg - section pointe de 20 cm²

OBSERVATIONS : /

Chantier : SAINT JEAN PIERRE FIXTE (28)

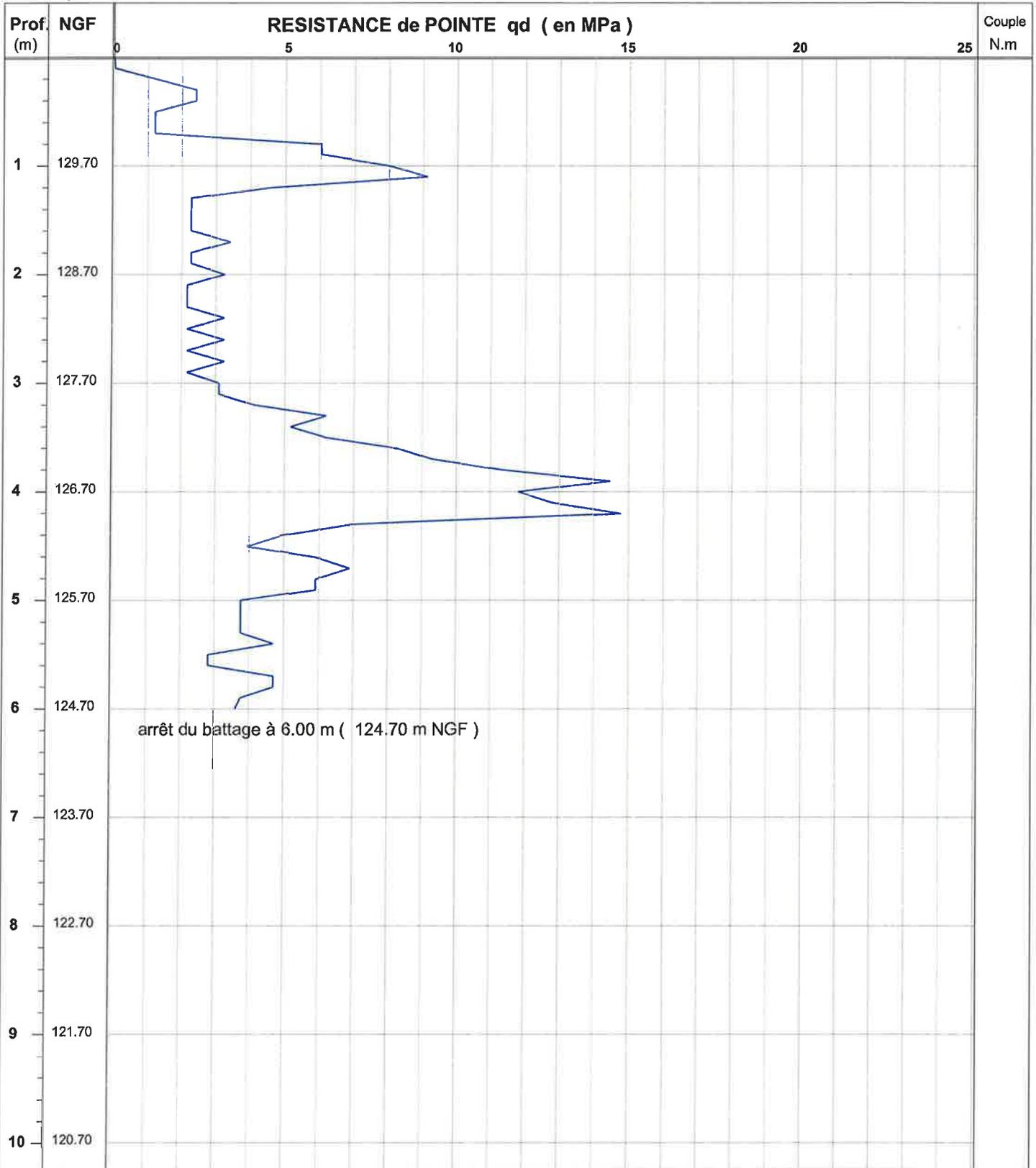
Client : SAEDEL
 Dossier : G05209CH
 Date essai : 14/02/2012

Localisation essai
 - X :
 - Y :
 - Z : 130.7 (NGF)



Echelle prof. : 1/50°

Norme NF EN ISO 22476-2



MATERIEL UTILISE : Longyear

Coef.[Er] utilisé: 0.80

mouton de 64 kg, H.chute 0.75 m - équipement mobile 32 kg - tiges de 1 m. et de 5.7 kg - section pointe de 20 cm²

OBSERVATIONS : /

Chantier : SAINT JEAN PIERRE FIXTE (28)

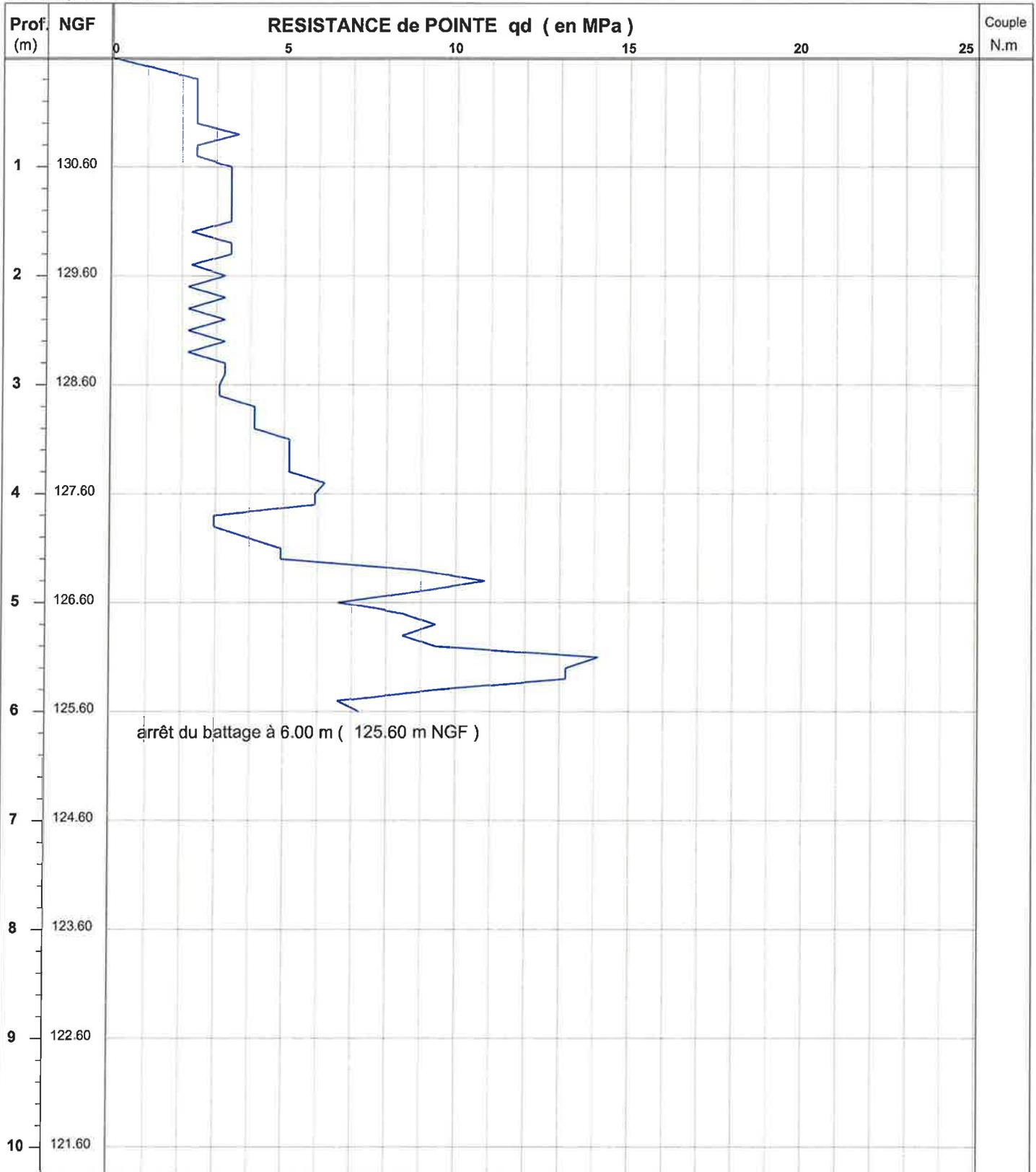
Client : SAEDEL
 Dossier : G05209CH
 Date essai : 14/02/2012

Localisation essai
 - X :
 - Y :
 - Z : 131.6 (NGF)



Echelle prof. : 1/50°

Norme NF EN ISO 22476-2



Logiciel Pendyn32 - Version 3.82 -- [DQ.E159-01 - V.1 du 03/02/2009]

MATERIEL UTILISE : Longyear

Coef.[Er] utilisé: 0.80

mouton de 64 kg, H.chute 0.75 m - équipement mobile 32 kg - tiges de 1 m. et de 5.7 kg - section pointe de 20 cm²

OBSERVATIONS : /

Chantier : SAINT JEAN PIERRE FIXTE (28)

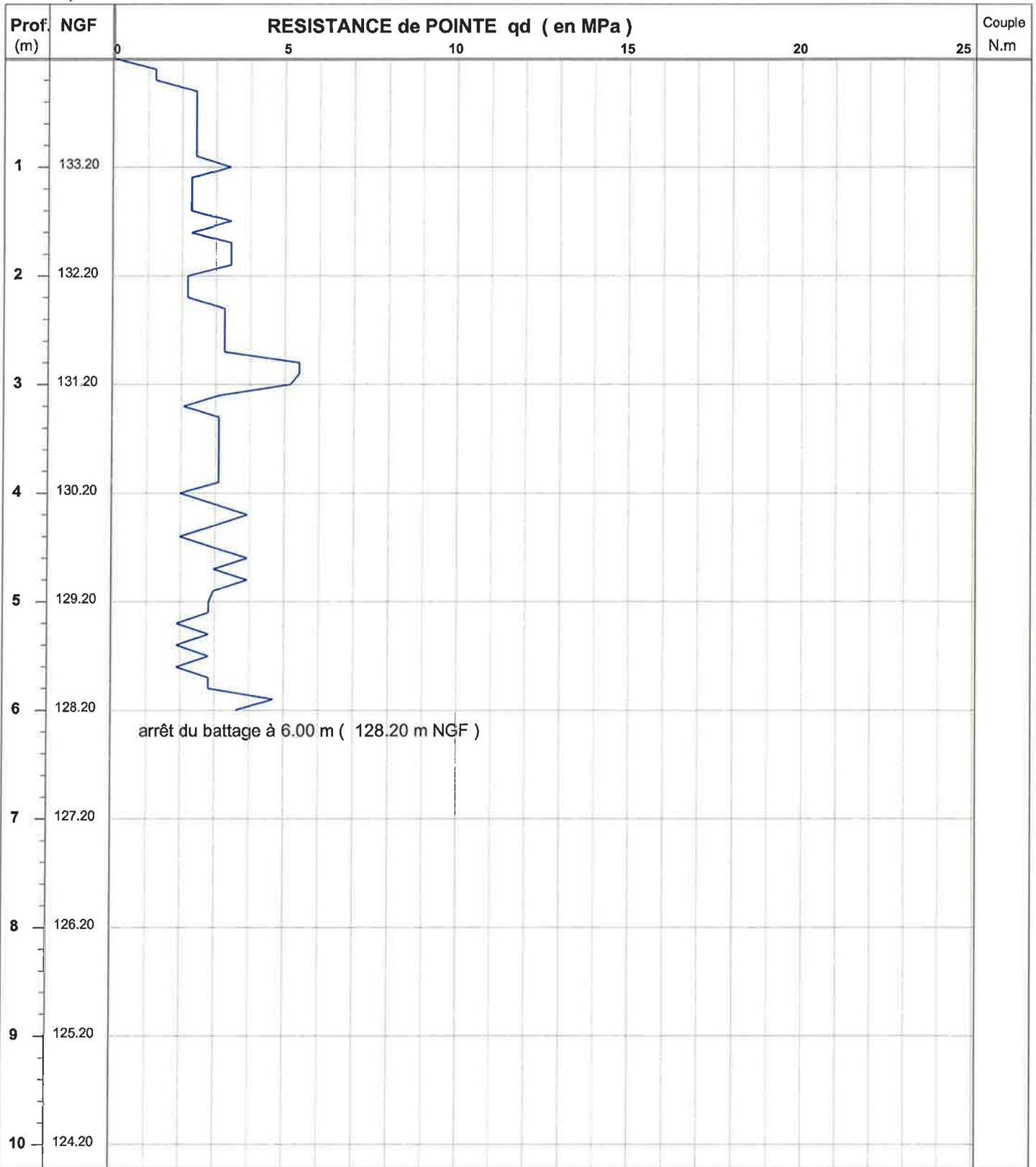
Client : SAEDEL
 Dossier : G05209CH
 Date essai : 14/02/2012

Localisation essai
 - X :
 - Y :
 - Z : 134.2 (NGF)



Echelle prof. : 1/50°

Norme NF EN ISO 22476-2



Logiciel Pendyn32 - Version 3.82 - [DQ.E159-01 - V.1 du 03/02/2009]

MATERIEL UTILISE : Longyear

Coef.[Er] utilisé: 0.80

mouton de 64 kg, H.chute 0.75 m - équipement mobile 32 kg - tiges de 1 m. et de 5.7 kg - section pointe de 20 cm²

OBSERVATIONS : /

Chantier : SAINT JEAN PIERRE FIXTE (28)

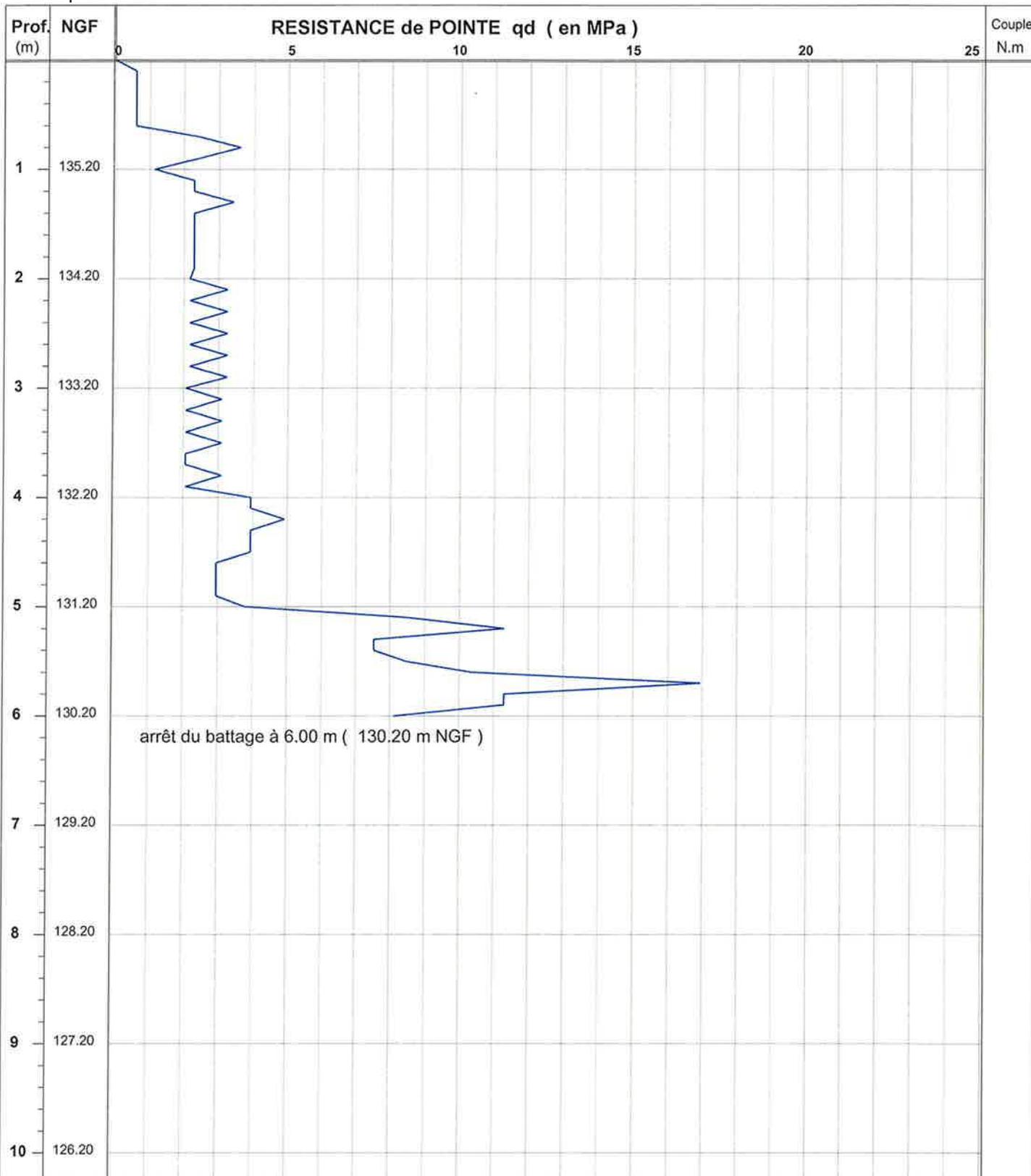
Client : SAEDEL
 Dossier : G05209CH
 Date essai : 14/02/2012

Localisation essai
 - X :
 - Y :
 - Z : 136.2 (NGF)



Echelle prof. : 1/50°

Norme NF EN ISO 22476-2



Logiciel Pendyn32 - Version 3.82 -- [DQ.E159-01 - V.1 du 03/02/2009]

MATERIEL UTILISE : Longyear

Coef.[Er] utilisé: 0.80

mouton de 64 kg, H.chute 0.75 m - équipement mobile 32 kg - tiges de 1 m. et de 5.7 kg - section pointe de 20 cm²

OBSERVATIONS : /

Chantier : SAINT JEAN PIERRE FIXTE (28)

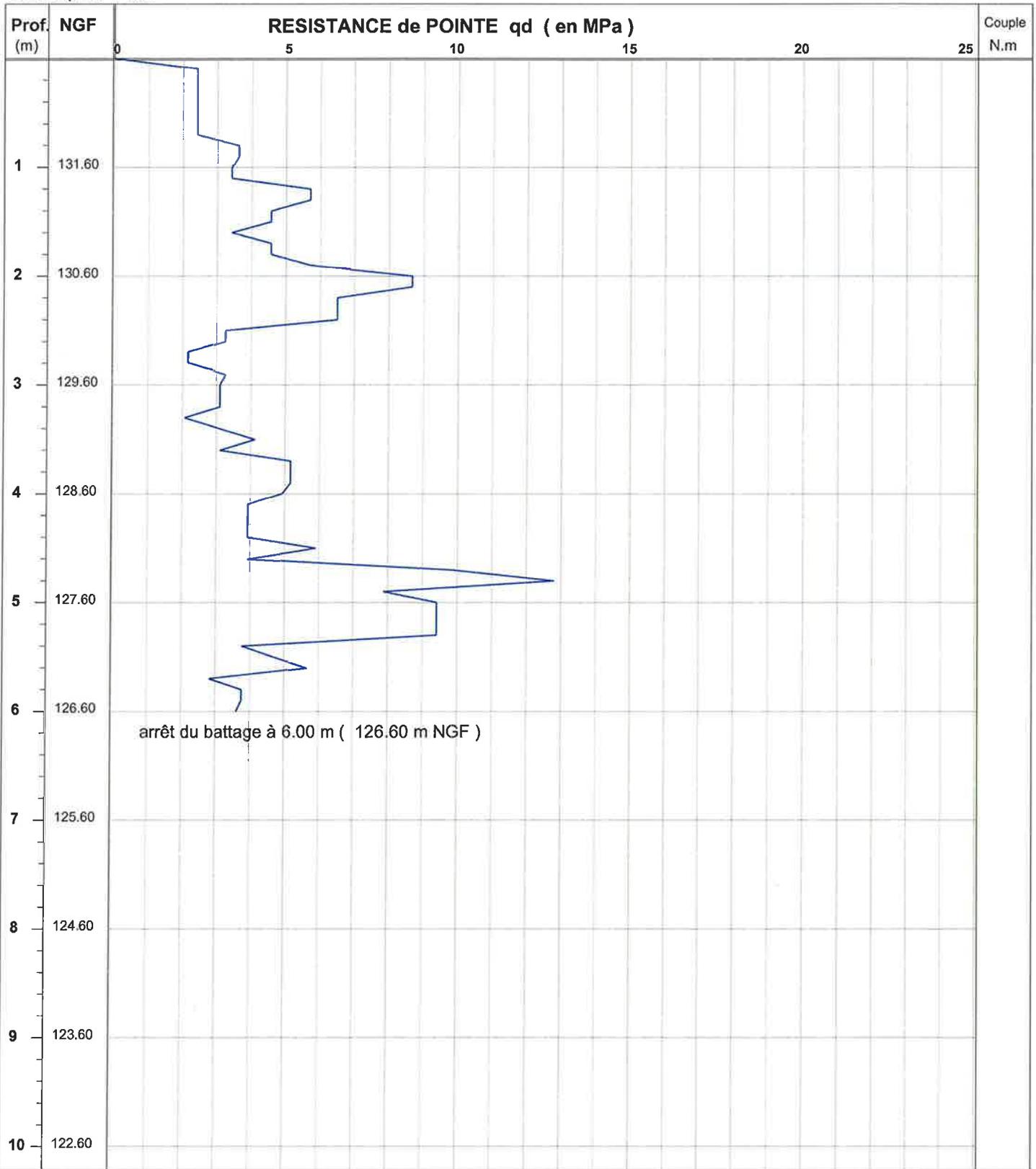
Client : SAEDEL
 Dossier : G05209CH
 Date essai : 14/02/2012

Localisation essai
 - X :
 - Y :
 - Z : 132.6 (NGF)



Echelle prof. : 1/50°

Norme NF EN ISO 22476-2



Logiciel Pendyn32 - Version 3.82 - [DQ.E159-01 - V.1 du 03/02/2009]

MATERIEL UTILISE : Longyear

Coef.[Er] utilisé: 0.80

mouton de 64 kg, H.chute 0.75 m - équipement mobile 32 kg - tiges de 1 m. et de 5.7 kg - section pointe de 20 cm²

OBSERVATIONS : /

Chantier : SAINT JEAN PIERRE FIXTE (28)

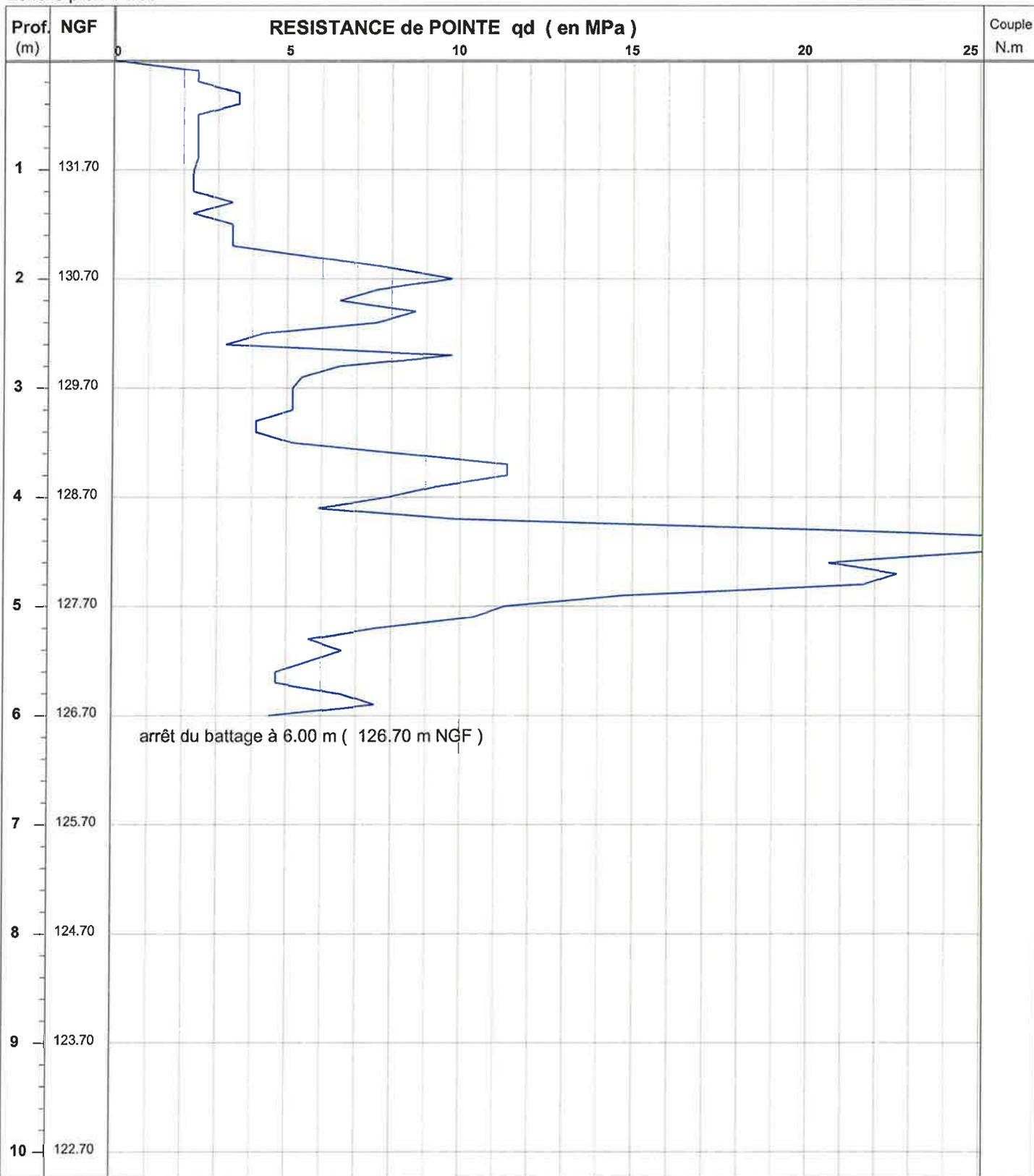
Client : SAEDEL
 Dossier : G05209CH
 Date essai : 14/02/2012

Localisation essai
 - X :
 - Y :
 - Z : 132.7 (NGF)



Echelle prof. : 1/50°

Norme NF EN ISO 22476-2



Logiciel Pendyn32 - Version 3.82 - [DQ.E159-01 - V.1 du 03/02/2009]

MATERIEL UTILISE : Longyear

Coef.[Er] utilisé: 0.80

mouton de 64 kg, H.chute 0.75 m - équipement mobile 32 kg - tiges de 1 m. et de 5.7 kg - section pointe de 20 cm²

OBSERVATIONS : /

Chantier : SAINT JEAN PIERRE FIXTE (28)

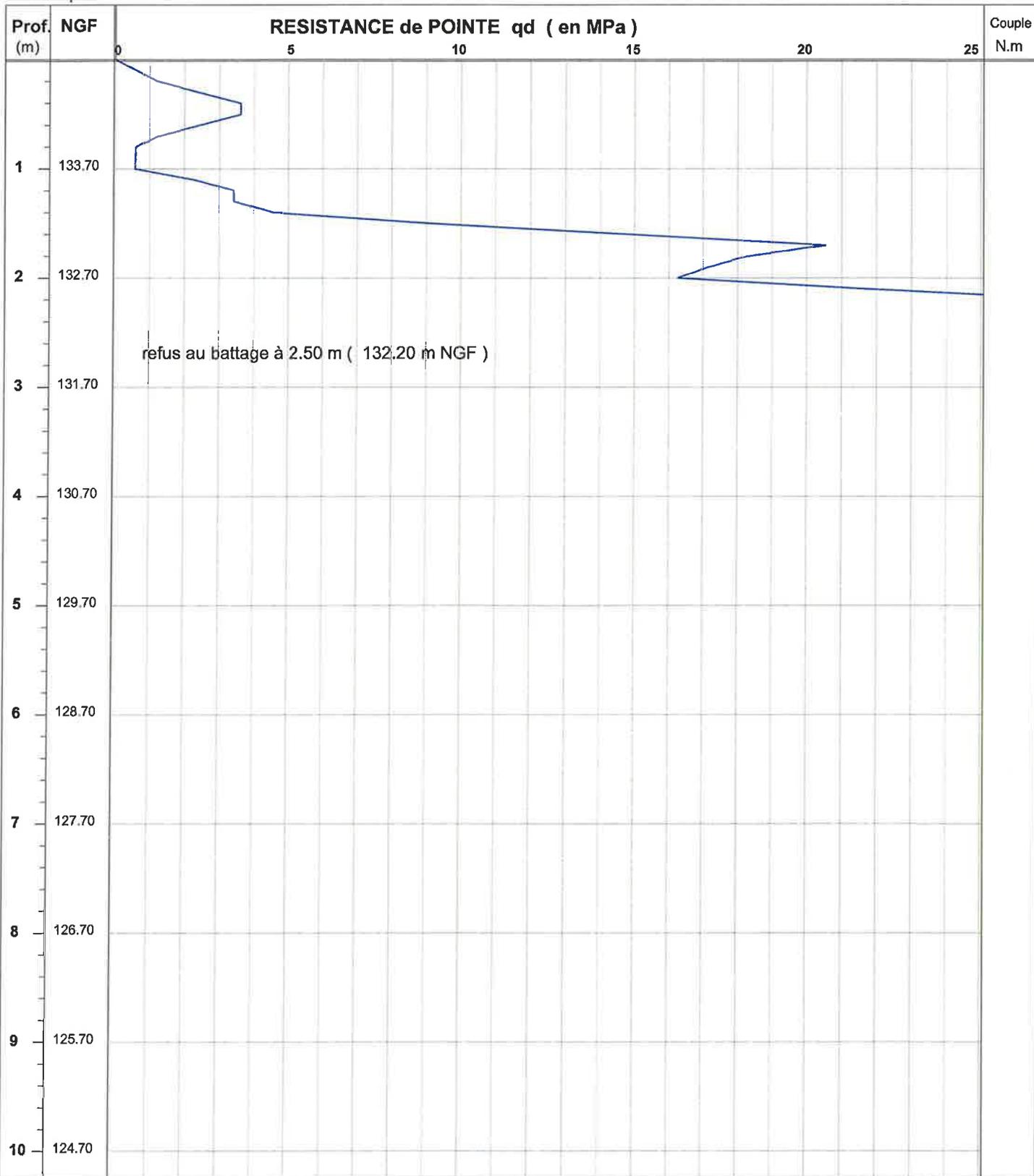
Client : SAEDEL
 Dossier : G05209CH
 Date essai : 14/02/2012

Localisation essai
 - X :
 - Y :
 - Z : 134.7 (NGF)



Echelle prof. : 1/50°

Norme NF EN ISO 22476-2



Logiciel Pendyn32 - Version 3.82 -- [DQ.E159-01 - V.1 du 03/02/2009]

MATERIEL UTILISE : Longyear Coef.[Er] utilisé: 0.80
 mouton de 64 kg, H.chute 0.75 m - équipement mobile 32 kg - tiges de 1 m. et de 5.7 kg - section pointe de 20 cm²

OBSERVATIONS : Refus pénétré à 2.5 m.

Chantier : SAINT JEAN PIERRE FIXTE (28)

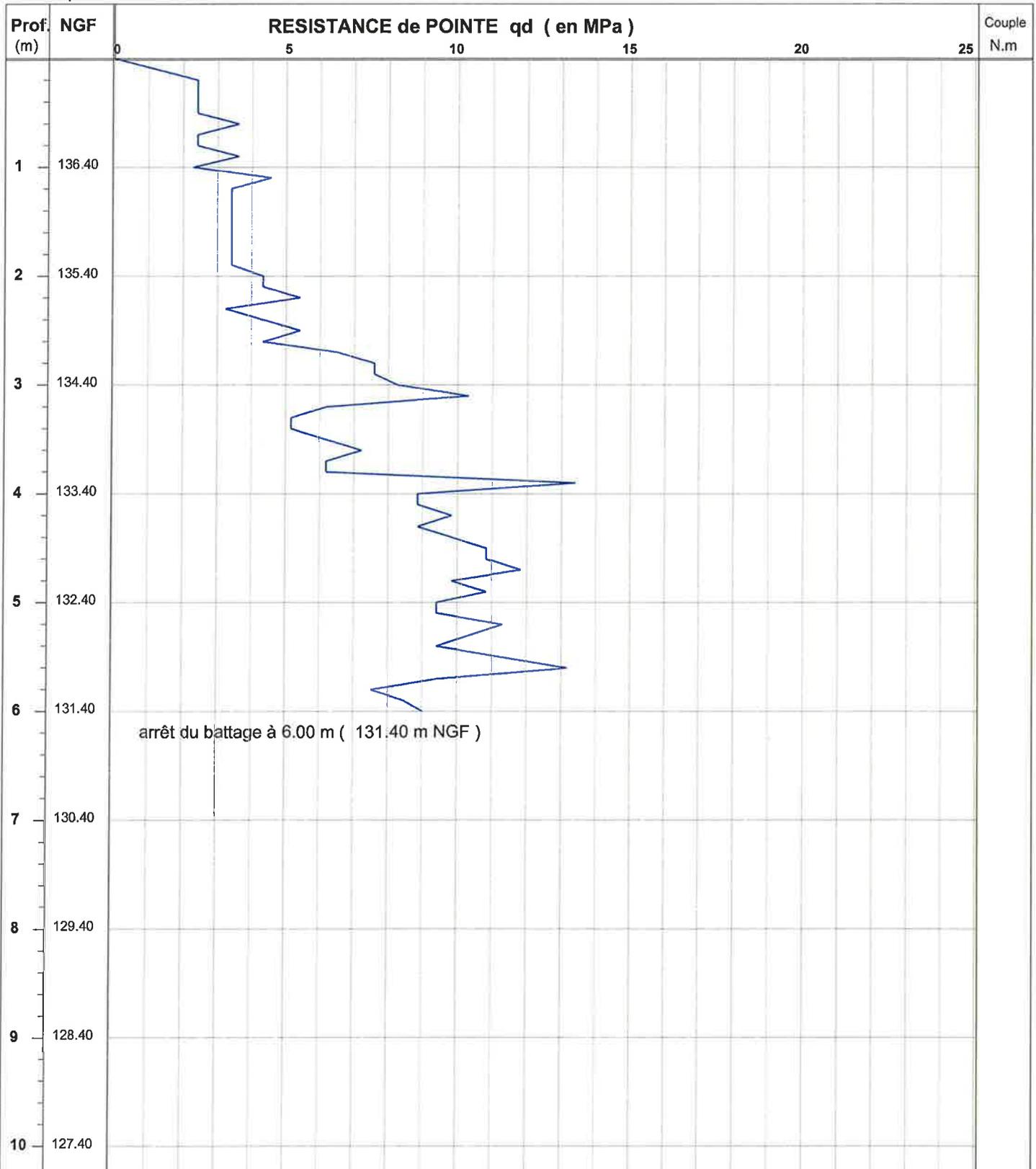
Client : SAEDEL
 Dossier : G05209CH
 Date essai : 14/02/2012

Localisation essai
 - X :
 - Y :
 - Z : 137.4 (NGF)



Echelle prof. : 1/50°

Norme NF EN ISO 22476-2



Logiciel Pendyn32 - Version 3.82 - [DQ.E159-01 - V.1 du 03/02/2009]

MATERIEL UTILISE : Longyear

Coef.[Er] utilisé: 0.80

mouton de 64 kg, H.chute 0.75 m - équipage mobile 32 kg - tiges de 1 m. et de 5.7 kg - section pointe de 20 cm²

OBSERVATIONS : /

Chantier : SAINT JEAN PIERRE FIXTE (28)

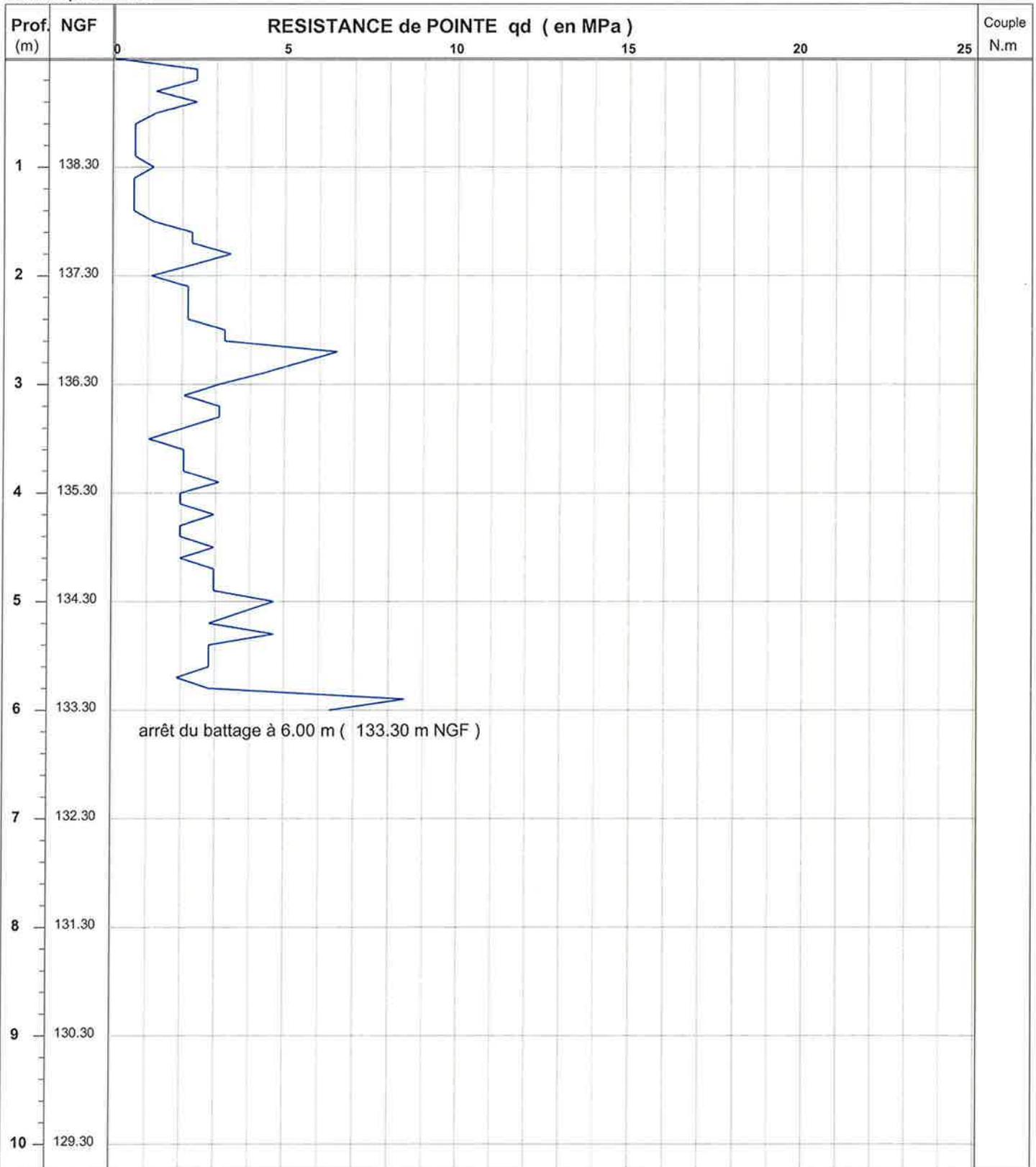
Client : SAEDEL
 Dossier : G05209CH
 Date essai : 14/02/2012

Localisation essai
 - X :
 - Y :
 - Z : 139.3 (NGF)



Echelle prof. : 1/50°

Norme NF EN ISO 22476-2



Logiciel Pendyn32 - Version 3.82 -- [DQ.E159-01 - V.1 du 03/02/2009]

MATERIEL UTILISE : Longyear

Coef.[Er] utilisé: 0.80

mouton de 64 kg, H.chute 0.75 m - équipement mobile 32 kg - tiges de 1 m. et de 5.7 kg - section pointe de 20 cm²

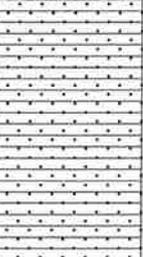
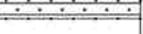
OBSERVATIONS : /

ANNEXE 4 – ESSAIS DE PERMEABILITE

- Procès-verbaux des essais de perméabilité.

Ech.Prof: /

date travaux: 14/02/2012

Prof. (m)	Outils	Tubage	COUPE	Prof NGF	Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
0.1							
0.2					Terre végétale marron		
0.3				0.35			
0.4				129.55			
0.5					Argile limoneuse marron ocre gris		
0.6							
0.7				0.75			k = 9.8 mm/h soit 2.72 10 ⁻⁶ m/s
0.8				129.15	[Arrêt du sondage]		
0.9							
1							

Logiciel SONDAGE32 - Version 3.36 du 08-09-2011 -- [DQ.E137 - V.1 du 17/05/2011]

Sondeuse: Pelle + tarière
Observations : /

Nappe : /
à la date du sondage

Ech.Prof: /

date travaux: 14/02/2012

Prof. (m)	Outils Tubage	COUPE	Prof NGF		Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
0.1	Pelle + tarière				Terre végétale marron		
0.2							
0.3							
0.4			0.35	132.05	Argile limoneuse marron ocre gris		
0.5							
0.6							
0.7							
0.8			0.75	131.65	[Arrêt du sondage]		k = 11.9 mm/h soit 3.31 10 ⁻⁶ m/s
0.9							
1							

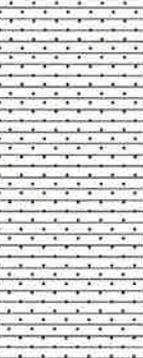
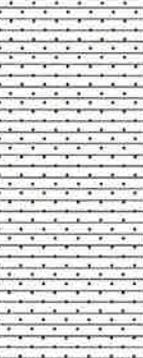
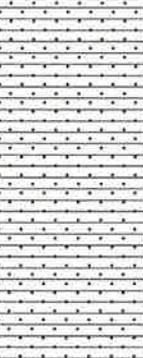
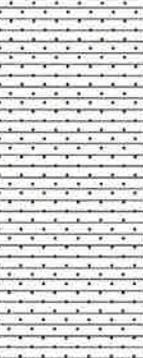
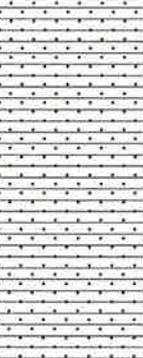
Logiciel SONDAGE32 - Version 3.36 du 08-09-2011 -- [DO.E137 - V.1 du 17/05/2011]

Sondeuse: Pelle + tarière
Observations : /

Nappe : /
à la date du sondage

Ech.Prof: /

date travaux: 14/02/2012

Prof. (m)	Outils	Tubage	COUPE	Prof NGF	Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
0.1							
0.2					Terre végétale marron		
0.3							
0.4	Pelle + tarière			0.35 137.85	Argile limoneuse marron jaune		
0.5							
0.6				0.60 137.60	Argile bariolée ocre gris		
0.7							
0.8				0.75 137.45	[Arrêt du sondage]		k = 10 mm/h soit 2.78 10-6 m/s
0.9							
1							

Logiciel SONDAGE32 - Version 3.36 du 08-09-2011 -- [DQ.E137 - V.1 du 17/05/2011]

Sondeuse: Pelle + tarière
Observations : /

Nappe : /
à la date du sondage

Ech.Prof: /

date travaux: 14/02/2012

Prof. (m)	Outils	Tubage	COUPE	Prof NGF	Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
0.1					Terre végétale marron		
0.2				0.20 137.60	Argile limoneuse gris jaune		
0.3	Pelle + tarière			0.45 137.35	Argile bariolée ocre gris + beaucoup de silex		
0.4							
0.5							
0.6					0.65 137.15	[Arrêt du sondage]	
0.7							
0.8							
0.9							
1							

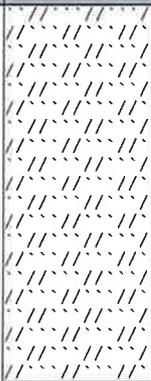
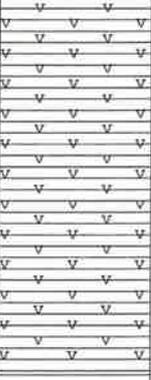
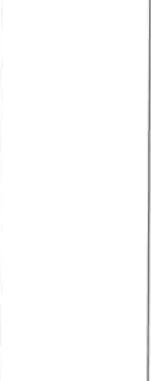
Logiciel SONDAGE32 - Version 3.36 du 08-09-2011 -- [DQ.E137 - V.1 du 17/05/2011]

Sondeuse: Pelle + tarière
Observations : /

Nappe : /
à la date du sondage

Ech.Prof. /

date travaux: 14/02/2012

Prof. (m)	Outils	Tubage	COUPE	Prof NGF	Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
0.1					Terre végétale marron		
0.2				0.25 132.35	Argile limoneuse marron gris		
0.3				0.50 132.10	Argile plastique calcaireuse gris - blanc		
0.4				0.75 131.85	[Arrêt du sondage]		k = 0.5 mm/h soit 1.39 10-7 m/s
0.5							
0.6							
0.7							
0.8							
0.9							
1							

Logiciel SONDAGE32 - Version 3.36 du 08-09-2011 -- [DQ.E137 - V.1 du 17/05/2011]

Sondeuse: Pelle + tarière
Observations : /

Nappe : /
à la date du sondage

ANNEXE 5 – ESSAIS DE LABORATOIRE

- Procès-verbaux des essais de laboratoire.

RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

suivant normes NF françaises



page 1/1
édité le 21/02/2012

Chantier : SAINT JEAN PIERRE FIXTE (28)

Client : SAEDEL
Destinataire : SAEDEL
Adresse :

Nature du matériau : Argile +/- limoneuse ocre - gris
Repère ou sondage : Po1
Profondeur : 0.4 à 0.7 m
Mode prélèvement : pelle mécanique 19t
Date prélèvement : 14/02/2012
Prélevé par : SBA
Date des essais : 21/02/2012

Dossier : G05209CH
N° d'enregistrement :

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	%	g/100g	%	%	-	%	%	%			
	NFP 94-050	NFP 94-068									NFP 11-300
10	27.4	3.34				99	98	94			A2

(*) 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

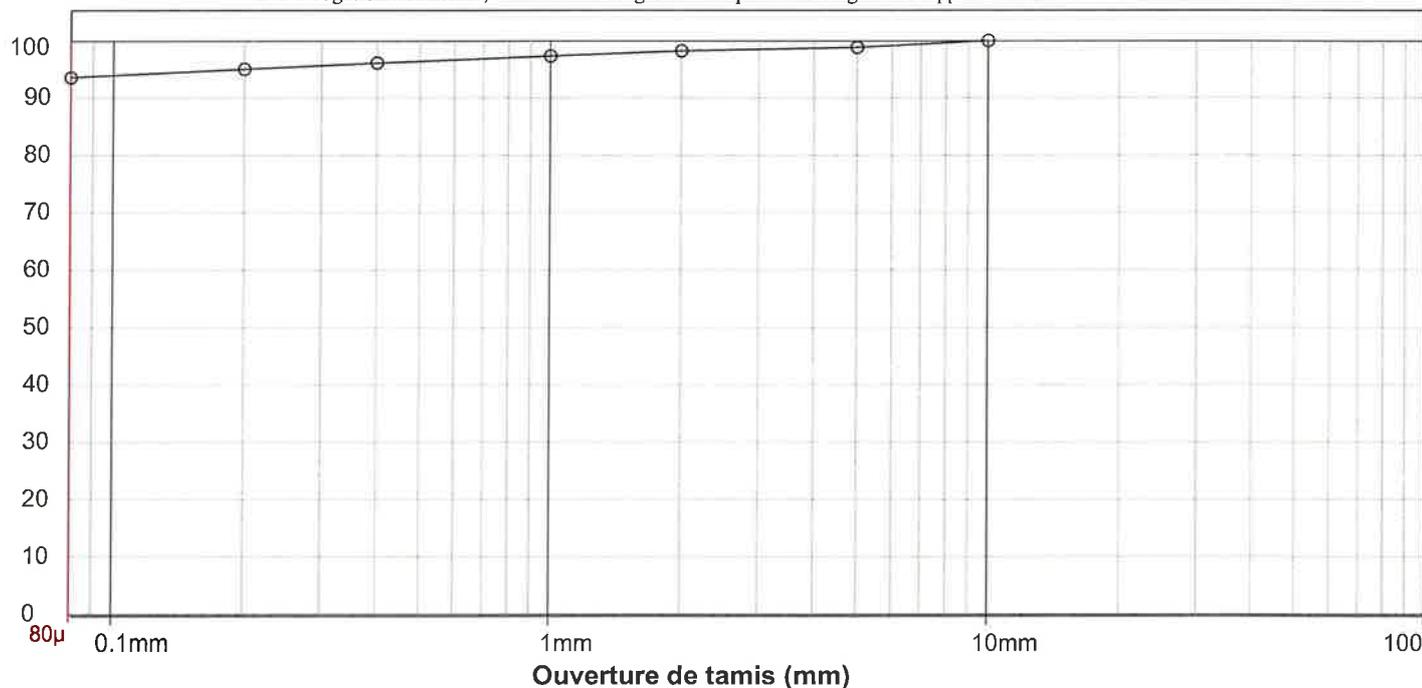
ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

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	0.2	0.4	1	2	5	10
Passants (%)	94%	95%	96%	97%	98%	99%	100%

RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

suivant normes NF françaises

Chantier : SAINT JEAN PIERRE FIXTE (28)

Client : SAEDEL
Destinataire : SAEDEL
Adresse :

Dossier : G05209CH
N° d'enregistrement :

Nature du matériau : Argile +/- limoneuse marron - ocre
Repère ou sondage : Po3
Profondeur : 0.3 à 0.6 m
Mode prélèvement : pelle mécanique 19t
Date prélèvement : 14/02/2012
Prélevé par : SBA
Date des essais : 21/02/2012

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	%	g/100g	%	%	-	%	%	%			
	NFP 94-050	NFP 94-068									NFP 11-300
10	25.0	2.55				98	98	91			A2

(*) 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

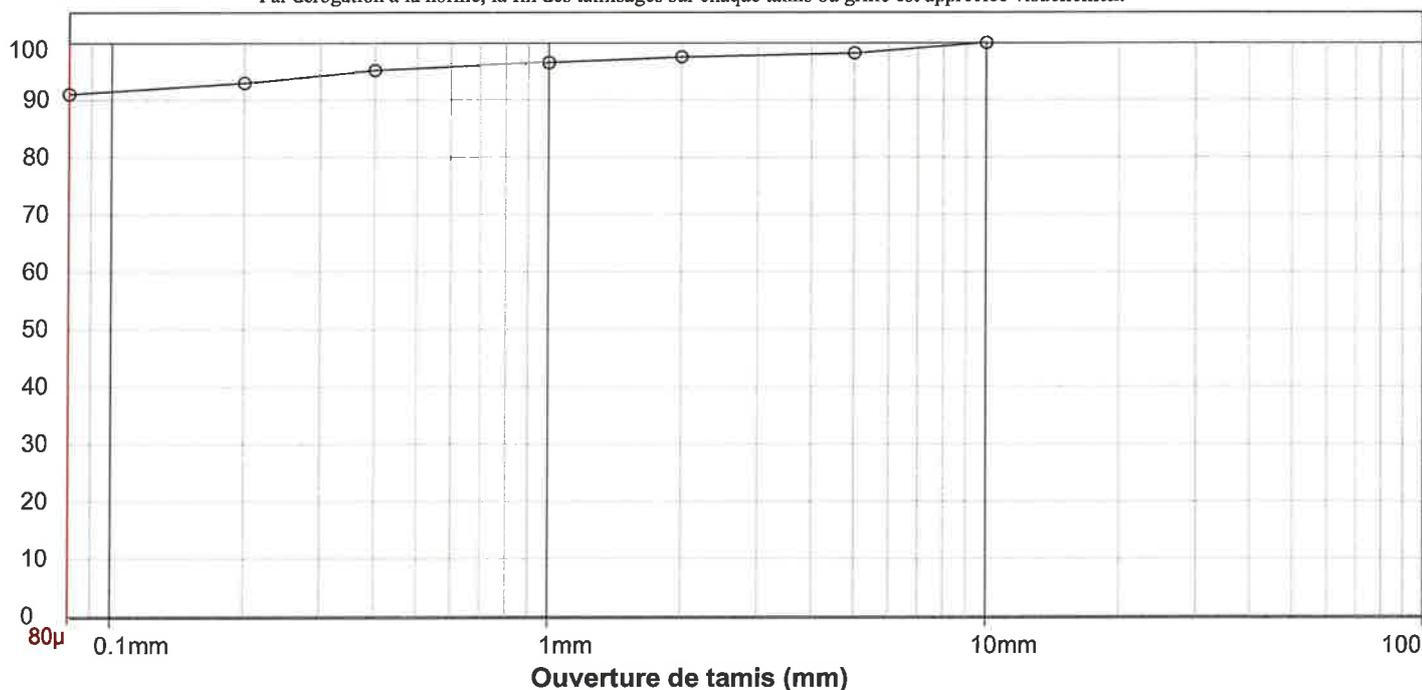
ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

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	0.2	0.4	1	2	5	10
Passants (%)	91%	93%	95%	97%	98%	98%	100%