



UNE EXPERTISE QUI FAIT LA DIFFÉRENCE

18 Janvier 2016

Dossier OCH2.F.0242 - G06294CH

Etude géotechnique de conception,
phase avant-projet (G₂ phase AVP)

Aménagement du lotissement "Le Candie" - Tranche 2

Lotissement « Le Candie »

VOVES (28)



DIRECTION REGIONALE OUEST

Agence de Chartres

16, allée Prométhée
ZI Les Propylées III
CS 70169
28008 CHARTRES

Téléphone : 02 37 88 32 96

Télécopie : 02 37 30 90 75

Email : cebto.chartres@aroupe-cebto.com



SAEDEL

AMENAGEMENT DU LOTISSEMENT "LE CANDIE" - TRANCHE 2

VOVES (28)

RAPPORT - étude géotechnique de conception, phase avant-projet (G₂ phase AVP)

Dossier : OCH2.F.0242 - G06294CH

Contrat : OCH2.F.0342 - G06294CH

Indice	Date	Chargé d'affaire	Visa	Vérfié par	Visa	Contenu	Observations
1	18/01/16	Séverine SPANNAGEL		Jérôme CHAPELLE		28 pages 3 annexes	

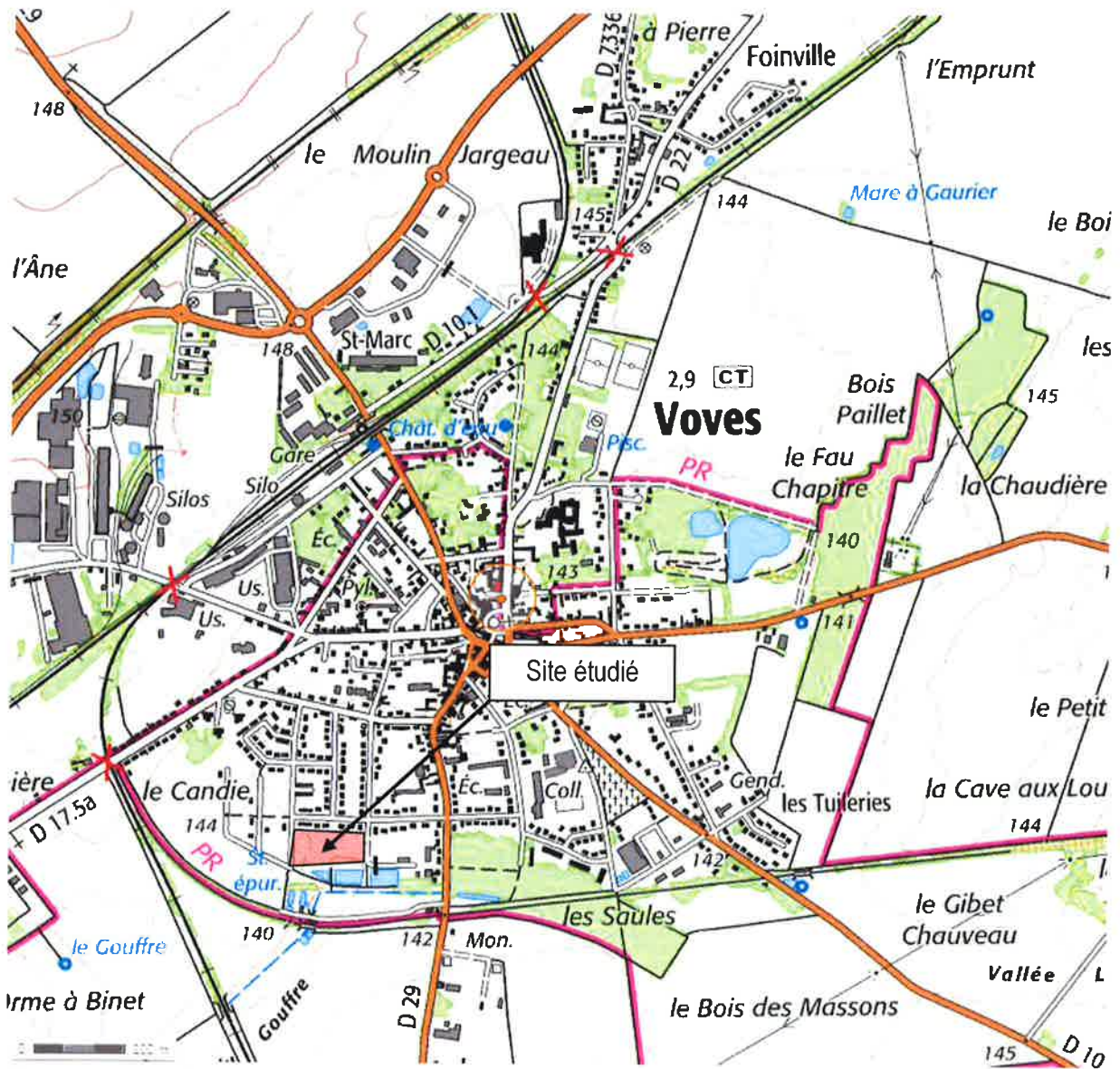
A compter du paiement intégral de la mission, le client devient libre d'utiliser le rapport et de le diffuser à condition de respecter et de faire respecter les limites d'utilisation des résultats qui y figurent et notamment les conditions de validité et d'application du rapport.

SOMMAIRE

1	PLAN DE SITUATION.....	5
2	CONTEXTE DE L'ETUDE.....	6
2.1	DONNEES GENERALES.....	6
2.1.1	<i>Généralités.....</i>	6
2.1.2	<i>Intervenant.....</i>	6
2.1.3	<i>Documents communiqués.....</i>	6
2.1.4	<i>Référentiels de calcul et d'étude.....</i>	6
2.2	DESCRIPTION DU SITE.....	6
2.2.1	<i>Topographie, occupation du site et avoisinants.....</i>	6
2.2.2	<i>Image aérienne.....</i>	7
2.2.3	<i>Contexte géotechnique.....</i>	8
2.2.4	<i>Aléas géologiques et géotechniques.....</i>	9
2.2.5	<i>Contexte sismique.....</i>	11
2.3	CARACTERISTIQUES DE L'AVANT-PROJET.....	12
2.3.1	<i>Description de l'ouvrage.....</i>	12
2.3.2	<i>Sollicitations appliquées aux fondations et aux niveaux-bas.....</i>	12
2.3.3	<i>Terrassements prévus.....</i>	12
2.4	MISSION GINGER CEBTP.....	12
3	INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES.....	14
3.1	IMPLANTATION ET NIVELLEMENT.....	14
3.2	SONDAGES, ESSAIS ET MESURES IN SITU.....	14
4	SYNTHESE DES INVESTIGATIONS.....	16
4.1	ANALYSE ET SYNTHESE GEOTECHNIQUE.....	16
4.1.1	<i>Lithologie.....</i>	16
4.1.2	<i>Modèle géo-mécanique (ébauche phase avant-projet).....</i>	19
4.2	SYNTHESE HYDROGEOLOGIQUE.....	19
4.2.1	<i>Piézométrie.....</i>	19
4.2.2	<i>Inondabilité.....</i>	19

5	PRINCIPES GENERAUX DE CONSTRUCTION (AVANT-PROJET)	20
5.1	ANALYSE DU CONTEXTE ET PRINCIPES D'ADAPTATION	20
5.2	ADAPTATIONS GENERALES DE L'AVANT-PROJET	21
5.2.1	<i>Réalisation des terrassements</i>	21
5.2.2	<i>Traficabilité en phase chantier</i>	21
5.2.3	<i>Terrassabilité des matériaux</i>	21
5.2.4	<i>Drainage en phase chantier</i>	22
5.3	NIVEAU-BAS - DALLAGE	22
5.3.1	<i>Conception et exécution</i>	<i>Erreur ! Signet non défini.</i>
5.3.2	<i>Contrôles</i>	<i>Erreur ! Signet non défini.</i>
5.3.3	<i>Tassements prévisibles</i>	<i>Erreur ! Signet non défini.</i>
5.4	FONDATIONS SUPERFICIELLES PAR SEMELLES FILANTES OU ISOLEES	22
5.5	PROTECTION VIS-A-VIS DU RETRAIT-GONFLEMENT	26
6	OBSERVATIONS MAJEURES	28

1 PLAN DE SITUATION



Source : Geoportail

2 CONTEXTE DE L'ETUDE

2.1 Données générales

2.1.1 Généralités

Nom de l'opération : Aménagement du lotissement "Le Candie" - Tranche 2

Localisation / adresse : Lotissement « Le Candie »

Commune : VOVES

Code postal : 28 150

Client et demandeur de la mission : SAEDEL

2.1.2 Intervenant

Maître d'ouvrage : SAEDEL

2.1.3 Documents communiqués

Document	Echelle	Origine / référence	Date
Plan de situation	/	SAEDEL	Transmis le 10 décembre 2015
Plan de composition des lots	/		
Rapport G12 – N°M-09-22091	/	COULAIS Consultants	23 décembre 2009

2.1.4 Référentiels de calcul et d'étude

- Eurocode 7 et annexes nationales, EC8.
- NF P 11-213-3 (DTU13.3) : Dallages.

2.2 Description du site

2.2.1 Topographie, occupation du site et avoisinants

Le site concerné par les investigations présente une légère pente d'environ 1.5 % orientée vers l'Est. Ses cotes altimétriques varient de 139.8 à 143.7 m NGF.

Lors de notre intervention, le terrain qui constitue la tranche 2 du lotissement « Le Candie », était déjà viabilisé et correspondait à une zone enherbée.

Les ouvrages projetés seront a priori libres de toute mitoyenneté.

2.2.2 Image aérienne

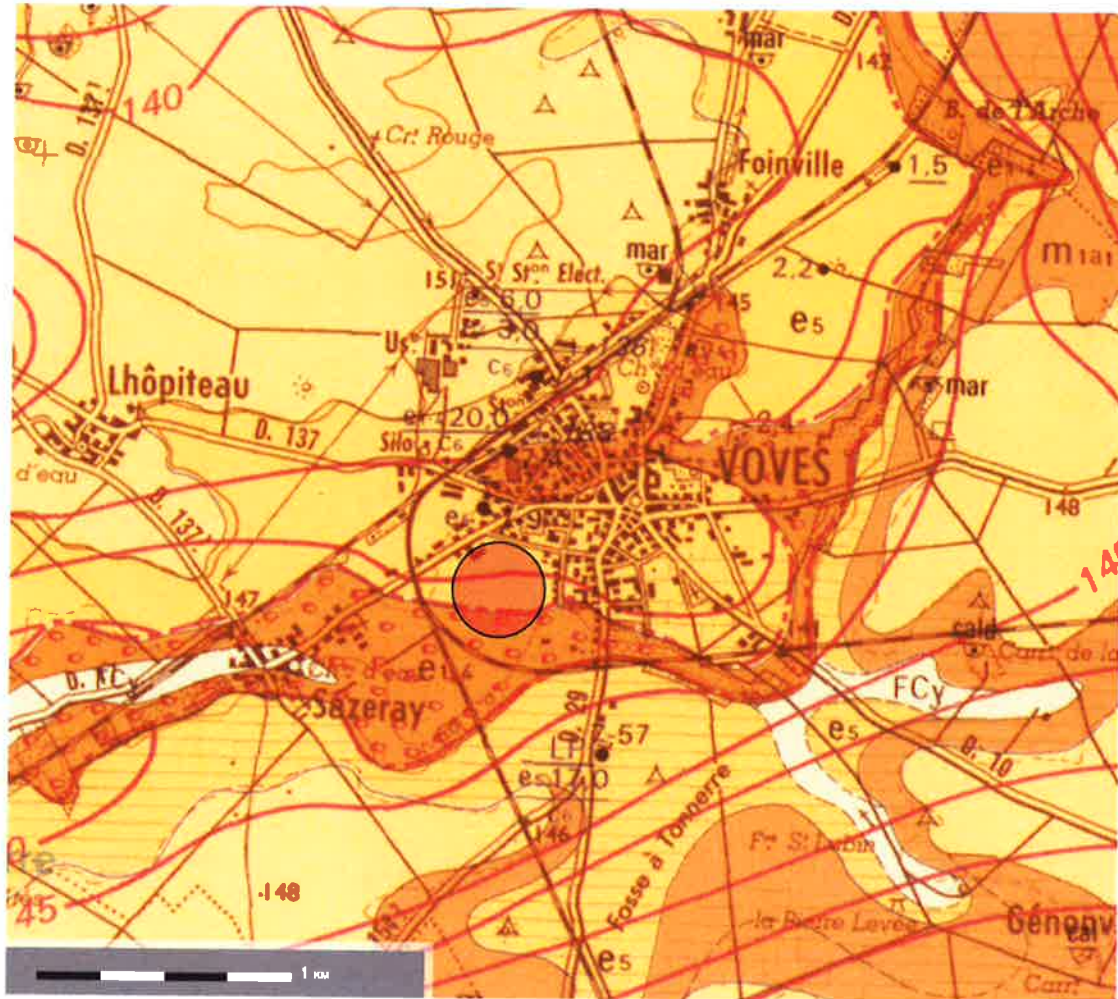


Source : Geoportail

2.2.3 Contexte géotechnique

D'après notre expérience locale et la carte géologique de VOVES à l'échelle 1/50 000^e, le site serait constitué des formations suivantes de haut en bas, sous d'éventuels remblais d'aménagement, et/ou sous une faible épaisseur de terre végétale :

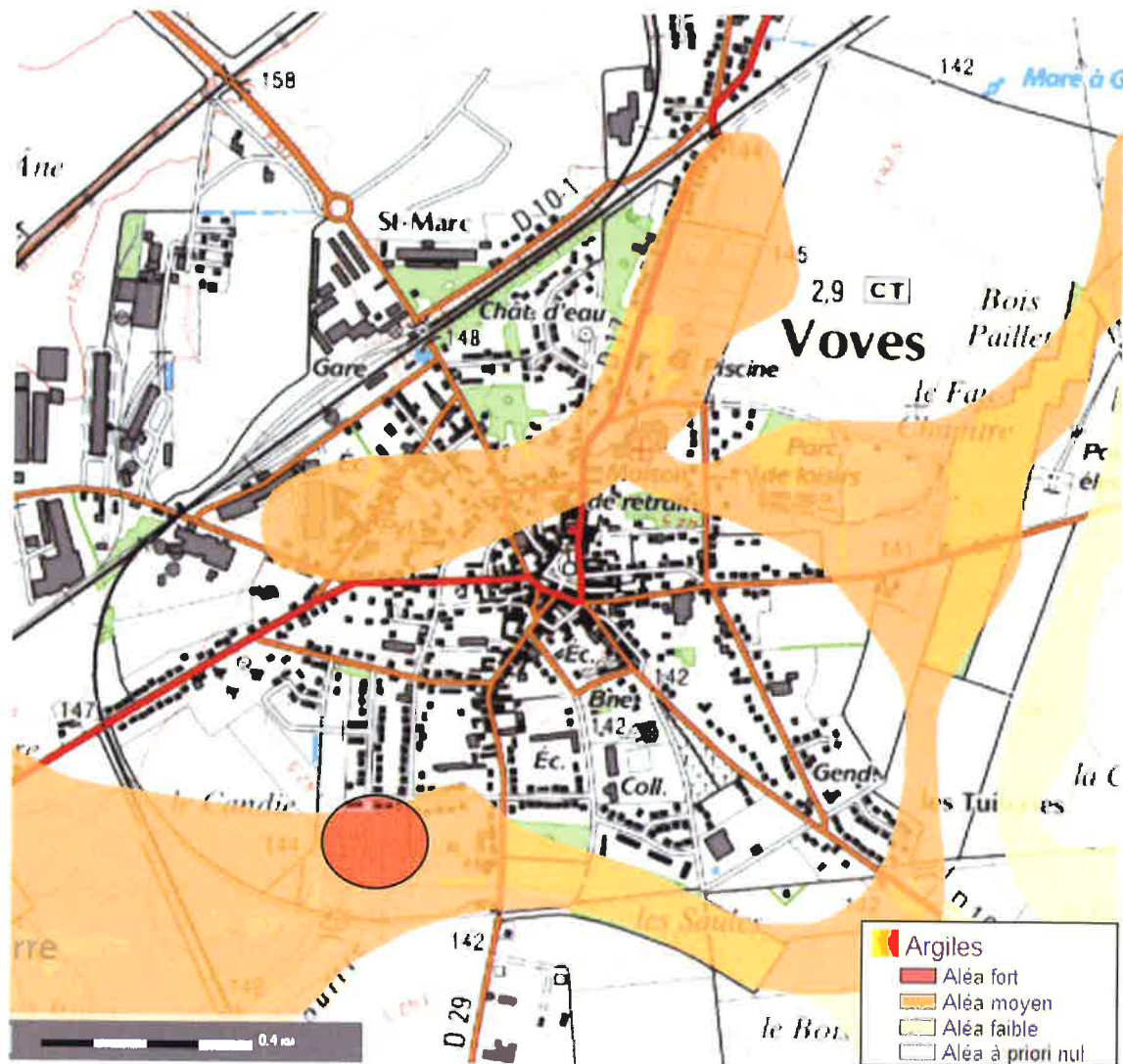
- les Marnes de Villeau,
- le substratum constitué du Calcaire de Morancez.



2.2.4 Aléas géologiques et géotechniques

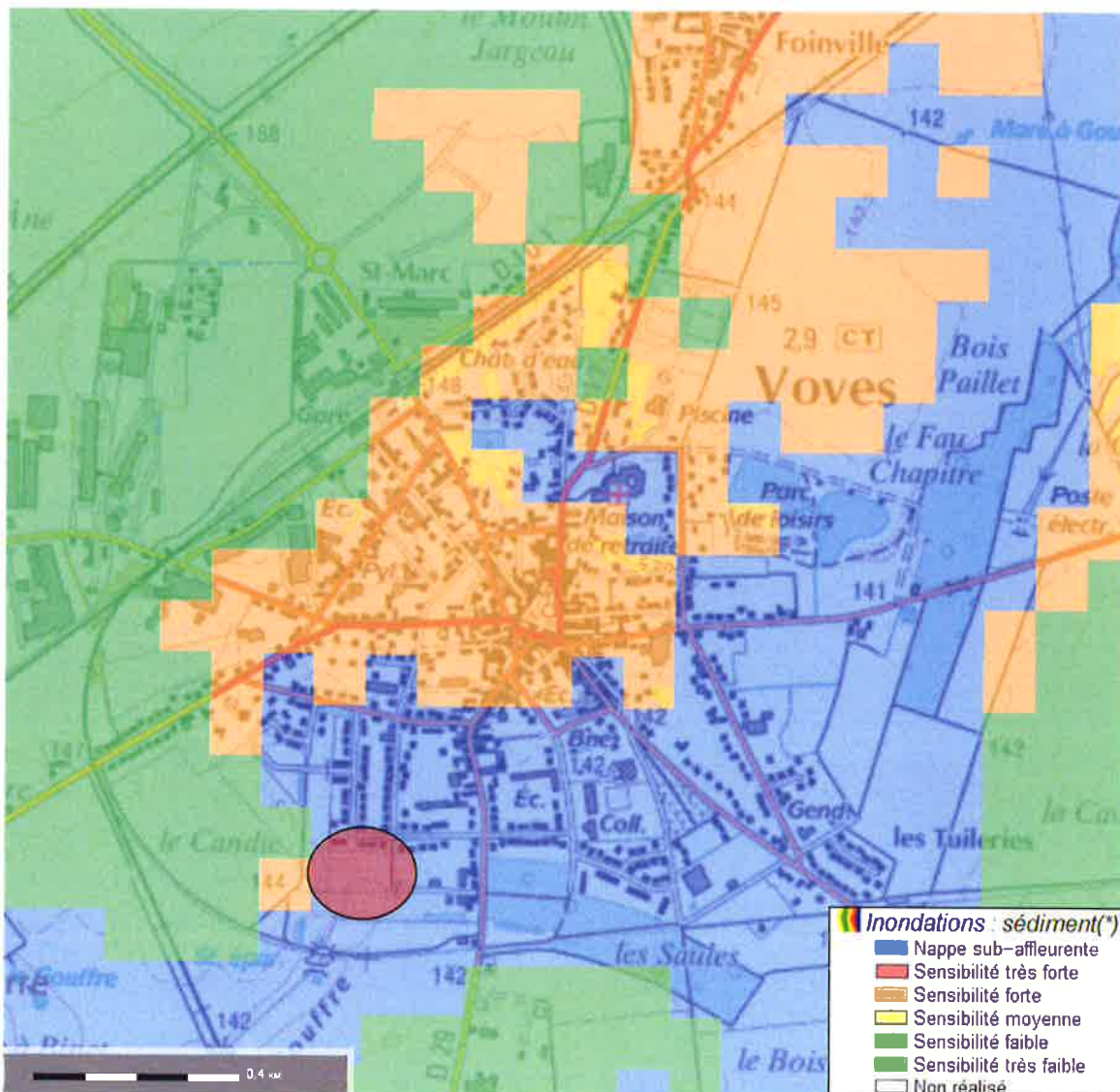
Aléa retrait-gonflement des sols

Selon les données du BRGM, le secteur d'étude se situe en zone d'aléa moyen vis-à-vis du risque de retrait-gonflement des sols argileux.



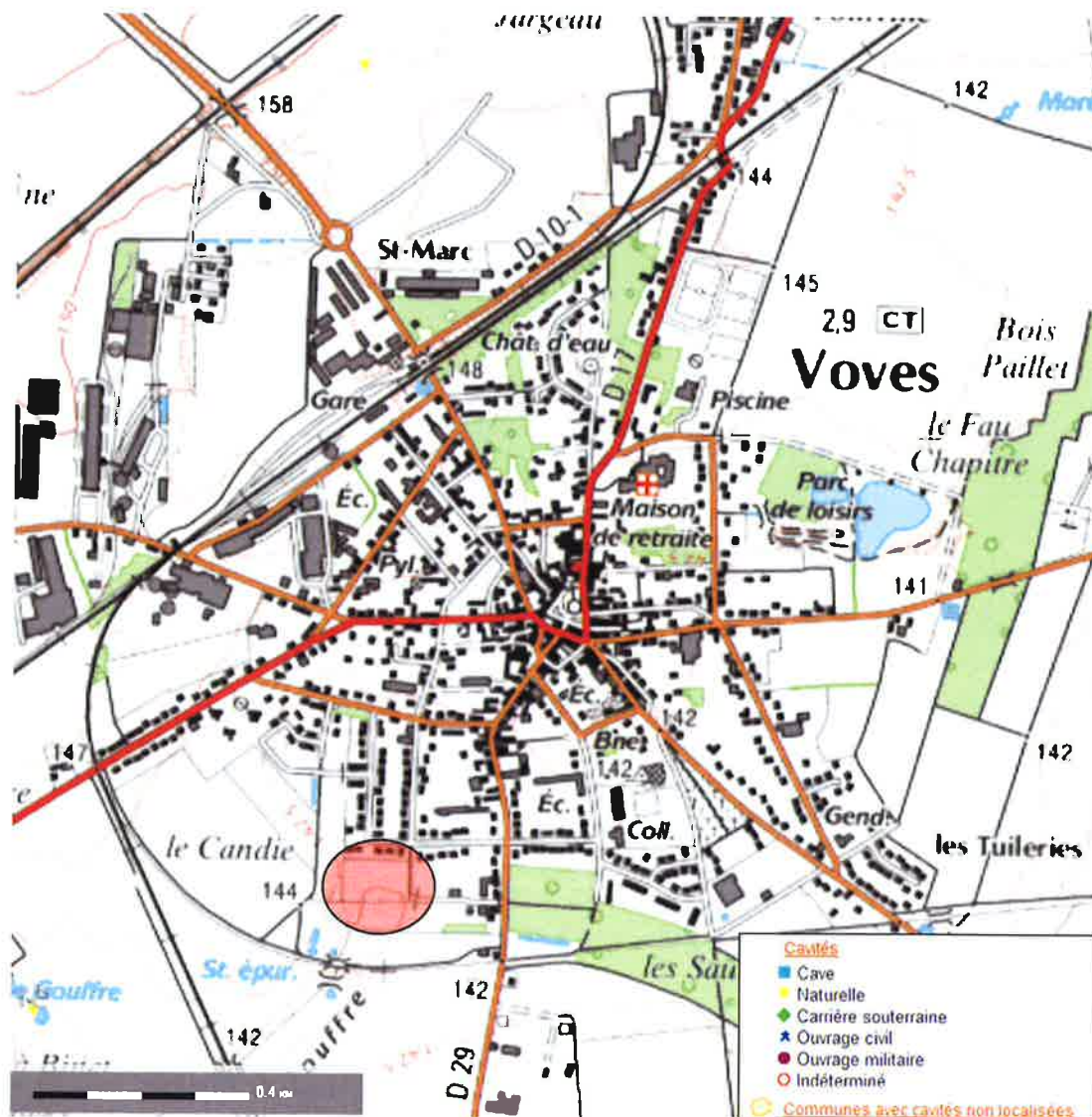
Aléa inondation

La carte de l'aléa inondation établie par le BRGM indique que le site est classé en zone d'aléa de nappe sub-affleurante vis-à-vis du risque d'inondation par remontée de nappe.



Aléa cavités

Selon les données du BRGM, il existe différents type de cavités localisées sur l'emprise de la commune étudiée à environ 500 m des lots de la tranche 2 du lotissement « Le Candie », au sein des mêmes formations géologiques. Cependant, aucune cavité n'est répertoriée sur le site. Nous recommandons la réalisation d'une étude spécifique afin de lever cet aléa.



2.2.5 Contexte sismique

Les règles de classification et de construction parasismiques pour les bâtiments de classe dite « à risque normal » (décret n°2010-1255 du 22/10/2010 modifié par l'arrêté du 25/10/2012) sont applicables. Le site étudié est classé en zone de sismicité 1 (très faible).

L'analyse du risque de liquéfaction des sols n'est pas requise en zone de sismicité 1.

2.3 Caractéristiques de l'avant-projet

2.3.1 Description de l'ouvrage

D'après les documents cités au paragraphe 2.1.3. et les informations fournies, le projet se présente comme l'aménagement d'une tranche d'un lotissement sur la commune de Voves destinée à la construction de 14 logements individuels, a priori sans sous-sols.

2.3.2 Sollicitations appliquées aux fondations

Les descentes de charges du projet ne nous ont pas été communiquées. Par conséquent, les sollicitations vis-à-vis des ELS sont estimées par Ginger CEBTP, sous toutes réserves, à :

- charge verticale sur appuis isolés : ≤ 300 kN,
- charge verticale sur appuis continus : ≤ 100 kN/ml.

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

2.3.3 Terrassements prévus

Hors terrassement des fondations, pour insérer le projet dans le site, il est prévu un simple reprofilage du terrain ne nécessitant pas de remblais/déblais supérieurs à 0.5 m de hauteur.

2.4 Mission Ginger CEBTP

La mission de Ginger CEBTP est conforme au contrat n° OCH2.F.0342 - G06294CH.

Il s'agit d'une mission d'étude géotechnique de conception, phase avant-projet (G₂ phase AVP) selon la norme AFNOR NF P 94-500 de novembre 2013 sur les missions d'ingénierie géotechnique.

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

- **Approche du contexte géotechnique du site :**
 - Faire une première approche d'un modèle géologique ;
 - Etudier les différents risques naturels identifiés ;
 - Qualifier le risque de liquéfaction sous séisme ;
 - Faire une première estimation des caractéristiques géotechniques importantes.

- **Approche des Principes Généraux de Construction :**
 - Analyse du contexte et principes d'adaptation.
 - Adaptations générales de l'avant-projet :
 - Réalisation des terrassements ;
 - Traficabilité en phase chantier ;
 - Terrassabilité des matériaux ;
 - Drainage en phase chantier.
 - Niveau-bas.
 - Fondation de la structure :
 - Exemple de fondation envisageable ;
 - Déterminer les horizons d'ancrage de la fondation ;
 - Approche de la contrainte admissible du sol pour un type de fondation ;
 - Approche des paramètres de dimensionnement des fondations envisageable ;
 - Exemples de calcul pour quelques fondations types ;
 - Dispositions constructives.
 - Protection vis-à-vis du retrait-gonflement.

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

- 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 (propriétés des différents aquifères, niveaux d'eau caractéristiques EB, EF, EH, EE, PHEC) ;
- les études de pollutions ;
- la reconnaissance des anomalies géotechniques situées en dehors de l'emprise des investigations.

Conformément à la norme NF P94-500 de novembre 2013, une étude de projet G₂ phase Projet (G₂ PRO) doit être envisagée afin de valider les Principes Généraux de Construction établis en phase AVP, à fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), établir des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques et des notes de calcul de dimensionnement.

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.

Il sera donc question dans ce rapport de profondeurs comptées à partir du terrain « naturel » au moment de la campagne de reconnaissance des 04 et 07 janvier 2016.

3.2 Sondages, essais et mesures in situ

Les investigations suivantes ont été réalisées :

Type de sondage	Quantité	Noms	Prof. / TN
Sondage semi-destructif à la tarière hélicoïdale continue Ø 63 mm	4	SP1	6.0
		SP2	4.5 ^(r)
		SP3	4.2 ^(r)
		SP4	6.0
Exécution d'essais pressiométriques Norme NF P94-110-1	12		
Essai au pénétromètre dynamique type DPSH-B Norme NF EN ISO 22476-2	10	PD1	3.6 ^(r)
		PD2	3.0 ^(r)
		PD3	3.8 ^(r)
		PD4	6.0
		PD5	5.0 ^(r)
		PD6	2.8 ^(r)
		PD7	2.3 ^(r)
		PD8	2.9 ^(r)
		PD9	6.0
		PD10	5.5 ^(r)

(r) sondage arrêté au refus

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

- **Sondages semi-destructifs à la tarière continue :**
 - o coupe des sols.

- **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.

- **Essais pressiométriques :**
 - Module pressiométrique : E_M (MPa),
 - Pression limite nette : p_l^* (MPa),
 - Pression de fluage nette : p_f^* (MPa),
 - Rapport : E_M/p_f^* .

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...

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 (formation n°0) de 0.2 à 0.3 m d'épaisseur, la succession des horizons rencontrés est la suivante :

Formation n°1 : Argile

✓ *Caractéristiques descriptives :*

A partir de : 0.2 à 0.3 m de profondeur environ,
Jusqu'à : 0.4 à 1.9 m de profondeur environ.
Nature : Argile de couleur marron.

✓ *Caractéristiques géotechniques :*

Module pressiométrique E (MPa)	10.1 à 11.9
Pression limite p_l^* (MPa)	0.82 à 0.92
Résistance de pointe dynamique q_d (MPa)	1 à 5

Il s'agit d'une **argile très molle à ferme** au sens de la classification mécanique de l'Eurocode 7.

Formation n°2 : Marne

✓ *Caractéristiques descriptives :*

A partir de : 0.4 à 1.9 m de profondeur environ,
Jusqu'à : 1.8 à 3.8 m de profondeur environ.
Nature : Marne plus ou moins altérée de couleurs marron, beige et blanche.
Note : Formation non observée au droit du sondage PD10.

✓ *Caractéristiques géotechniques :*

Module pressiométrique E (MPa)	15.0 à 19.0
Pression limite p_l^* (MPa)	1.13 à 1.38
Résistance de pointe dynamique q_d (MPa)	2 à 16

Il s'agit d'une **marnes très tendre à raide** au sens de la classification mécanique de l'Eurocode 7. Cette formation sera séparée en deux faciès : les marnes très tendres (faciès 2a) et les marnes raides (faciès 2b).

Formation n°3 : Marno-calcaire

✓ *Caractéristiques descriptives :*

A partir de : 0.6 à 3.8 m de profondeur environ,

Jusqu'à la profondeur d'arrêt ou de refus des sondages SP4, PD2, PD4, PD7, PD8 à PD9 : 2.3 à 6.0 m de profondeur et jusqu'à : 2.7 à 5.4 m de profondeur environ.

Nature : Alternance de marnes et calcaires de couleurs beige et blanc.

Note : Formation non observée au droit des sondages SP2, PD3 et PD5.

✓ *Caractéristiques géotechniques :*

Module pressiométrique E (MPa)	30.9 à 33.5
Pression limite p_l^* (MPa)	2.53 à 2.78
Résistance de pointe dynamique q_d (MPa)	5 à > 50

Il s'agit d'un **marno-calcaire raide** au sens de la classification mécanique de l'Eurocode 7.

Formation n°4 : Calcaire +/- altéré

✓ *Caractéristiques descriptives :*

A partir de : 2.7 à 5.4 m de profondeur environ,

Jusqu'à la profondeur d'arrêt ou de refus des sondages : 2.8 à 6.0 m de profondeur.

Nature : Calcaire plus ou moins altéré de couleur blanc.

✓ *Caractéristiques géotechniques :*

Module pressiométrique E (MPa)	43.6 à 72.1
Pression limite p_l^* (MPa)	3.15 à 4.70

Il s'agit d'un **calcaire altéré à fragmenté** au sens de la classification mécanique de l'Eurocode 7.

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

Sondage	Profondeur de la base (m)					
	Formation n°0	Formation n°1	Formation n°2a	Formation n°2b	Formation n°3	Formation n°4
SP1	0.2	0.4	-	1.8	3.5	> 6.0
SP2	0.2	1.8	-	3.5	-	> 4.5
SP3	0.2	1.0	-	1.8	3.0	> 4.2
SP4	0.3	1.0	-	3.0	> 6.0	
PD1	0.8		-	2.2	3.4	> 3.6
PD2	0.5		2.5	-	> 3.0	
PD3	1.9		3.6	-	-	> 3.8
PD4	1.6		3.8	-	> 6.0	
PD5	1.7		4.4	-	-	> 5.0
PD6	0.9		-	2.0	2.7	> 2.8
PD7	1.3		-	2.0	> 2.3	
PD8	1.3		-	2.1	> 2.9	
PD9	1.1		-	2.6	> 6.0	
PD10	0.6		-	-	5.4	> 5.5

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 ;
- 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 Modèle géo-mécanique (ébauche phase avant-projet)

Formation	Nature du sol	Prof. Base (m)	Valeurs pressiométriques (1)		Résistance de pointe qd (MPa)	Coefficient rhéologique α
			p_r (MPa)	E_m (MPa)		
n°0	Terre végétale	0.2 à 0.3	-	-	-	-
n°1	Argile	0.4 à 1.9	0.35 ⁽²⁾	3.5 ⁽²⁾	2	2/3
n°2a	Marne très tendre	2.5 à 4.4	0.3 ⁽²⁾	3 ⁽²⁾	2	2/3
n°2b	Marne raide	1.8 à 3.5	1.1	15	6	2/3
n°3	Marno-calcaire	2.7 > 6.0	2.0 ⁽²⁾	25 ⁽²⁾	10	2/3
n°4	Calcaire +/- altéré	> 6.0	3.1	44	-	1/2

(1)- valeur retenue pour les calculs.

(2)- valeur estimée d'après les données pénétrométriques

4.2 Synthèse hydrogéologique

4.2.1 Piézométrie

Aucune arrivée d'eau n'a été observée dans les sondages lors des investigations des 04 et 07 janvier 2016.

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 et/ou ponctuelles qui n'ont pas été détectées par les sondages.

Enfin, n'ayant pas d'informations sur les niveaux prévisibles des P.H.E., seule une mission complémentaire permettra de préciser cette altitude.

4.2.2 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 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 :

- Les sols du site comportent des matériaux sensibles au phénomène de retrait-gonflement qui obligent à rechercher une adaptation de l'ouvrage, prenant en compte ce risque de mouvements dus aux variations hydriques.
- **La terre végétale et les argiles** (formations n°0 et n°1) ne sont pas aptes à supporter le poids d'un ouvrage.
- **Les marnes** (formation n°2) **présentent une grande hétérogénéité de portance avec des sols très tendres** (faciès 2a) **qui ne sont pas aptes à supporter le poids d'un ouvrage et des sols raides** (faciès 2b) **présentant une portance moyenne et suffisante à supporter des charges faibles à moyennes.**
- **Les marno-calcaires et le calcaire +/- altéré** (formations n°3 et n°4) présentent une portance élevée.

>> Environnement du projet :

Projet : descentes de charges faibles à moyennes sur fondations, pas de sous-sol, sensibilité aux tassements, surcharges sur niveau-bas limitées, pas de mitoyen.

Compte tenu des points précédents, il est possible d'envisager un dallage de type plancher porté sur vide sanitaire et la réalisation de fondations superficielles au sein des marnes (formation n°2) **moyennant une limitation de la contrainte du sol et une rigidité structurelle des ouvrages. A défaut, on envisagera un ancrage dans les fondations sous-jacentes.**

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.

La mission géotechnique en phase projet (G₂ PRO) sera alors cruciale et devra, en particulier, étudier la nouvelle configuration.

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

Hors terrassement des fondations, pour insérer le projet dans le site, il est prévu un simple reprofilage du terrain ne nécessitant pas de remblais/déblais supérieurs à 0.5 m de hauteur.

5.2.2 Traficabilité en phase chantier

Les formations n°1 et n°2 étant de nature argileuse ou marneuse, elles sont par expérience sensibles à l'eau.

Par conséquent, les travaux devront être réalisés dans des conditions météorologiques favorables. Dans le cas contraire (période défavorable), les travaux préparatoires (en fonction des terrassements à réaliser) pourront consister en la mise en place de surépaisseurs en matériaux insensibles à l'eau, soit en des opérations de purge ou cloutage, ou du traitement (sous réserve de la réalisation d'une étude spécifique).

5.2.3 Terrassabilité des matériaux

La réalisation des déblais dans les **argiles et les marnes** (formations n°1 et n°2) ne présentera pas de difficulté particulière d'extraction. Les terrassements pourront donc se faire à l'aide d'engins classiques de moyenne puissance.

Le projet peut comporter des déblais dans des matériaux résistants à très résistants tel que le **marno-calcaire et le calcaire +/- altéré** (formations n°3 et n°4), il faudra donc prévoir l'utilisation d'engins ou de procédés adaptés (éclateur, dérocteur, pelle puissante, BRH,...) à l'exclusion d'explosifs.

5.2.4 Drainage en phase chantier

En principe, le terrain doit être sec sur les profondeurs concernées par le projet (hors épisodes pluviométriques, sur les profondeurs reconnues). Cependant, les venues d'eau pouvant apparaître en cours de terrassement, en particulier en cas de précipitations et depuis l'amont du site, seront 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.

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

5.3 Niveau-bas

Compte tenu du contexte de terrains sensibles au retrait-gonflement, un niveau-bas de type plancher porté sur vide-sanitaire devra être réalisé.

5.4 Fondations superficielles par semelles filantes ou isolées

Cas 1 : Ouvrage faiblement chargé

Compte tenu des éléments précédents, un système de fondation superficielle par semelles filantes ou isolées descendues indifféremment dans les **marnes et/ou les marno-calcaires** (formations n°2 et/ou n°3) est envisageable **moyennant le respect des dispositions du paragraphe 5.5 liées à la sensibilité des terrains du site au phénomène de retrait-gonflement, le respect de la limitation de contrainte du sol, la rigidification la structure de l'ouvrage, l'ancrage des fondations dans un même horizon pour éviter les phénomènes de points durs** et sous réserve de respecter les critères de dimensions et de contraintes indiqués dans les exemples de dimensionnement.

Les fondations devront être ancrées de 0.3 m minimum dans les marnes et/ou les marno-calcaires (formations n°2 et/ou n°3) dont les toits ont été rencontrés respectivement entre 0.4 à 1.9 m et 0.6 à 3.8 m de profondeur par rapport au niveau du terrain actuel au droit des sondages.

Dans tous les cas, l'encastrement des fondations devra assurer les conditions de mise hors gel et hors dessiccation des sols argileux, soit une profondeur minimale de 1.5 m par rapport à la plus proche surface exposée aux intempéries.

Cas 2 : Ouvrage moyennement à fortement chargé

Compte tenu des éléments précédents, un système de fondation superficielle par semelles filantes ou isolées descendues dans les **marno-calcaires** (formation n°3) est envisageable **moyennant le respect des dispositions du paragraphe 5.5 liées à la sensibilité des terrains du site au phénomène de retrait-gonflement et sous réserve de respecter les critères de dimensions et de contraintes indiqués dans les exemples de dimensionnement.**

Les fondations devront être ancrées de 0.3 m minimum dans les marno-calcaires (formation n°3) dont le toit a été rencontré entre 0.6 à 3.8 m de profondeur par rapport au niveau du terrain actuel au droit des sondages.

Dans tous les cas, l'encastrement des fondations devra assurer les conditions de mise hors gel et hors dessiccation des sols argileux, soit une profondeur minimale de 1.5 m par rapport à la plus proche surface exposée aux intempéries.

➤ Exemples de prédimensionnement

Le prédimensionnement des fondations est mené à partir des résultats pressiométriques, conformément à la norme NFP 94-261 de juin 2013 (Justification des ouvrages géotechniques – Normes d'application nationale de l'Eurocode 7 – Fondations superficielles).

Principe de calcul de la capacité portante :

On s'assurera que la charge verticale transmise par la fondation superficielle au terrain V_d est inférieure à la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle $R_{v;d}$:

$$V_d - R_0 \leq R_{v;d} \qquad R_{v;d} = \frac{R_{v;k}}{\gamma_{R;v}} \qquad R_{v;k} = \frac{A' q_{net}}{\gamma_{R;d;v}}$$

Avec :

- R_0 : la valeur du poids de volume de sol constitué du volume de la fondation sous le terrain après travaux et des sols compris entre la fondation et le terrain après travaux – ici négligé,
- $R_{v;d}$: la valeur de calcul de la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle,
- $\gamma_{R;v}$: un facteur partiel à considérer, égal à 2.30 à l'ELS quasi-permanent et caractéristique et 1.40 à l'ELU pour les situations durables et transitoires,
- $R_{v;k}$: la valeur caractéristique de la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle,
- A' : la surface effective de la base d'une fondation superficielle,
- q_{net} : la contrainte associée à la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle,
- $\gamma_{R;d;v}$: le coefficient de modèle lié à la méthode de calcul utilisée pour le calcul de la contrainte q_{net} (1.20 pour la méthode pressiométrique).

Calcul de q_{net} , contrainte associée à la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle :

La contrainte q_{net} du terrain sous une fondation est déterminée à partir de la relation suivante :

$$q_{net} = k_p p_{le}^* i_\delta i_\beta$$

Avec :

- k_p : le facteur de portance pressiométrique qui dépend des dimensions de la fondation, de son encastrement relatif et de la nature du sol,
- p_{le}^* : la pression limite nette équivalente,
- D : la hauteur d'encastrement en mètre,
- D_e : la hauteur d'encastrement équivalente en mètre,
- i_δ : le coefficient de réduction de portance lié à l'inclinaison du chargement (on considère ici une charge verticale centrée, soit $i_\delta = 1.00$).

Cas 1 : Ouvrage faiblement chargé

Des exemples de pré-dimensionnement ont été établis à partir des règles de calculs précédentes et du schéma géotechnique détaillé précédemment. Les résultats figurent dans le tableau suivant :

Cas de fondations	B (largeur) (m)	D (m)	p_{le}^* (MPa)	D_e (m)	K_p	A' (m ² /ml)	q_{net} (kPa)	$R_{v,d}$ ELU (kN ou kN/ml)	$R_{v,d}$ ELS (kN ou kN/ml)	V_d ELS ⁽¹⁾ (kN ou kN/ml)	Taux de travail correspondant (kPa)	S (cm)
Semelle filante	0.5	1.5	0.3	1.59	1.64	0.50	490	146	88	37.5	75	0.5
										50	100	0.7
Semelle isolée carrée	0.8	1.5	0.3	1.59	1.59	0.64	478	182	110	48	75	0.4
										64	100	0.6
										75	75	0.4
1.0	1.5	0.3	1.59	1.47	1.00	441	262	159	100	100	0.6	

S : valeur de tassement estimé en fonction de la charge estimée V_d à l'ELS, hors tassement du dallage

(1) Chargement tenant compte du poids de la fondation

A ce stade des études, le taux de travail admissible ne dépassera pas dans tous les cas les 100 kPa.

Cas 2 : Ouvrage moyennement à fortement chargé

Des exemples de pré-dimensionnement ont été établis à partir des règles de calculs précédentes et du schéma géotechnique détaillé précédemment. Les résultats figurent dans le tableau suivant :

Cas de fondations	B (largeur) (m)	D (m)	ρ_{ie}^* (MPa)	D_e (m)	K_p	A' (m ² /ml)	q_{net} (kPa)	$R_{v,d}$ ELU (kN ou kN/ml)	$R_{v,d}$ ELS (kN ou kN/ml)	V_d ELS ⁽¹⁾ (kN ou kN/ml)	Taux de travail correspondant (kPa)	S (cm)
Semelle filante	0.5	3.9	2.0	1.00	1.40	0.50	2793	831	506	125	250	0.2
										150	250	0.3
Semelle isolée carrée	1.0	2.8	2.0	1.00	1.27	1.00	2547	1516	922	250	250	0.2
										300	300	0.3

S : valeur de tassement estimé en fonction de la charge estimée V_d à l'ELS, hors tassement du dallage

(1) Chargement tenant compte du poids de la fondation

A ce stade des études, le taux de travail admissible ne dépassera pas dans tous les cas les 300 kPa.

➤ Limite du dimensionnement

Dans le cas où les charges seraient inclinées, par exemple pour des semelles excentrées en limite de propriété, il conviendra d'appliquer les coefficients minorateurs i_s (cf. les recommandations de l'annexe D de la norme NFP 94-261).

Les tassements ont été calculés selon les recommandations de l'annexe H pour des charges verticales centrées et pour des sollicitations et dimensions de semelles précises.

On rappelle que les tassements sont dimensionnants pour les ouvrages. Ainsi, en fonction de l'admissibilité des tassements, une limitation de charge pourra s'appliquer.

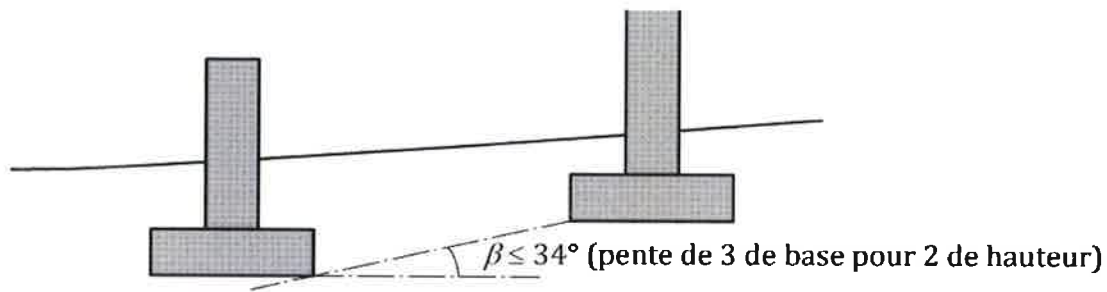
➤ Dispositions constructives :

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

- il est recommandé de ne pas descendre la largeur des fondations en dessous de 0.5 m pour des semelles filantes et de 0.8 m pour des semelles isolées pour des raisons de bonne exécution (cela permet d'assurer un enrobage correct des armatures standard) ;
- il appartient au BET structure de vérifier que les tassements déterminés précédemment sont acceptables par l'ouvrage et les avoisinants ;

- en cas de deux bâtiments ou de deux parties d'un même bâtiment, fondés de façon différente ou présentant un nombre de niveaux différent, il conviendra de s'assurer que la structure peut s'adapter sans danger aux tassements différentiels qui pourraient se produire ;
- dans le cas contraire, les projeteurs devront prévoir un joint de construction intéressant toute la hauteur de l'ouvrage, y compris les fondations elles-mêmes.

Par ailleurs, des fondations établies à des niveaux différents doivent respecter la règle des 3 de base pour 2 de hauteur entre arêtes de fondations et/ou pied de talus, à moins de dispositions particulières spécifiques.



La présence d'eau pourra entraîner des sujétions de blindage des parois et de pompage pour épuisement des fouilles et/ou rabattement de la nappe lors des travaux de fondation.

Des sur-profondeurs du toit de la couche d'ancrage sont toujours possibles et pourront nécessiter un rattrapage en gros béton et, par conséquent, des surconsommations de béton.

Afin d'éviter une décompression du sol de fondation, un béton de propreté sera immédiatement coulé après terrassement afin de le protéger.

5.5 Protection vis-à-vis du retrait-gonflement

Pour les ouvrages ne possédant pas de sous-sol, 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,
- mise hors dessiccation du sol de fondation à assurer par un encastrement suffisant par rapport aux niveaux finis extérieurs (1.5 m minimum). 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,
- recueillement des eaux de ruissellement et des circulations superficielles pour éviter les infiltrations jusqu'au niveau des fondations ou jusqu'au vide-sanitaire s'il existe,
- supprimer les gros arbres (arbres de haut port) existants et éviter toute nouvelle plantation,
- ou dans le cas où les arbres sont conservés (ou plantés) dans le cadre du projet, mettre en place des écrans anti-racines ou **respecter une distance de sécurité minimale de 1.5 fois la hauteur adulte de l'arbre** entre l'ouvrage et l'arbre.

6 OBSERVATIONS MAJEURES

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

Les conclusions du présent rapport ne sont valables que sous réserve des conditions générales des missions géotechniques de l'Union Syndicale Géotechnique fournies en annexe 1 (norme NF P94-500 de novembre 2013).

Nous rappelons que cette étude a été menée dans le cadre de l'avant-projet (G₂ AVP) et que, conformément à la norme NF P94-500 de novembre 2013, une étude de projet (G₂ PRO) 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.

4.2.4 Tableaux synthétiques

Tableau 1 — Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique (GM) et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prévisions d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : Étude géotechnique préalable (G1)		Étude géotechnique préalable (G1) Phase Étude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentes par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Étude préliminaire, esquisse, APS	Étude géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Étude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)		Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	PRO	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE / ACT		Consultation sur le projet de base / Choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Études géotechniques de réalisation (G3/G4)		A la charge de l'entreprise	A la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (en interaction avec la phase Suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision du suivi)	Étude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	OET/AOR	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Suivi (en interaction avec la phase Étude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage		Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux
A toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique

<p>L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.</p>
<p>ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)</p> <p>Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases :</p> <p><u>Phase Étude de Site (ES)</u></p> <p>Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours. — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs. <p><u>Phase Principes Généraux de Construction (PGC)</u></p> <p>Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).
<p>ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)</p> <p>Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases :</p> <p><u>Phase Avant-projet (AVP)</u></p> <p>Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques. <p><u>Phase Projet (PRO)</u></p> <p>Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités. <p><u>Phase DCE / ACT</u></p> <p>Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimati, planning prévisionnel). — Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique (suite)

<p>ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)</p> <p>ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)</p> <p>Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives :</p> <p><u>Phase Etude</u></p> <ul style="list-style-type: none"> — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles). — Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi. <p><u>Phase Suivi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> — Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Etude. — Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaires si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats). — Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUC) <p>SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)</p> <p>Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives :</p> <p><u>Phase Supervision de l'étude d'exécution</u></p> <ul style="list-style-type: none"> — Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils. <p><u>Phase Supervision du suivi d'exécution</u></p> <ul style="list-style-type: none"> — Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3). — donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUC. <p>DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)</p> <p>Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant. — Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).
--

ANNEXE 2 – PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES



Ginger CEBTP
16 allée de Prométhée
28008 CHARTRES

CEBTP

Tél : 02 37 88 32 96 - Fax : 02 37 30 90 75

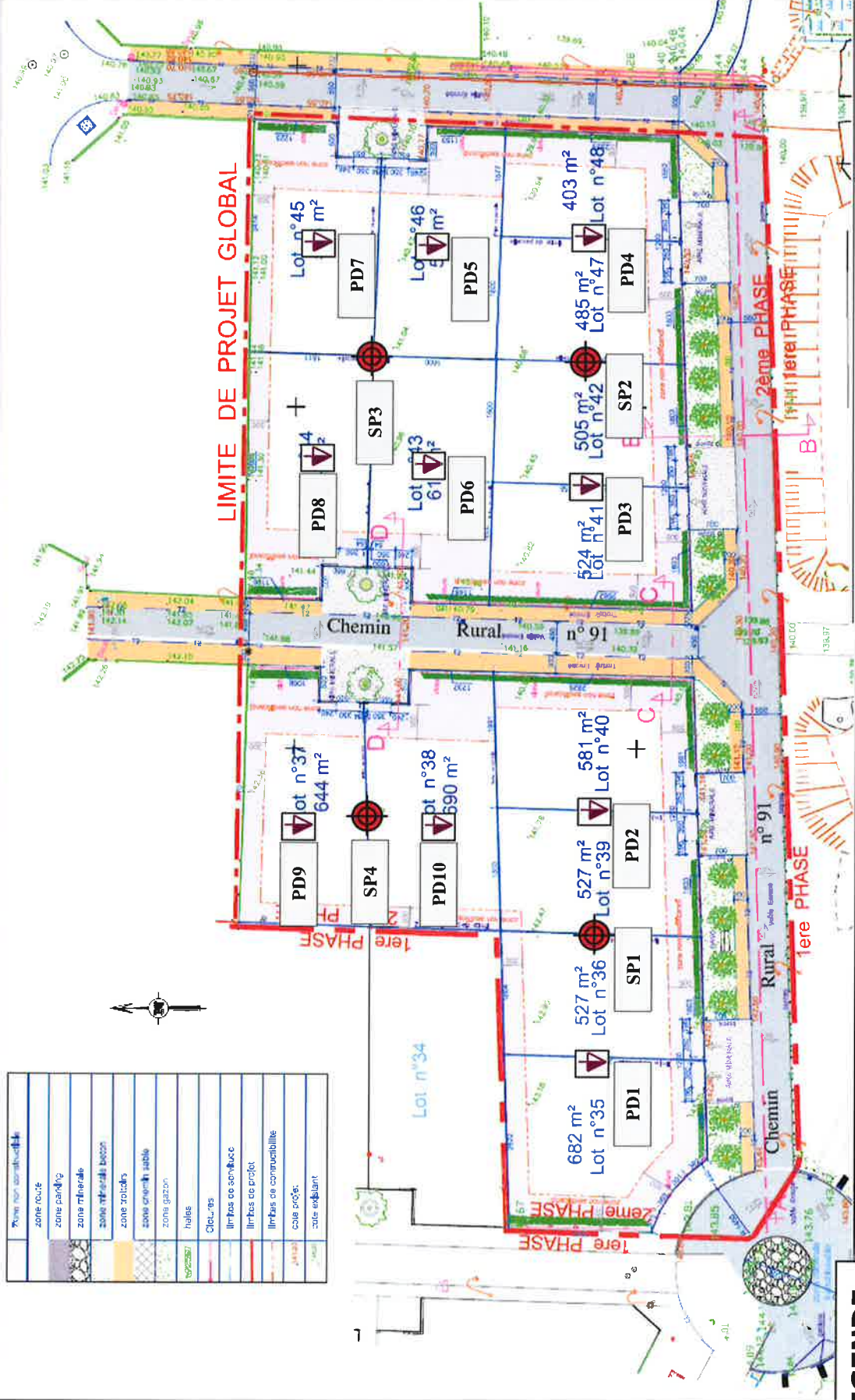
PLAN D'IMPLANTATION DU SONDAGE

Chantier : Aménagement du lotissement « Le Candie » - Tranche 2
VOVES (28)

N° dossier : G06294CH

Date : 13/01/2016

	zone non constructible
	zone route
	zone parking
	zone minérale
	zone trottoir/béton
	zone totales
	zone ornement stable
	zone gazon
	haies
	Clôtures
	limites de servitude
	limites de projet
	limites de constructibilité
	côté projet
	côté existant



LEGENDE

SP : Sondage à la tarière hélicoïdale Ø63 mm pour essais pressiométriques

PD : Sondage au pénétromètre dynamique

Echelle : sans

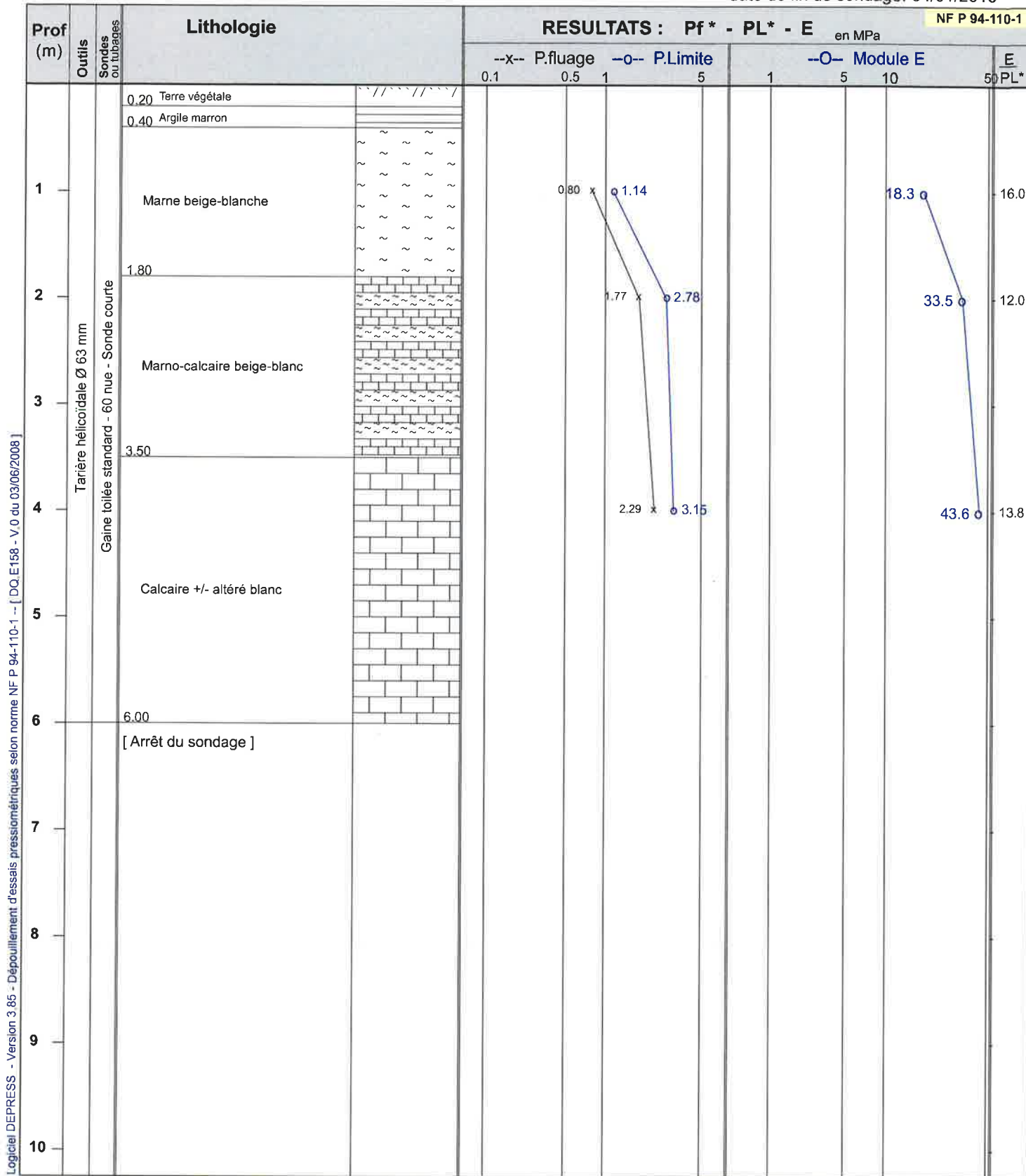
ANNEXE 3 – SONDAGES SEMI-DESTRUCTIFS

- Coupes des sondages semi-destructifs,
- Courbes pressiométriques (p_{1*} et E_M),
- Pénétrogrammes.

Ech.Prof: 1/50°

Sondeuse: M231 - SOCO 35

date de fin de sondage: 04/01/2016



Observations : /

Nappe: /
(à la date d'exécution du forage)

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE SP2

Chantier : **VOVES (28)**
Aménagement du lotissement Le Candie

Client : **SAEDEL**
Dossier : **G06294CH**

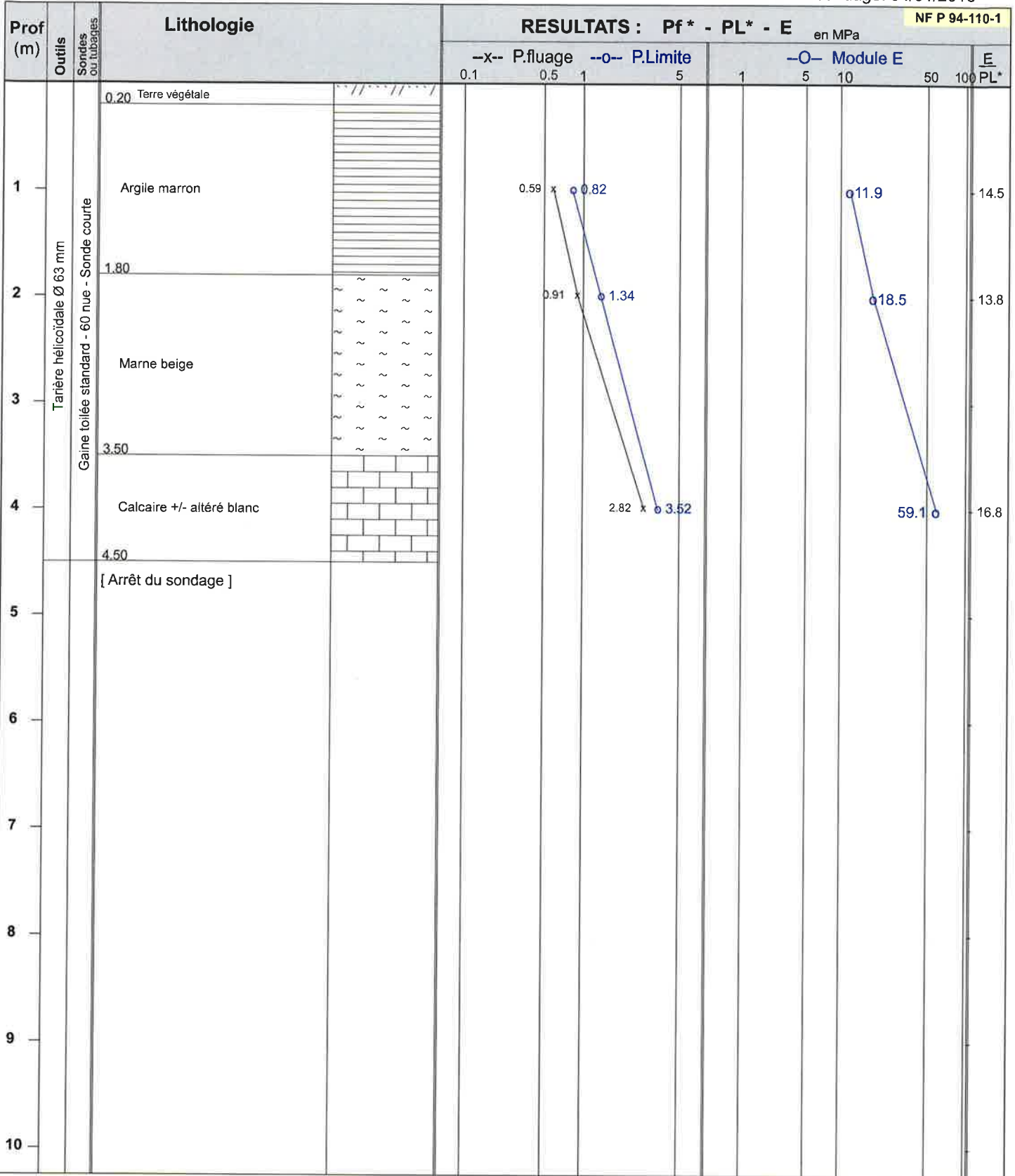


Ech.Prof: 1/50°

Sondeuse: M231 - SOCO 35

date de fin de sondage: 04/01/2016

Logiciel DEPRESS - Version 3.85 - Dépouillement d'essais pressiométriques selon norme NF P 94-110-1 -- [DQ.E158 - V.0 du 03/06/2008]



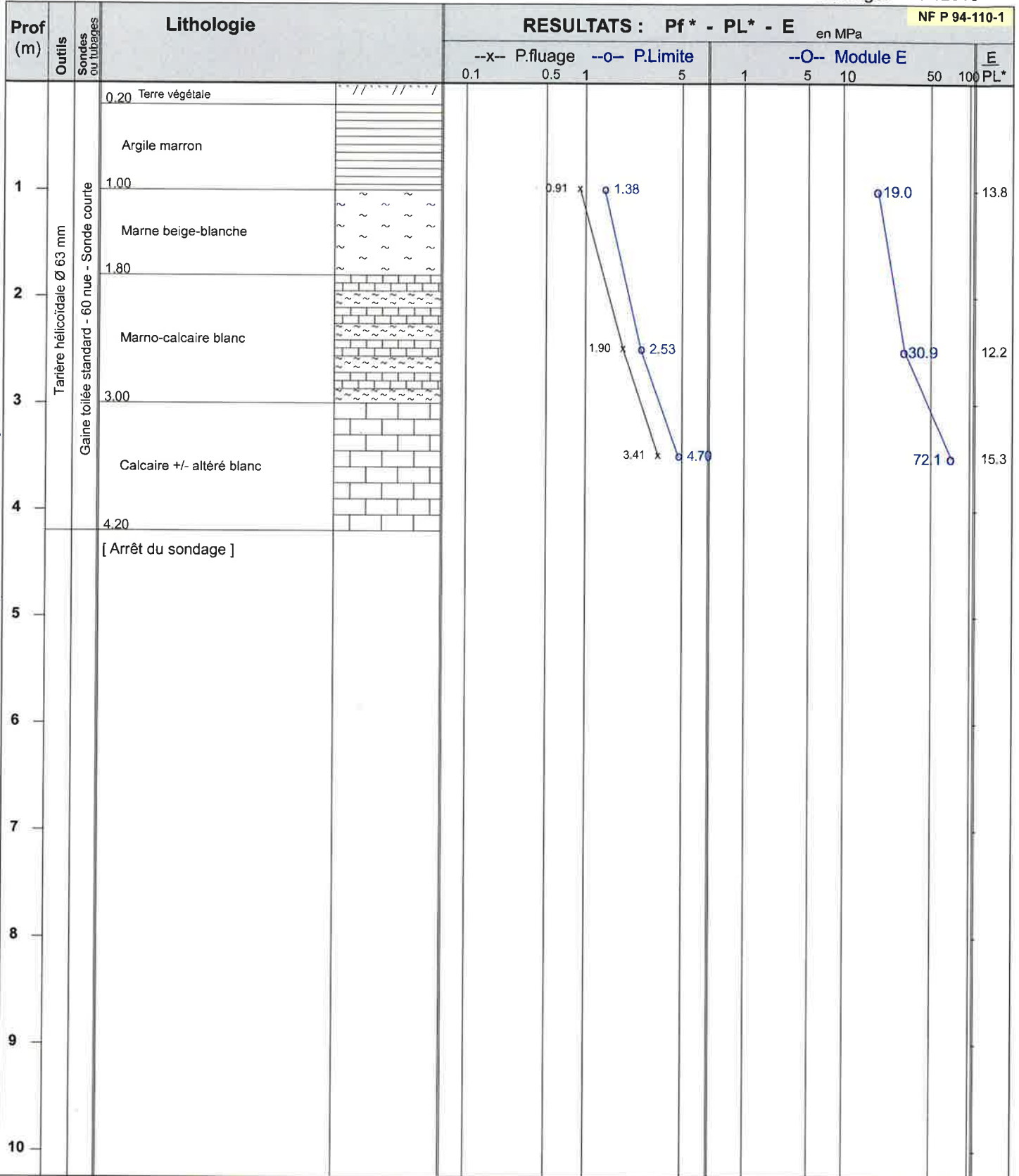
Observations : Refus tarière 4.5 m de profondeur

Nappe: /
(à la date d'exécution du forage)

Ech.Prof: 1/50°

Sondeuse: M231 - SOCO 35

date de fin de sondage: 04/01/2016



Logiciel DEPRESS - Version 3.65 - Dépouillement d'essais pressiométriques selon norme NF P 94-110-1 -- [DQ.E158 - V.0 du 03/06/2008]

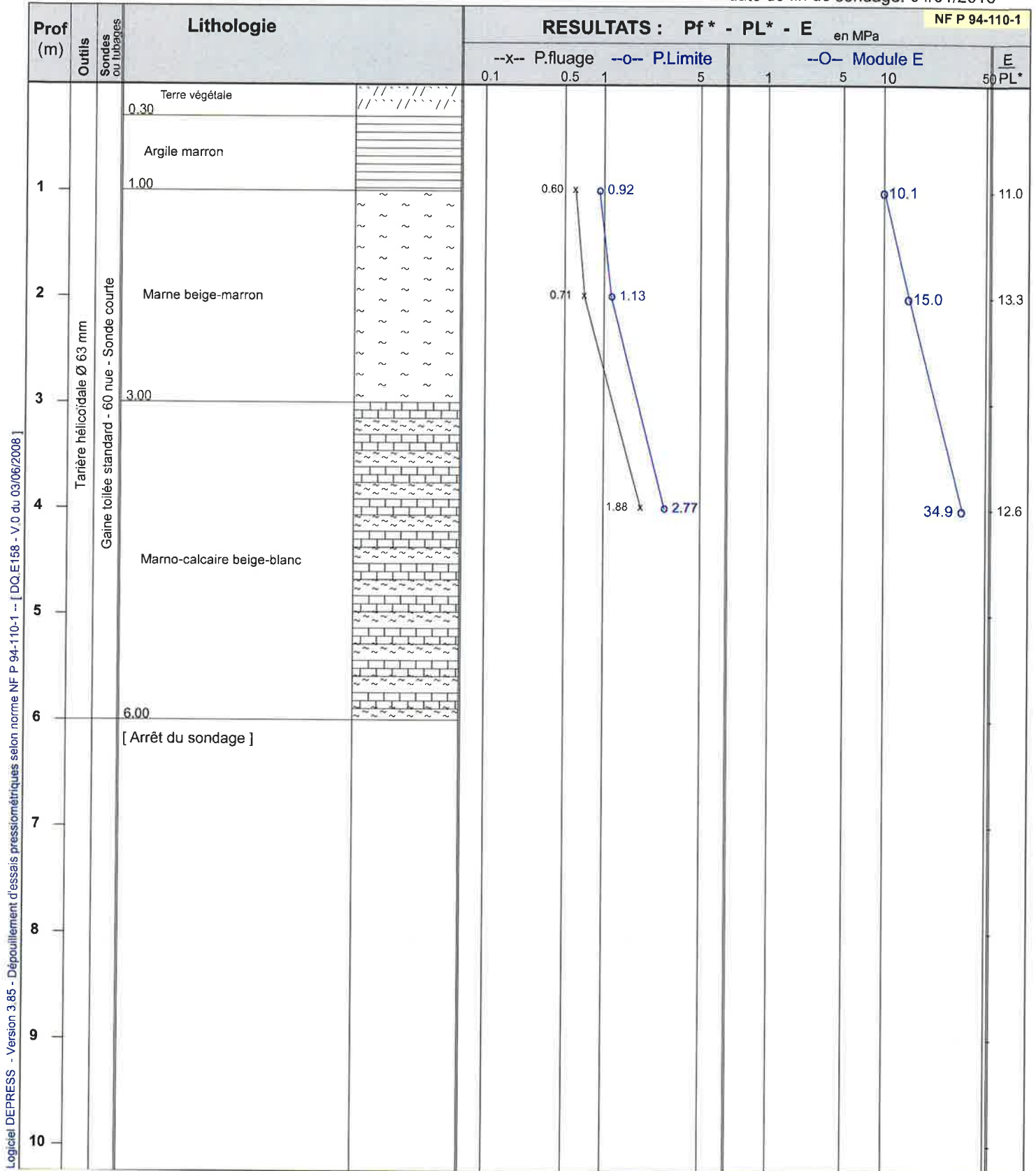
Observations : Refus tarière 4.2 m de profondeur

Nappe: /
(à la date d'exécution du forage)

Ech.Prof: 1/50°

Sondeuse: M231 - SOCO 35

date de fin de sondage: 04/01/2016



Observations : /

Nappe: /
(à la date d'exécution du forage)

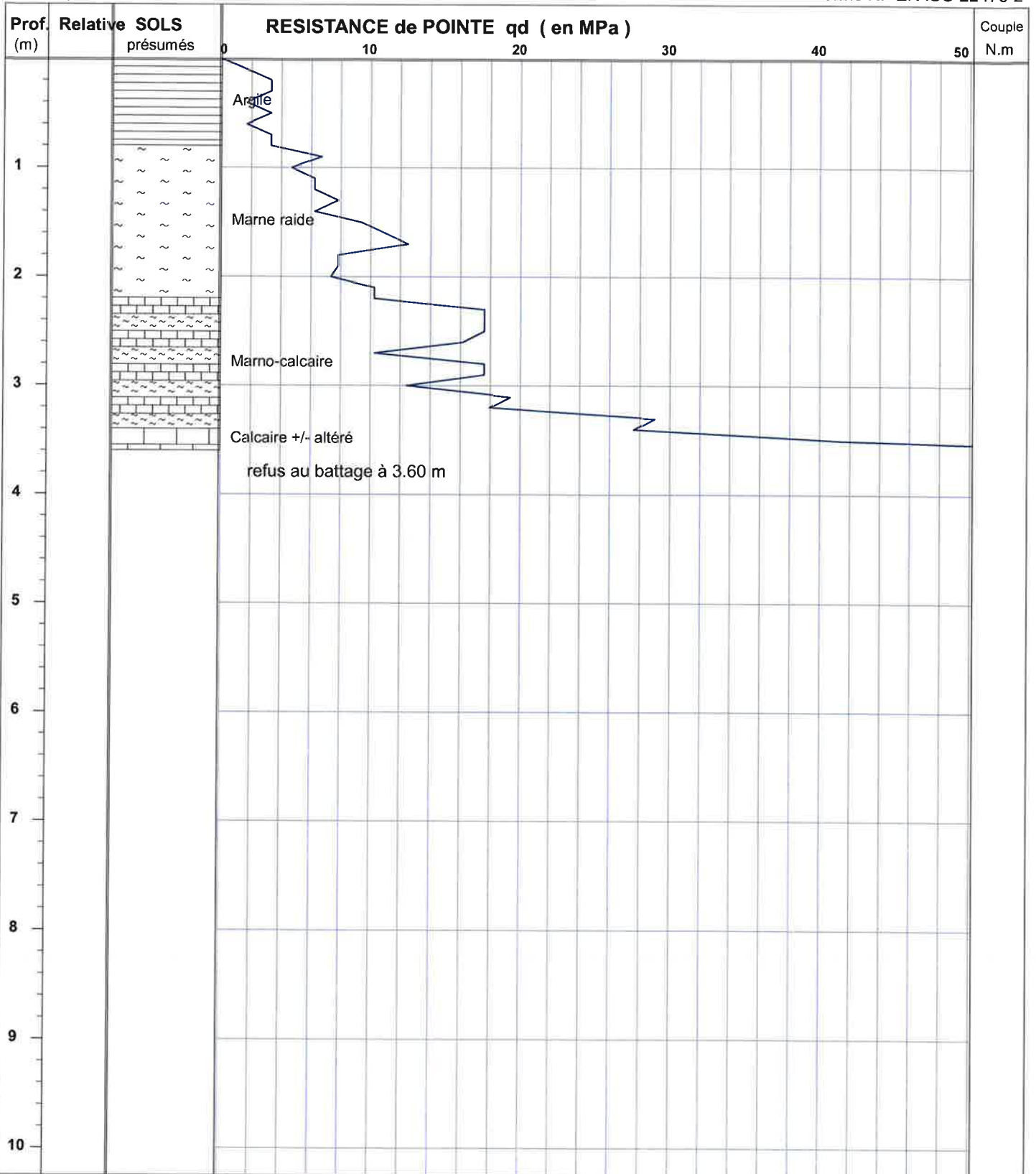
Chantier : **VOVES (28)**

Client : SAEDEL
 Dossier : G06294CH
 Date essai : 07/01/2016



Echelle prof. : 1/50°

Norme NF EN ISO 22476-2



Logiciel Pendyn32 - Version 3.92 -- [DQ.E159-01 - V.1 du 03/02/2009]

MATERIEL UTILISE : M668

Etalonné le 27/08/2014 --- Coef.[Er] utilisé: 0.91

mouton de 63.5 kg, H.chute 0.75 m - équipement mobile 14 kg - tiges de 1 m. et de 6 kg - section pointe de 19.6 cm²

OBSERVATIONS : /

Chantier : VOVES (28)

Client : SAEDEL

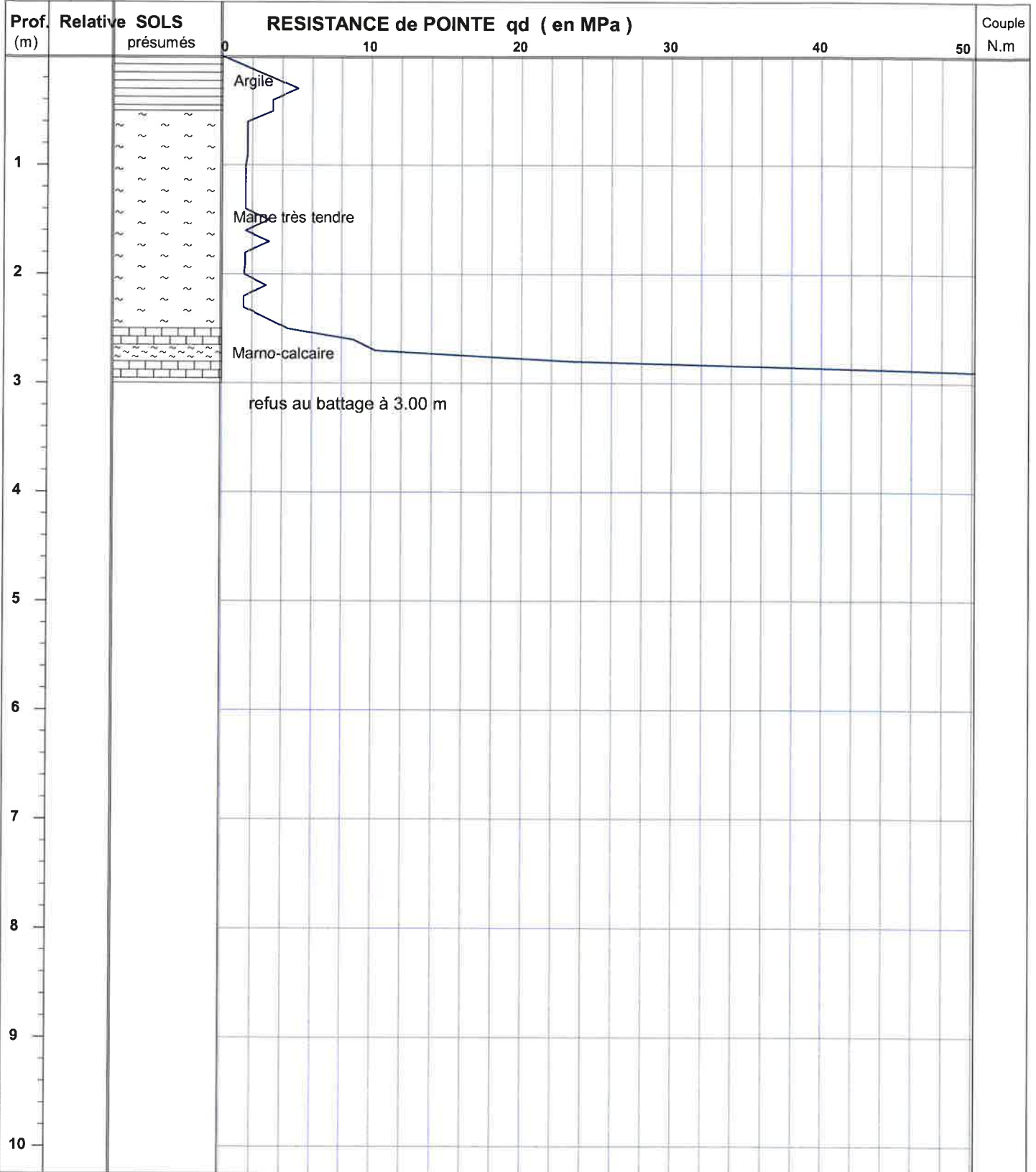
Dossier : G06294CH

Date essai : 07/01/2016



Echelle prof. : 1/50°

Norme NF EN ISO 22476-2



Logiciel Pendyn32 - Version 3.92 -- [DQ.E.159-01 - V.1 du 03/02/2009]

MATERIEL UTILISE : M668

Etalonné le 27/08/2014 --- Coef.[Er] utilisé: 0.91

mouton de 63.5 kg, H.chute 0.75 m - équipement mobile 14 kg - tiges de 1 m. et de 6 kg - section pointe de 19.6 cm²

OBSERVATIONS : /

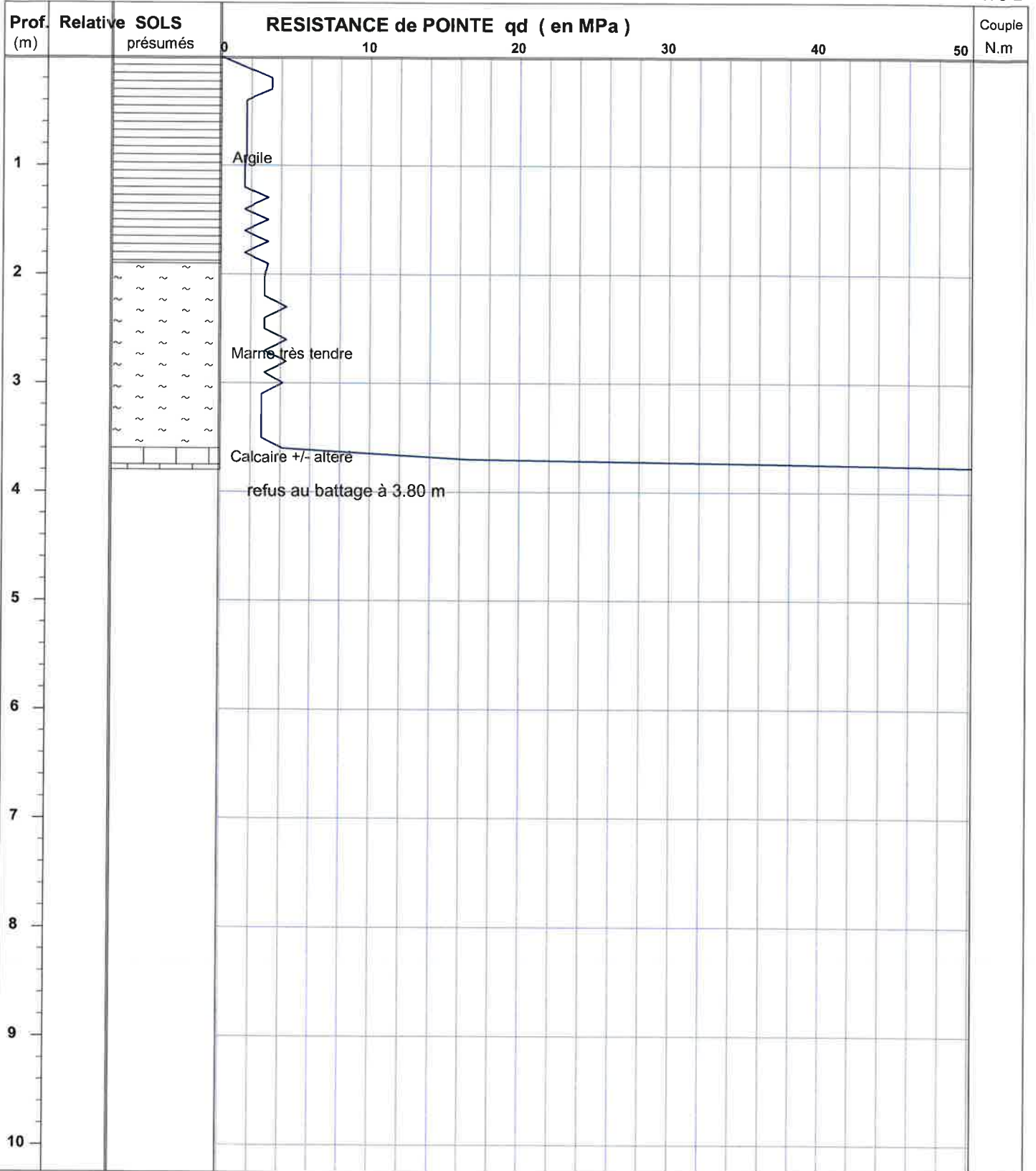
Chantier : **VOVES (28)**

Client : SAEDEL
 Dossier : G06294CH
 Date essai : 07/01/2016



Echelle prof. : 1/50°

Norme NF EN ISO 22476-2



Logiciel Pendyn32 - Version 3.92 -- [DQ.E159-01 - V.1 du 03/02/2009]

MATERIEL UTILISE : M668

Etalonné le 27/08/2014 --- Coef.[Er] utilisé: 0.91

mouton de 63.5 kg, H.chute 0.75 m - équipement mobile 14 kg - tiges de 1 m. et de 6 kg - section pointe de 19.6 cm²

OBSERVATIONS : /

Chantier : VOVES (28)

Client : SAEDEL

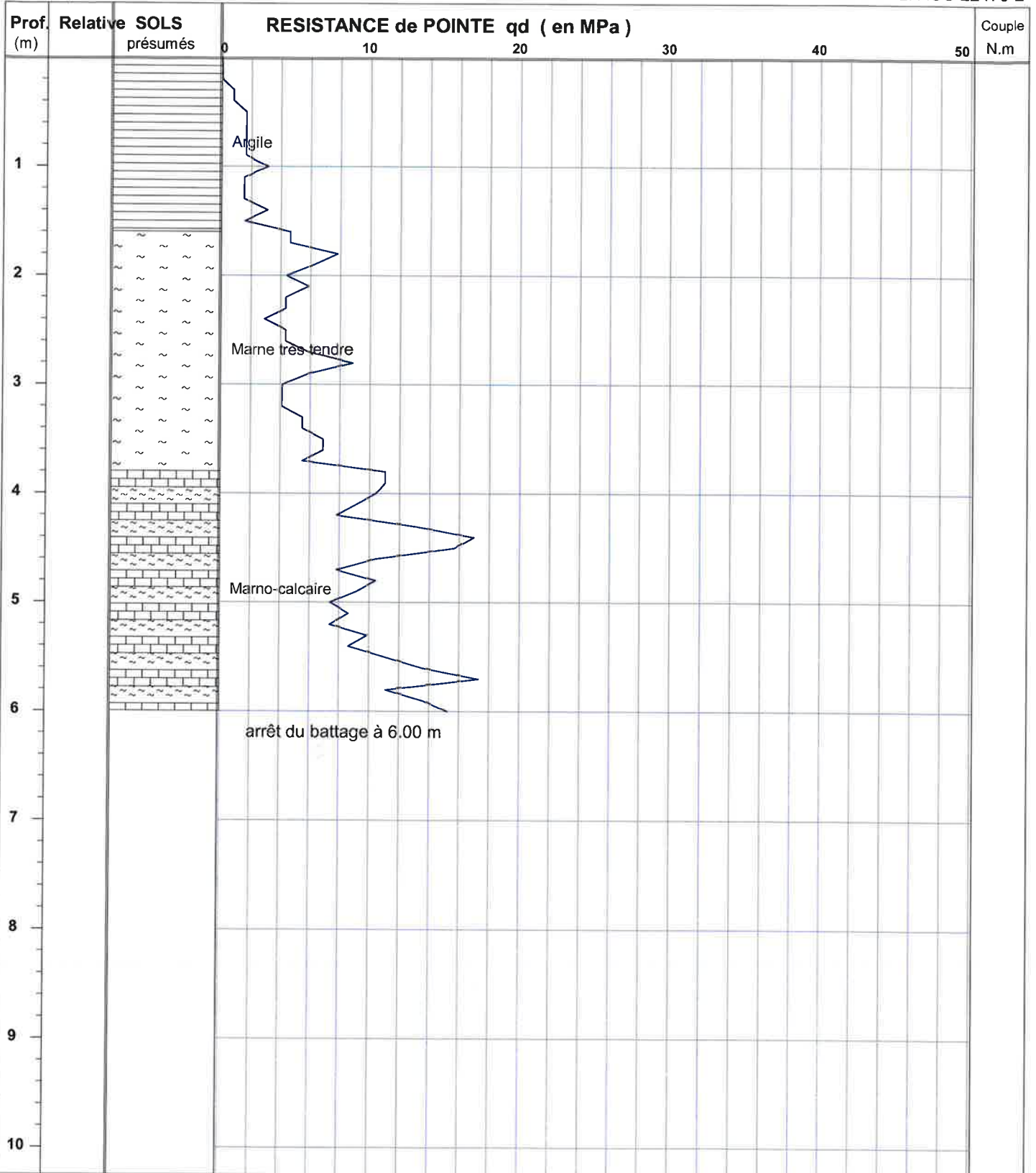
Dossier : G06294CH

Date essai : 07/01/2016



Echelle prof. : 1/50°

Norme NF EN ISO 22476-2



Logiciel Pendyn32 - Version 3.92 -- [DQ.E159-01 - V.1 du 03/02/2009]

MATERIEL UTILISE : M668

Etalonné le 27/08/2014 --- Coef.[Er] utilisé: 0.91

mouton de 63.5 kg, H.chute 0.75 m - équipage mobile 14 kg - tiges de 1 m. et de 6 kg - section pointe de 19.6 cm²

OBSERVATIONS : /

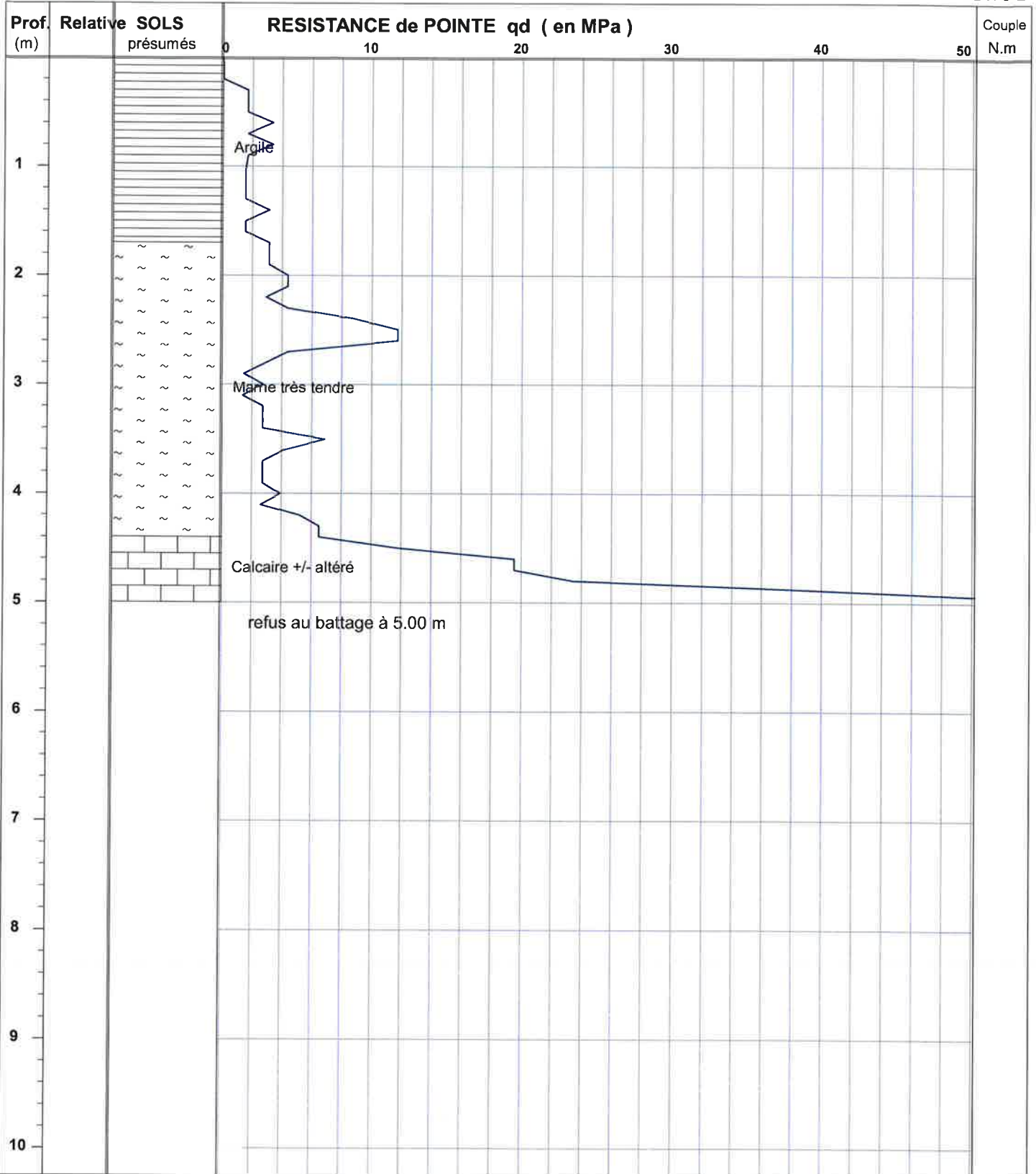
Chantier : **VOVES (28)**

Client : SAEDEL
 Dossier : G06294CH
 Date essai : 07/01/2016



Echelle prof. : 1/50°

Norme NF EN ISO 22476-2



Logiciel Pendyn32 - Version 3.92 -- [DQ.E159-01 - V.1 du 03/02/2009]

MATERIEL UTILISE : M668

Etalonné le 27/08/2014 --- Coef.[Er] utilisé: 0.91

mouton de 63.5 kg, H.chute 0.75 m - équipement mobile 14 kg - tiges de 1 m. et de 6 kg - section pointe de 19.6 cm²

OBSERVATIONS : /

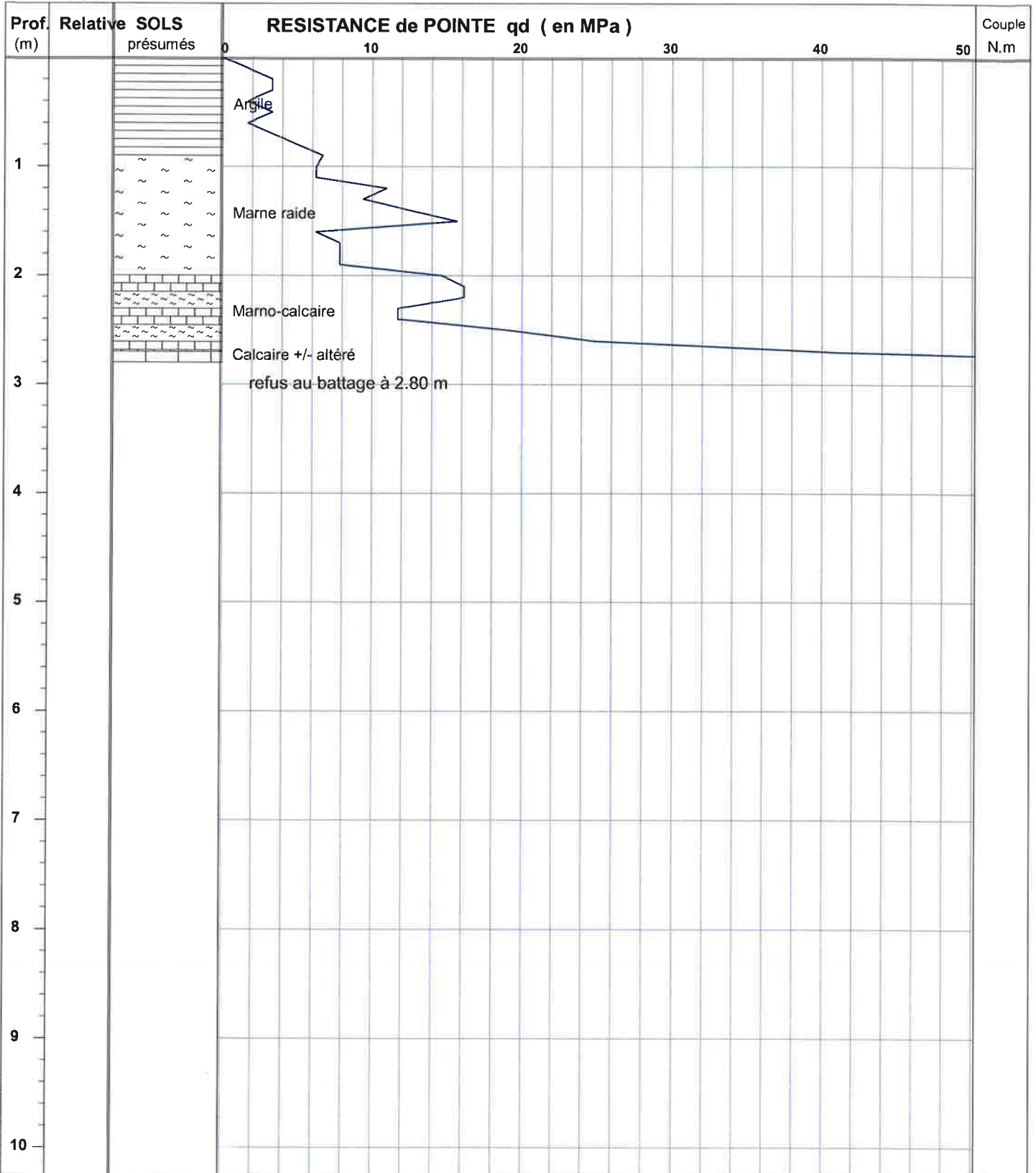
Chantier : VOVES (28)

Client : SAEDEL
 Dossier : G06294CH
 Date essai : 07/01/2016



Echelle prof. : 1/50°

Norme NF EN ISO 22476-2



Logiciel Pendyn32 - Version 3.92 -- [DQ.E159-01 - V.1 du 03/02/2009]

MATERIEL UTILISE : M668

Etalonné le 27/08/2014 --- Coef.[Er] utilisé: 0.91

mouton de 63.5 kg, H.chute 0.75 m - équipement mobile 14 kg - tiges de 1 m. et de 6 kg - section pointe de 19.6 cm²

OBSERVATIONS : /

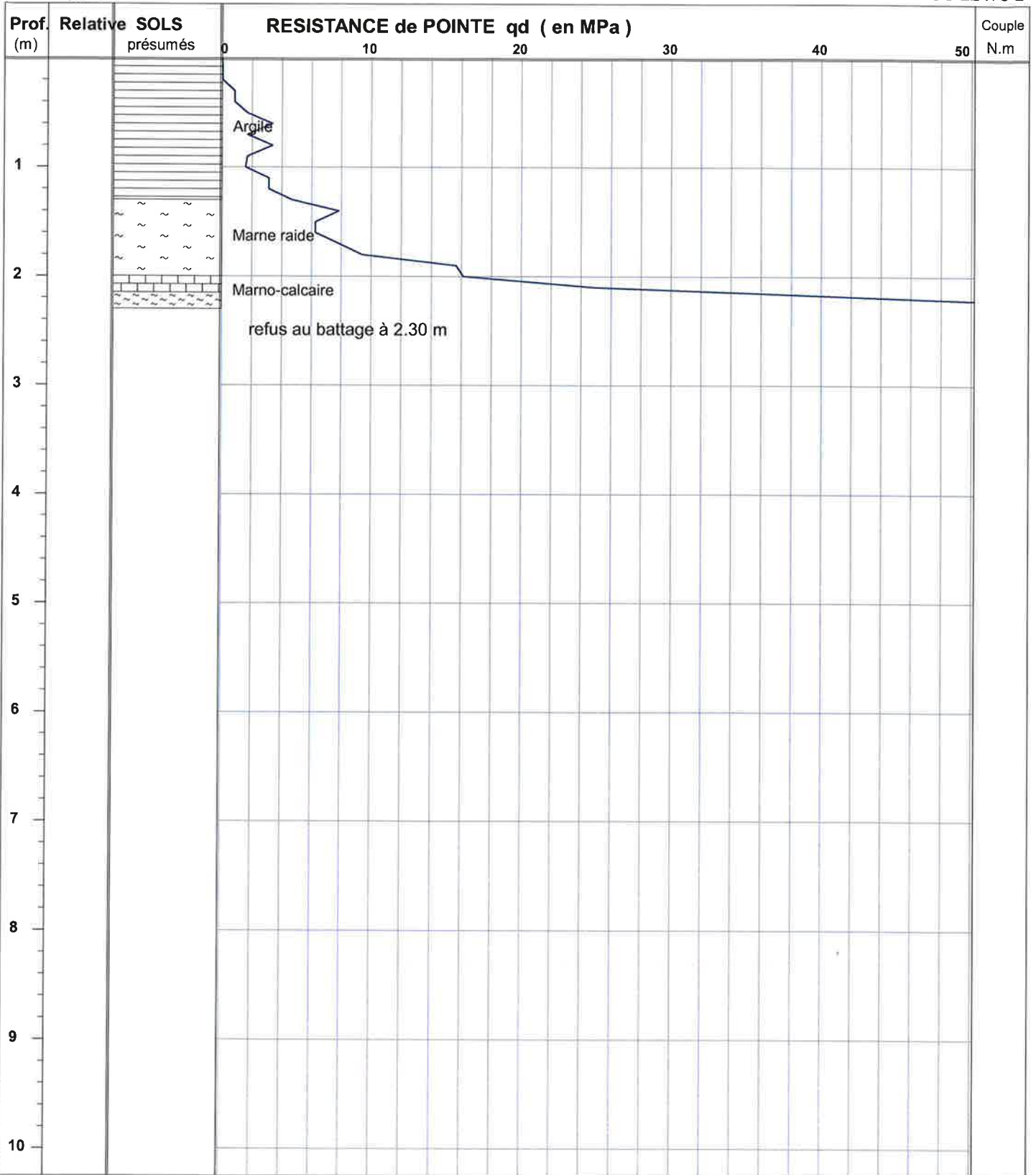
Chantier : **VOVES (28)**

Client : SAEDEL
 Dossier : G06294CH
 Date essai : 07/01/2016



Echelle prof. : 1/50°

Norme NF EN ISO 22476-2



Logiciel Pendyn32 - Version 3.92 -- [DQ.E159-01 - V.1 du 03/02/2009]

MATERIEL UTILISE : M668

Etalonné le 27/08/2014 --- Coef.[Er] utilisé: 0.91

mouton de 63.5 kg, H.chute 0.75 m - équipement mobile 14 kg - tiges de 1 m. et de 6 kg - section pointe de 19.6 cm²

OBSERVATIONS : /

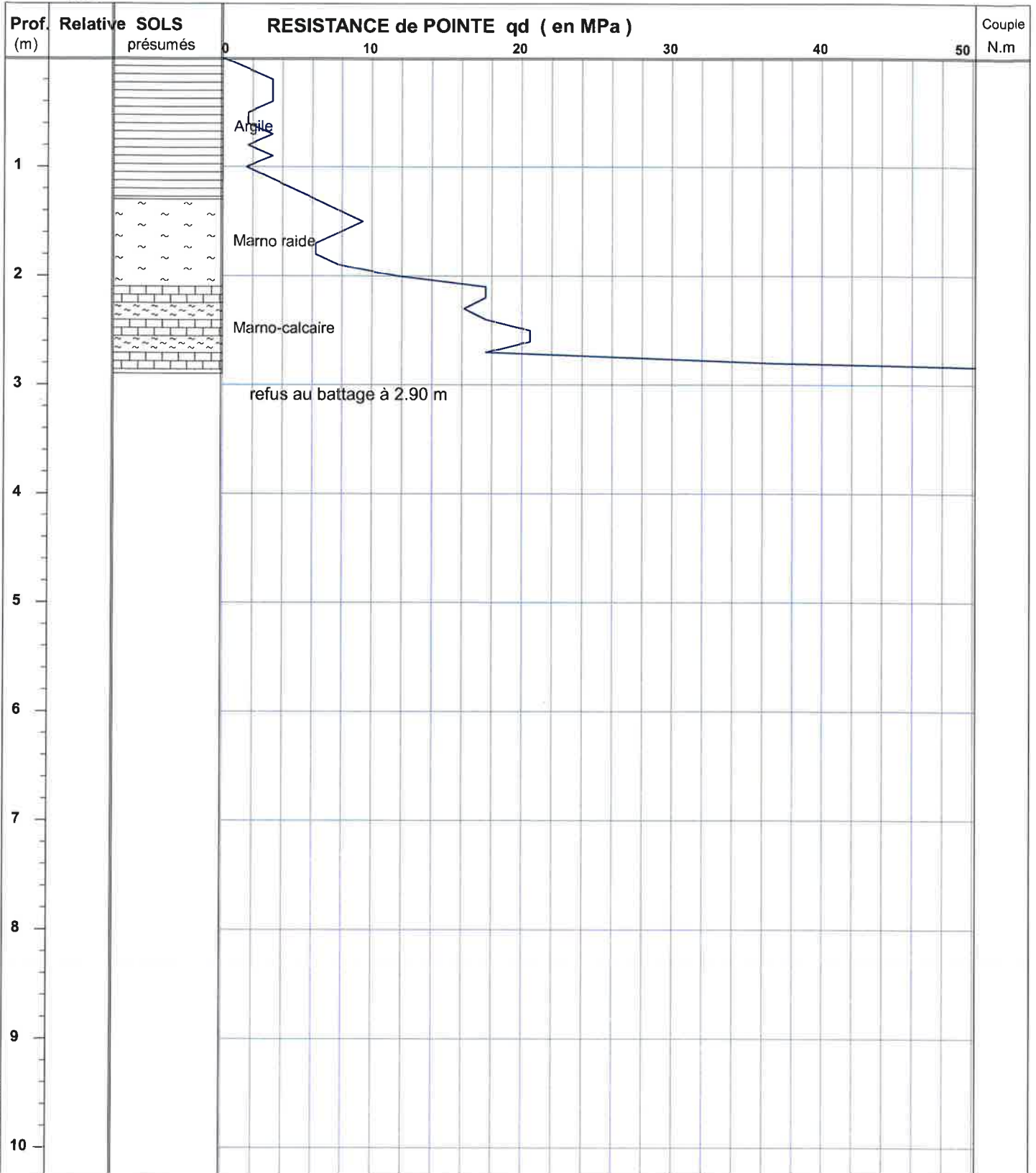
Chantier : **VOVES (28)**

Client : SAEDEL
 Dossier : G06294CH
 Date essai : 07/01/2016



Echelle prof. : 1/50°

Norme NF EN ISO 22476-2



Logiciel Pendyn32 - Version 3.92 -- [DQ.E159-01 - V.1 du 03/02/2009]

MATERIEL UTILISE : M668

Etalonné le 27/08/2014 --- Coef.[Er] utilisé: 0.91

mouton de 63.5 kg, H.chute 0.75 m - équipement mobile 14 kg - tiges de 1 m. et de 6 kg - section pointe de 19.6 cm²

OBSERVATIONS : /

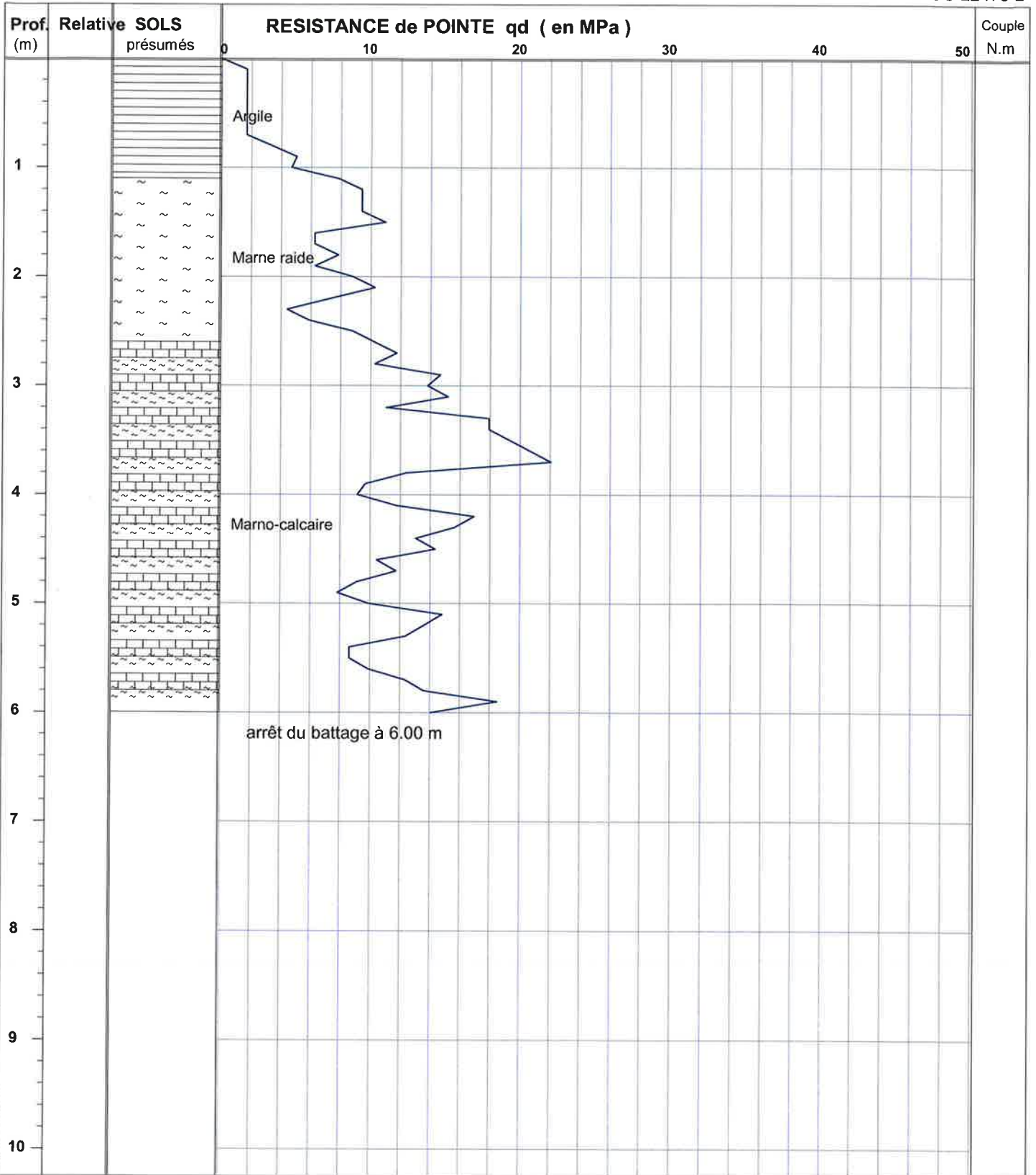
Chantier : **VOVES (28)**

Client : SAEDEL
 Dossier : G06294CH
 Date essai : 07/01/2016



Echelle prof. : 1/50°

Norme NF EN ISO 22476-2



Logiciel Pendyn32 - Version 3.92 -- [DQ.E159-01 - V.1 du 03/02/2009]

MATERIEL UTILISE : M668

Etalonné le 27/08/2014 --- Coef.[Er] utilisé: 0.91

mouton de 63.5 kg, H.chute 0.75 m - équipement mobile 14 kg - tiges de 1 m. et de 6 kg - section pointe de 19.6 cm²

OBSERVATIONS : /

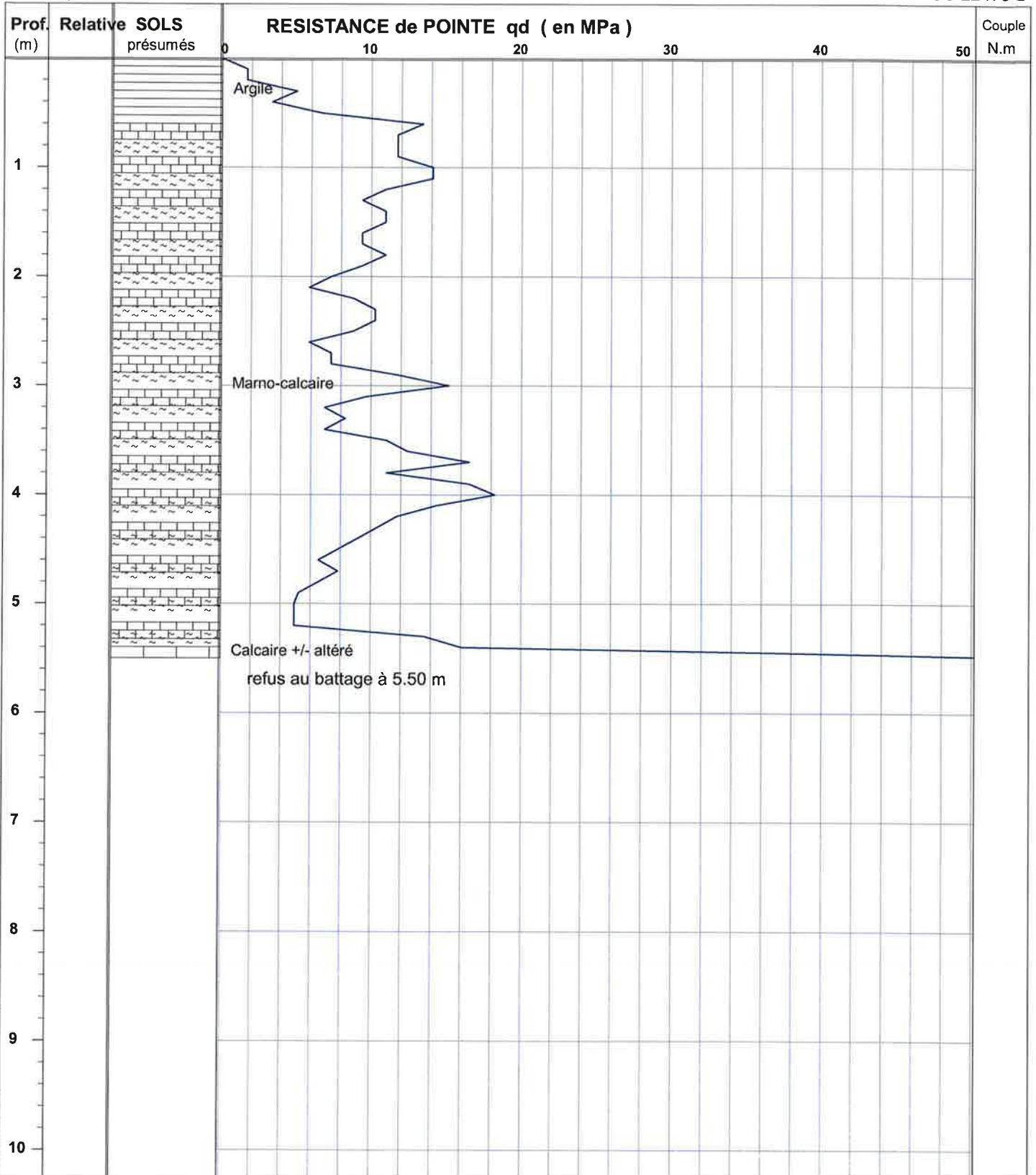
Chantier : **VOVES (28)**

Client : SAEDEL
 Dossier : G06294CH
 Date essai : 07/01/2016



Echelle prof. : 1/50°

Norme NF EN ISO 22476-2



Logiciel Pendyn32 - Version 3.92 -- [DQ.E159-01 - V.1 du 03/02/2009]

MATERIEL UTILISE : M668

Etalonné le 27/08/2014 --- Coef.[Er] utilisé: 0.91

mouton de 63.5 kg, H.chute 0.75 m - équipement mobile 14 kg - tiges de 1 m. et de 6 kg - section pointe de 19.6 cm²

OBSERVATIONS : /