

Maître d’Ouvrage
MAIRIE DE COUPVRAY
 Place de la Mairie
 77 700 COUPVRAY

Site
 Rue d’ESBLY
COUPVRAY (77)

Construction d’un Skate Parc



RAPPORT D’ETUDE GEOTECHNIQUE

Selon la Norme NF P 94-500 - Mission type :

Etude géotechnique en phase d’Avant-Projet G2-AVP

N°affaire : **TEA170572**

Pièce : **001**

Agence : **Paris**

Indice Version	Date	Rédigé par	Visa	Contrôlé par	Visa	Approuvé par	Visa	Nbre total pages	Nbre annexes	Modifications
A	01/12/2017	Zied ELLOUZE		Christophe AUCLAIR		Hervé WRIGHT		30	04	Version provisoire
B										
C										

Sommaire

	Page
1. PRESENTATION GÉNÉRALE – DÉFINITION DE LA MISSION	4
2. CAMPAGNE DE RECONNAISSANCE	5
3. DOCUMENTS DE REFERENCE	6
4. LE SITE	6
5. DEFINITION DU PROJET	7
6. CONTEXTE GEOLOGIQUE, HYDROGEOLOGIQUE ET RISQUES NATURELS	7
6.1. Contexte géologique et hydrogéologique du site	7
6.2. Principaux risques naturels	8
6.2.1. Risque d'inondation	8
6.2.2. Risque de retrait-gonflement des argiles	9
6.2.3. Risque sismique	9
7. RESULTATS DES SONDAGES ET DES ESSAIS	10
7.1. Nature des sols reconnus	10
7.2. Hydrogéologie	10
7.3. Caractéristiques pénétrométriques	11
7.4. Résultats des essais de chargement dynamique à la dynaplaque	12
7.5. Résultats des essais en laboratoire	12
8. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS	12
8.1. Réalisation de la chaussée	12
8.2. Mise en place des modules	15
8.3. Terrassement - Protection contre les eaux souterraines	15
9. ALEAS RESIDUELS	16

Annexes

Annexe 01 Enchaînement et classification des missions d'ingénierie géotechnique selon la norme NF P 94-500 de novembre 2013

Annexe 02 Plan de situation

Annexe 03 Plan d'implantation

Annexe 04 Coupe des sondages à la tarière mécanique et au pénétromètre dynamique

1. PRESENTATION GÉNÉRALE – DÉFINITION DE LA MISSION

A la demande et pour le compte de la Mairie de Coupvray, nous avons réalisé une étude géotechnique en phase Avant-Projet sur un terrain situé rue d'Esblay sur la commune de COUPVRAY (77).

Le présent rapport rend compte des résultats obtenus dans le cadre d'une mission d'étude géotechnique de conception en phase Avant-Projet (mission d'ingénierie de type G2-AVP selon la norme française NF P 94-500 de novembre 2013).

Les objectifs de la présente mission sont les suivants :

- Compléter le modèle géologique préalable issu des données bibliographiques (formations, caractéristiques,...),
- Déterminer la nature du sol en place et ses caractéristiques pénétrométriques à partir des investigations in-situ réalisées,
- Définir la portance du sol en place et préciser les travaux à réaliser pour la couche de forme de la voirie.

Nota : La mission G2-AVP constitue la première phase des études géotechniques de conception (mission G2 selon la norme NF P 94-500 de novembre 2013). L'enchaînement des missions géotechniques devra être respecté dans les développements futurs de cette opération, avec notamment la réalisation d'une mission G2-PRO en phase Projet.

Notre mission est conforme au devis référencé TED171200 du 01/11/2017.

Il s'agit de sondages et d'essais géotechniques dont l'objectif n'est ni de détecter ni de quantifier d'éventuelles pollutions des sols. Il est également exclu toute étude hydrogéologique spécifique (niveaux NPHE, calculs de débits, etc...).

2. CAMPAGNE DE RECONNAISSANCE

Dans le cadre de notre mission, nous avons procédé aux investigations suivantes :

- **4 mesures de portance en surface à la dynaplaque ;**
- **4 essais de pénétration dynamique, notés PD1 à PD4,** descendus entre 6,0 et 7,0 m de profondeur par rapport au terrain existant. Ces sondages ont été couplés à **des sondages à la tarière mécanique, notés ST1 à ST4,** descendus jusqu'à 6,0 m de profondeur par rapport au terrain existant permettant le prélèvement des échantillons de sol,
- **Les échantillons de sol prélevés** ont permis la réalisation en laboratoire les essais suivants :
 - 3 essais d'identification de sol type GTR,
 - 1 essai Proctor ;
 - 2 teneurs en sulfates.
- **L'équipement du sondage ST1 en piézomètre** composé de tube PVC de 52/60 mm de diamètre permettant de mesurer le niveau d'eau à la fin du chantier. Il est protégé en tête par un capot métallique ;
- **La réalisation de 4 avant-trou** dans l'objectif de réaliser les essais à la dynaplaque et les sondages au pénétromètre dynamique et à la tarière mécanique. Ces fouilles ont été réalisées sur l'épaisseur de la structure en béton du terrain de tennis existant, sur environ 1 m x 1 m de côté.
- **Le nivellement** relatif en cote par GPS. Ce nivellement sera si besoin à faire vérifier par un géomètre expert.

Notre intervention sur site s'est déroulée entre le 21 et le 24 novembre 2017.

Les coordonnées des points de sondage sont les suivantes :

Tableau 1. Coordonnées des points de sondage.

	Coordonnées CC49		Altitude (NGF)
	X	Y	Z
ST1-PD1-Pz-EDP1	1685115,1	8188508,3	46,6
ST2-PD2-EDP2	1685114,6	8188527,1	46,8
ST3-PD3-EDP3	1685124,9	8188521,5	46,7
ST4-PD4-EDP4	1685127,6	8188501,5	46,7

Les essais pressiométriques ont été réalisés selon la norme NFP94-115. Le traitement des données est effectué par le logiciel EXGTE v3.20. Les coupes des sondages et les résultats des essais in situ réalisés lors de cette mission sont joints en annexes du présent rapport.

3. DOCUMENTS DE REFERENCE

Pour la réalisation du présent rapport, la maîtrise d'ouvrage (Mairie de COUPVRAY) nous a remis les documents suivants :

- [1] : Plan de situation d'octobre 2017 ;
- [2] : rapport d'étude géotechnique, n°03352 – version 01 réalisé par SAGA ingénierie dans le cadre du projet de réalisation du bassin de rétention BEP 26B sur la parcelle mitoyenne du site de la présente étude ;
- [3] : Plan des infrastructures primaires d'assainissement des eaux pluviales dans le cadre du projet de la réalisation du bassin de rétention BEP 26B de septembre 2015.

4. LE SITE

Le terrain se situe rue d'Esblay sur la commune de Coupvray (77), il correspond à la parcelle cadastrale n°397 section OC.

La partie de la parcelle concernée par l'étude est actuellement occupée par un terrain de tennis d'une surface d'environ 650 m² et une extension de 150 m². La surface totale du terrain est de 800 m² environ.



Figure 1. Localisation du site.

Le terrain du projet est globalement subhorizontal, à une altimétrie voisine de 46,5 – 47,0 m NGF.

5. DEFINITION DU PROJET

Il est prévu la réalisation d'un skate parc, composé d'une structure de voirie sur laquelle seront fixés des modules dont nous ne connaissons pas les caractéristiques (notamment dimensions et poids) à ce stade du projet. Nous prenons comme hypothèse que les modules correspondent à des structures légères posés directement sur la chaussée non enterrés.

Aucune surélévation vis-à-vis de l'altimétrie actuelle n'est considérée (pas de surcharge dû à l'apport d'un corps de remblai).

Les hypothèses seront confirmées ou précisées par la maîtrise d'Œuvre dans les phases ultérieures du projet.

6. CONTEXTE GEOLOGIQUE, HYDROGEOLOGIQUE ET RISQUES NATURELS

6.1. Contexte géologique et hydrogéologique du site

D'après la carte géologique de LAGNY (échelle 1/50 000^{ème}) et les différents documents en notre possession (étude géotechnique sur la parcelle voisine réalisée par SAGA ingénierie), la succession géologique présumée à cet emplacement est la suivante :

- Remblais éventuels issus des aménagements antérieurs du site,
- Alluvions Modernes,
- Alluvions Anciennes,
- Masses et Marnes de Gypse.

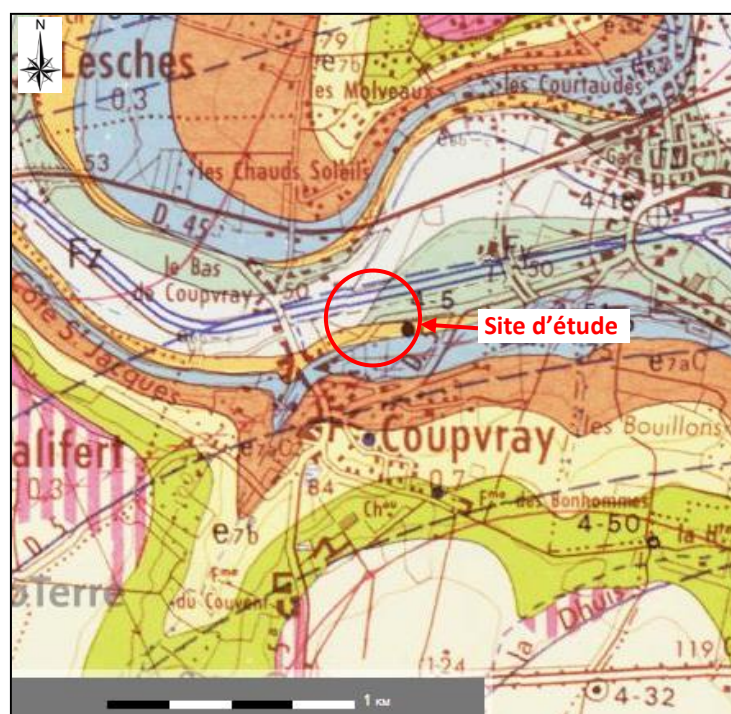


Figure 2. Extrait de la carte géologique de LAGNY.

6.2. Principaux risques naturels

6.2.1. Risque d'inondation

Le terrain se situe en une zone d'aléa très élevé – nappe affleurante vis-à-vis de l'inondation par remontée de nappe.

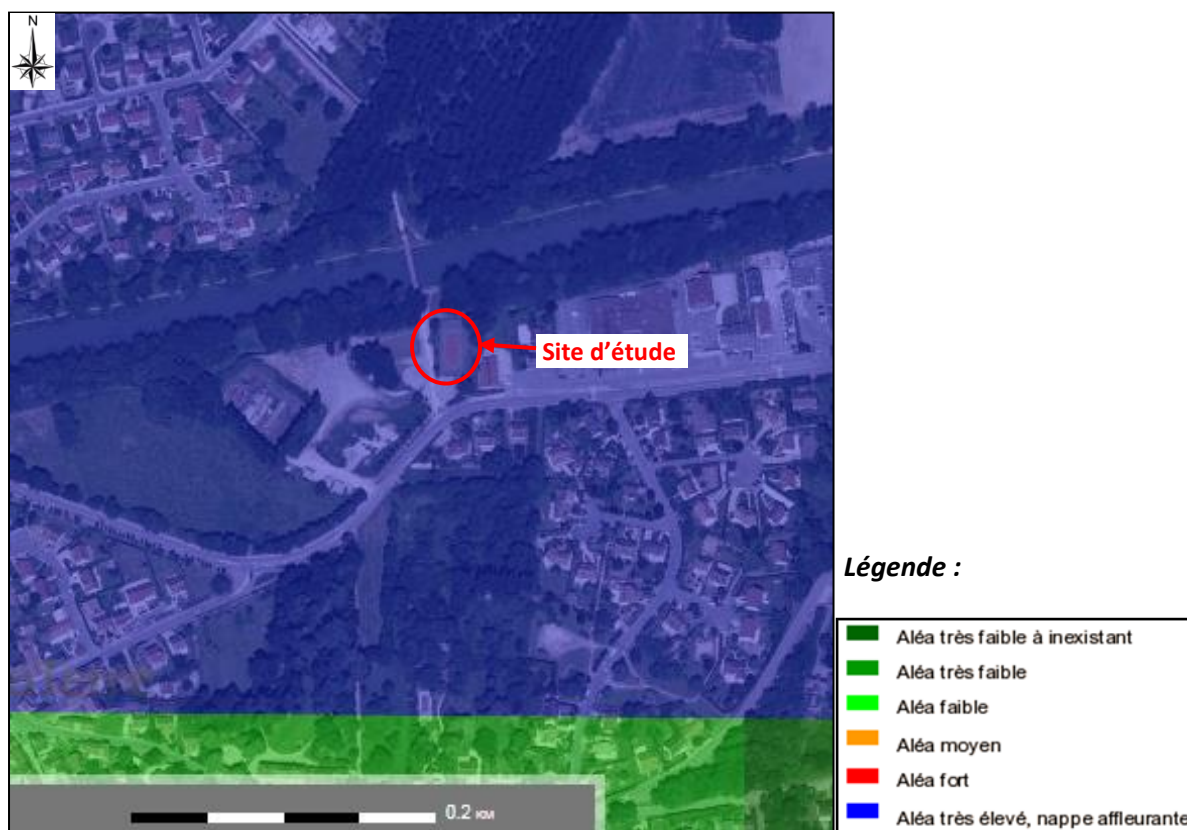


Figure 3. Extrait de la carte des risques inondations par remontée de nappe (<http://infoterre.brgm.fr>)

Remarque : le site se situe en dehors de la zone inondable par débordement de la Marne.

6.2.2. Risque de retrait-gonflement des argiles

Le site se situe en une zone d'aléa faible vis-à-vis le phénomène de retrait gonflement des argiles.

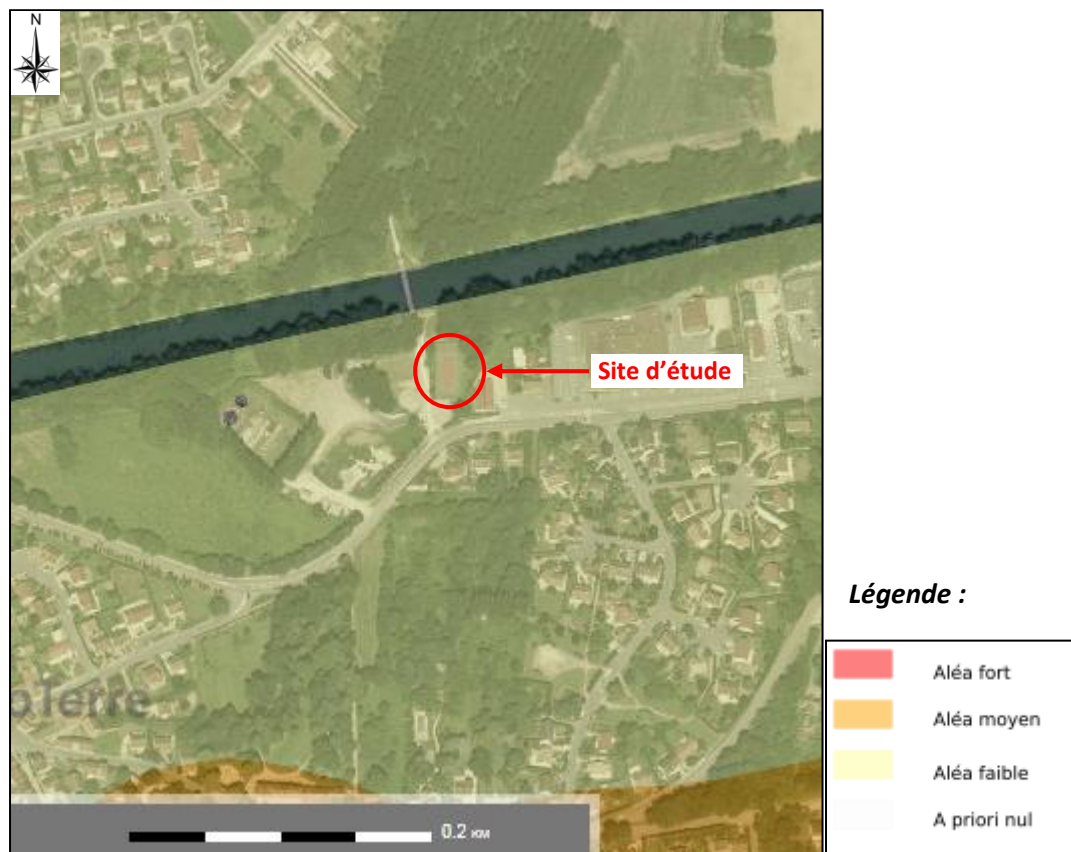


Figure 4. Extrait de la carte d'aléa des argiles gonflantes du BRGM.

6.2.3. Risque sismique

Le zonage sismique français en vigueur depuis le 1er mai 2011 est défini dans les décrets n°2010-1254 et 2010-1255 du 2 octobre 2010, codifiés dans les articles R.563-1 à 8 et D.563-8-1 du Code de l'Environnement. Ce zonage, reposant sur une analyse probabiliste de l'aléa, divise la France en 5 zones de sismicité, de 1 (sismicité très faible) à 5 (sismicité forte).

La région Ile de France et le site étudié se trouvent en zone de sismicité 1 (très faible), ne nécessitant aucune adaptation spécifique du projet vis-à-vis du risque sismique.

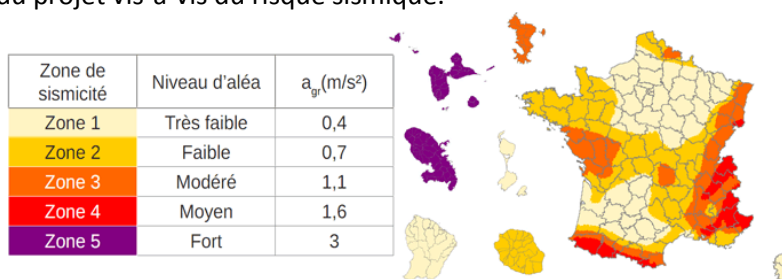


Figure 5. Tableau des catégories de risque sismique en France.

7. RESULTATS DES SONDAGES ET DES ESSAIS

7.1. Nature des sols reconnus

Les sondages ST1 à ST4 ont été réalisés à la tarière mécanique de diamètre 90 mm et ils ont permis le prélèvement d'échantillons remaniés jusqu'à 6,0 m de profondeur pour identifier les terrains superficiels (les matériaux prélevés en surface sont moins déstructurés qu'avec un sondage destructif).

Notons que seul un sondage carotté nous permettrait de visualiser précisément les terrains du site par des prélèvements d'échantillons.

L'examen des matériaux extraits au droit des sondages, complété par l'analyse des diagraphies instantanées, a permis d'établir comme suit la succession lithologique suivante :

Couche 1 : Remblais - Alluvions Modernes

Sous une couche de béton en surface, nous rencontrons des terrains constitués d'un mélange à dominante limoneuse plus ou moins riche en sable et argile jusqu'à une profondeur d'environ 4,5 – 6,0 m au droit de nos sondages, soit jusqu'à une cote de l'ordre 42 – 40,5 m NGF. Ces terrains pourraient être attribués à **la formation des Alluvions Modernes**. L'horizon superficiel identifié jusqu'à 0,5 – 0,8 m de faciès plus hétérogène correspond probablement à un couche de remblai.

Couche 2 : Alluvions anciennes

Cette couche est constituée de sables et graviers limoneux de couleur beige jaunâtre. Elle a été rencontrée au droit du sondage ST4 jusqu'à 6,0 m (profondeur d'arrêt volontaire du sondage).

Cet horizon peut être attribué à **la formation des Alluvions Anciennes**.

7.2. Hydrogéologie

Les relevés des niveaux d'eau au droit de nos sondages ST1 à ST4 sont récapitulés dans le tableau ci-après.

Sondage	Date de fin du sondage	Date de relevé	Profondeur du niveau d'eau relevé (m) par rapport au terrain actuel	Cote du niveau d'eau (m NGF)
ST1	24/11/2017	24/11/2017	1,8	44,8
ST2	24/11/2017	24/11/2017	1,8	45,0
ST3	27/11/2017	27/11/2017	2,9	43,8
ST4	27/11/2017	27/11/2017	3,3	43,4

Ces relevés de niveaux piézométriques non stabilisés correspondent à la nappe alluviale qui baigne les Alluvions Modernes (couche1) et les Alluvions Anciennes (couche2).

Seul le suivi du niveau d'eau sur un cycle saisonnier entier au droit piézomètre permettrait de connaître les variations du niveau piézométrique au sein des terrains.

7.3. Caractéristiques pénétrométriques

Toutes les profondeurs sont données par rapport au terrain actuel mesurées lors de notre intervention en mars 2017.

Les valeurs de résistance dynamique apparente (R_d) mesurées au droit des sondages au pénétromètre dynamique peuvent être interprétées de la façon suivante :

- 0 à 2 MPa : résistance très faible à faible,
- 2 à 4 MPa : résistance médiocre,
- 4 à 8 MPa : résistance moyenne,
- 8 à 15 MPa : résistance élevée,
- > 15 MPa : résistance très élevée.

L'analyse des diagrammes de pénétration dynamique, portant en fonction de la profondeur les valeurs de la Résistance Dynamique apparente de pointe (R_d), peut être commentée comme suit :

PD1	
Profondeur (m)	R_d (MPa)
0 m à 0,8 m	médiocre
0,8 m à 4,4 m	très faible
4,4 m à 6,0 m	médiocre

PD2	
Profondeur (m)	R_d (MPa)
0 m à 0,8 m	moyenne
0,8 m à 3,9 m	très faible
3,9 m à 5,2 m	médiocre
5,2 m à 6,0 m	moyenne à élevée

PD3	
Profondeur (m)	R_d (MPa)
0 m à 0,7 m	médiocre
0,7 m à 3,8 m	très faible
3,8 m à 6,0 m	médiocre

PD4	
Profondeur (m)	R_d (MPa)
0 m à 0,8 m	médiocre
0,8 m à 4,0 m	très faible
4,0 m à 4,6 m	médiocre
4,6 m à 6,0 m	Elevée à très élevée

Résultats :

Les terrains présentent des compacités médiocres à moyennes en subsurface jusqu'à 0,7/0,8 m (horizon superficiel de remblai), puis des compacités très faibles jusqu'à 3,8 – 4,4 m de profondeur sur l'ensemble des sondages. Plus en profondeur, les compacités augmentent pour devenir élevées à très élevées à 6 m de profondeur.

7.4. Résultats des essais de chargement dynamique à la dynaplaque

Les modules de déformation du support E_{Dyn2} (valeurs similaires au module EV2) mesurés sont présentés dans le tableau ci-après :

N° Essai	Module E_{Dyn2} (MPa)	Sol testé
EDP 1	25	Limon argileux
EDP 2	< 20	Limon argileux
EDP 3	< 20	Limon argileux
EDP 3	< 20	Limon argileux

7.5. Résultats des essais en laboratoire

3 essais d'identification type GTR, 1 essai Proctor et 2 mesures de teneur en sulfates sont en cours de réalisation.

8. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

8.1. Réalisation de la chaussée

Le dimensionnement de la plateforme support devra prendre en compte la nature de la structure de chaussée qui dépend des sollicitations attendues en phase d'exploitation et en phase chantier.

En l'absence de données plus précise, nous prenons l'hypothèse que la surface du skate parc pourra être de type chaussée en enrobé, tolérante aux déformations.

Ce paragraphe a été établi en utilisant le Guide pour la conception des structures de voiries des zones d'habitations en région d'Ile de France, document nous paraissant le plus approprié sachant qu'aucun poids lourd n'est censé transiter par les voiries du projet en phase de service.

- **Paramètres du sol**

Après décapage des remblais de démolition et des horizons organiques, les sols seront représentés par les alluvions modernes.

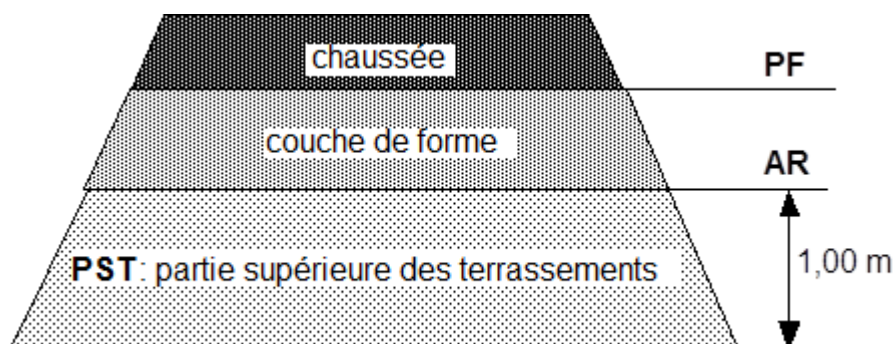
D'après les essais au pénétromètre et à la dynaplaque, ces sols ont des caractéristiques mécaniques faibles.

D'après nos observations, nous considérons en première approche, que ces sols correspondent à des matériaux de classes GTR A1 - A2.

Ces sols sont sensibles aux variations hydriques, ils changent brutalement de consistance pour de faibles variations de teneur en eau. Lorsqu'ils sont en « état » humide, ils sont de faible portance et sujet au matelassage. En périodes climatiques défavorables, des arrêts de chantier sont à prévoir. En « état » sec, ils sont difficiles à compacter et peuvent nécessiter une humidification préalable.

- **Éléments de dimensionnement**

Les termes utilisés dans la suite du paragraphe sont illustrés par la figure suivante :



Chaussée : Couche de roulement + couches de base et fondation.

PF : Plate-forme support de chaussée.

AR : Arase de terrassement.

PST : Zone supérieure des terrains en place ou du terrassement (environ 1,00 m).

- **Indice de qualité des supports (IQS)**

Compte tenu de la nature et des caractéristiques mécaniques des sols reconnus en surface, l'indice de qualité du support sera IQS = 0.

Le support ayant un IQS de 0 nécessite une amélioration afin d'obtenir un niveau de constructibilité minimum (IQS = 2).

Les techniques d'amélioration de la portance du support consistent soit à la réalisation d'une couche de forme (avec additif de structure éventuellement), soit à un traitement de la PST (chaux – ciment).

En principe, le traitement chaux - ciment nécessite une PST ayant un IQS minimum de 1 (conditions climatiques moyennes ou favorables). Nous ne préconisons donc pas cette technique pour ce projet.

- **Indice de sollicitation de chantier**

La particularité de la voirie à créer réside dans le fait que les sollicitations les plus sévères sont engendrées par le trafic de chantier, c'est donc un indice de sollicitation de chantier qui est utilisé pour le dimensionnement de la chaussée.

Dans le cas étudié ci, nous considérons une sollicitation de « faible importance », correspondant à un indice de sollicitation de chantier C.

- **Exemples de dimensionnement de la voirie**

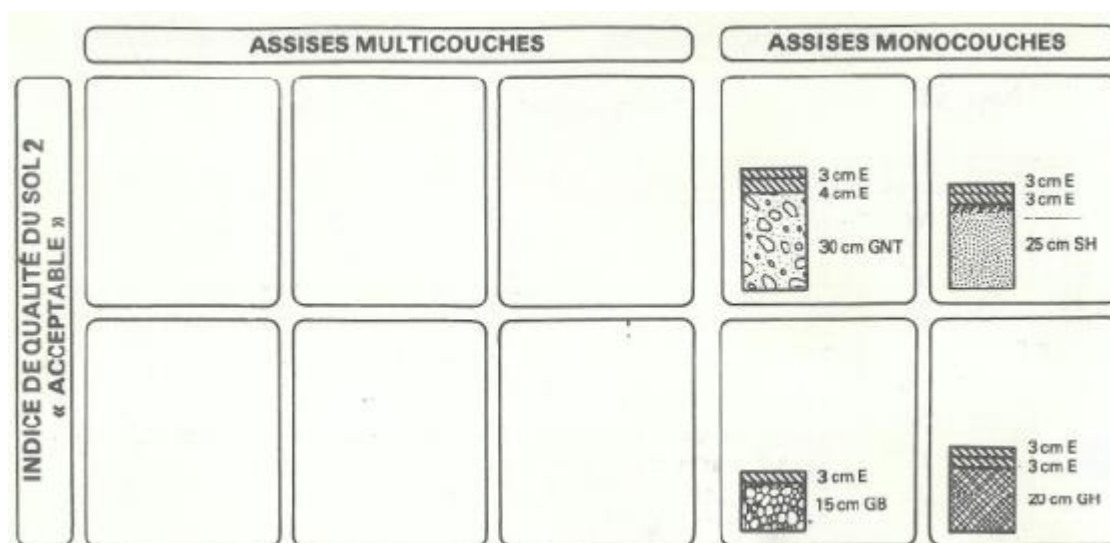
Hypothèses utilisées : - IQS = 0
- Indice de sollicitation = C

Pour passer d'un indice "0 " à un indice "2" avec amélioration par couche de forme, on devra :

- - Purger les remblais évolutifs et l'horizon organique (terre végétale...)
- - Effectuer un compactage des sols supports
- - Mettre en place un additif de structure pour anticontamination et répartition des charges
- - Mettre en place une couche de forme en grave de 0,25 m ou de sable fin de 0,35 m d'épaisseur

Une fois l'indice support IQS = 2 atteint (K compris entre 4 et 6 bars/cm - Ev2 compris entre 200 et 400 bars), les assises de voiries pourront être les suivantes (sollicitations C) :

Ces épaisseurs d'assises s'ajoutent à la couche de forme ou au traitement des sols en place.



E : Béton bitumineux
GB : Grave bitume
GNT : Grave non traitée
SH : Sable laitier corrigé
GH : Grave laitier

- **Contrôles**

Ces travaux devront être encadrés par les essais de contrôle suivant :

- Essais Proctor (taux de compactage).
- Essais de chargement à la plaque (modules de Westergaard, modules Ev2)
- Gamma densimètre éventuellement (contrôle de compactage).

8.2. Mise en place des modules

Nous supposons que les modules correspondent à des structures métalliques (ou structures bois) posées directement sur la surface de la chaussée.

Au stade actuel de l'étude, sans données concernant les structures des modules, nous préconisons de respecter une valeur de contrainte admissible par les sols sous-jacents au projet.

D'après les résistances dynamiques des sols mesurées par les essais pénétrométriques, la contrainte appliquée en sous-face des appuis des structures ne devra pas dépasser 0,2 bar à l'état limite de service.

8.3. Terrassement - Protection contre les eaux souterraines

Les terrassements consisteront au déblai des terres pour la mise en place de la structure de la voirie (couche de forme et couche d'assise).

D'après les relevés des niveaux d'eau réalisés au moment de notre intervention, les travaux de terrassement de 40 cm d'épaisseur environ pour la mise en place de la structure de la voirie ne seront pas impactés par la nappe alluviale.

9. ALEAS RESIDUELS

La réalisation des investigations suivantes pourra être décidée pour préciser certains aléas résiduels :

- Des essais d'aptitude au traitement des sols si un traitement des sols est envisagé ;
- La réalisation de sondages pressiométriques afin d'estimer les tassements sous les modules ;
- La réalisation de sondages carottés et d'essais œdométriques s'il est décidé de rehausser le niveau de la plateforme du skate parc (surchargement des sols en place).

TECHNOSOL reste à la disposition du Maître de l'Ouvrage et de son équipe de conception et de réalisation pour leur fournir tout renseignement complémentaire qu'ils pourraient juger utile concernant nos résultats de sondages et nos conclusions.

EXPLOITATION DU RAPPORT D'ETUDES

I - Le présent rapport d'étude a été établi à partir de la connaissance d'un projet au moment de cette étude. Il constitue un document indissociable dans lequel figurent les conclusions propres à ce projet. Toute exploitation partielle du rapport peut conduire à des erreurs d'interprétation et ne pourrait engager notre responsabilité.

II - En cas d'évolution de projet (par exemple changement d'implantation, changement de nature de construction, etc.), il importe de consulter le bureau d'étude géotechnique pour vérifier la bonne adaptation du projet en fonction du sol reconnu. Cette étape peut conduire à la réalisation d'une étude complémentaire si les informations du rapport d'étude s'avèrent insuffisantes.

III - L'étude géotechnique est basée sur la réalisation d'un nombre réduit de sondages donnant des informations ponctuelles. Les variations de caractéristiques géologiques et géotechniques peuvent intervenir entre les sondages (anomalies naturelles ou anthropiques). Ces variations ne peuvent être imputables au bureau d'étude géotechnique mais devront être signalées de manière systématique au bureau d'étude géotechnique afin de vérifier la bonne adaptation des fondations au contexte nouveau.

IV - Les profondeurs des différentes couches de sols rencontrés sont données par rapport à une référence qui peut être locale ou rattachée à une référence officielle (NGF, IGN, CM). Dans tous les cas, il appartient au Maître d'Ouvrage de faire relier notre référence de nivellement à celle qui constituera la base du futur projet.

V - Notre société ne pourra être responsable de toute adaptation de fondations qui aura été apportée sur le chantier sans qu'elle ne lui ait été soumise.

Annexe 01

Enchaînement et classification des missions d'ingénierie géotechnique selon la norme NF P 94-500 de novembre 2013



NF P 94-500 – novembre 2013

Tableau 1 - Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique (GN) et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations 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 présentés 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)		<u>À la charge de l'entreprise</u>	<u>À la charge du maître d'ouvrage</u>		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
	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		Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux
	DET/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		
À 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



NF P 94-500 – novembre 2013

Tableau 2 - Classification des missions d'ingénierie géotechnique

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.

ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)

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 :

Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site.

- 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.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

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.

- 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).

ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

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 :

Phase Avant-projet (AVP)

Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- 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.

Phase Projet (PRO)

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.

- 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.

Phase DCE/IACT

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.

- 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'estimatif, 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.



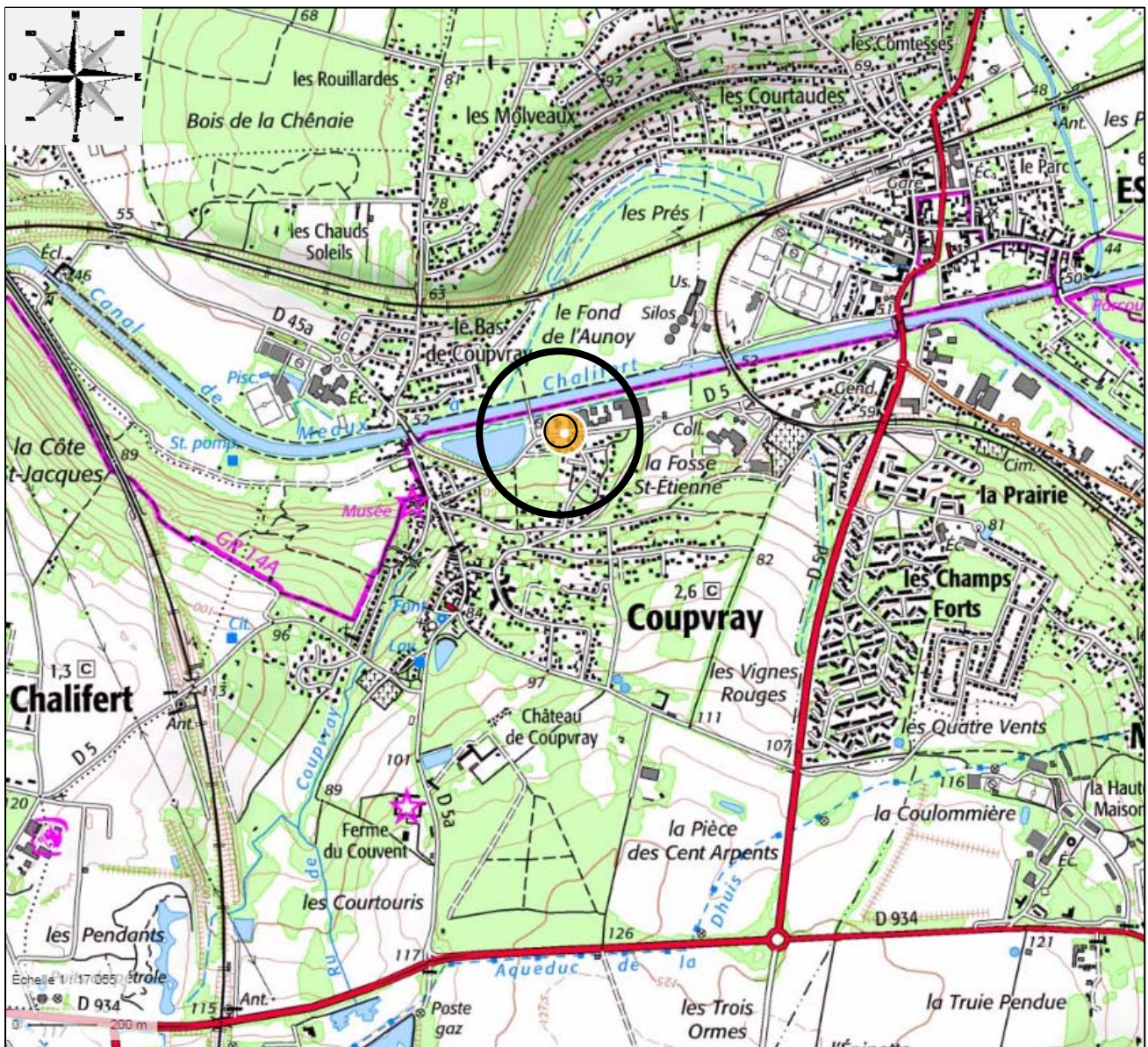
NF P 94-500 – novembre 2013

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

<p>ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G4, 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>Phase Étude</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>Phase Suivi</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 Étude.• Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire 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 (DIUO).
<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>Phase Supervision de l'étude d'exécution</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>Phase Supervision du suivi d'exécution</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 DIUO.
<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 02 Plan de situation

PLAN DE SITUATION



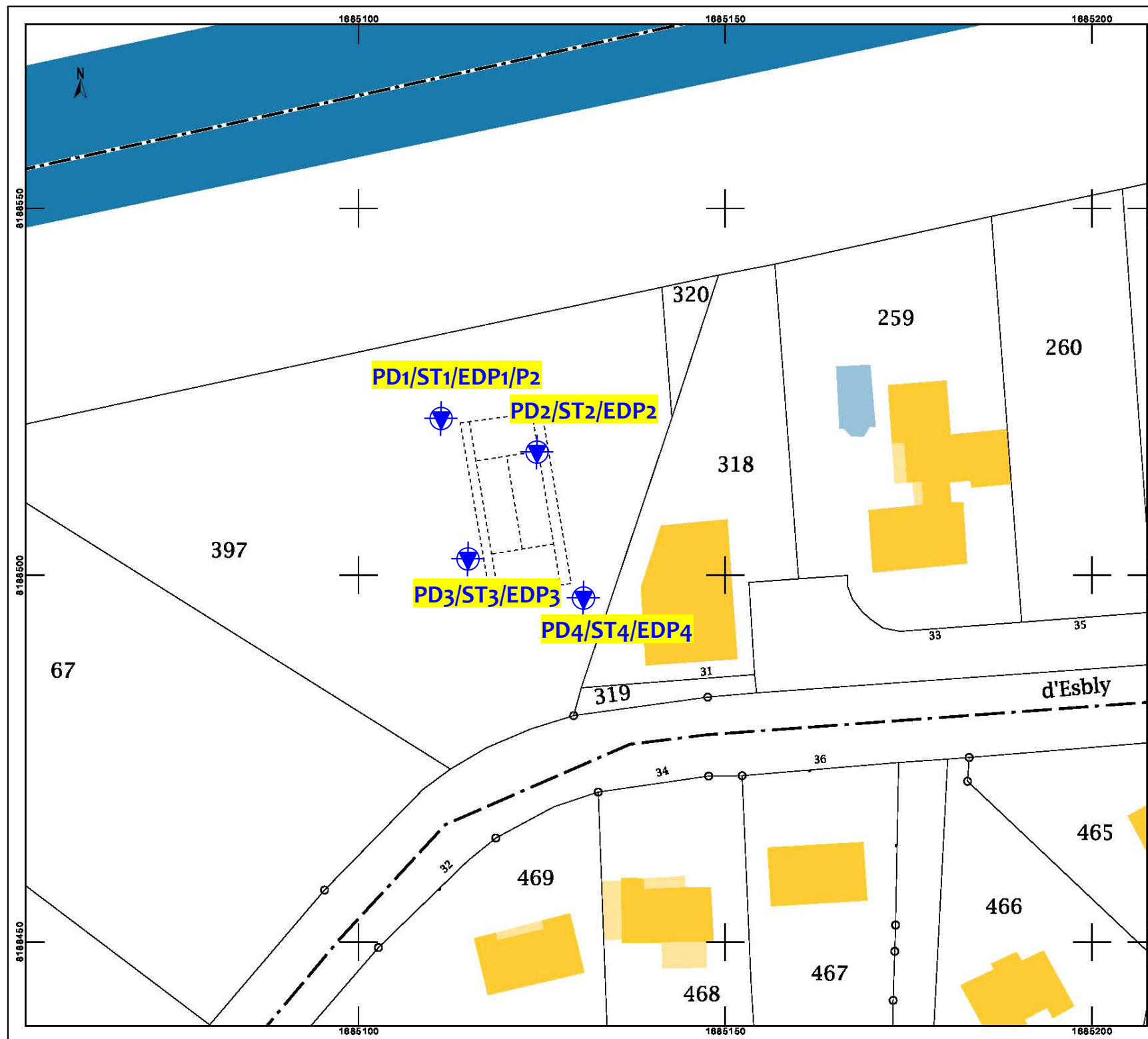
Indice	Libellé	Date	Dessin	Chargé d'affaire	Approuvé
A	PLAN DE SITUATION	27/11/2017	VCO	ZEL	CAU
N° de dossier : TEA170572		Format du fichier : word			
Chantier : 77 - COUPVRAY					
Adresse : Rue d'Esblay					



Tél 01 69 09 14 51
 Fax 01 64 48 23 56
 contact@technosol.fr
 13, route de la Grange aux Cercles
 91160 Ballainvilliers

Annexe 03 Plan d'Implantation

PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES



LEGENDE :



PENETROMETRE DYNAMIQUE + SONDRAGE A LA TARIERE

Ind.	Libellé	Date	Dessin	Chargé d'affaire	Approuvé
A	PLAN D'IMPLANTATION	27/11/2017	VCO	ZEL	CAU
N° de dossier : TEA170572		Format du fichier : word			Echelle : sans
Chantier : 77 - COUPVRAY					
Adresse : Rue d'Esby					



Tél 01 69 09 14 51
 Fax 01 64 48 23 56
 contact@technosol.fr
 13, route de la Grange aux Cercles
 91160 Ballainvilliers

Annexe 04

Coupe des sondages à la tarière mécanique et au pénétromètre dynamique



Dossier : **TEA170540**

Site : **77 - COUPVRAY**

Rue d'Esblly

Forage : **PD1/ST1**

Type : **PENETROMETRE DYNAMIQUE + TARIERE**

Client : **MAIRIE DE COUPVRAY**

Echelle : **1/100**

Date début de forage : **24/11/2017**

Etude : **Mission géotechnique G2 AVP**

X : **1685115,141**

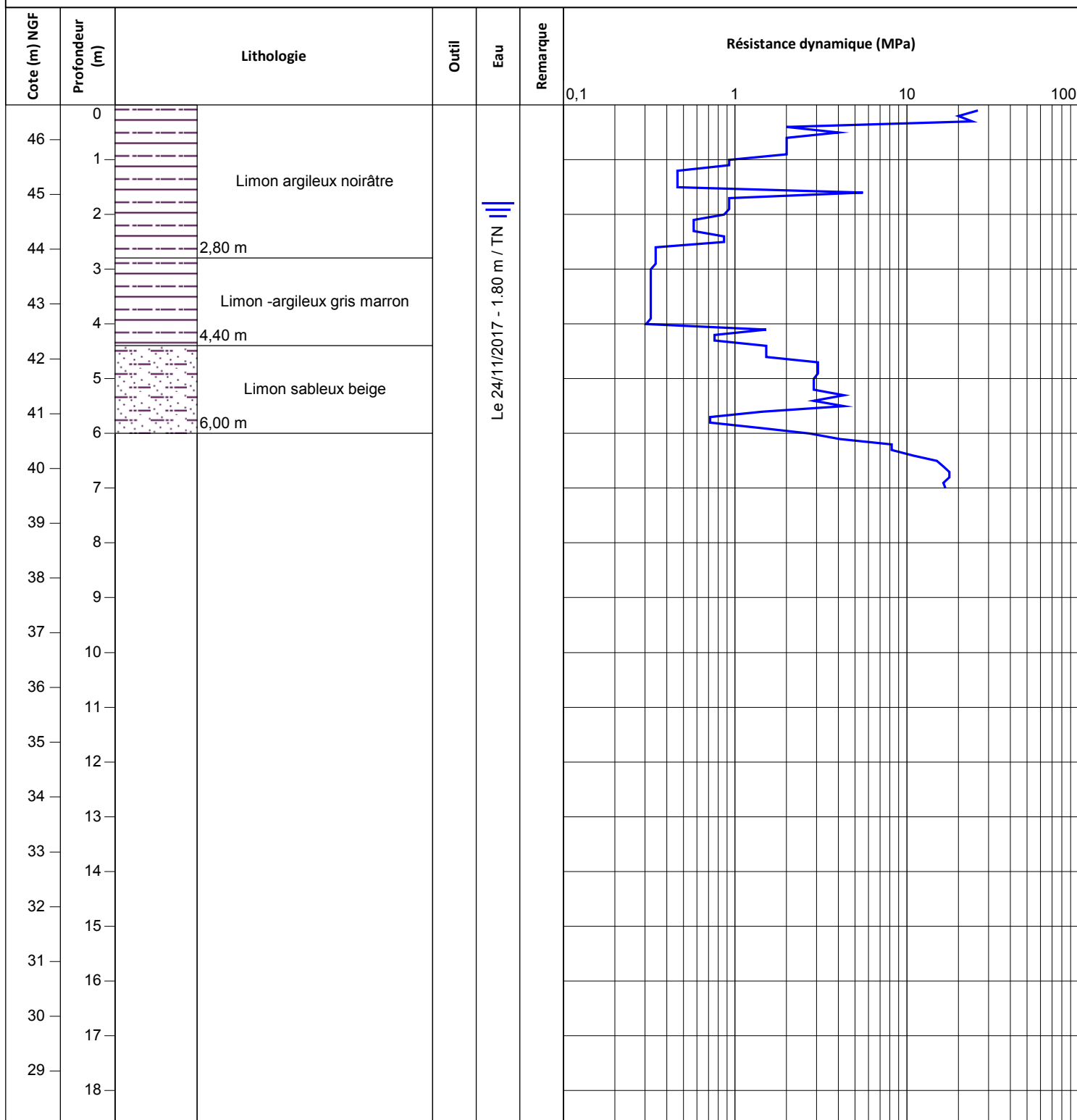
Date fin de forage : **24/11/2017**

Machine : **ABYSS 15**

Y : **8188508,298**

Z : **46,64**

Longueur : **7,00m**

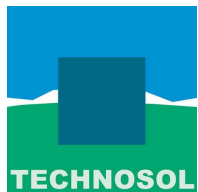


Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

EXGTE 3.20

NOTA :

MODELE PRESENTATION : T PENETRO ABYSS15 1/50



Dossier : **TEA170540**

Site : **77 - COUPVRAY**

Rue d'Esblly

Forage : **PD3/ST3**

Type : **PENETROMETRE DYNAMIQUE + TARIERE**

Client : **MAIRIE DE COUPVRAY**

Echelle : **1/100**

Date début de forage : **27/11/2017**

Etude : **Mission géotechnique G2 AVP**

X : **1685124,898**

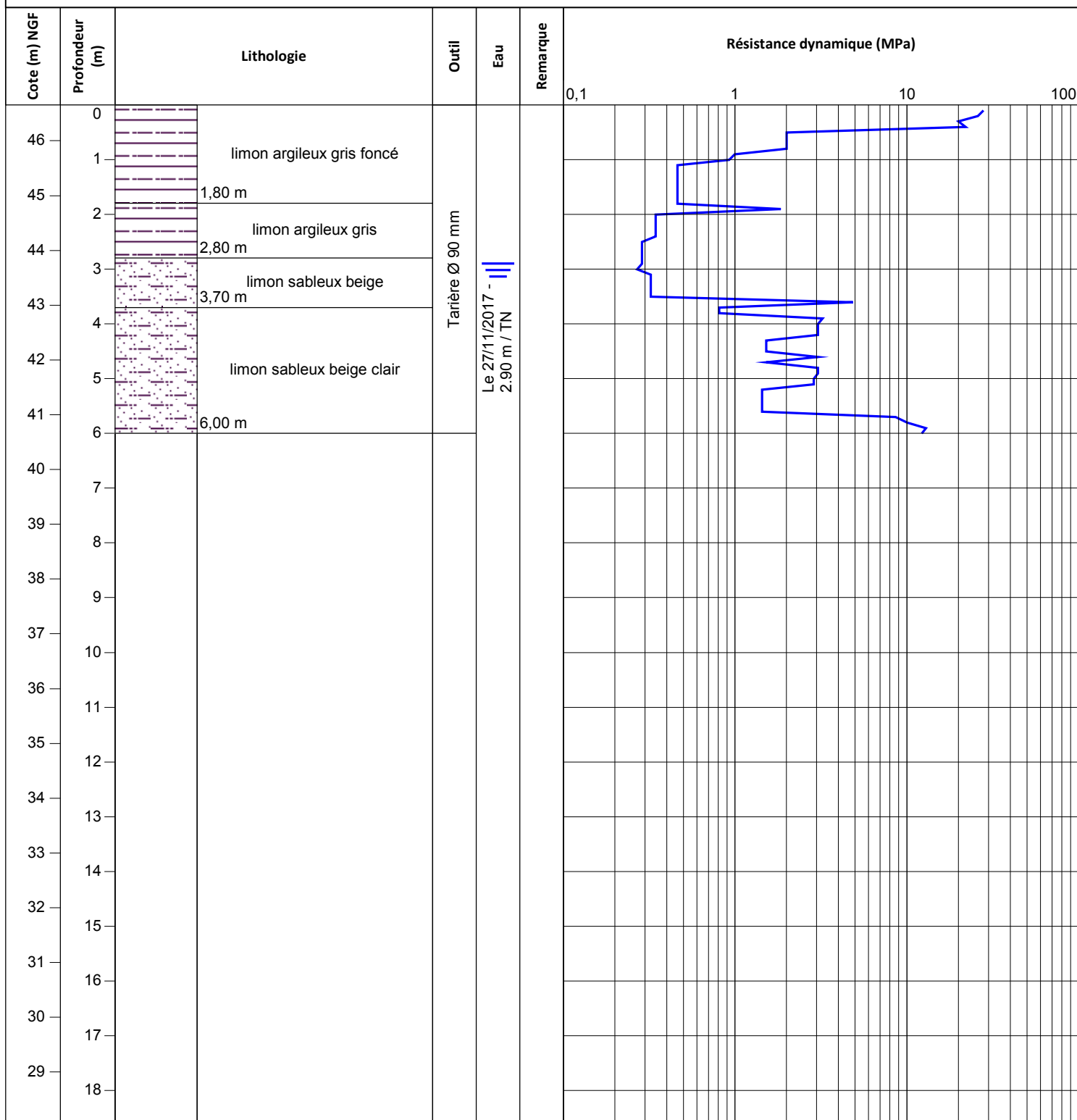
Date fin de forage : **27/11/2017**

Machine : **ABYSS 15**

Y : **8188521,469**

Z : **46,66**

Longueur : **6,00m**



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeantutzsa.fr

EXGTE 3.20

NOTA :

MODELE PRESENTATION : T PENETRO ABYSS15 1/50



Dossier : **TEA170540**

Site : **77 - COUPVRAY**

Rue d'Esblly

Forage : **PD4/ST4**

Type : **PENETROMETRE DYNAMIQUE + TARIERE**

Client : **MAIRIE DE COUPVRAY**

Echelle : **1/100**

Date début de forage : **27/11/2017**

Etude : **Mission géotechnique G2 AVP**

X : **1685127,558**

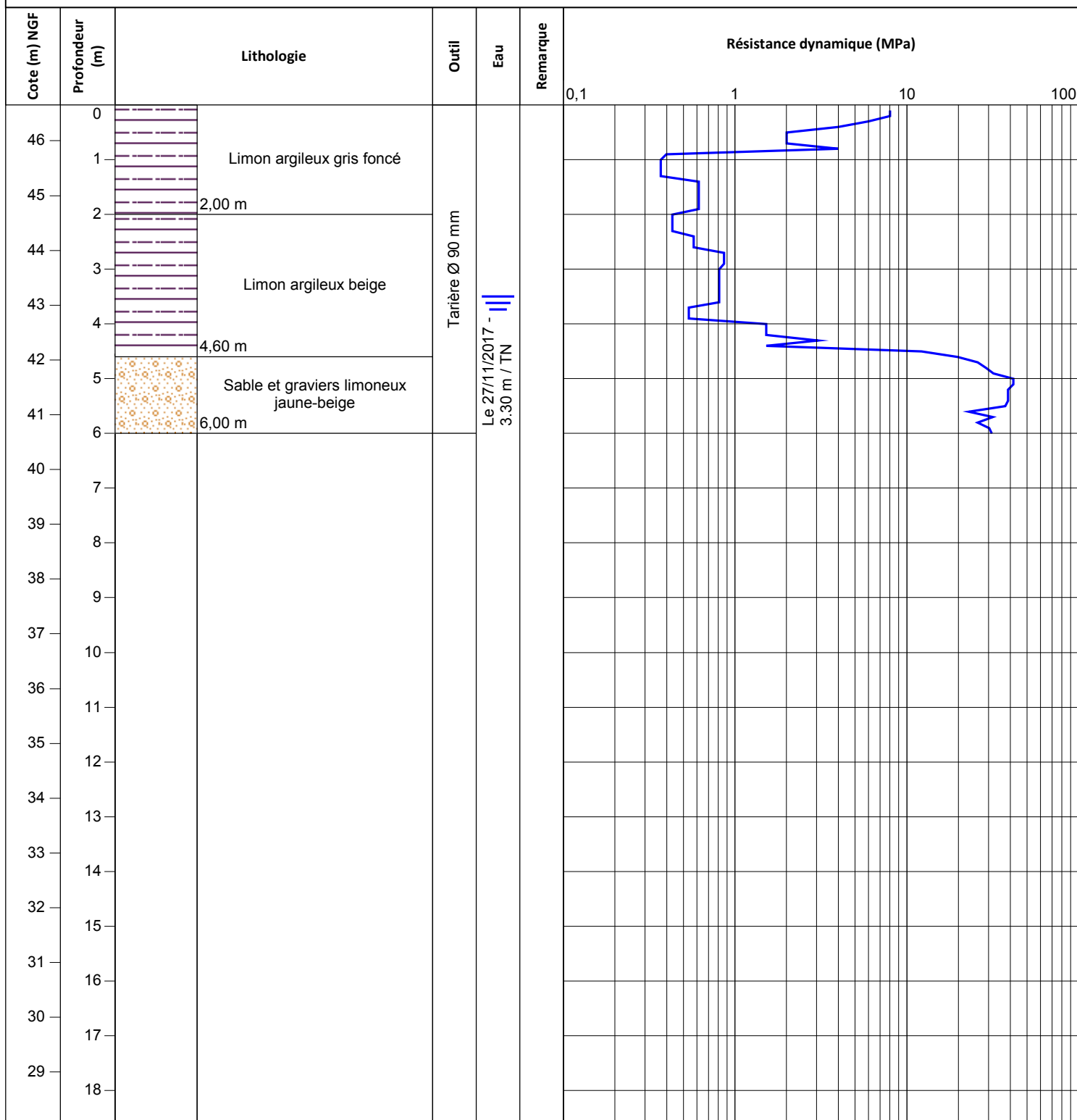
Date fin de forage : **27/11/2017**

Machine : **ABYSS 15**

Y : **8188501,467**

Z : **46,66**

Longueur : **6,00m**



NOTA :

MODELE PRESENTATION : T PENETRO ABYSS15 1/50

EXGTE 3.20