

Vous aider à construire l'avenir

INGENIERIE EUROPE

GRUPE



GINGER CEBTP

NOVEMBRE 2010

Dossier : NBE2.A0265

ETUDE GEOTECHNIQUE PRELIMINAIRE DE SITE (G11)

AMENAGEMENT & TERRITOIRES

Projet d'aménagement d'une zone d'activités

Rues Nationale, de Lille, de Molpas et Gauthier
à TEMPLEUVE & CAPPELLE EN PEVELE (59)

Dossier : NBE2.A0265		10CR01V1BE			Contrat : NBE2.A.0511		
Indice	Date	Chargé d'affaire	Visa	Vérifié par	Visa	Contenu	Observations
1	19/11/10	B.ESSONO ONDO		R. LETY		21 pages + 43 annexes	

SOMMAIRE

1	Plans de situation	5
1.1	Extrait de carte IGN	5
1.2	Imagerie aérienne	5
2	Contexte de l'étude	6
2.1	Données générales	6
2.2	Description du site	6
2.3	Caractéristiques de l'avant-projet	8
2.4	Mission GINGER CEBTP	8
3	Investigations géotechniques	10
3.1	Implantation et nivellement	10
3.2	Sondages, essais et mesures in situ	10
3.3	Essais en laboratoire	12
4	Synthèse des investigations	13
4.1	Analyse et synthèse géotechnique	13
4.2	Synthèse hydrogéologique	15
5	Principes généraux de construction (étude préliminaire)	17
5.1	Analyse du contexte et principes d'adaptation	17
5.2	Adaptations générales de l'étude préliminaire de site	18
5.3	Niveau-bas – Dallage	20
5.4	Voiries	22
6	Observations majeures	23

ANNEXE 1 - NOTES GENERALES SUR LES MISSIONS GEOTECHNIQUES

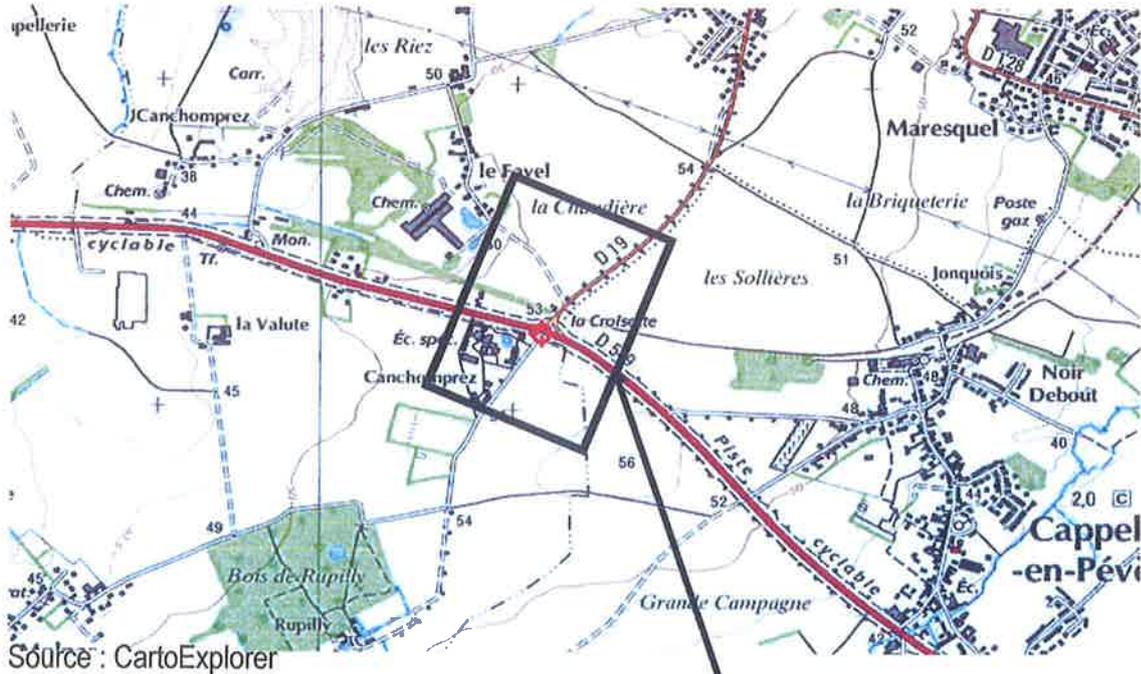
ANNEXE 2 – PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

ANNEXE 3 – COUPES DE SONDAGES ET ESSAIS IN SITU

ANNEXE 4 – RESULTATS DES ESSAIS DE LABORATOIRE

1 PLANS DE SITUATION

1.1 Extrait de carte IGN



1.2 Imagerie aérienne



Source : www.googlemap.fr

2 CONTEXTE DE L'ETUDE

2.1 Données générales

2.1.1 Généralités

Nom de l'opération : Projet d'aménagement d'une zone d'activités.

Adresse : Rues de Molpas, de Lille, Gauthier et Nationale-Lieu dit « la Croisette ».

Commune : TEMPLEUVE et CAPPELLE EN PEVELE (59).

Demandeur de la mission et client : Aménagement et Territoires.

2.1.2 Documents communiqués

Les documents qui nous ont été communiqués et utilisés dans le cadre de ce rapport sont les suivants :

- plan de situation,
- photographie aérienne avec implantation des sondages,
- plan de masse du projet.

2.2 Description du site

2.2.1 Topographie, occupation du site

La zone d'étude qui s'inscrit sur les communes de Templeuve et Cappelle en Pévèle, au lieu dit « la Croisette » entre la RD 549 et la RD 19, d'une superficie de 113000 m² présente une topographie relativement plane (cote altimétrique comprise entre +50 et +53 NGF). Les terrains sont actuellement occupés par des parcelles agricoles plus ou moins cultivés.

Elle est traversée par :

- la rue Gauthier au Nord - Ouest,
- la Rue Nationale à l'Ouest et au Nord Est,
- la rue de Molpas au Sud,

Cette zone d'étude a été autrefois traversée (cf. carte IGN) par une voie ferrée aujourd'hui déposée, sensiblement parallèle à la RD 549.

Il est également à noter la présence d'une briqueterie au Nord - Ouest de la zone d'étude.

2.2.2 Contextes géologique, hydrogéologique et sismique

D'après notre expérience locale et la carte géologique de **CARVIN** à l'échelle 1/50000, le site serait constitué des formations suivantes de haut en bas :

- Limon du Quaternaire,
- Argile d'Orchies.

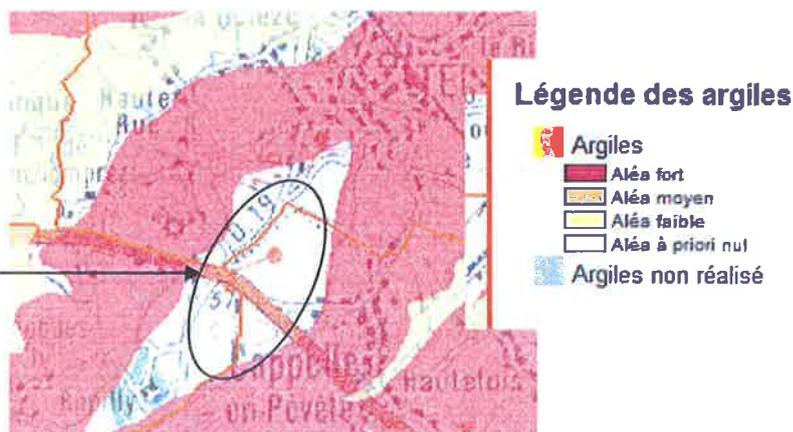
Zone d'étude



2.2.3 Risques naturels

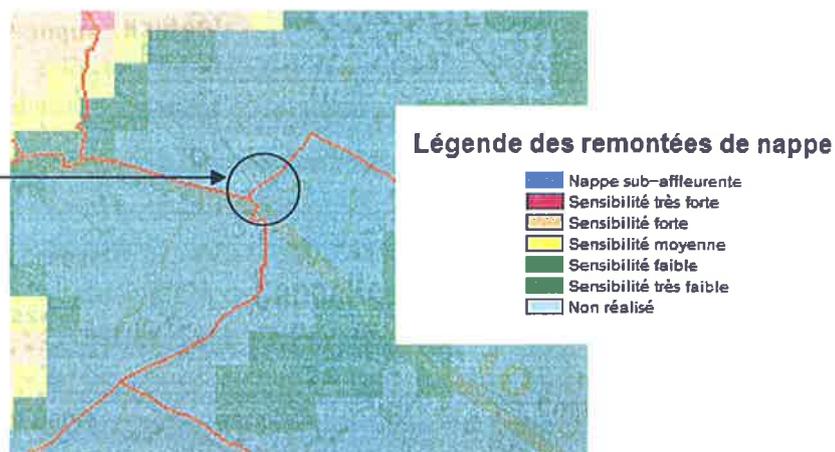
Selon le site argiles.fr, la zone étudiée se trouve en zone d'aléa faible vis-à-vis du risque de retrait-gonflement des argiles.

Zone d'étude



Enfin, la carte de l'aléa inondation indique une sensibilité faible vis-à-vis du risque d'inondation par remontée de la nappe phréatique.

Zone d'étude



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

2.3 Caractéristiques de l'avant-projet

2.3.1 Description du projet

Le projet d'aménagement de la zone prévoit la création d'un parc d'activités de 113000 m².
La nature des ouvrages futurs reste indéterminée à ce jour.

2.3.2 Sollicitations appliquées aux fondations et aux niveaux bas

A ce stade du projet, nous ignorons tout de la nature et des sollicitations qui seront appliquées aux fondations.

2.3.3 Terrassements prévus

Il n'est pas prévu de terrassement autre que le simple re-profilage du terrain (+/- 0,5 m).

2.3.4 Voiries

Le projet comprend également la réalisation de voiries de desserte du site.
Les trafics envisagés ne nous ont pas été communiqués à ce stade de l'étude.

2.4 Mission GINGER CEBTP

La mission de GINGER CEBTP est conforme au contrat n° NBE2.A0511.

Il s'agit d'une étude géotechnique préliminaire de site (G11) selon la norme AFNOR NF P 94-500 de décembre 2006 sur les missions d'ingénierie géotechnique.

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

- la détermination des caractéristiques géologiques et géotechniques du site,
- l'estimation de la perméabilité des sols en place en vue de l'infiltration des eaux usées et pluviales,
- l'orientation des modes de fondations envisageables pour le projet en fonction des éléments communiqués le concernant,
- l'estimation de la couche de forme à mettre en œuvre sous les voiries,

- l'évaluation des sujétions d'exécution des travaux liées aux caractéristiques du site et du projet, notamment vis-à-vis de la nappe et des avoisinants.

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

- la recherche de cavités,
- l'étude de pollution,
- la reconnaissance des anomalies géotechniques situées en dehors de l'emprise des investigations.

Nota : La présente étude a pour objet de fournir une orientation sur les systèmes de fondations envisageables pour les futurs bâtiments.

Par contre, une étude détaillée d'avant-projet G12 ou de projet G2 sera nécessaire lorsque l'implantation, la structure et les descentes de charge des projets seront connues.

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 joint en annexe 2. Elle a été définie par le Client et réalisée par GINGER CEBTP en fonction du projet.

3.2 Sondages, essais et mesures in situ

3.2.1 Investigations in situ

Les investigations suivantes ont été réalisées :

Type de sondage	Quantité	Noms	Prof. / TN
Sondage semi-destructif de 63 mm de diamètre avec exécution d'essais pressiométriques. Norme NF P94-110	2	PRS1 PRS2	8.0 (4 essais)
Puits à la mini-pelle	9	P1 P2 P3 P4 P5 P6 P7 P8 P9	2.1 2.8 2.1 0.8 1.2 0.7 1.0 2.5 1.8
Sondage destructif pour pose de piézomètre	3	PZ1 à PZ3	6.0
Essai au pénétromètre dynamique lourd Norme NF EN ISO 22476-2	7	PD1 PD2 PD3 PD4 PD5 PD6 PD7	8.0 9.0 10.0 8.0 8.0 8.0 10.0

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

- **Sondages destructifs***:
 - o coupe approximatives des sols,
 - o équipement piézométrique.
- **Puits de reconnaissance à la pelle** :
 - o coupe détaillée des sols,
 - o résultats des essais de perméabilité.
- **Sondages semi-destructifs à la tarière continue** :
 - o coupe des sols,
 - o résultats des essais pressiométriques.
- **Essais pressiométriques** :
 - o Module pressiométrique : E_M (MPa),
 - o Pression limite nette : p_i^* (MPa),
 - o Pression de fluage nette p_f^* (MPa),
 - o Rapport E_M/p_f^* .
- **Essais au pénétromètre dynamique lourd** :
 - o diagramme donnant la résistance dynamique q_d en fonction de la profondeur et calculée selon la formule des Hollandais.

(*) Coupes réalisées à partir des remontées de cuttings.

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

3.2.2 Piézométrie

Les équipements suivants ont été mis en place :

Equipement piézométrique	Sondage de référence	Prof. / TN
Piézomètre définitif de type fermé avec capot métallique Norme NF P94-157-2	PZ1	6.0
	PZ2	6.0
	PZ3	6.0

Les relevés des niveaux d'eau effectués ainsi que le détail des équipements mis en place sont indiqués sur les coupes de forage correspondantes.

3.2.3 Essais de perméabilité in situ

Les essais suivants ont été réalisés :

Type d'essai de perméabilité in situ	Sondage de référence	Prof. / TN
Essai de perméabilité de type fosse	P1	2.1
	P2	2.8
	P3	2.1
	P4	0.8
	P5	1.2
	P6	0.7
	P7	1.0
	P8	2.5
	P9	1.8

3.3 Essais en laboratoire

Les essais suivants ont été réalisés :

Identification des sols	Nombre	Norme
Teneur en eau pondérale W	8	NF P94-050
Analyse granulométrique par tamisage	8	NF P94-056
Valeur au bleu du sol (VBS)	8	NF P94-068
Classification des sols (GTR)	8	NF P11-300
Indice Portant Immédiat (IPI)	4	NF P94-078
Essai de compactage à l'essai Proctor Normal+IPI	1	NF P94-093

4 SYNTHÈSE DES INVESTIGATIONS

4.1 Analyse et synthèse géotechnique

Cette synthèse devra être confirmée dans la mission d'avant projet (G12) ou de projet (G2).

4.1.1 Lithologie

Il est à noter que la profondeur des formations est donnée par rapport au terrain naturel tel qu'il était au moment de la reconnaissance en Novembre 2010.

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

Formation superficielle: **Terre végétale limoneuse grisâtre** sur 0.4 à 0.5 m d'épaisseur environ,

Formation n°1: **Limon légèrement argilo-sableux marron**, rencontré jusqu'à 1.10 m à 1.60 m de profondeur.

Cette formation présente des caractéristiques mécaniques faibles.

Les essais d'identification attestent de sols de classe G.T.R A₁ dans un état hydrique humide « h » à très humide « th » (teneurs en eau : 20 à 23%, optimum Proctor à 14.0 à 15 %, IPI nat de 0 à 1).

Formation n°2a: **Sable +/- argileux gris à quelques traces de rouille d'hydromorphie, lâche** rencontré jusqu'à 4.0 m à 5.5 m de profondeur.

Les essais d'identification attestent de sols de classe G.T.R A₂ dans un état hydrique humide « h » à très humide « th » (teneurs en eau : 21 à 23%, IPI nat de 0 à 1).

Commentaire : les niveaux sablo - argileux compris entre 2.0 et 3.0 m de profondeur sont particulièrement mous (au droit de certains sondages) et correspondent probablement à la zone de battement principal de la nappe.

Formation n°2b: **argile sableuse marron verdâtre**, rencontré jusqu'à 5.0 m à 9.0 m de profondeur.

Cette formation présente des caractéristiques mécaniques faibles.

Formation n°3 : **Argile grise**, jusqu'à la profondeur d'arrêt des sondages.

Commentaire : Cet horizon présente des caractéristiques mécaniques moyennes pour un matériau de type argileux.

Nota : le toit du substratum argileux varie au droit de la zone d'étude ; en effet, il a été rencontré à des profondeurs différentes.

Remarque :

- nous rappelons qu'il n'est pas 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 et de l'hétérogénéité du site. 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 Caractéristiques géo-mécaniques

Formation	Nature du sol	Prof. Base (m)	Valeurs pressiométriques		Résistance de dynamique de ponte qd (MPa)	Etat du sol
			p_i (MPa)	E_M (MPa)		
n°0	Terre végétale	0.4 à 0.5	-	-	-	-
n°1	Limon argileux marron	1.1 à 1.6	0.4	4.5	2 à 4	mou
n°2a	Sable argileux marron	4.0 à 5.5	0.35	4.0	1 à 3	mou
n°2b	Argile sableuse marron	5.0 à 9.0	0.60	6.5	2 à 5	mou à mi- consistant
n°3	Argile grise	> 10.0	0.90	10.0	5 à 7	mi-consistant

4.1.3 Caractéristiques physiques des sols

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

Référence échantillon	Formation / type de sol	Prof. (m) échantillon	W (%)	VBS	Tamisat < 80 µm	IPI	Classe G.T.R.
PRS2	Limon marron	0.5-1.5	23.1	1.33	81	-	A1
P2	Limon marron	0.4-1.0	20.6	1.8	79	-	A1
P2	Sable argileux marron	1.8-2.6	22.7	2.74	85	0	A2th
P3	Limon marron	0.5-1.0	21.3	1.9	81	1	A1
P4	Limon sableux marron	0.5-1.0	22.0	2.25	73	1	A1th
P6	Limon sableux marron	0.5-1.0	21.2	1.82	83	-	A1th
P7	Limon argileux marron	0.6-1.0	21.8	2.66	76	-	A2th
P8	Limon sableux marron	0.3-1.6	21.4	1.57	82	0	A1th

Dans le tableau ci-dessous sont reportés les résultats des essais mécaniques sur matériaux non rocheux :

Référence échantillon	Formation / type de sol	Prof. (m) échantillon	Proctor Normal		IPI _{nat}
			W _{nat} (%)	W _{OPN} (%)	
P6	Limon sableux marron	0.5-1.0	21.8	15	0
P7	Limon argileux marron	0.6-1.0	22.3	14.3	0

4.2 Synthèse hydrogéologique

4.2.1 Piézométrie

Les relevés des niveaux d'eau s'établissent comme suit au droit des sondages :

Sondage n°	PZ1	PZ2	PZ3	PRS1
Date de la mesure	Prof (m)	Prof. (m)	Prof. (m)	Prof. (m)
Le 18/11/10 (niveau stabilisé)	sec	sec	5.1	5.6

Ces niveaux correspondent probablement au niveau de la nappe au moment des investigations. Cependant, il est à noter que le régime hydrogéologique peut varier en fonction de la saison, de la pluviométrie. Ce niveau d'eau doit donc être considéré à un instant donné.

Nota :

Des traces rouille d'hydromorphie ou d'engorgement de terrain ont été observées dans les sables argileux entre 2.5 et 3.0 m de profondeur, ceci résulterait de l'altération des minéraux dans la zone de

battement de nappe. Il est donc probable que le niveau de la nappe remonte jusqu'à 2.5 m de profondeur en période de hautes eaux ou de fortes pluies.

4.2.2 Perméabilité

Afin d'estimer la perméabilité des terrains en place, des essais de perméabilité à la fosse adaptés au site et au projet, ont été réalisés. Les résultats de ces essais de perméabilité sont donnés dans le tableau ci-dessous :

Nature du sol	Référence de l'essai	Profondeur de l'essai	Coefficient de perméabilité K
			m/s
Sable argileux marron	P1	0.70 - 1.50	$3.8 \cdot 10^{-6}$
		1.00 - 2.10	$1.4 \cdot 10^{-6}$
Argile sableuse marron	P2	1.50 - 2.80	$6.6 \cdot 10^{-7}$
Sable argileux marron	P3	1.00 - 2.10	$1.4 \cdot 10^{-6}$
Limon +/- argileux marron	P4	0.50 - 0.80	$9.3 \cdot 10^{-7}$
Limon +/- argileux marron	P5	0.80 - 1.20	$1.7 \cdot 10^{-6}$
Limon +/- argileux marron	P6	0.30 - 0.70	$7.4 \cdot 10^{-6}$
Limon +/- argileux marron	P7	0.70 - 1.00	$4.4 \cdot 10^{-6}$
Sable argileux marron	P8	1.20 - 2.50	$1.4 \cdot 10^{-6}$
Sable argileux marron	P9	1.00 - 1.80	$2.2 \cdot 10^{-6}$

Commentaire :

- Les valeurs de perméabilité mesurées dans les limons sont faibles à très faibles, de l'ordre de 10^{-6} à 10^{-7} m/s.
- Les valeurs de perméabilité mesurées dans les sables argileux marron, sont faibles de l'ordre de 10^{-6} m/s.

Au regard des faibles perméabilités mesurées, il est possible d'envisager les modes d'infiltration suivants :

- Pour les eaux pluviales : réalisation d'une infiltration par noues.
- Pour les eaux usées : réalisation d'un filtre à sable drainé avec rejet vers un exutoire adapté.

Rappel : le dimensionnement des dispositifs d'infiltration fera l'objet d'une note de calcul justificative réalisée par un bureau d'étude spécialisé.

Remarques importantes :

- nous rappelons qu'il s'agit d'essais ponctuels mesurant la perméabilité sur une surface très limitée par rapport au terrain étudié. Des variations latérales ne sont donc pas exclues.

5 PRINCIPES GENERAUX DE CONSTRUCTION (ETUDE PRELIMINAIRE)

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 :**

- Le projet concerne l'aménagement d'une zone d'activités de 113000 m² sur les communes de Templeuve et Cappelle en Pévèle, entre la RD 549 et la RD 19.
- Aucun élément sur la nature des ouvrages projetés n'est connu à ce jour.
- Les sondages ont mis en évidence un recouvrement de terre végétale limoneuse sur 0.3 à 0.5 m d'épaisseur, Sous cette couverture végétale, se situe l'horizon n°1 constitué de limons argilo-sableux marron qui possèdent des caractéristiques mécaniques faibles, ceci jusqu'à des profondeurs de l'ordre de 1.1 à 1.6 m / T.N.
L'horizon n°2 est constitué de sable argileux marron à quelques traces rouille d'hydromorphie rencontrés jusqu'à 4.0 à 5.5 m de profondeur, puis des argiles sableuse marron - verdâtre jusqu'à 5.0 à 9.0 m. Au-delà, se situe l'horizon n°3 des argiles grises plastiques qui se rattache à la formation des argiles de l'Yprésien.
- Des niveaux d'eau ont été relevés entre 5.1 et 5.6 m de profondeur / T.N (en Novembre 2010) avec des traces d'hydromorphie observées entre 2.5 et 3.0 m de profondeur.

>> **Elévations, descentes de charge et systèmes de fondations:**

A ce stade de l'étude et compte tenu des caractéristiques mécaniques des sols, il pourra être envisagé les systèmes de fondation suivants :

Pour des faibles charges : bâtiments Rés de chaussée à R+1

- Fondations superficielles par **semelles filantes ou isolées** assises vers 0.8 m de profondeur / TN.
- Fondations superficielles par **radier** général reposant sur le limon argileux marron après purge de la totalité de la terre végétale limoneuse.

Pour des charges ou surcharges importantes : bâtiments industriels très chargés ou bâtiment R + 2

- Fondations profondes par **pieux** ancrés dans l'argile grise dont le toit a été repéré à partir de 5.0 m à 9.0 m de profondeur.
- Renforcement de sol par **colonnes ballastées** assises dans l'argile grise (horizon n°3), Cette solution pourrait convenir aux bâtiments industriels dont les surcharges sur dallages sont élevées.

➤ **Traitement du niveau bas :**

Nota : la réalisation d'un dallage sur terre plein est envisageable à conditions de purger la terre végétale limoneuse en totalité. Dans ce cas, une couche de forme de 0.5 m d'épaisseur sera envisagée avec intercalation d'un géotextile anti-contaminant.

Ces principes sont détaillés dans les paragraphes suivants.

Remarque : selon la classification des missions géotechniques, une étude d'avant-projet ou de projet devra être réalisée dans cette partie du site pour préciser le taux de travail admissible du sol et estimer les tassements sous les futures constructions.

5.2 Adaptations générales de l'étude préliminaire de site

Nota : les indications données dans les chapitres suivants, qui sont fournies en estimant des conditions normales d'exécution pendant les travaux, seront forcément adaptées aux conditions réelles rencontrées (intempéries, niveau de nappe, matériels utilisés, provenance et qualité des matériaux, phasages, plannings et précautions particulières).

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

5.2.1 Réalisation des terrassements

Pour insérer le projet dans le site et en l'absence d'information, il sera considéré un simple reprofilage du site (+/-0.5 m).

5.2.1.1 Traficabilité en phase chantier

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

- Les limons argilo-sableux marron de classe GTR A₁ de mauvaise portance et dans un état hydrique humide (h) à très humide (th) au moment des investigations.

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

Les limons argilo-sableux marron sont sensibles à l'eau. Par conséquent, les travaux devront être réalisés dans des conditions météorologiques favorables, sinon le chantier pourrait rapidement devenir impraticable et nécessiterait la mise en place de surépaisseurs en matériaux insensibles à l'eau. On envisagera également la réalisation de fossés latéraux.

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

Les travaux préparatoires pourront être ceux qui seront à réaliser pour mettre en place correctement la couche de forme (cf. paragraphe : niveau bas – dallage).

5.2.1.2 Terrassabilité des matériaux

Il est rappelé que la cote finale du projet n'est pas encore définie. En fonction de celle-ci, les terrassements des limons argilo – sableux marron du site pourront se faire avec des engins classiques.

5.2.1.3 Drainage en phase chantier

La nappe superficielle ayant été rencontrée entre 5.1 m et 5.6 m de profondeur, le fond de forme devrait rester sec.

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

5.2.1.4 Réutilisation des matériaux

- Les limons argilo – sableux marron classés A₁ en état hydrique humide (h) à très humide (th) peuvent être réutilisés en couche de forme ou en remblai selon les critères du GTR (réduction de la teneur en eau par mise en dépôt ou traitement à la chaux + liant hydraulique..).

Dans tous les cas, les essais complémentaires devront être réalisés en phase travaux pour le contrôle de l'état hydrique des matériaux.

5.3 Niveau-bas – Dallage

Pour des faibles surcharges sur dallage (dallage de maisons d'habitation ou de bureaux)

Un dallage sur terre plein est envisageable à conditions de purger la terre végétale limoneuse en totalité. Dans ce cas, une couche de forme de 0.5 m d'épaisseur sera préconisée avec intercalation d'un géotextile anti-contaminant.

Pour des surcharges sur dallage importantes (dallage industriel chargé)

Un plancher porté par la structure ou un renforcement de sol sous le plancher (colonnes ballastées par exemple) sera envisageable.

> Dispositions constructives pour les fondations par semelles :

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

- il est recommandé de ne pas descendre la largeur des fondations en dessous de 0.45 m pour des semelles continues et de 0.7 m pour des semelles ponctuelles pour des raisons de bonne exécution (cela permet d'assurer un enrobage correct des armatures standard).
- 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 et à proximité de talus doivent respecter la règle des 3 de base pour 2 de hauteur entre arêtes de fondations et/ou pied de talus (DTU 13.1), à moins de dispositions particulières spécifiques.

> Dispositions constructives pour le radier :

- Afin d'assurer la protection contre le gel, la hauteur minimale d'encastrement de la bêche sera d'au moins 0.80 m sous le terrain fini.

> Dispositions constructives pour les fondations par pieux

Les choix ne peuvent être faits que par le B.E.T. Structures, mais nous devons signaler les points suivants :

Les têtes de fondation devront être reliées par des longrines formant un réseau bidirectionnel.

L'Entrepreneur s'assurera que le type de pieux et la puissance du matériel qu'il propose permettront de réaliser les ancrages demandés pour assurer les capacités portantes retenues.

Un risque de striction est envisageable dans la mesure où une nappe superficielle subsiste entre 5.1 et 5.6 m de profondeur ; dans ce cas, l'entreprise devra mettre en œuvre tous les moyens nécessaires pour atteindre les objectifs fixés.

> Dispositions constructives pour la solution de renforcement par colonnes ballastées

Le dimensionnement et la justification détaillée des inclusions (maillage, diamètre prévisionnel, angle de frottement interne...) seront à la charge de l'entreprise de fondations spéciales ou du BET Structures en fonction du projet et en particulier des tassements admissibles.

Il conviendra de réaliser un matelas de répartition dont l'épaisseur sera définie dans la phase projet. A titre indicatif, cette épaisseur ne devra pas être inférieure à 80 cm. Notons que la plateforme de travail peut servir par la suite sous réserve qu'elle ne soit pas polluée et uniquement après recomptage du matelas de répartition.

L'entreprise de fondations spéciales prendra toutes les mesures nécessaires pour ne pas déstabiliser les fondations moyennes (reconnaitances complémentaires des fondations, déport minimum de la machine, tonnage limité, etc...).

Remarque : les colonnes ne permettent pas de supprimer les tassements mais permettent seulement de les réduire d'un facteur 2 à 3 et de les homogénéiser.

La justification du dimensionnement devra faire l'objet d'une étude spécifique dans le cadre d'une étude géotechnique d'avant projet (G12) et de projet (G2).

Rappel : Conformément aux prescriptions de la norme NFP 11-212, un contrôle de continuité et de la qualité du fût des pieux en béton pourra être prévue par carottage sonique ou impédance. GINGER-CEBTP se tient à la disposition du client pour la réalisation de ces essais de contrôle.

5.4 Voiries

Les voiries qui seront réalisées principalement en profil rasant, intéresseront donc les limons argilo - sableux marron. Les terrassements respecteront les indications fournies ci-dessus.

>> Préparation du sol – Arase de terrassement

Bien que le futur niveau de voirie ne soit pas connu, nous avons considéré qu'il sera en profil rasant. Les terrassements concerneront les formations de limons argilo – sableux marron.

Compte tenu des informations recueillies par les sondages et essais de laboratoire, les terrassements pourront être réalisés à l'aide d'engins traditionnels.

Les limons argilo - sableux sont classés en A₁ dans un état hydrique humide (h) à très humide (au moment de notre intervention en Novembre 2010). Leur mise en œuvre peut s'avérer délicate et dépend fortement des conditions météorologiques (sols glissant, portance faible, engins équipés de chenilles).

Deux cas sont envisageables pour le traitement des arases au droit du projet :

Cas n°1 : PST0 – AR0 (état th):

La portance sera quasi nulle au moment des terrassements. La solution de franchissement et de réalisation de la couche de forme pour cette zone consistera à mettre en place des matériaux d'apport (graveleux de type D₃ ...) sur une épaisseur minimale de 60 cm avec intercalation d'un géotextile. Ce nouveau support permettra de reclasser l'arase en PF2 favorable à la mise en œuvre de la structure de voirie.

Cas n°4: recours au traitement :

La diminution de la teneur en eau peut être obtenue par un traitement de l'arase sur 35cm à la chaux (dosage minimal de 3% à confirmer par essai d'aptitude en laboratoire) pour atteindre une plate forme minimale de type PF1. À ce nouveau support, il faut ajouter une couche de forme en limon traité d'une épaisseur de 35 cm au minimum pour atteindre une PF2.

(Traitement en couche de forme : dosage minimal 2% de chaux et 6% de liant hydraulique à confirmer par des essais d'aptitude en laboratoire) la structure de voirie sera ensuite mise en œuvre.

Nota : dans le cas ou un traitement est envisagé, il faudra réaliser une étude d'aptitude au traitement des matériaux du site.

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 décembre 2006).

Les reconnaissances de sol procèdent par sondages ponctuels, les résultats ne sont pas rigoureusement extrapolables à l'ensemble du site. Il persiste des aléas (exemple : hétérogénéité locale) qui peuvent entraîner des adaptations tant de la conception que de l'exécution qui ne sauraient être à la charge du géotechnicien.

Le présent rapport et ses annexes constituent un tout indissociable. La mauvaise utilisation qui pourrait être faite suite à une communication ou reproduction partielle ne saurait engager GINGER CEBTP.

Des modifications dans l'implantation, la conception ou l'importance des constructions ainsi que dans les hypothèses prises en compte et en particulier dans les indications de la partie «Présentation» du présent rapport peuvent conduire à des remises en cause des prescriptions. Une nouvelle mission devra alors être confiée à GINGER CEBTP afin de réadapter ces conclusions ou de valider par écrit le nouveau projet.

De même des éléments nouveaux mis en évidence lors de l'exécution des terrassements et n'ayant pu être détectés au cours des reconnaissances de sol (exemple dissolution, cavité, hétérogénéité localisée, venues d'eau etc.) peuvent rendre caduques certaines des recommandations figurant dans le rapport.

Nous rappelons que cette étude a été menée dans le cadre d'une étude géotechnique préliminaire de site (G11) et que, conformément à la norme NF P94-500 de décembre 2006, une étude d'avant projet (G12) ou de projet (G12) doit être envisagée (collaboration avec l'équipe de conception) pour permettre l'optimisation du projet avec, notamment, prise en compte des interactions sol / structure.

GINGER CEBTP peut prendre en charge la mission de projet G2 ainsi que la maîtrise d'œuvre dans le domaine de la géotechnique, au stade du projet.

ANNEXE 1 – NOTES GENERALES SUR LES MISSIONS GEOTECHNIQUES

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

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

CLASSIFICATION DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE TYPES



L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique doit suivre les étapes d'élaboration et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géologiques. Chaque mission s'appuie sur des investigations géotechniques spécifiques définies au chapitre 7. Il appartient au maître d'ouvrage de veiller à la réalisation successive de toutes ces missions par une ingénierie géotechnique.

ETAPE 1 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES PREALABLES (G1)

Ces missions excluent toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre d'une mission d'étude géotechnique de projet (étape 2).

Elles sont normalement à la charge du maître d'ouvrage.

ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRELIMINAIRE DE SITE (G11)

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

- Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisnants ;
- Définir si nécessaire, un programme d'investigations géotechniques, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats ;
- Fournir un rapport avec un modèle géologique préliminaire, certains principes généraux d'adaptation d'un projet au site et une première identification des risques.

ÉTUDE GÉOTECHNIQUE D'AVANT PROJET (G12)

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

- Définir un programme d'investigations géotechniques détaillé, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats ;
- Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, certains principes généraux de construction (notamment terrassements, soutènements, fondations, risques de déformation des terrains, dispositions générales vis-à-vis des nappes et avoisnants).

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

ETAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE PROJET (G2)

Elle est nécessaire pour définir le projet des ouvrages géotechniques et permet de réduire les risques importants. Elle est normalement à la charge du maître d'ouvrage et doit être intégrée à la mission de maîtrise d'œuvre générale.

Phase Projet :

- Définir un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats ;
- Fournir les notes techniques donnant les méthodes d'exécution retenues pour les ouvrages géotechniques (notamment terrassements, soutènements, fondations, dispositions vis-à-vis des nappes et avoisnants), certaines notes de calcul de dimensionnement niveau projet ;
- Fournir une approche des quantités / délais / coûts d'exécution de ces ouvrages géotechniques et une identification des risques géologiques résiduels.

Phase Assistance aux Contrats de Travaux :

- Établir les documents nécessaires à la consultation des entreprises pour l'exécution des ouvrages géotechniques (plans, notes techniques, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel) ;
- Assister le client pour la sélection des entreprises et l'analyse technique des offres.

ETAPE 3 : EXECUTION DES OUVRAGES GEOTECHNIQUES

ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

Elle permet de réduire les risques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures d'adaptation ou d'optimisation. Elle est normalement à la charge de l'entrepreneur.

Phase Etude

- Définir si nécessaire un programme d'investigations géotechniques complémentaire, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats ;
- Etudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment validation des hypothèses géotechniques, définition et dimensionnement (calculs justificatifs), méthodes et conditions d'exécution (phasages, suivis, contrôles, auscultations et valeurs seuils associées, dispositions constructives complémentaires éventuelles).

Phase Suivi

- Suivre le programme d'auscultation et l'exécution des ouvrages géotechniques, déclencher si nécessaire les dispositions constructives pré-définies en phase Etude ;
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des excavations et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (en assurer le suivi et l'exploitation des résultats) ;
- Participer à l'établissement du dossier de fin de travaux et des recommandations de maintenance des ouvrages géotechniques.

SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

Elle permet de vérifier la conformité de l'étude et suivi géotechniques d'exécution aux objectifs du projet. Elle est normalement à la charge du maître d'ouvrage.

Phase Supervision de l'étude d'exécution

- Avis sur l'étude géotechnique d'exécution, sur les adaptations ou optimisations potentielles des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, sur le programme d'auscultation et les valeurs seuils associées ;

Phase Supervision du suivi d'exécution

- Avis, par interventions ponctuelles sur le chantier, sur le contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur, sur le comportement observé de l'ouvrage et des avoisnants concernés et sur l'adaptation ou l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur.

Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder à une étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques.

DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5)

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

- Définir si nécessaire, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats ;
- Etudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, rabattement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans d'autres éléments géotechniques.

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

SCHEMA D'ENCHAÎNEMENT DES MISSIONS TYPES D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE

Etap e	Phase de réalisation de l'ouvrage	Missions d'ingénierie géotechnique	Objectifs en terme de gestion des risques géologiques	Prestations d'investigations géotechniques
1	Étude préliminaire Étude d'esquisse	Étude géotechnique préliminaire de site (G11)	Première identification des risques	Si nécessaire
	Avant projet	Étude géotechnique d'avant projet (G12)	Réduction des risques majeurs	obligatoire
2	Projet Assistance Contrat Travaux	Étude géotechnique de projet (G2)	Réduction des risques importants	Si nécessaire
3	Exécution	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3)	Réduction des risques résiduels	Si nécessaire
		Supervision géotechnique d'exécution (G4)		
	Etude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques	Diagnostic géotechnique (G5)	Analyse des risques liés à ce ou ces éléments géotechniques	obligatoire



ANNEXE 2 – PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

LEGENDE : SONDAGE PRESSIOMETRIQUE  SONDAGE AU PENETROMETRE DYNAMIQUE 
PUITS A LA PELLE AVEC ESSAIS DE PERMEABILITE  PZ = PIEZOMETRE 

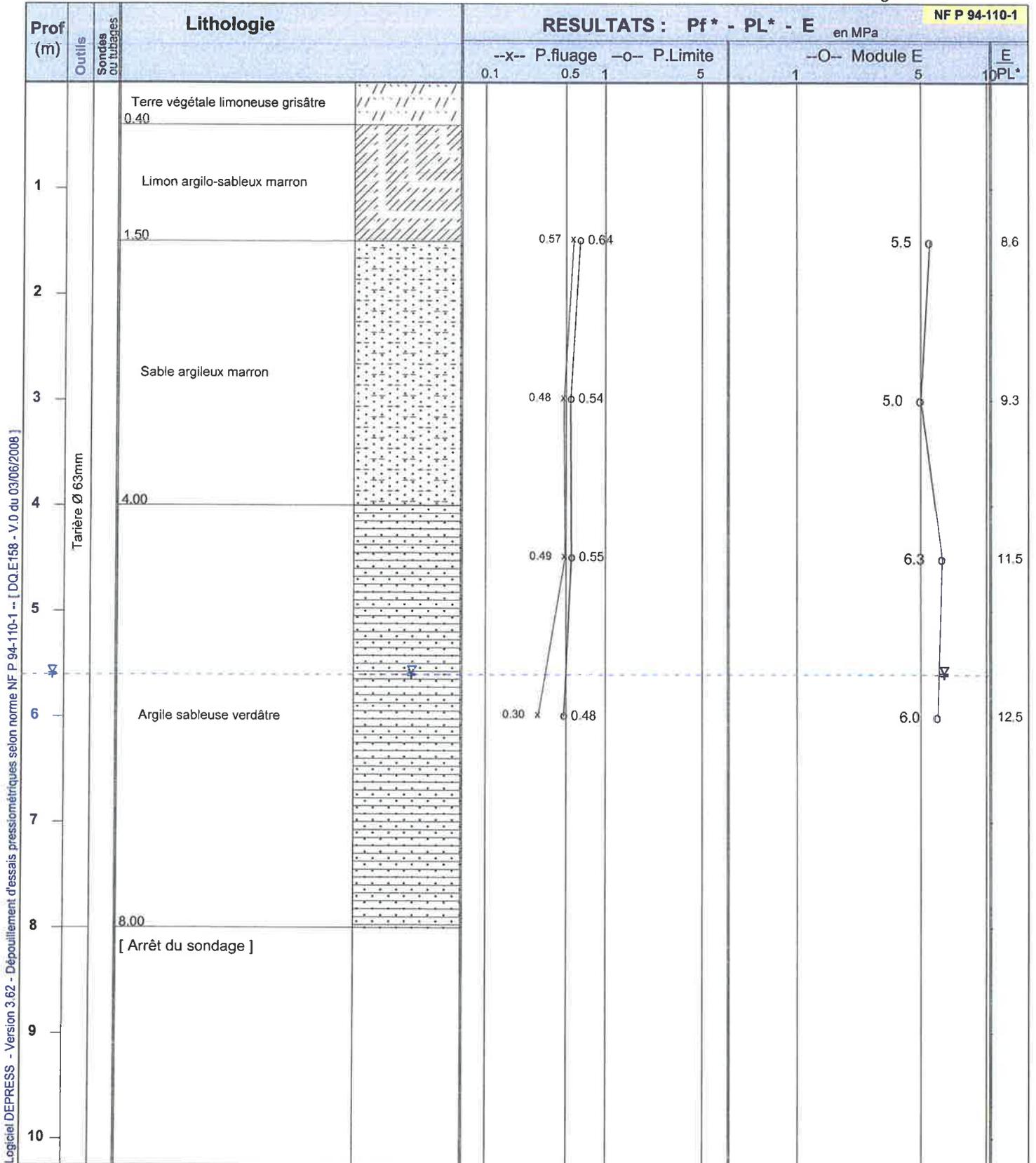


ANNEXE 3 – COUPES DE SONDAGES ET ESSAIS IN SITU

Ech.Prof: 1/50°

Sondeuse: EMCI 450

date de fin de sondage: 15.11.10



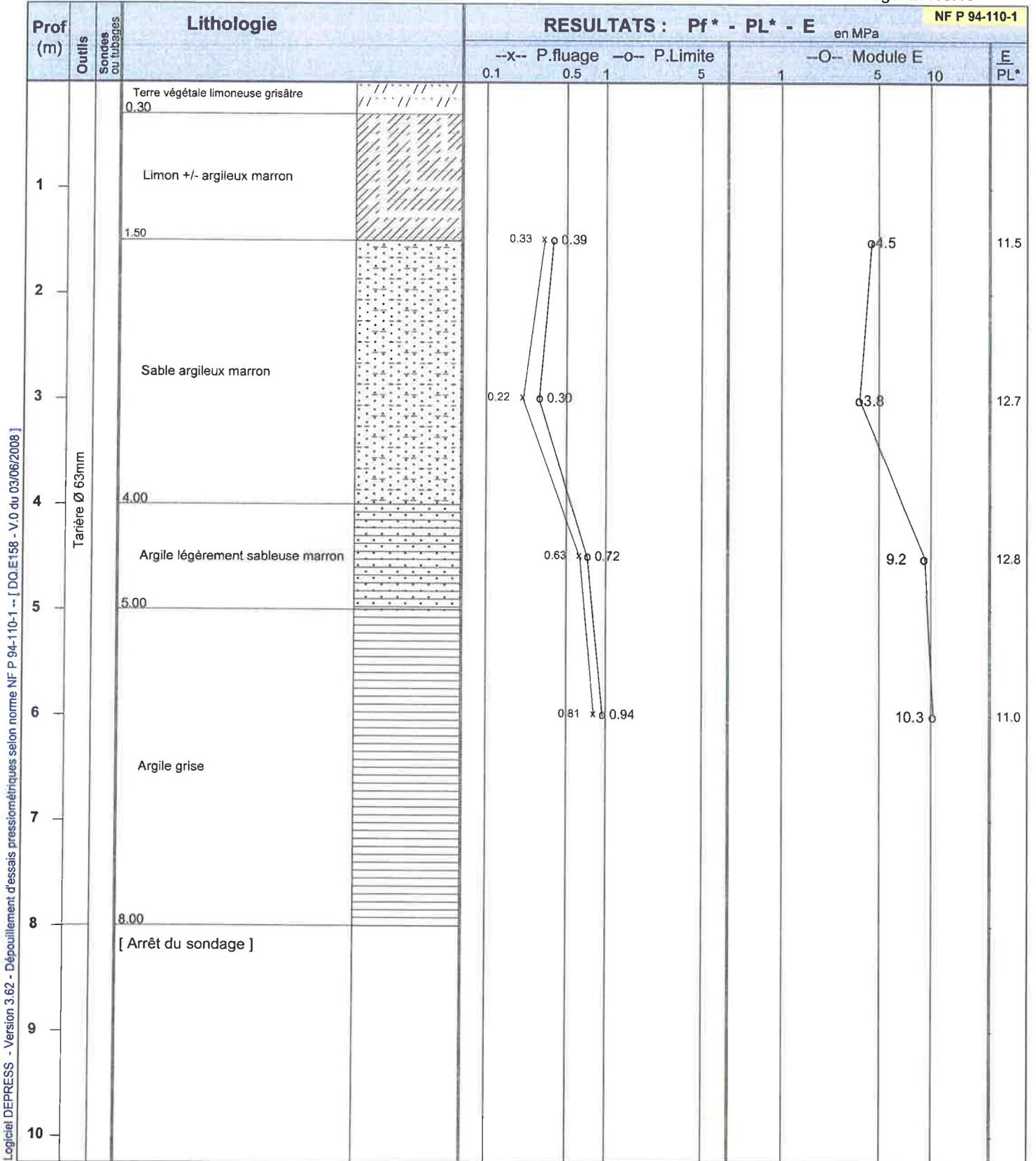
Observations : /
Edité le 18/11/2010

Nappe: niveau d'eau à 5.60 m.
niveau relevé le 15.11.10

Ech.Prof: 1/50°

Sondeuse: EMCI 450

date de fin de sondage: 27.10.10

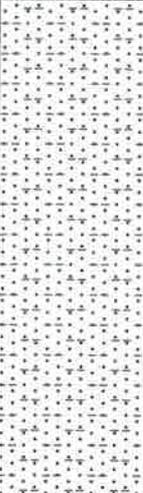
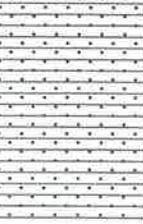


Observations : Eboulé à 2.00m
Edité le 18/11/2010

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

Ech.Prof: 1/50°

date travaux: 15.11.10

Prof. (m)	Outils	Tubage	COUPE	Prof NGF	Description des sols	Piezomètre	Echant.	équipement Piezo et observations
1				0.50	Terre végétale limoneuse grisâtre			début crépine à 1 m.
				1.20	Limon argilo-sableux marron			
2	Destructif				Sable argileux marron + traces rouille d'hydromorphie			tube crépiné sur H=5.00 m
3								
4								
5								
6				4.50	Argile sableuse marron verdâtre			tube piezo PVC diamètre Int. 42 mm longueur 6 m.
6				6.00	[Arrêt du sondage]			fin crépine à 6 m. bouchon à la base
7								
8								
9								
10								

Logiciel SONDAGE32 - Version 3.30 -- [DQ.E137 - V.0 du 03/06/2008]

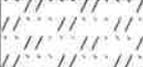
Sondeuse: EMCI 450

Observations : /

Nappe : /
à la date du sondage

Ech.Prof: 1/50°

date travaux: 15.11.10

Prof. (m)	Outils Tubage	COUPE		Description des sols	Piezomètre	Echant. équipement Piezo et observations	
		Prof	NGF				
1	Destructif		0.50		Terre végétale limoneuse grisâtre		début crépine à 1 m.
			1.50		Limon argilo-sableux marron		
2			1.50		Sable argileux marron		tube crépiné sur H=5.00 m
3			4.00				
4			4.00		Argile sableuse marron verdâtre		tube piezo PVC diamètre Int. 42 mm longueur 6 m.
5			6.00				
6					[Arrêt du sondage]		fin crépine à 6 m. bouchon à la base
7							
8							
9							
10							

Logiciel SONDAGE32 - Version 3.30 -- [DQ.E137 - V.0 du 03/06/2008]

Sondeuse: EMCI 450

Observations : /

Nappe : /
à la date du sondage

Chantier : **TEMPLEUVE (59)**
Aménagement du ZA
Client : **Béthune**
Dossier : **NBE2.A0265**



Ech.Prof: 1/50°

date travaux: 15.11.10

Prof. (m)	Outils	Tubage	COUPE	Prof NGF	Description des sols	Piezomètre	Echant.	équipement Piezo et observations
					Terre végétale limoneuse grisâtre			
1				0.50				début crépine à 1 m.
				1.50	Limon argilo-sableux marron			
2								
3	Destructif				Sable argileux marron			tube crépiné sur H=5.00 m
4								
				4.50				
5					Argile sableuse marron verdâtre			tube piezo PVC diamètre Int. 42 mm longueur 6 m.
				6.00				fin crépine à 6 m.
6					[Arrêt du sondage]			bouchon à la base
7								
8								
9								
10								

Logiciel SONDAGE32 - Version 3.30 -- [DQ.E137 - V.0 du 03/06/2008]

Sondeuse: EMCI 450

Observations : /

Niveau d'eau à 5.1 m.
niveau relevé le 15.11.10



Chantier : TEMPLEUVE (59)

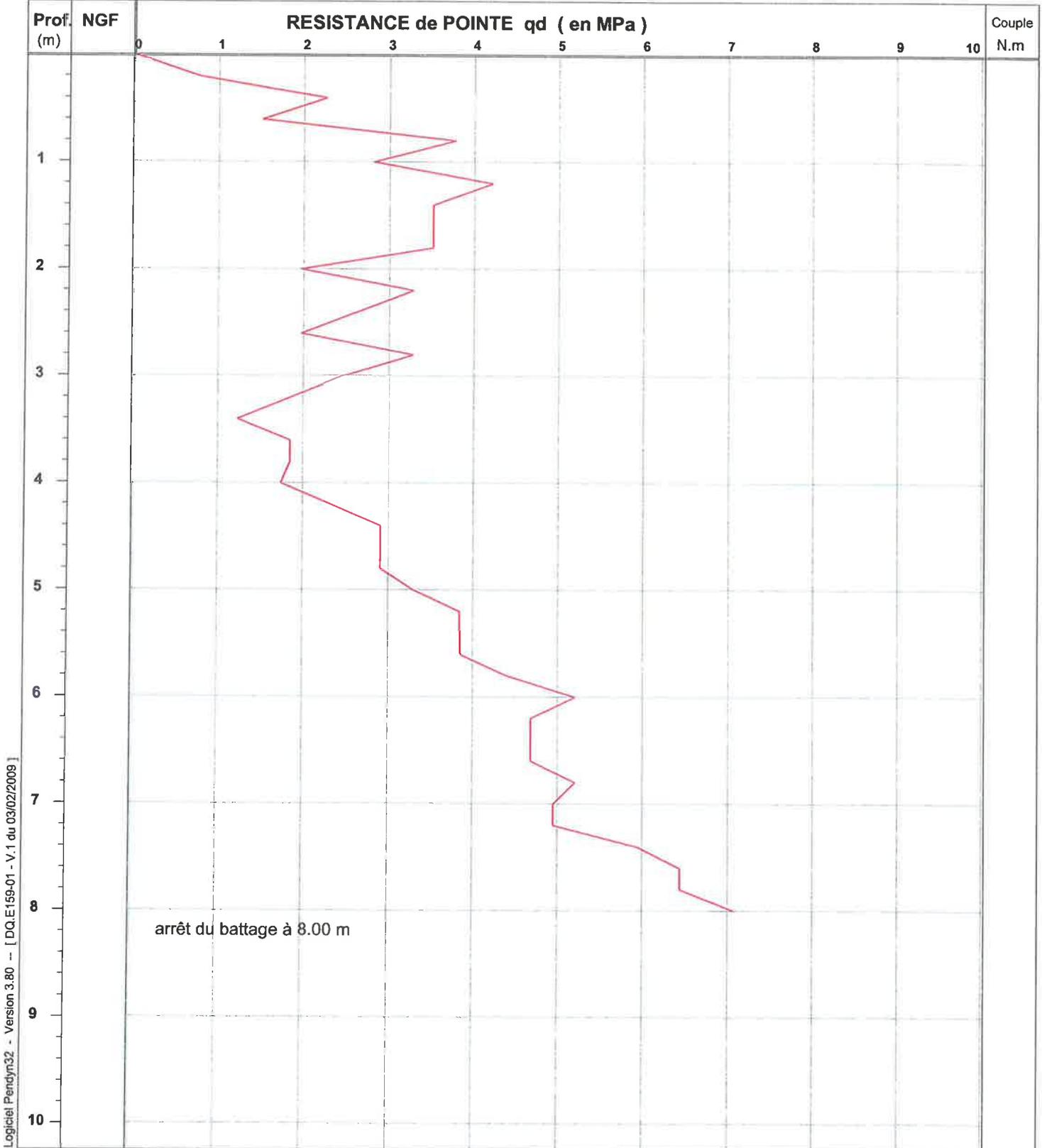
Client : Aménagement et territoire

Dossier : NBE2.A0265

Date essai : 05.11.10

Echelle prof. : 1/50°

Norme NF EN ISO 22476-2



MATERIEL UTILISE : BOART LONGYEAR

Coef.[Er] utilisé: 0.80

mouton de 63.5 kg, H.chute 0.75 m - équipage mobile 10.26 kg - tiges de 1 m. et de 6 kg - section pointe de 20 cm²

OBSERVATIONS : Eboulé à 3.87m



Chantier : TEMPLEUVE (59)

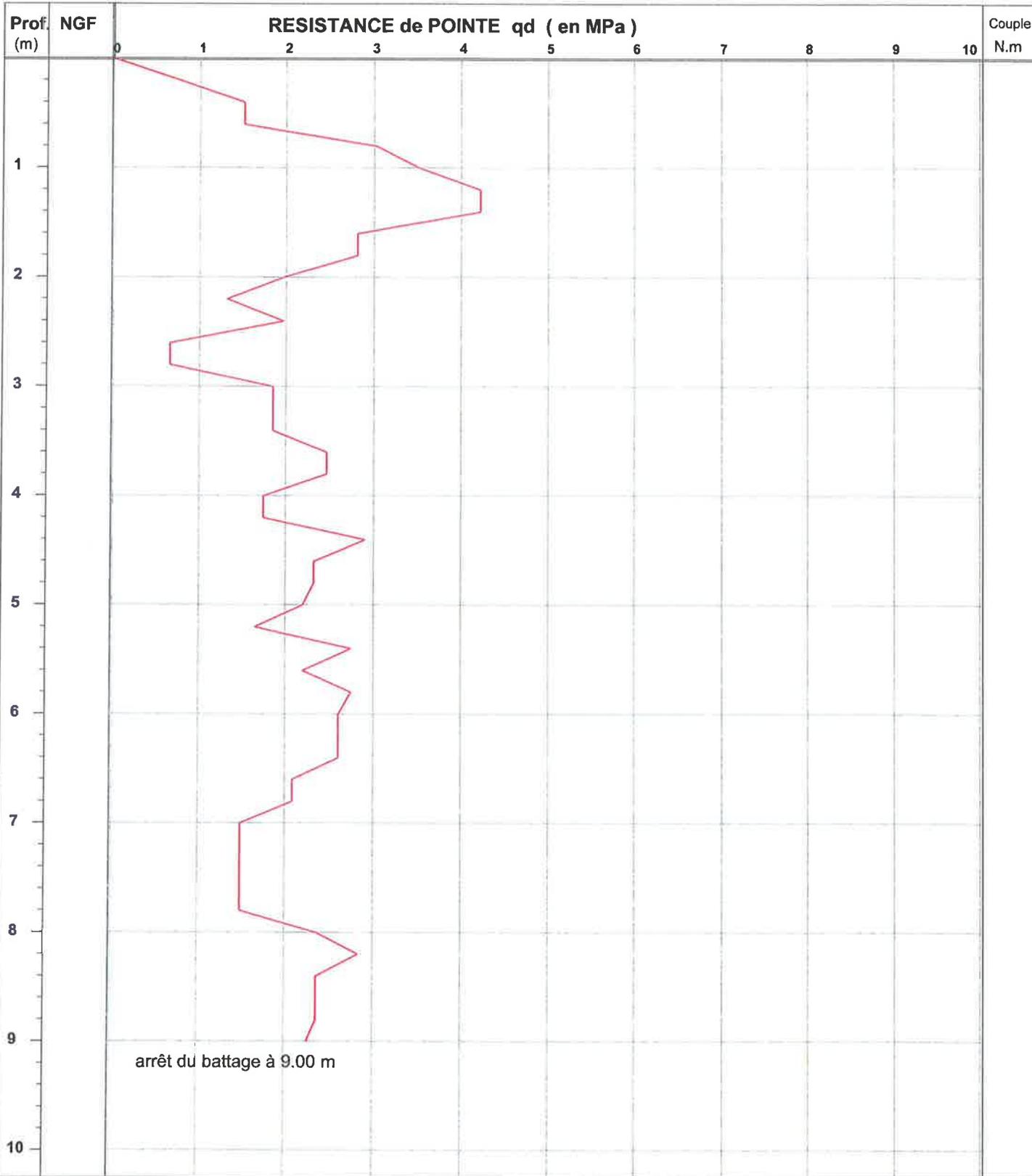
Client : Aménagement et territoire

Dossier : NBE2.A0265

Date essai : 05.11.10

Echelle prof. : 1/50°

Norme NF EN ISO 22476-2



Logiciel Pendym22 - Version 3.80 -- [DC.E159-01 - V.1 du 03/02/2009]

MATERIEL UTILISE : BOART LONGYEAR

Coef.[Er] utilisé: 0.80

mouton de 63.5 kg, H.chute 0.75 m - équipage mobile 10.26 kg - tiges de 1 m. et de 6 kg - section pointe de 20 cm²

OBSERVATIONS : Pas d'eau

Edité le 10/11/2010



Chantier : **TEMPLEUVE (59)**

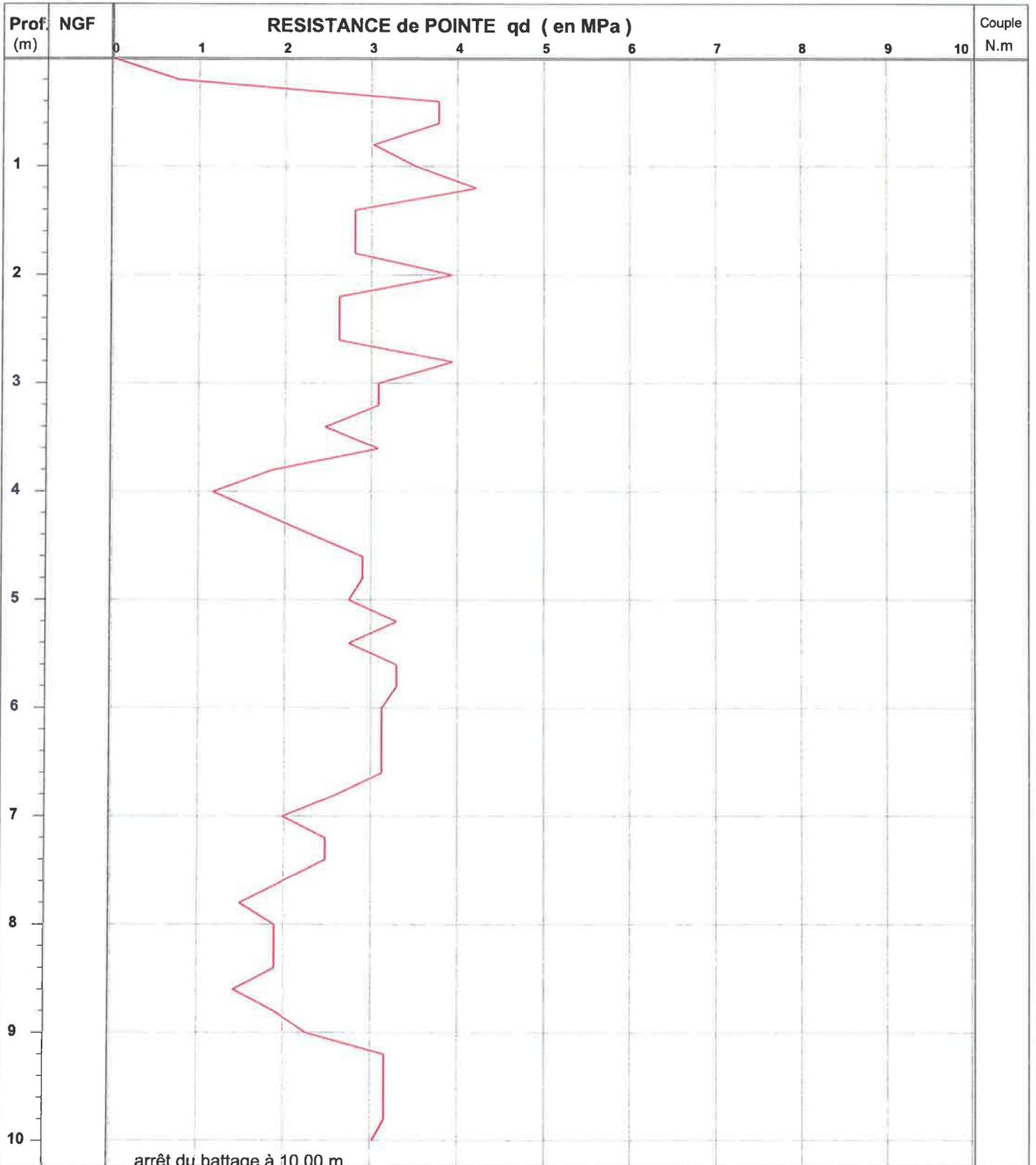
Client : Aménagement et territoire

Dossier : NBE2.A0265

Date essai : 05.11.10

Echelle prof. : 1/50°

Norme NF EN ISO 22476-2



MATERIEL UTILISE : BOART LONGYEAR

Coef.[Er] utilisé: 0.80

mouton de 63.5 kg, H.chute 0.75 m - équipage mobile 10.26 kg - tiges de 1 m. et de 6 kg - section pointe de 20 cm²

OBSERVATIONS : Pas d'eau

Edité le 18/11/2010



Chantier : **TEMPLEUVE (59)**

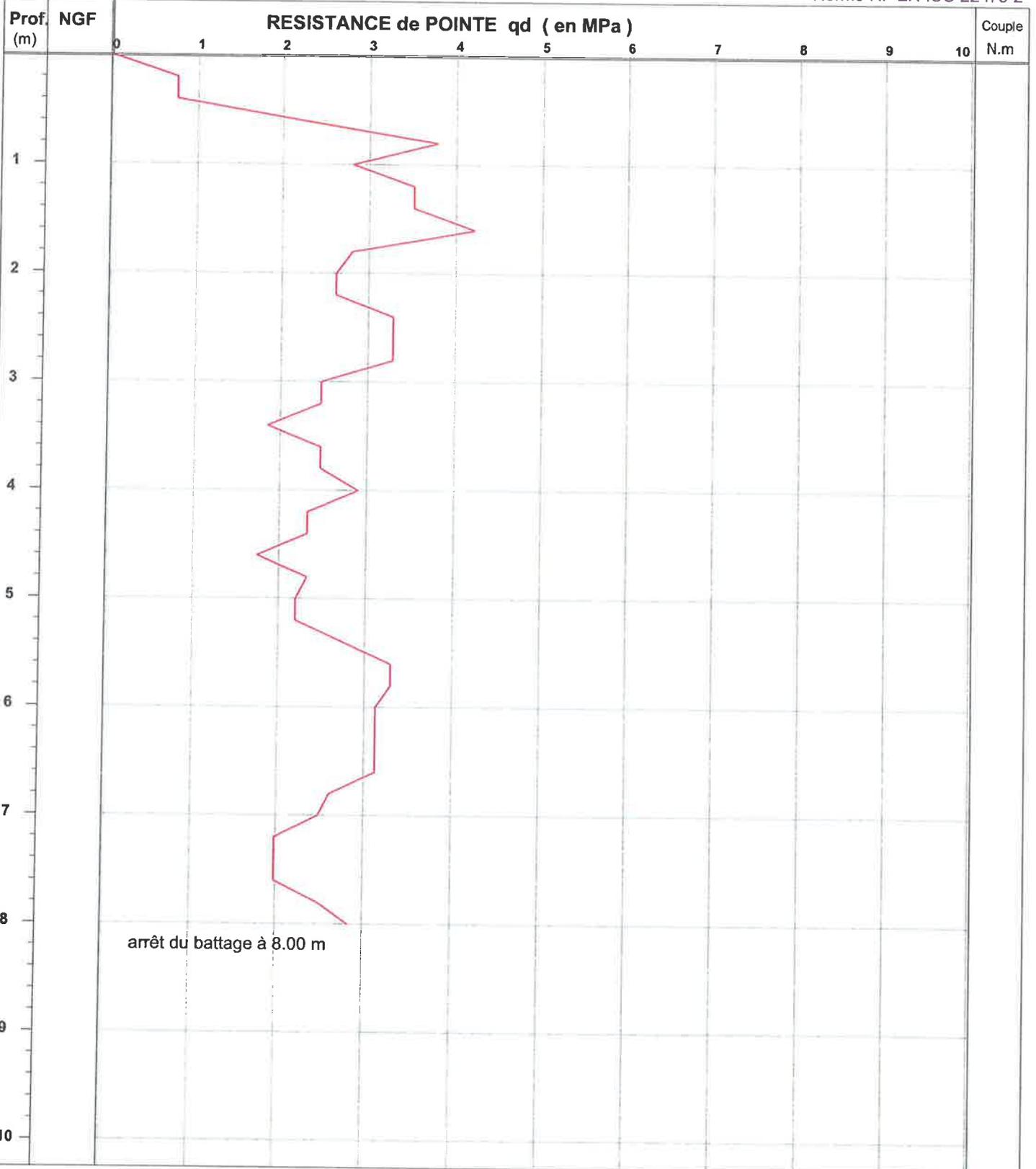
Client : Aménagement et territoire

Dossier : NBE2.A0265

Date essai : 05.11.10

Echelle prof. : 1/50°

Norme NF EN ISO 22476-2



MATERIEL UTILISE : BOART LONGYEAR

Coef.[Er] utilisé: 0.80

mouton de 63.5 kg, H.chute 0.75 m - équipage mobile 10.26 kg - tiges de 1 m. et de 6 kg - section pointe de 20 cm²

OBSERVATIONS : Eboulé à 7.40m



Chantier : TEMPLEUVE (59)

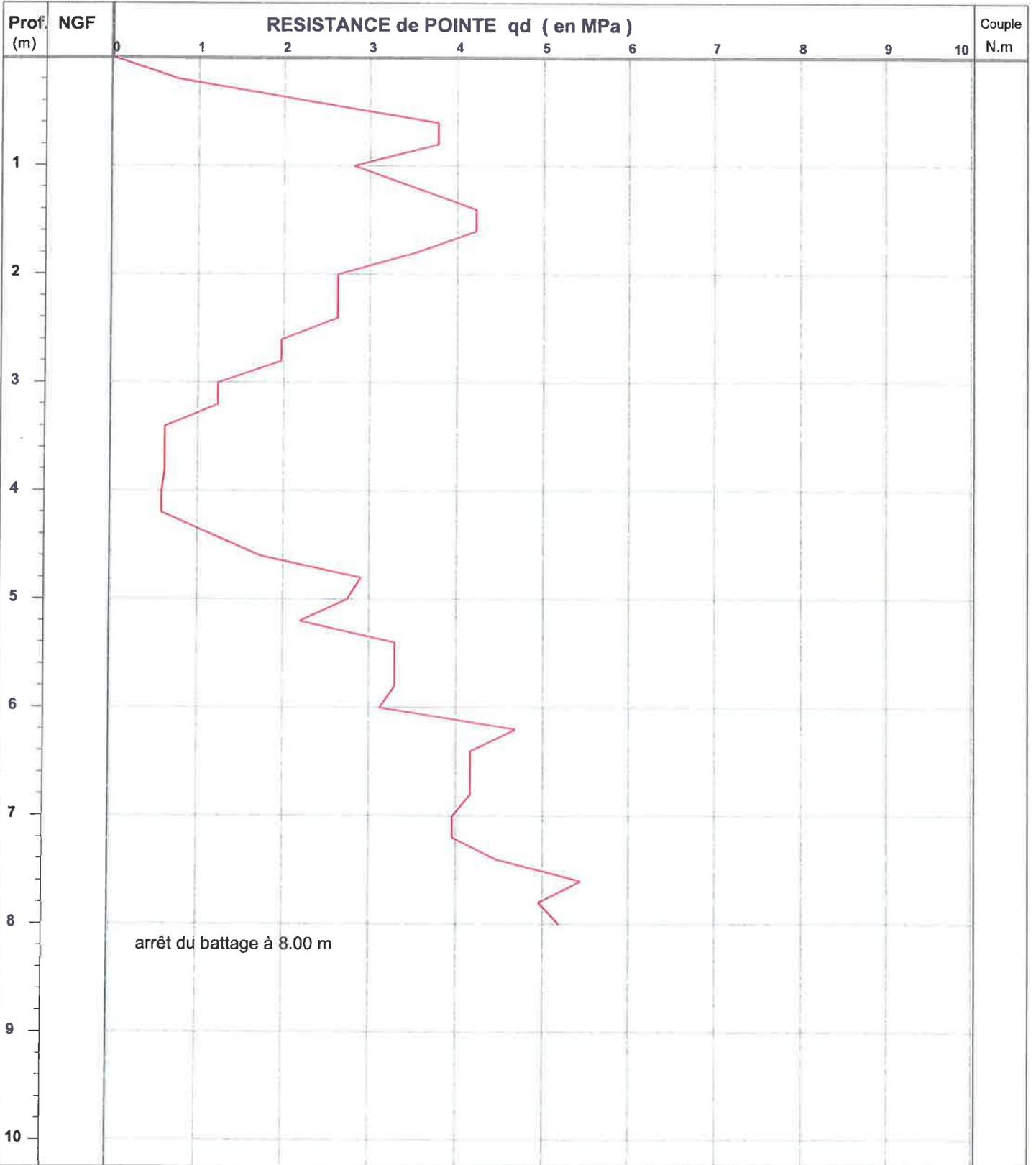
Client : Aménagement et territoire

Dossier : NBE2.A0265

Date essai : 05.11.10

Echelle prof. : 1/50°

Norme NF EN ISO 22476-2



Logiciel Pendyn32 - Version 3.80 -- [DQ.E159-01 - V.1 du 03/02/2009]

MATERIEL UTILISE : BOART LONGYEAR

Coef.[Er] utilisé: 0.80

mouton de 63.5 kg, H.chute 0.75 m - équipage mobile 10.26 kg - tiges de 1 m. et de 6 kg - section pointe de 20 cm²

OBSERVATIONS : Eboulé à 4.30m

Edité le 10/11/2010



Chantier : **TEMPLEUVE (59)**

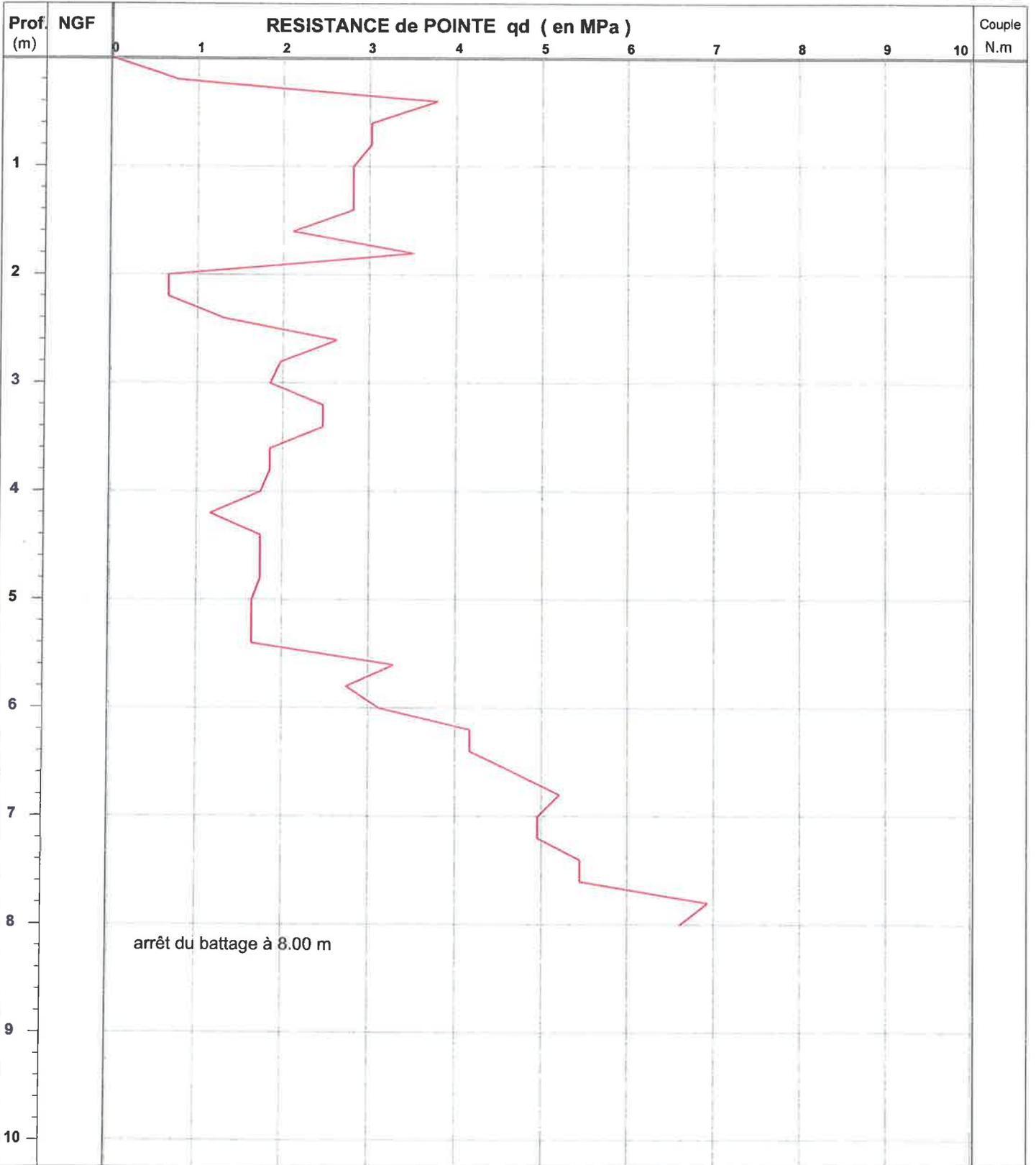
Client : Aménagement et territoire

Dossier : NBE2.A0265

Date essai : 05.11.10

Echelle prof. : 1/50°

Norme NF EN ISO 22476-2



Logiciel Pendyn32 - Version 3.80 -- [DQ.E159-01 - V.1 du 03/02/2009]

MATERIEL UTILISE : BOART LONGYEAR

Coef.[Er] utilisé: 0.80

mouton de 63.5 kg, H.chute 0.75 m - équipage mobile 10.26 kg - tiges de 1 m. et de 6 kg - section pointe de 20 cm²

OBSERVATIONS : Eboulé à 3.87m

Edité le 10/11/2010

Chantier : **TEMPLEUVE (59)**

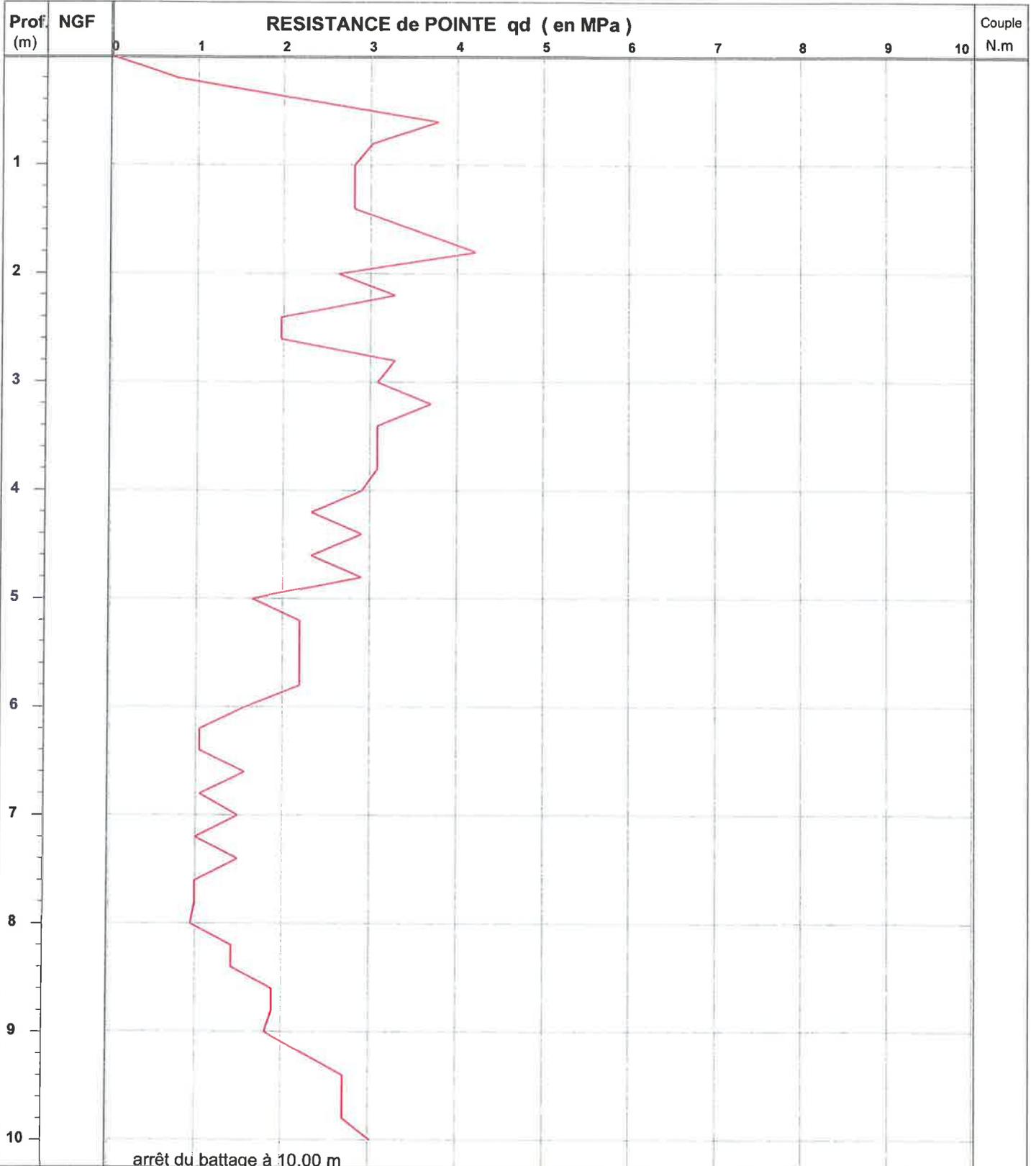
Client : Aménagement et territoire

Dossier : NBE2.A0265

Date essai : 05.11.10

Echelle prof. : 1/50°

Norme NF EN ISO 22476-2



MATERIEL UTILISE : BOART LONGYEAR

Coef.[Er] utilisé: 0.80

mouton de 63.5 kg, H.chute 0.75 m - équipement mobile 10.26 kg - tiges de 1 m. et de 6 kg - section pointe de 20 cm²

OBSERVATIONS : Eboulé à 6.41m

ANNEXE 4 – RESULTATS D’ESSAIS DE LABORATOIRE

RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

suitant normes NF françaises

page 1/1
édité le 19/11/2010



Chantier : Zone d'activités - TEMPLEUVE

Client : Aménagement et Territoire
Destinataire : Aménagement et Territoire
Adresse :

Dossier : NBE2.A.0265
N° d'enregistrement : GBE/10/1199

Nature du matériau : Limon marron
Repère ou sondage : PRS2
Profondeur : 0.50 à 1.50 m
Mode prélèvement : Tarière
Date prélèvement : /
Prélevé par : GINGER CEBTP
Date des essais : 17/11/2010

D.max	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Limite de liquidité WL	Limite de plasticité WP	Indice de plasticité IP	Passant à 5 mm	Passant à 2 mm	Passant à 80µ			Classification du sol
mm	%	g/100g	%	%	-	%	%	%			
	NFP 94-050	NFP 94-068	NFP 94-051	NFP 94-051	NFP 94-051						NFP 11-300
8	23.1	1.33				100	99	81			A1

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

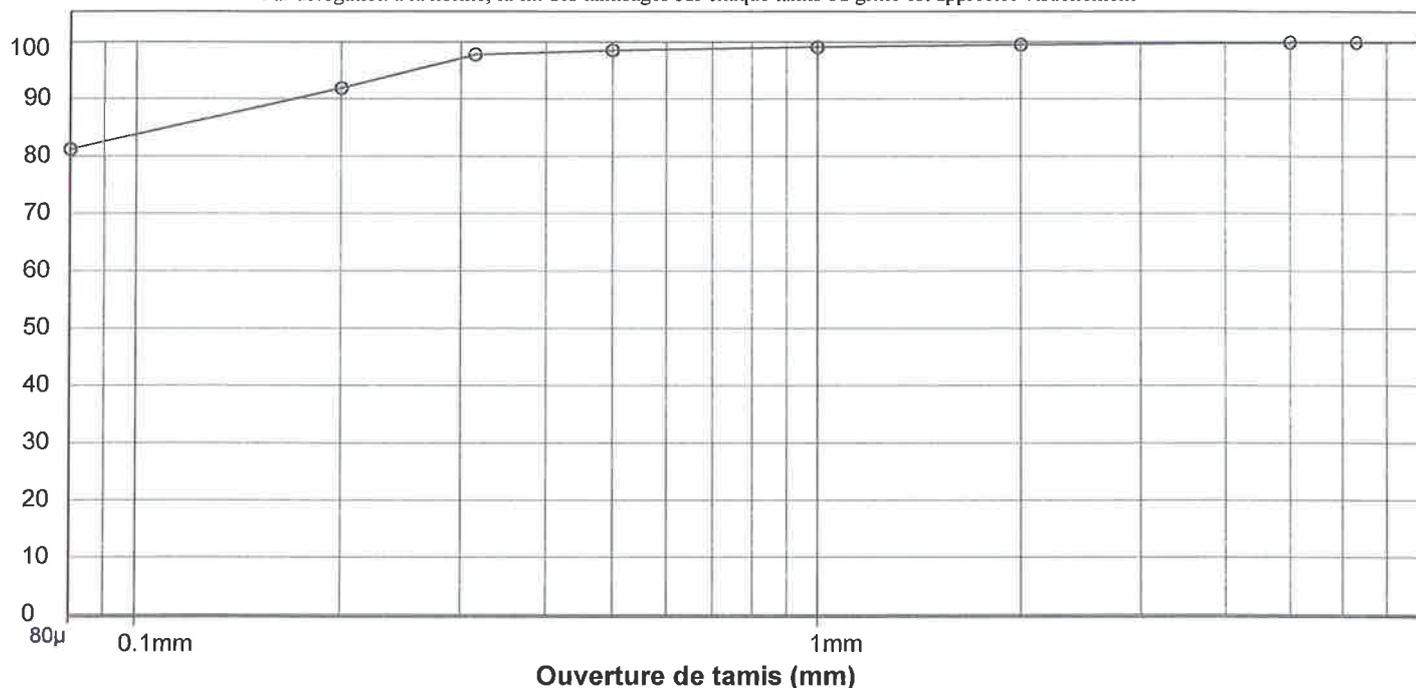
ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamisage à sec après lavage

granulométrie: NFP 94 056

% passants

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



Tamis en mm	0.08	0.2	0.315	0.5	1	2	5	6.3	8
Passants (%)	81%	92%	98%	99%	99%	99%	100%	100%	100%

Le Chargé d'Affaires
J. DELBROEUVÉ

GRASOL32-S Version 5.35 -- [DQ. E151-02 - V.0 du 24/08/2008]

RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

suitant normes NF françaises

 page 1/1
 édité le 19/11/2010

Chantier : Zone d'activités - TEMPLEUVE

 Client : Aménagement et Territoire
 Destinataire : Aménagement et Territoire
 Adresse :

 Nature du matériau : Limon marron
 Repère ou sondage : P2
 Profondeur : 0.40 à 1.00 m
 Mode prélèvement : Pelle
 Date prélèvement : /
 Prélève par :
 Date des essais : 17/11/2010

 Dossier : NBE2.A.0265
 N° d'enregistrement : GBE/10/1199

D.max	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Limite de liquidité WL	Limite de plasticité WP	Indice de plasticité IP			Passant à 80µ		Classification du sol
mm	%	g/100g	%	%	-			%		
	NFP 94-050	NFP 94-068	NFP 94-051	NFP 94-051	NFP 94-051					NFP 11-300
1.6	20.6	1.8						79		AI

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

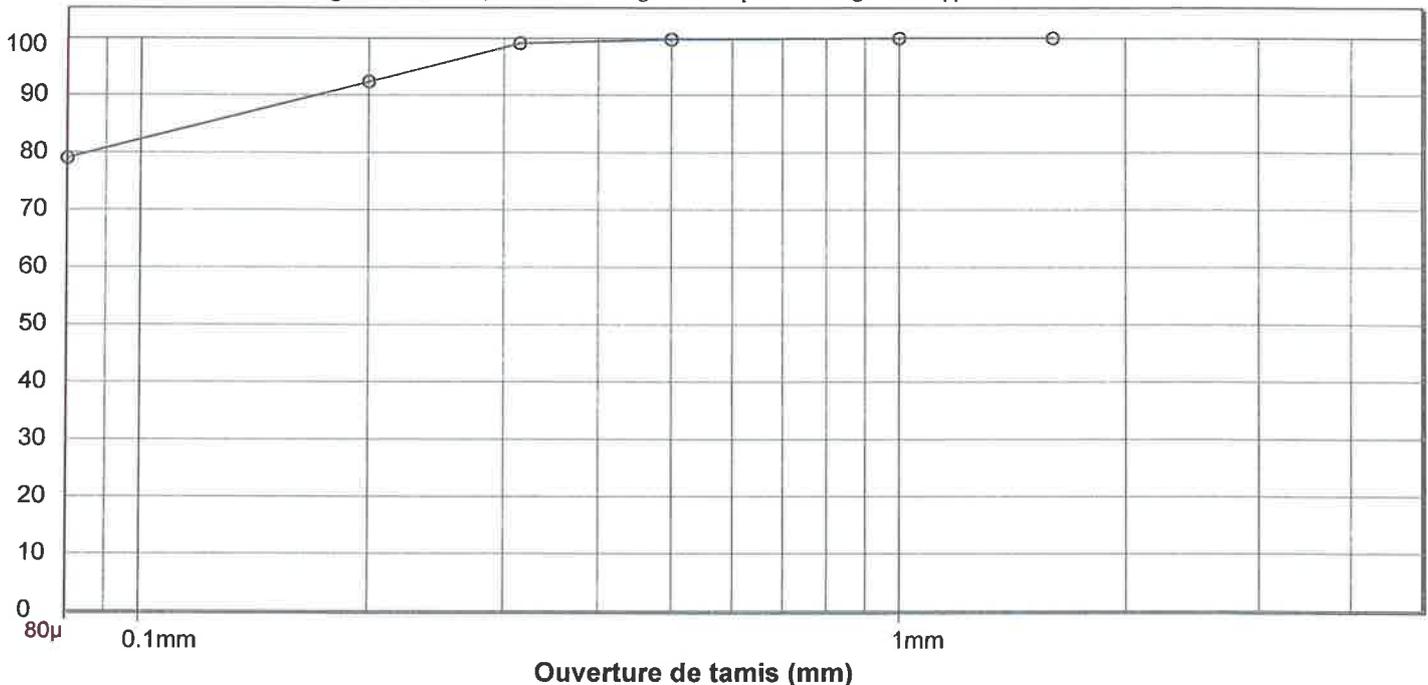
ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamisage à sec après lavage

granulométrie: NFP 94 056

% passants

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



Tamis en mm	0.08	0.2	0.315	0.5	1	1.6
Passants (%)	79%	92%	99%	100%	100%	100%

 Le Chargé d'Affaires
 J. DELBROEUVÉ



GRASOL32-S Version 5.35 -- [DQ. E151-02 - V.0 du 24/08/2008]

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

RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

suitant normes NF françaises

page 1/1
édité le 19/11/2010

Chantier : Zone d'activités - TEMPLEUVE

Client : Aménagement et Territoire
Destinataire : Aménagement et Territoire
Adresse :

Dossier : NBE2.A.0265
N° d'enregistrement : GBE/10/1199

Nature du matériau : Limon argilo-sableux marron
Repère ou sondage : P2
Profondeur : 1.80 à 2.60 m
Mode prélèvement : Pelle
Date prélèvement : /
Prélevé par :
Date des essais : 17/11/2010

D.max	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Limite de liquidité WL	Limite de plasticité WP	Indice de plasticité IP		Passant à 2 mm	Passant à 80µ			Classification du sol
mm	%	g/100g	%	%	-		%	%			
	NFP 94-050	NFP 94-068	NFP 94-051	NFP 94-051	NFP 94-051						NFP 11-300
4	22.7	2.74					100	85			A2th

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

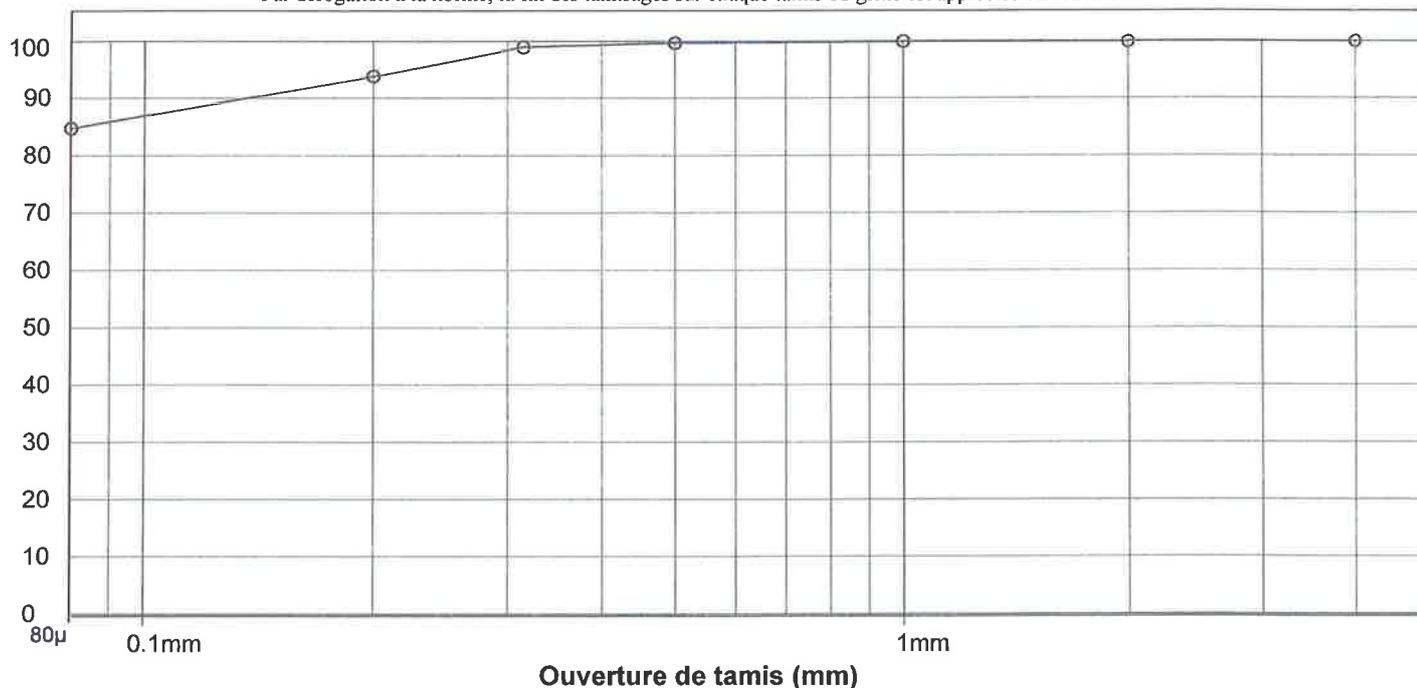
ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamissage à sec après lavage

granulométrie: NFP 94 056

% passants

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



Tamis en mm	0.08	0.2	0.315	0.5	1	2	4
Passants (%)	85%	94%	99%	100%	100%	100%	100%

Le Chargé d'Affaires

J. DELBROEUVÉ



GRASOL32-S Version 5.35 -- [DQ. E151-02 - V.0 du 24/08/2008]

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

RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

suites normes NF françaises

page 1/1
édité le 19/11/2010

Chantier : Zone d'activités - TEMPLEUVE

Client : Aménagement et Territoire
Destinataire : Aménagement et Territoire
Adresse :

Nature du matériau : Limon marron
Repère ou sondage : P3
Profondeur : 0.50 à 1.00 m
Mode prélèvement : Pelle
Date prélèvement : /
Prélevé par :
Date des essais : 17/11/2010

Dossier : NBE2.A.0265
N° d'enregistrement : GBE/10/1199

D.max	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Limite de liquidité WL	Limite de plasticité WP	Indice de plasticité IP	Passant à 2 mm	Passant à 80µ			Classification du sol
mm	%	g/100g	%	%	-	%	%			
	NFP 94-050	NFP 94-068	NFP 94-051	NFP 94-051	NFP 94-051					NFP 11-300
4	21.3	1.9				100	81			A1

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

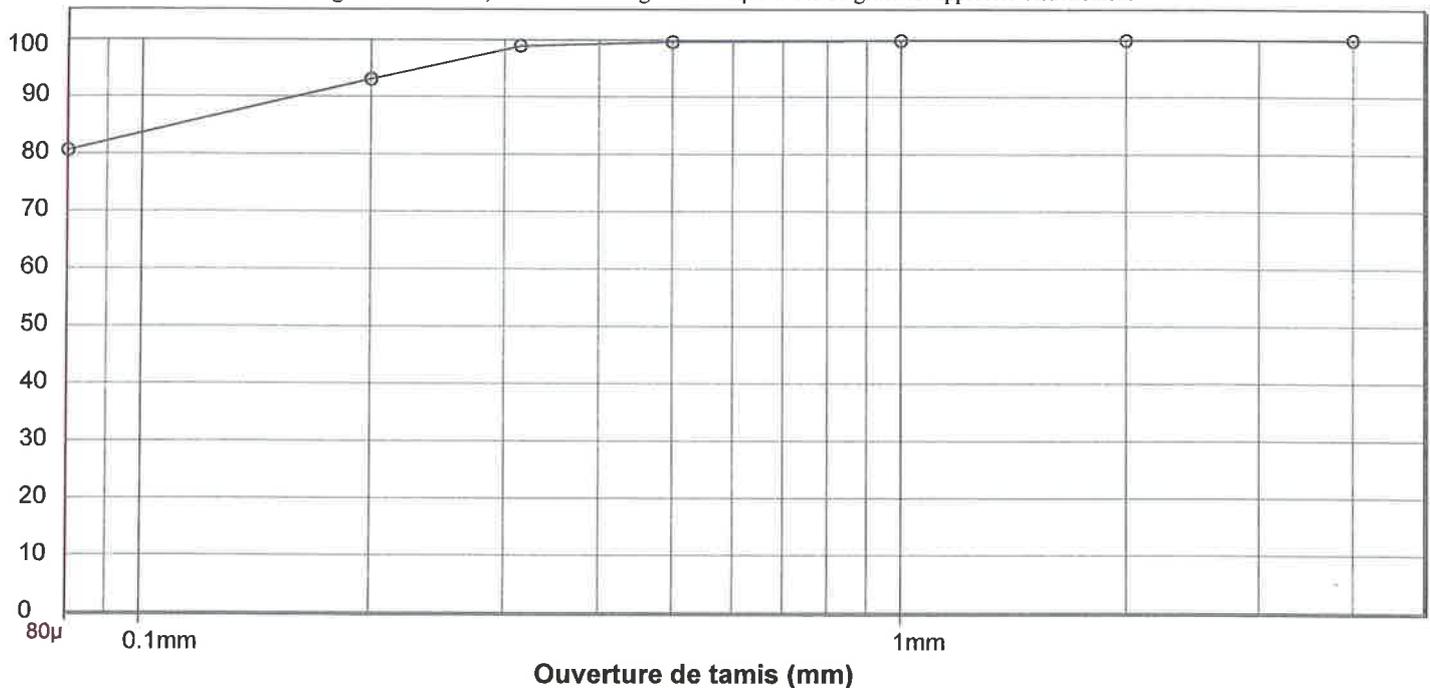
ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamissage à sec après lavage

granulométrie: NFP 94 056

% passants

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



Tamis en mm	0.08	0.2	0.315	0.5	1	2	4
Passants (%)	81%	93%	99%	100%	100%	100%	100%

Le Chargé d'Affaires

J. DELBROEUVÉ



GRASOL32-S Version 5.35 -- [DQ. E151-02 - V.0 du 24/08/2008]

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

RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

suitant normes NF françaises

 page 1/1
 édité le 19/11/2010

Chantier : Zone d'activités - TEMPLEUVE

 Client : Aménagement et Territoire
 Destinataire : Aménagement et Territoire
 Adresse :

 Dossier : NBE2.A.0265
 N° d'enregistrement : GBE/10/1199

 Nature du matériau : Limon sableux marron
 Repère ou sondage : P4
 Profondeur : 0.50 à 1.00 m
 Mode prélèvement : Pelle
 Date prélèvement : /
 Prélévé par :
 Date des essais : 17/11/2010

D.max	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Limite de liquidité WL	Limite de plasticité WP	Indice de plasticité IP	Passant à 2 mm	Passant à 80µ			Classification du sol
mm	%	g/100g	%	%	-	%	%			
	NFP 94-050	NFP 94-068	NFP 94-051	NFP 94-051	NFP 94-051					NFP 11-300
4	22.0	2.25				100	73			A 1th

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

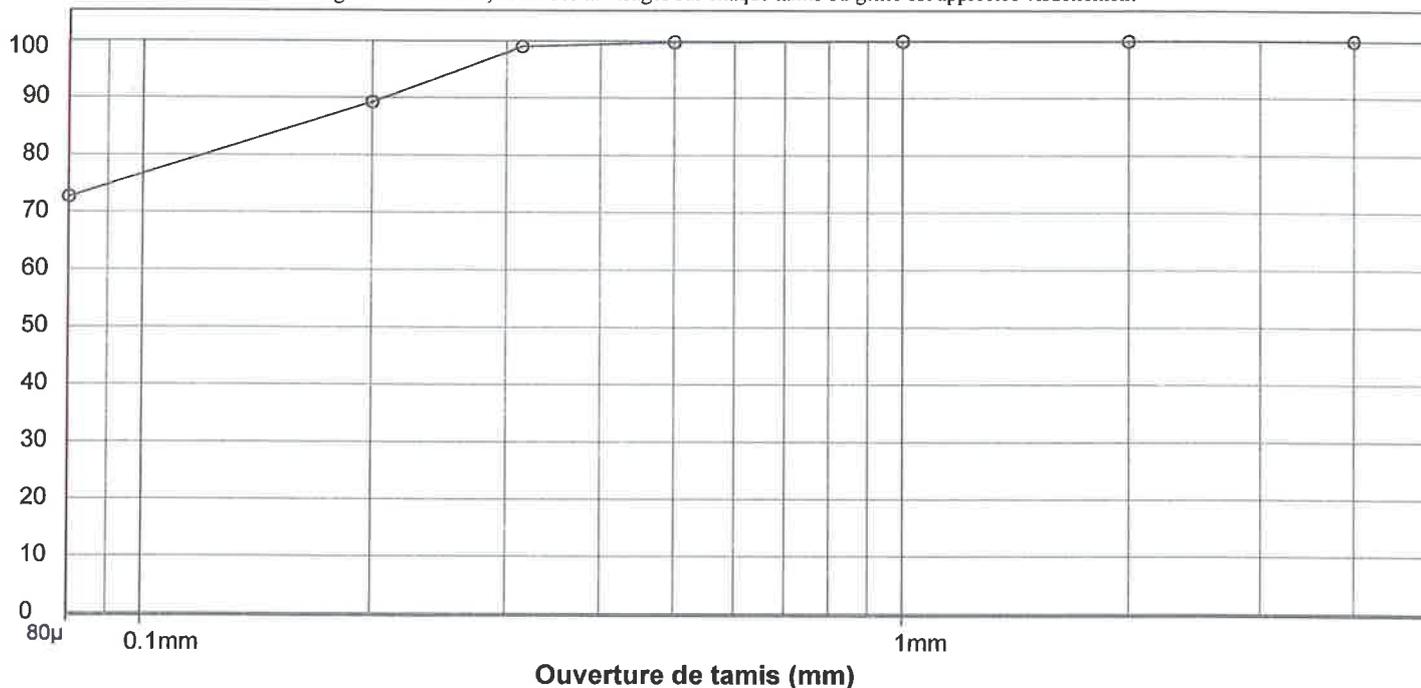
ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamisage à sec après lavage

granulométrie: NFP 94 056

% passants

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



Tamis en mm	0.08	0.2	0.315	0.5	1	2	4
Passants (%)	73%	89%	99%	100%	100%	100%	100%

Le Chargé d'Affaires

J. DELBROEUVE



GRASOL32-S Version 5.35 -- [DQ. E151-02 - V.0 du 24/08/2008]

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

RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

suitant normes NF françaises

page 1/1
édité le 19/11/2010

Chantier : Zone d'activités - TEMPLEUVE

Client : Aménagement et Territoire
Destinataire : Aménagement et Territoire
Adresse :

Dossier : NBE2.A.0265
N° d'enregistrement : GBE/10/1199

Nature du matériau : Limon sableux marron
Repère ou sondage : P6
Profondeur : 0.50 à 1.00 m
Mode prélèvement : Pelle
Date prélèvement : /
Prélevé par :
Date des essais : 17/11/2010

D.max	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Limite de liquidité WL	Limite de plasticité WP	Indice de plasticité IP	Passant à 2 mm	Passant à 80µ			Classification du sol
mm	%	g/100g	%	%	-	%	%			
	NFP 94-050	NFP 94-068	NFP 94-051	NFP 94-051	NFP 94-051					NFP 11-300
4	21.2	1.82				100	83			A1th

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

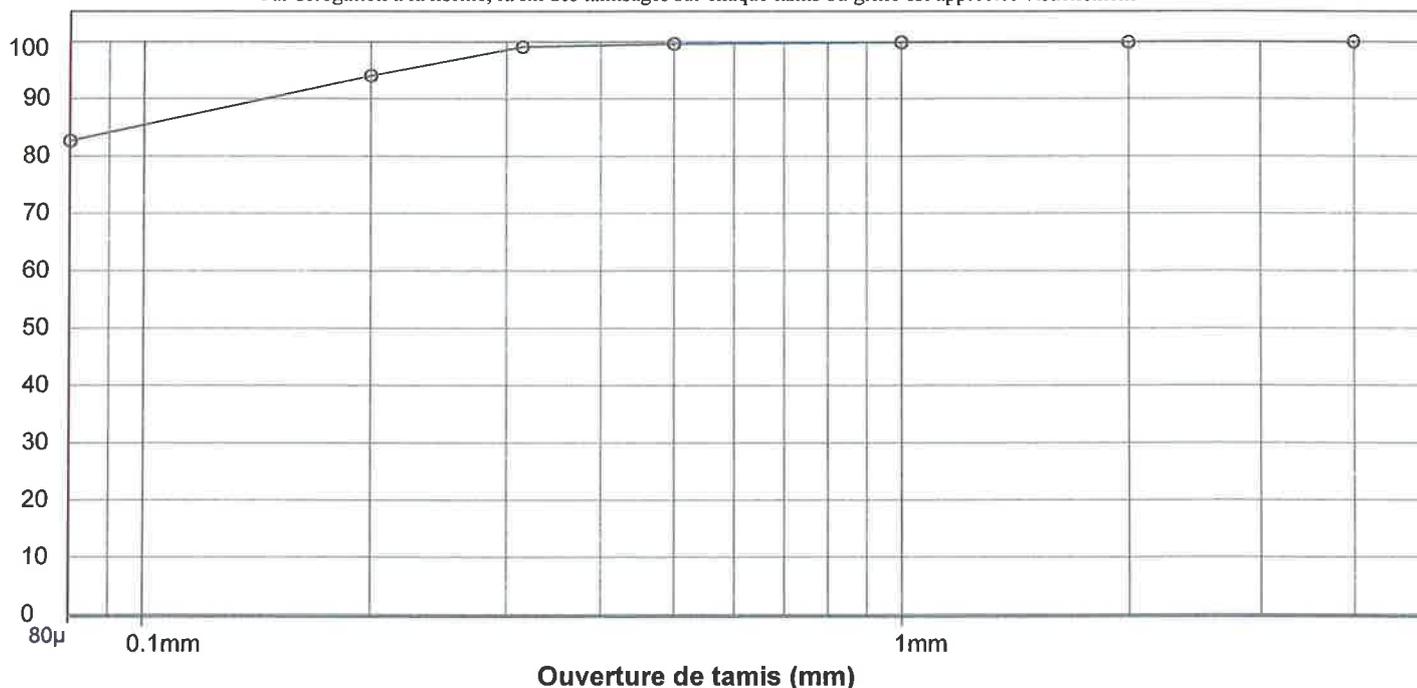
ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamisage à sec après lavage

granulométrie: NFP 94 056

% passants

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



Tamis en mm	0.08	0.2	0.315	0.5	1	2	4
Passants (%)	83%	94%	99%	100%	100%	100%	100%

Le Chargé d'Affaires

J. DELBROEUVE

GRASOL32-S Version 5.35 -- [DQ, E151-02 - V.0 du 24/08/2008]

RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

suitant normes NF françaises

 page 1/1
 édité le 19/11/2010

Chantier : Zone d'activités - TEMPLEUVE

 Client : Aménagement et Territoire
 Destinataire : Aménagement et Territoire
 Adresse :

 Dossier : NBE2.A.0265
 N° d'enregistrement : GBE/10/1199

 Nature du matériau : Limon argileux marron
 Repère ou sondage : P7
 Profondeur : 0.60 à 1.00 m
 Mode prélèvement : Pelle
 Date prélèvement : /
 Prélèvement par :
 Date des essais : 17/11/2010

D.max	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Limite de liquidité WL	Limite de plasticité WP	Indice de plasticité IP	Passant à 2 mm	Passant à 80µ			Classification du sol
mm	%	g/100g	%	%	-	%	%			
	NFP 94-050	NFP 94-068	NFP 94-051	NFP 94-051	NFP 94-051					NFP 11-300
4	21.8	2.66				100	76			A2th

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

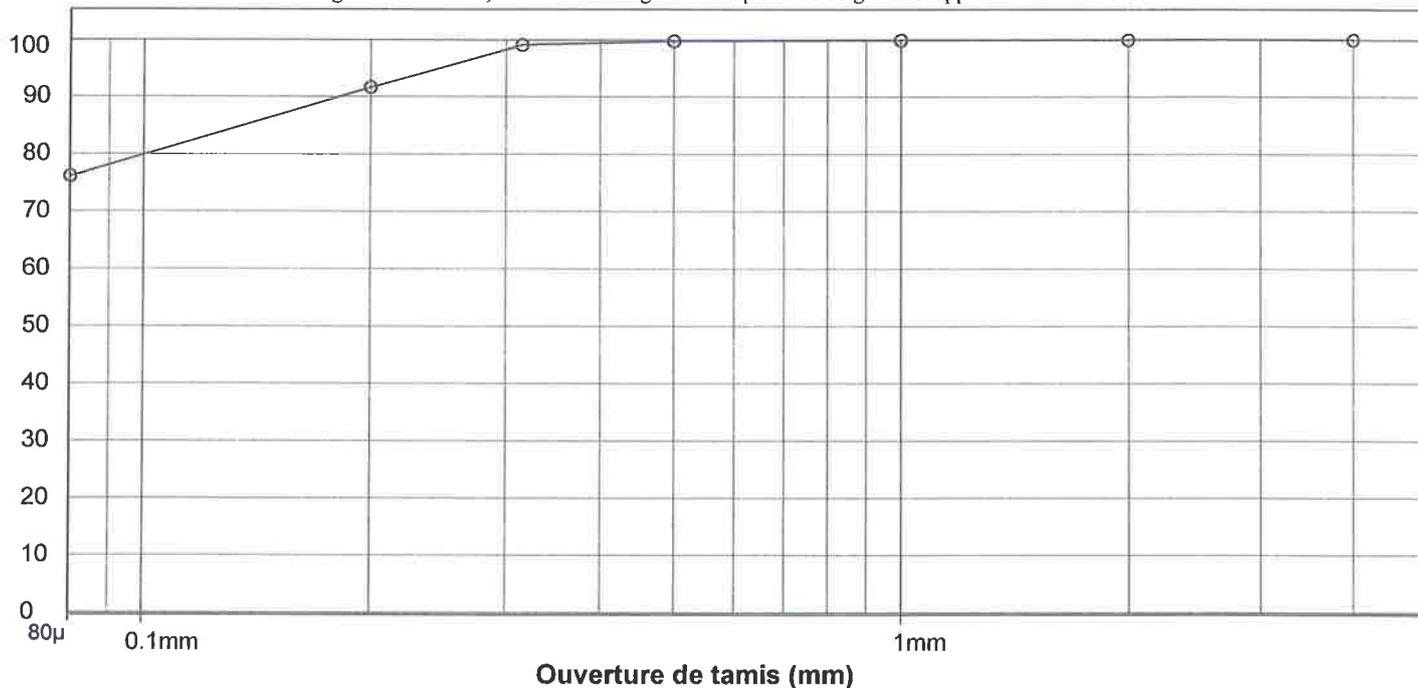
ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamisage à sec après lavage

granulométrie: NFP 94 056

% passants

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



Tamis en mm	0.08	0.2	0.315	0.5	1	2	4
Passants (%)	76%	92%	99%	100%	100%	100%	100%

Le Chargé d'Affaires

I. DELBROEUVE

GRASOL32-S Version 5.35 -- [DQ. E151-02 - V.0 du 24/08/2008]

RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

suyant normes NF françaises

page 1/1
édité le 19/11/2010



Chantier : Zone d'activités - TEMPLEUVE

Client : Aménagement et Territoire
Destinataire : Aménagement et Territoire
Adresse :

Nature du matériau : Limon sableux marron
Repère ou sondage : P8
Profondeur : 0.30 à 1.60 m
Mode prélèvement : Pelle
Date prélèvement : /
Prélevé par :
Date des essais : 17/11/2010

Dossier : NBE2.A.0265

N° d'enregistrement : GBE/10/1199

D.max	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Limite de liquidité WL	Limite de plasticité WP	Indice de plasticité IP	Passant à 5 mm	Passant à 2 mm	Passant à 80µ		Classification du sol
mm	%	g/100g	%	%	-	%	%	%		
	NFP 94-050	NFP 94-068	NFP 94-051	NFP 94-051	NFP 94-051					NFP 11-300
6.3	21.4	1.57				100	100	82		A1th

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

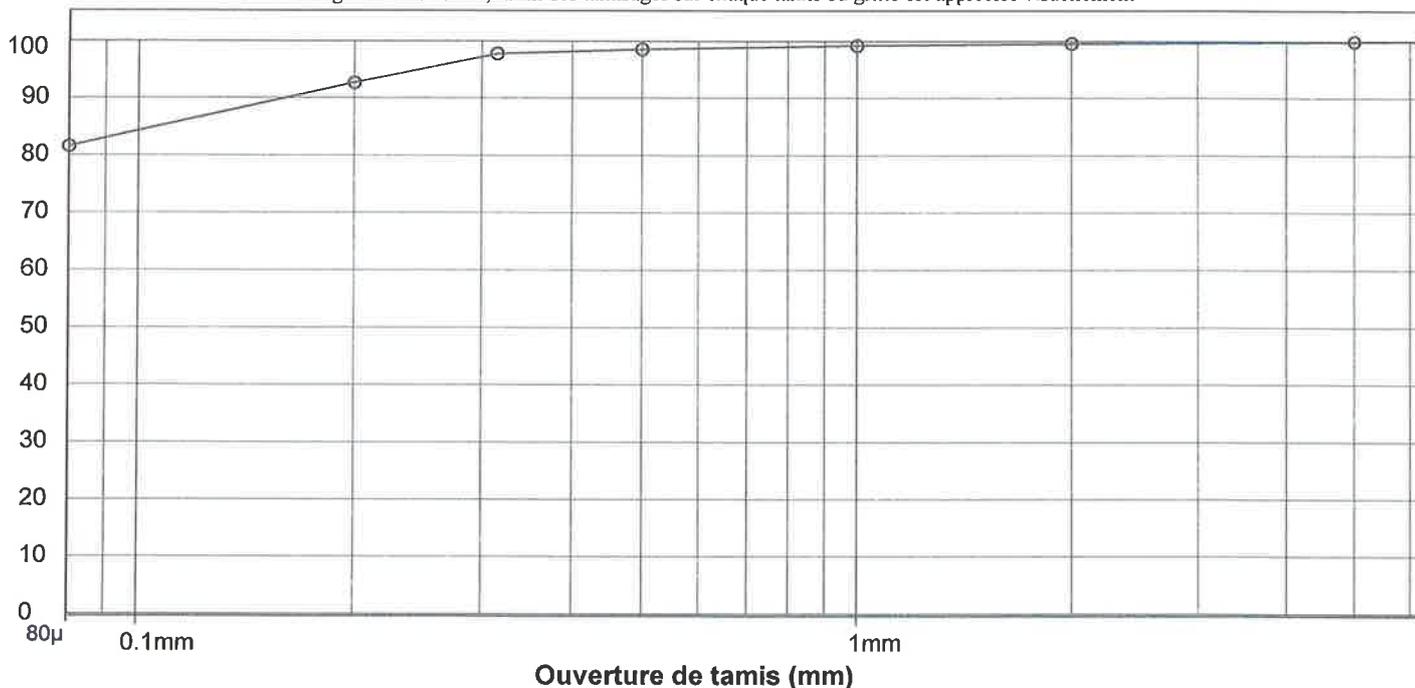
ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamissage à sec après lavage

granulométrie: NFP 94 056

% passants

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



Tamis en mm	0.08	0.2	0.315	0.5	1	2	5	6.3
Passants (%)	82%	93%	98%	99%	99%	100%	100%	100%

Le Chargé d'Affaires

J. DELBROEUVÉ

GRASOL32-S Version 5.35 -- [DQ. E151-02 - V.0 du 24/08/2008]

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

RAPPORT D'ESSAIS PROCTOR et poinçonnements: IPI,

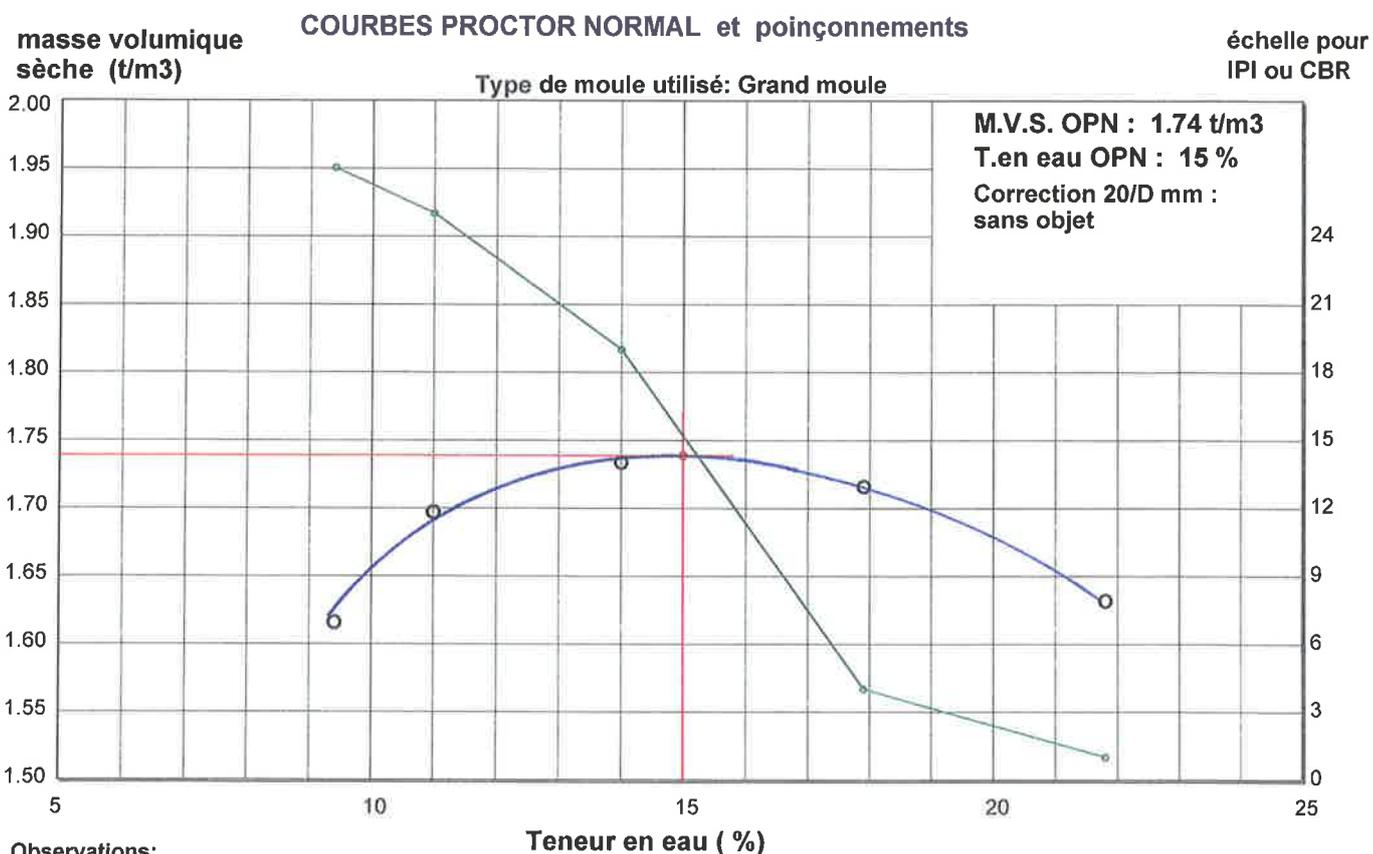
suivant normes NF P 94-093, NF P 94-078

Chantier : Zone d'activités - TEMPLEUVE

page 1/1 - édité le 19/11/2010

Client : Aménagement et Territoire
Destinataire : Aménagement et Territoire
Adresse :
Dossier : NBE2.A.0265
N° d'enregistrement : GBE/10/1199

Nature du matériau : Limon sableux marron
Repère ou sondage : P6
Profondeur : 0.50 à 1.00 m
Mode prélèvement : Pelle
Date prélèvement : /
Date des essais : 09/11/2010



Résultats sur les 5 moulages

Teneur en eau (en %)	9,4	11	14	17,9	21,8	
Masse Vol.Sèche (t/m ³)	1.616	1.697	1.734	1.716	1.632	
Poinçonnements IPI / CBR	27 / -	25 / -	19 / -	4 / -	1 / -	
Poinçonn. CBR immersion						
gonflement (%) / T.eau finale (%)						

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

Courbes de saturation, 80 et 100%, tracées avec une masse volumique des particules solides du sol estimée de 2.65 t/m³

Le Chargé d'Affaires

J.DELBROEUVÉ

PROCTOR32-MT.EXE Version 6.25 -- [DQ. E153 - V.0 du 09/06/2008]

RAPPORT D'ESSAIS PROCTOR et poinçonnements: IPI,

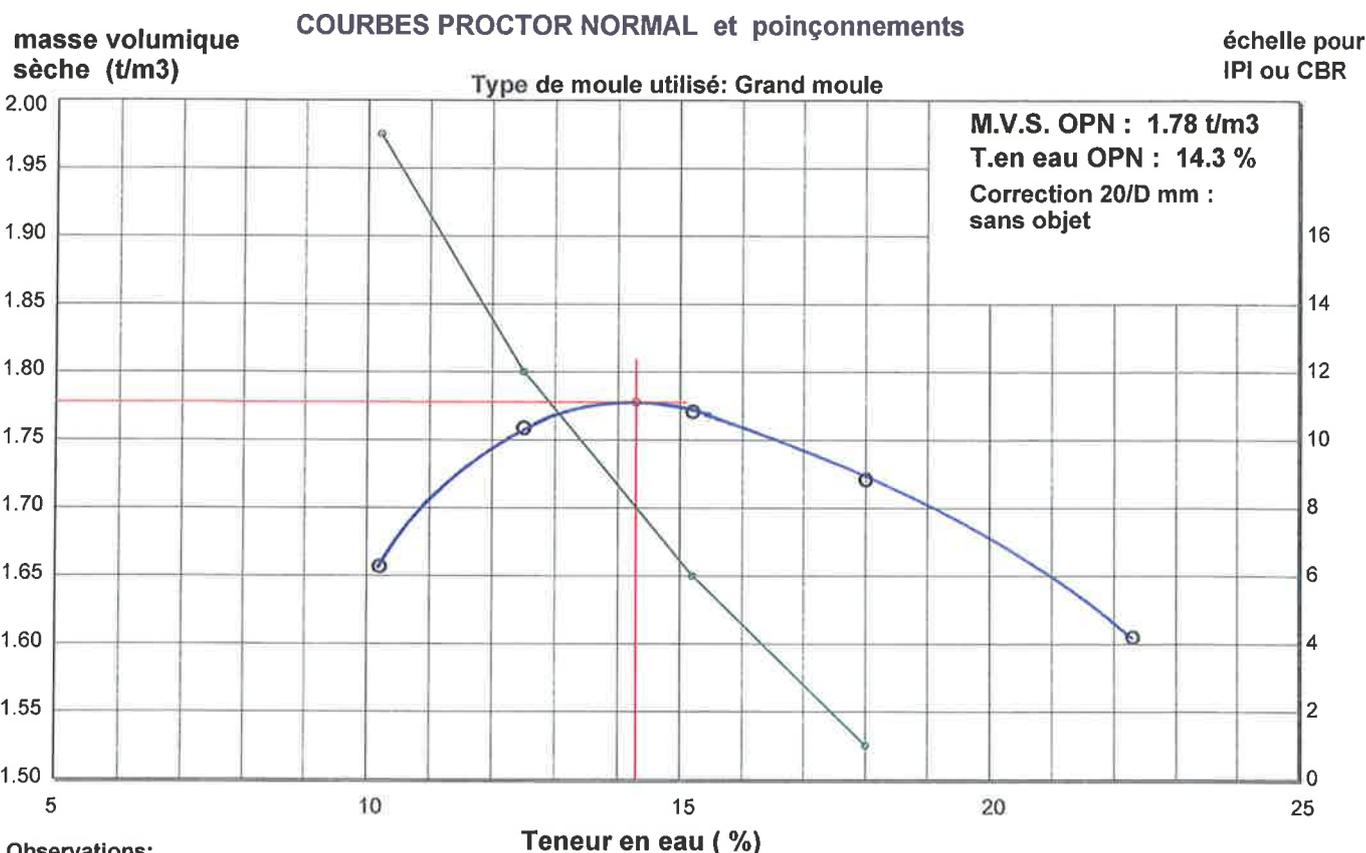
suivant normes NF P 94-093, NF P 94-078

Chantier : Zone d'activités - TEMPLEUVE

page 1/1 - édité le 19/11/2010

Client : Aménagement et Territoire
 Destinataire : Aménagement et Territoire
 Adresse :
 Dossier : NBE2.A.0265
 N° d'enregistrement : GBE/10/1199

Nature du matériau : Limon argileux marron
 Repère ou sondage : P7
 Profondeur : 0.60 à 1.00 m
 Mode prélèvement : Pelle
 Date prélèvement : /
 Date des essais : 09/11/2010



Observations:

W% Nat = 22.3%

Résultats sur les 5 moulages

Teneur en eau (en %)	10.2	12.5	15.2	18	22.3	
Masse Vol.Sèche (t/m ³)	1.657	1.759	1.771	1.721	1.605	
Poinçonnements IPI / CBR	19 / -	12 / -	6 / -	1 / -	- / -	
Poinçonn. CBR immersion						
gonflement (%) / T.eau finale (%)						

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

Courbes de saturation, 80 et 100%, tracées avec une masse volumique des particules solides du sol estimée de 2.65 t/m³

Le Chargé d'Affaires

J.DELBROEUVÉ

PROCTOR32-MT EXE Version 6.25 -- [DQ. E153 - V.0 du 09/06/2008]

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

RAPPORT D'ESSAI

ESSAI PROCTOR ET I.P.I

Agence de Béthune
☎ : 03-21-56-43-43

NFP 94-093, NFP 94-078, NFP 98-231.1

COMPOSITION :

Matériaux	%	Ech.N°
1 - P8 de 0.30 à 1.60 m	100.0	GBE/10/1199
2 -		
3 -		
4 -		
5 -		
6 -		

Client : Aménagement et Territoire
Dossier N° : NBE2.A.0265
Affaire : Zone d'activités
TEMPLEUVE

Date d'essai : 09/11/2010

Type d'essai : Proctor Normal
Moule utilisé : Moule CBR

D max :
% > 20 mm :
ps blocs :

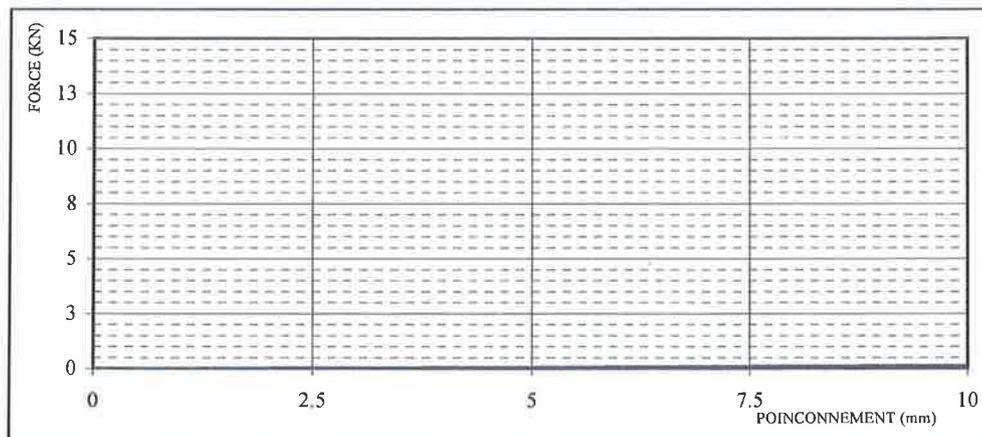
Matériau

COMPACTAGE PROCTOR

Résultats (hors correction granulométrique)	
Teneur en eau (%) - NF P 94-050	21.4
Densité sèche (t/m ³)	1.61
IPI	0
Résultats (avec correction granulométrique)	
Teneur en eau (%)	
Densité sèche (t/m ³)	

COURBE DE POINCONNEMENT

Enfoncement en mm	Force KN	Pression MPa
1.25	0.01	0.01
2	0.03	0.02
2.5	0.03	0.02
5	0.06	0.03
7.5	0.10	0.05
10	0.13	0.07



Observation :

Le 19/11/2010
à Béthune

Le responsable des essais.
J. DELBROEUVÉ

RAPPORT D'ESSAI

ESSAI PROCTOR ET I.P.I

Agence de Béthune
☎ : 03-21-56-43-43

NFP 94-093, NFP 94-078, NFP 98-231.1

COMPOSITION :

Matériaux	%	Ech.N°
1 - P4 de 0.50 à 1.00 m	100.0	GBE/10/1199
2 -		
3 -		
4 -		
5 -		
6 -		

Client : Aménagement et Territoire
Dossier N° : NBE2.A.0265
Affaire : Zone d'activités
TEMPLEUVE

Date d'essai : 09/11/2010

Type d'essai : Proctor Normal
Moule utilisé : Moule CBR

D max :
% > 20 mm :
ps blocs :

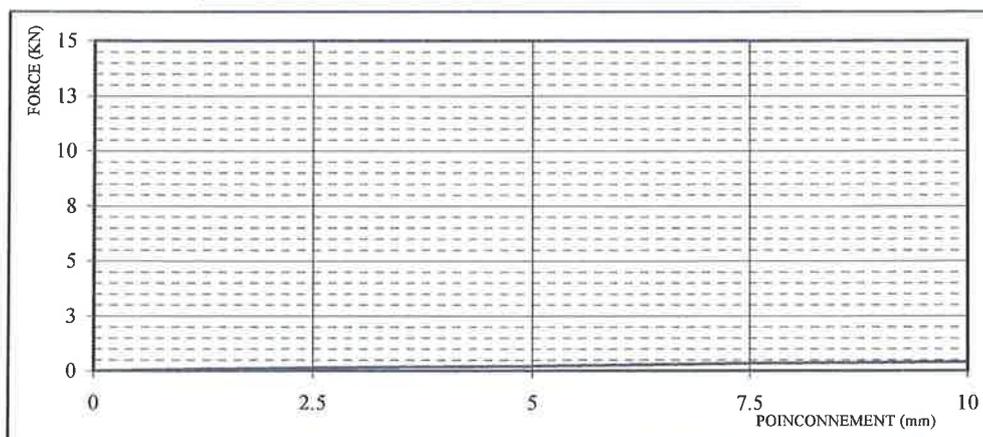
Matériau

COMPACTAGE PROCTOR

Résultats (hors correction granulométrique)	
Teneur en eau (%) - NF P 94-050	22.0
Densité sèche (t/m ³)	1.63
IPI	1
Résultats (avec correction granulométrique)	
Teneur en eau (%)	
Densité sèche (t/m ³)	

COURBE DE POINCONNEMENT

Enfoncement en mm	Force KN	Pression MPa
1.25	0.08	0.04
2	0.11	0.06
2.5	0.14	0.07
5	0.22	0.11
7.5	0.35	0.18
10	0.40	0.21



Observation :

Le 19/11/2010
à Béthune

Le responsable des essais.
J. DELBROEUVÉ



RAPPORT D'ESSAI

ESSAI PROCTOR ET I.P.I

Agence de Béthune

☎ : 03-21-56-43-43

NFP 94-093, NFP 94-078, NFP 98-231.1

COMPOSITION :

Matériaux	%	Ech.N°
1 - P3 de 0.50 à 1.00 m	100.0	GBE/10/1199
2 -		
3 -		
4 -		
5 -		
6 -		

Client : Aménagement et Territoire

Dossier N° : NBE2.A.0265

Affaire : Zone d'activités

TEMPLEUVE

Date d'essai : 09/11/2010

Type d'essai : Proctor Normal

Moule utilisé : Moule CBR

D max :

% > 20 mm :

ρs blocs :

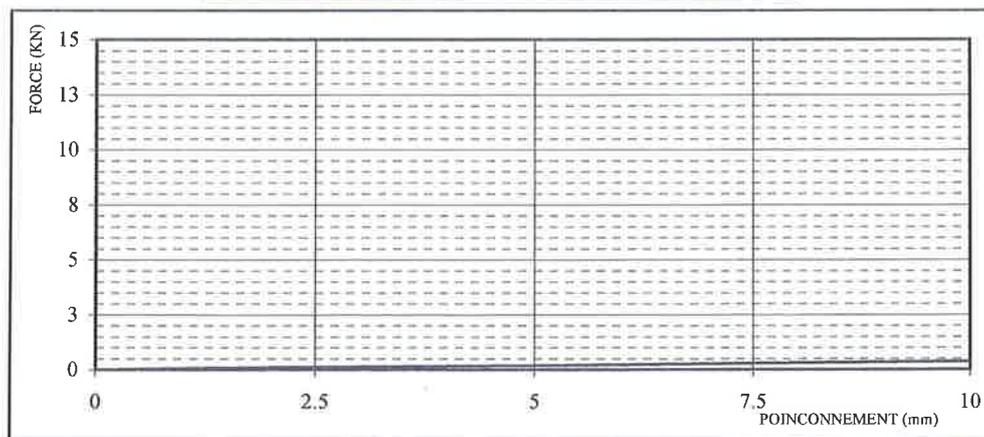
Matériau

COMPACTAGE PROCTOR

Résultats (hors correction granulométrique)	
Teneur en eau (%) - NF P 94-050	21.3
Densité sèche (t/m ³)	1.65
IPI	1
Résultats (avec correction granulométrique)	
Teneur en eau (%)	
Densité sèche (t/m ³)	

COURBE DE POINCONNEMENT

Enfoncement en mm	Force KN	Pression MPa
1.25	0.07	0.04
2	0.10	0.05
2.5	0.11	0.06
5	0.19	0.10
7.5	0.29	0.15
10	0.38	0.20



Observation :

Le 19/11/2010

à Béthune

Le responsable des essais.

J.DELBROEUVÉ

RAPPORT D'ESSAI

ESSAI PROCTOR ET I.P.I

Agence de Béthune
☎ : 03-21-56-43-43

NFP 94-093, NFP 94-078, NFP 98-231.1

COMPOSITION :

Matériaux	%	Ech.N°
1 - P2 de 1.80 à 2.60 m	100.0	GBE/10/1199
2 -		
3 -		
4 -		
5 -		
6 -		

Client : Aménagement et Territoire
Dossier N° : NBE2.A.0265
Affaire : Zone d'activités
TEMPLEUVE

Date d'essai : 09/11/2010

Type d'essai : Proctor Normal
Moule utilisé : Moule CBR

D max :
% > 20 mm :
ps blocs :

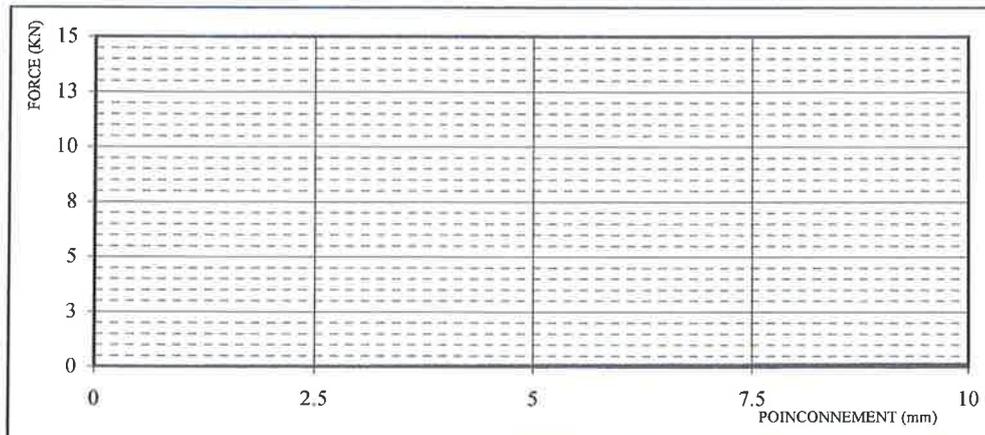
Matériau

COMPACTAGE PROCTOR

Résultats (hors correction granulométrique)	
Teneur en eau (%) - NF P 94-050	22.7
Densité sèche (t/m ³)	1.62
IPI	0
Résultats (avec correction granulométrique)	
Teneur en eau (%)	
Densité sèche (t/m ³)	

COURBE DE POINCONNEMENT

Enfoncement en mm	Force KN	Pression MPa
1.25	0.01	0.01
2	0.01	0.01
2.5	0.01	0.01
5	0.07	0.04
7.5	0.10	0.05
10	0.13	0.07



Observation :

Le 19/11/2010
à Béthune

Le responsable des essais.
J.DELBROEUVE

PIECE JOINTE N°30

**PLAN ET NOTICE D'AMENAGEMENT
PAYSAGER**

Le paysage templeuvois

Templeuve est située dans cette partie des plaines de la Pévèle où le sol connaît d'amples ondulations. Les horizons sont entrecoupés de lignes d'arbres et de bosquets qui offrent quelques repères dans les vastes étendues agricoles.

Ces ponctuations végétales abritent et dissimulent souvent des fermes avec lesquelles elles forment des ensembles typiques des paysages locaux. Elles ont été implantées pour maîtriser les effets du vent et de l'eau.

Les cartes du XIXe nous montrent que Templeuve et ses hameaux étaient constitués de ces fermes et comme tous les villages alentours, la petite agglomération profitait d'une enveloppe protectrice de pâtures et de vergers.

Rideaux d'arbres, fossés (courants), pâtures encloses et quelques beaux sujets soulignent la structure parcellaire et définissent le caractère de la campagne templeuvoise.

Le projet propose, dans la continuité du projet du futur centre aquatique voisin, de mettre à l'honneur cette structure existante qui tend parfois à s'effacer.

Nous sommes à la campagne et les formes végétales y sont plus libres qu'en ville. Il règne ici une autre approche de la nature, d'autres façons d'entretenir, voire d'exploiter les plantations. Les formes de cette végétation se conjuguent à toutes les échelles et sont, en général, plus irrégulières. Elles s'associent aux constructions et les murs et les feuillages se mêlent pour fabriquer le cadre de vie. Mais il arrive aussi, de loin en loin, qu'un grand rideau d'arbres, une drève ou une haie, marque les points de vue et le grand paysage. C'est, bien sûr, le cas du grand alignement, de plus de 800 mètres et parallèle à la route départementale 549.

Le projet

Aussi le projet propose bien un ordonnancement du plan par la structure végétale composées de grandes drèves, de haies bocagères, de filtres d'arbres et de différents jardins.

Ce réseau de plantations de différentes natures exprime le parcellaire, qualifie les limites, mais il garantit aussi son inscription dans les espaces ouverts environnants.

L'importance de la présence végétale doit être garante des continuités floristiques et faunistiques nécessaires à la sauvegarde de la biodiversité locale. En outre, la structure bocagère s'opposera aux effets néfastes de l'érosion et du ruissellement des eaux. Le végétal jouera aussi un rôle dans la gestion alternative des eaux pluviales, il permettra, en association avec l'eau de rafraîchir l'air en été grâce à l'évapotranspiration, de lutter contre le bruit, contre la pollution de l'air (piège à polluants) et contre l'effet de serre (stockage du carbone).

La qualité écologique du maillage végétal ainsi créé sera pensée pour être gérée par des pratiques de gestion différenciée, qui limitent l'entretien au minimum nécessaire et n'emploient pas d'intrants chimiques.

La palette végétale

Le constat de l'augmentation des maladies sur le végétal a orienté notre choix vers une palette végétale large, biodiverse et mellifère dans laquelle des sujets aux couleurs automnales auront leur rôle en ponctuant les alignements.

Cette palette s'intègre néanmoins parfaitement dans notre paysage par le choix d'espèces d'arbres proches de la forme botanique : *Alnus imperialis*, *Alnus glutinosa*, *Tilia henryana*, *Tilia cordata*, *Acer platanoides*, *Acer rubrum*, *Quercus robur pectinata*, *Quercus robur*, *Quercus frainetto*, *Quercus palustris*, *Taxodium distichum*, *Salix alba*, *Sorbus Dodong*, *Sorbus torminalis*...

L'approche du site coté RD19 sera filtrée par des hauts sujets au dessus d'une clôture sur laquelle viennent des volubiles, capables de s'accrocher sur un grillage.

De la même façon, la biodiversité est privilégiée ainsi que les colorations automnales (*Parthenocissus tricuspidata*, *Parthenocissus engelmannii*, *Vitis cignetiae*, *Lonicera tatarica*, *Lonicera henryi*, *Lonicera periclymenum Serotina*, *Rosa Wedding Day*, *Hedera helix Arborescens*..)

La limite vers les champs sera quant à elle plantée de « forêt linéaire », à savoir une haie bocagère traditionnelle avec quelques grands sujets irrégulièrement plantés de façon à s'intégrer au mieux dans le paysage agricole.

Arbustes de haies : *Euonymus europaeus*, *Frangula alnus*, *Cornus sanguinea*, *Rosa canina*, *Rhamnus cathartica*, *Corylus avellana*, *Prunus spinosa*, *Ligustrum vulgare*, *Viburnum opulus*, *Viburnum lantana*..

Arbres : *Salix alba*, *Quercus palustris*, *Quercus robur*, *Alnus glutinosa*

Ces haies attirent les insectes et donc les oiseaux pour lesquels elles sont un abri et une source de nourriture à l'hiver avec le lierre arborescent et les arbustes à fruits l'été.

Cette forêt sera adossées aux filtres d'arbres du bassin de tamponnement et de la zone de livraison.

Les noues humides d'infiltration seront elles plantées d'Aulnes et de *Taxodium*.

Le bâtiment sera adouci par la plantation, en pied de mur, de différentes graminées selon l'orientation (*Miscanthus sinensis Malepartus*, *Deschampsia caespitosa Goldtau*, *Calamagrostis acutiflora Karl Foerster*, *Sesleria automnalis*)

Ces coussins de graminées se prolongent autour du bâtiment pour filtrer les réserves d'eau pompier et recoudre les différentes parties ensemble.

CONSTRUCTION DU SIÈGE SOCIAL ET DE L'UNITÉ DE PRODUCTION DE L'ENTREPRISE DURIEZ AGENCEMENT

RUELLE GAUTHIER, TEMPLEUVE

MAITRISE D'OUVRAGE



DURIEZ AGENCEMENT

CONSTRUCTEUR



ABALONE

ARCHITECTE

ZITAI

PAYSAGE

LEBLANC VENACQUE

PHASE : PC

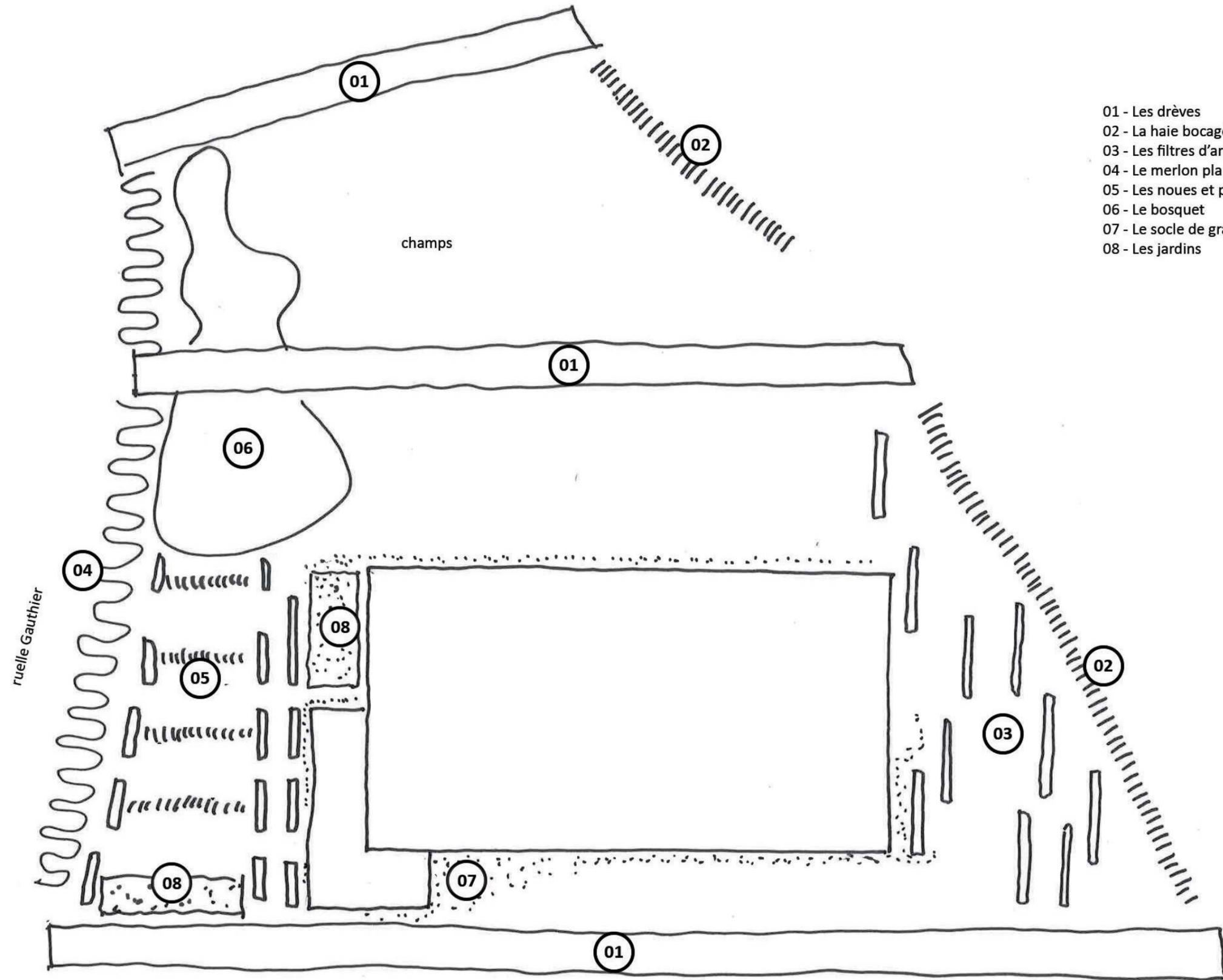
DATE : 08/11/2019

ECHELLE : -

INDICE : -

ANNEXE 3 : NOTICE PAYSAGÈRE





- 01 - Les drèves
- 02 - La haie bocagère arborée
- 03 - Les filtres d'arbres
- 04 - Le merlon planté
- 05 - Les noues et petits saules blancs du parking
- 06 - Le bosquet
- 07 - Le socle de graminées
- 08 - Les jardins

CONSTRUCTION DU SIÈGE SOCIAL ET DE L'UNITÉ DE PRODUCTION DE L'ENTREPRISE DURIEZ AGENCEMENT

RUELLE GAUTHIER, TEMPLEUVE

MAITRISE D'OUVRAGE



DURIEZ AGENCEMENT

CONSTRUCTEUR



ABALONE

ARCHITECTE

ZITAI

PAYSAGE

LEBLANC VENACQUE

PHASE : PC

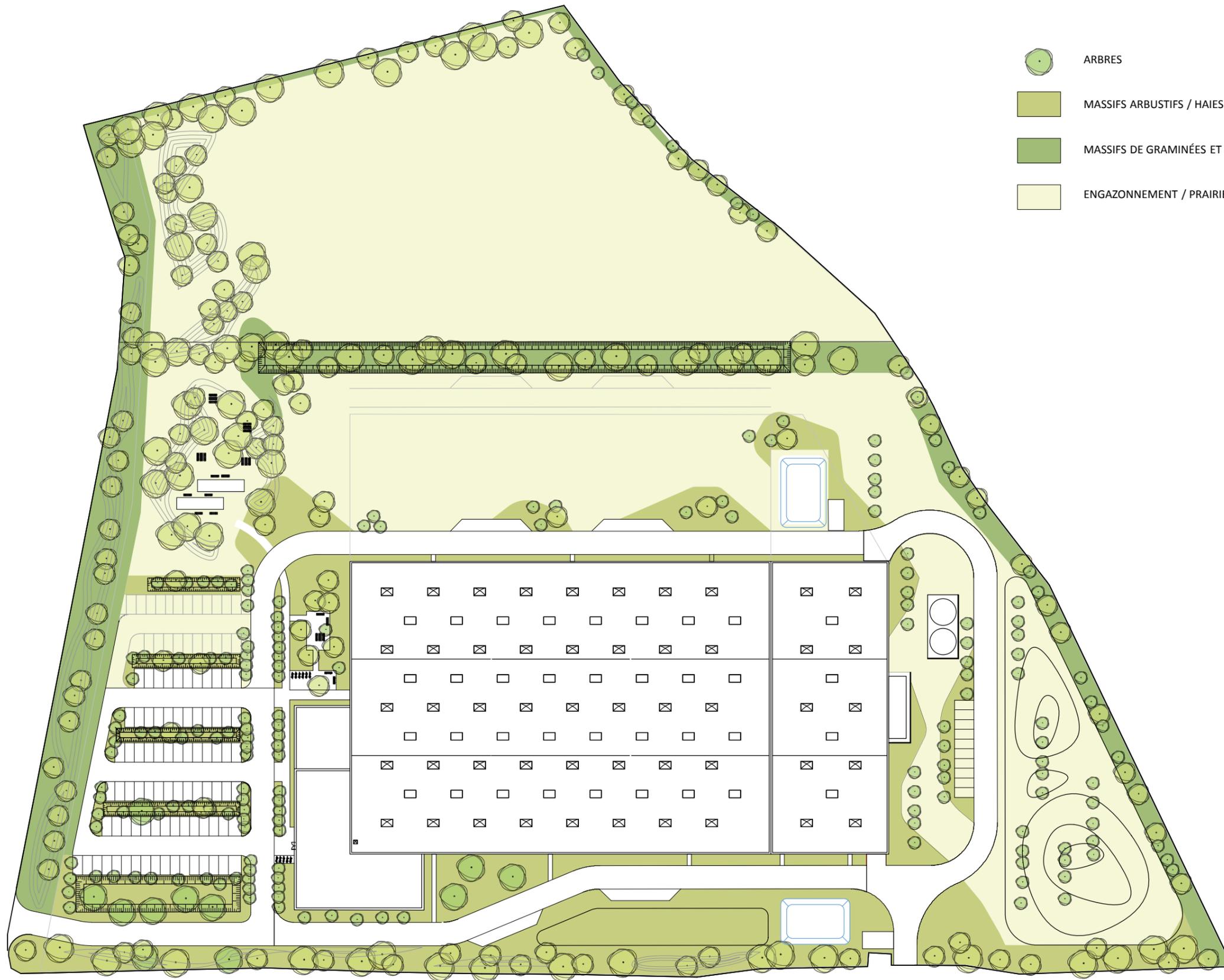
DATE : 08/11/2019

ECHELLE : -

INDICE : -



ANNEXE 3 : SCHÉMA DE PRINCIPES DES STRUCTURES VÉGÉTALES



-  ARBRES
-  MASSIFS ARBUSTIFS / HAIES
-  MASSIFS DE GRAMINÉES ET PETITS ARBUSTES
-  ENGAZONNEMENT / PRAIRIE / CHAMPS



CONSTRUCTION DU SIÈGE SOCIAL ET DE L'UNITÉ DE PRODUCTION DE L'ENTREPRISE DURIEZ AGENCEMENT
RUELLE GAUTHIER, TEMPLEUVE

MAITRISE D'OUVRAGE  DURIEZ AGENCEMENT

CONSTRUCTEUR  ABALONE

ARCHITECTE **ZITAI**
PAYSAGE **LEBLANC VENACQUE**

PHASE : **PC**
DATE : **08/11/2019**
ECHELLE : -
INDICE : -



ANNEXE 3 : PLAN MASSE DES SURFACES VÉGÉTALES

IMAGES DE RÉFÉRENCES - STRATES VÉGÉTALES



Succession de haies bocagères arborée



Bosquet de saules



Haie bocagère



"Drève" composée

CONSTRUCTION DU SIÈGE SOCIAL ET DE L'UNITÉ DE PRODUCTION DE L'ENTREPRISE DURIEZ AGENCEMENT

RUELLE GAUTHIER, TEMPLEUVE

MAITRISE D'OUVRAGE



DURIEZ AGENCEMENT

CONSTRUCTEUR



ABALONE

ARCHITECTE

ZITAI

PAYSAGE

LEBLANC VENACQUE

PHASE :

PC

DATE :

08/11/2019

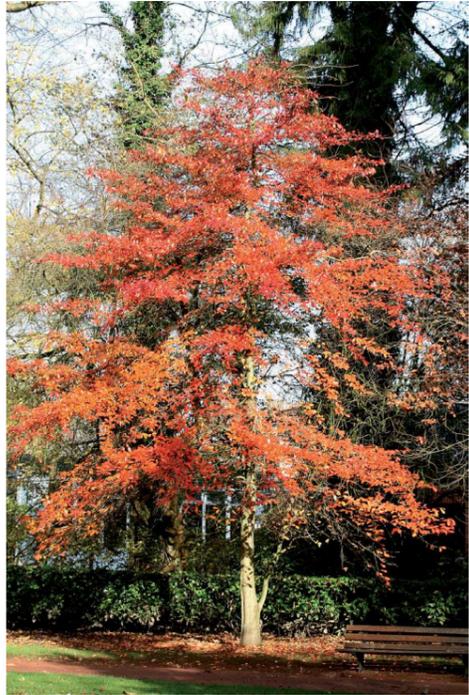
ECHELLE :

INDICE :

ANNEXE 3 : IMAGES DE RÉFÉRENCES PAYSAGE



LES LIMITES ET CLÔTURES



Nyssa sylvatica



Quercus palustris



Quercus rubra



Quercus robur



Tilia Henryana



Robinia pseudoacacia



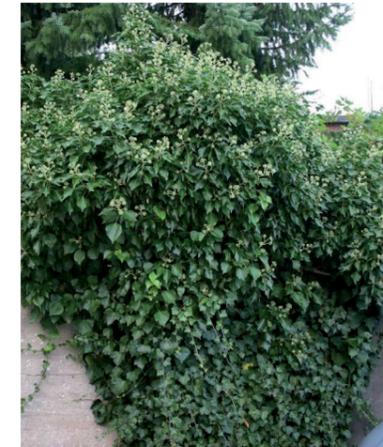
Lonicera periclymenum



Parthenocissus quinquefolia



Rosa canina



Hedera helix



Vitis coignetiae



Clematis vitalba



Rosa canina

CONSTRUCTION DU SIÈGE SOCIAL ET DE L'UNITÉ DE PRODUCTION DE L'ENTREPRISE DURIEZ AGENCEMENT

RUELLE GAUTHIER, TEMPLEUVE

MAITRISE D'OUVRAGE



DURIEZ AGENCEMENT

CONSTRUCTEUR



ABALONE

ARCHITECTE

ZITAI

PAYSAGE

LEBLANC VENACQUE

PHASE :

PC

DATE :

08/11/2019

ECHELLE :

INDICE :

ANNEXE 3 : PALETTE VÉGÉTALE 01



LES ARBRES DES PARKINGS



Sorbus dodong



Tilia henryana



Salix alba têtard

LES ARBRES DES BASSINS ET DES FILTRES



Alnus glutinosa Imperialis



Nyssa sylvatica



taxodium distichum

CONSTRUCTION DU SIÈGE SOCIAL ET DE L'UNITÉ DE PRODUCTION DE L'ENTREPRISE DURIEZ AGENCEMENT

RUELLE GAUTHIER, TEMPLEUVE

MAITRISE D'OUVRAGE



DURIEZ AGENCEMENT

CONSTRUCTEUR



ABALONE

ARCHITECTE

ZITAI

PHASE : PC

PAYSAGE

LEBLANC VENACQUE

DATE : 08/11/2019

ECHELLE :

INDICE :

ANNEXE 3 : PALETTE VÉGÉTALE 02



LES JARDINS PROCHES DU BÂTIMENT



Amelanchier Lamarckii



Koelreuteria paniculata



Sambucus nigra Black Lace



Osmanthus burkwoodii

LE SOCLE DU BÂTIMENT



Sesleria autumnalis



Calamagrostis 'Karl Foerster'



Descampsia cespitosa et Salix alba



Haie basse bocagère (Acer campestre, Fagus sylvatica, Carpinus betulus, Quercus robur)

CONSTRUCTION DU SIÈGE SOCIAL ET DE L'UNITÉ DE PRODUCTION DE L'ENTREPRISE DURIEZ AGENCEMENT

RUELLE GAUTHIER, TEMPLEUVE

MAITRISE D'OUVRAGE



DURIEZ AGENCEMENT

CONSTRUCTEUR



ABALONE

ARCHITECTE

ZITAI

PAYSAGE

LEBLANC VENACQUE

PHASE :

PC

DATE :

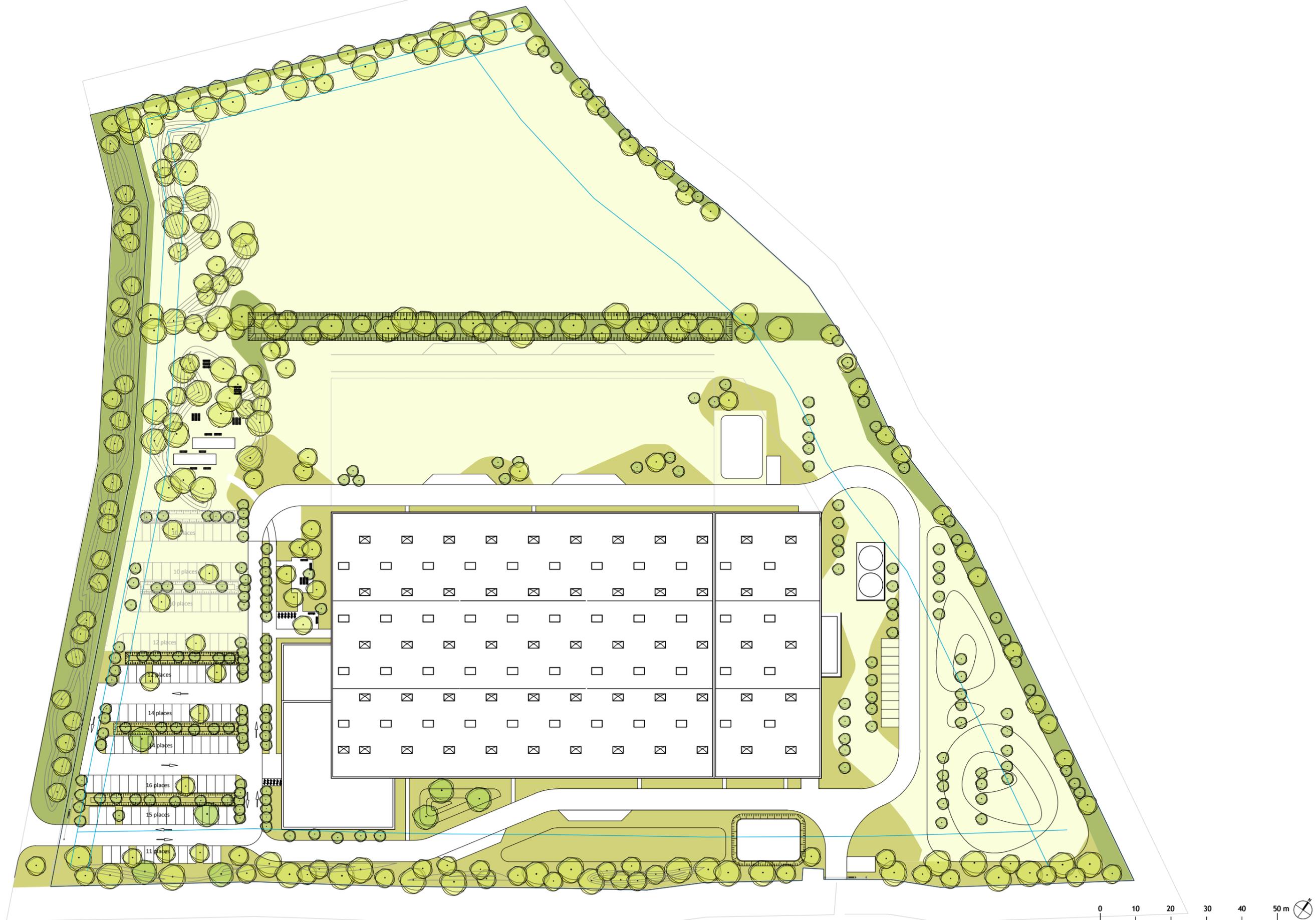
08/11/2019

ECHELLE :

INDICE :

ANNEXE 3 : PALETTE VÉGÉTALE 03





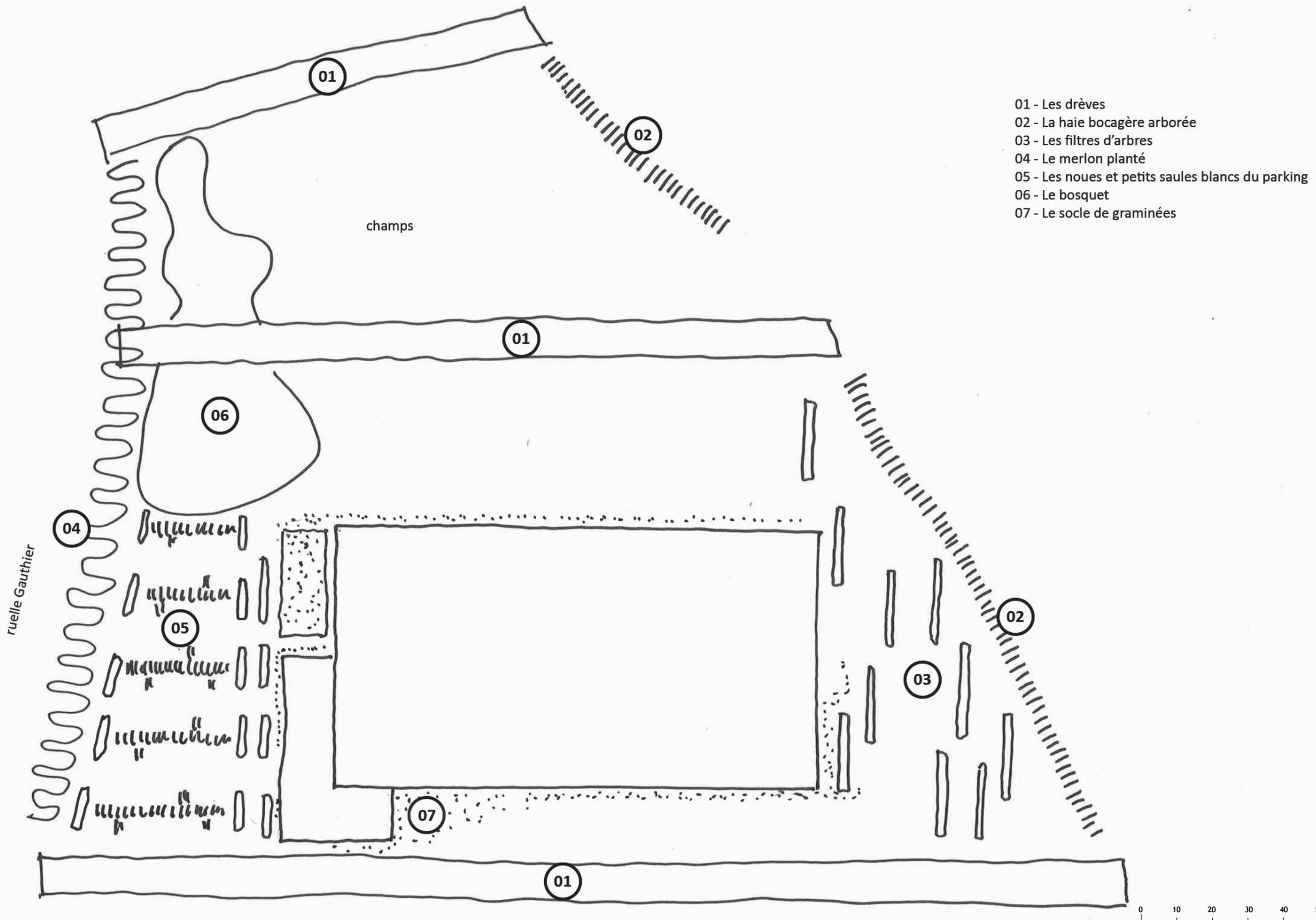
DURIEZ AGENCEMENT
 Construction d'un bâtiment d'activités
 Rue de Lille RD19 à TEMPLEUVE

Céline Leblanc, paysagiste - Axel Vénacque, architecte
 40 rue Lazare Garreau - 59 000 LILLE
 t.03 20 95 02 43 / leblancvenacque@wanadoo.fr

Aménagement des espaces extérieurs
PLAN MASSE - STRUCTURES PAYSAGÈRES

PIÈCE N°
 AM EXT
 DATE
 30.10.19

REF.
 esquisse
 ÉCHELLE
 1/1000



- 01 - Les drèves
- 02 - La haie bocagère arborée
- 03 - Les filtres d'arbres
- 04 - Le merlon planté
- 05 - Les noues et petits saules blancs du parking
- 06 - Le bosquet
- 07 - Le socle de graminées