

29 novembre 2016

Dossier OOR2.F.0593-17

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

Réalisation d'un bassin d'infiltration d'eaux pluviales

Chemin de Fennery

CHECY (45)



Région GRAND OUEST

Agence d'Orléans

5, rue de l'industrie
ZAC des Montées
45 073 ORLEANS Cedex 02

Téléphone : 02 38 56 55 52

Télécopie : 02 38 51 19 44

Email: cebtp.orleans@groupe-cebtp.com

Agglo ORLEANS VAL DE LOIRE

REALISATION D'UN BASSIN D'INFILTRATION D'EAUX PLUVIALES

Chemin de FENNERY - CHECY (45)

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

Dossier : OOR2.F.0593-17

Contrat : OOR2.G.0135

Indice	Date	Chargé d'affaire	Visa	Vérfié par	Visa	Contenu	Observations
1	29/11/16	Clément PINEL		Guillaume PENSUET		29 pages 6 annexes	

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

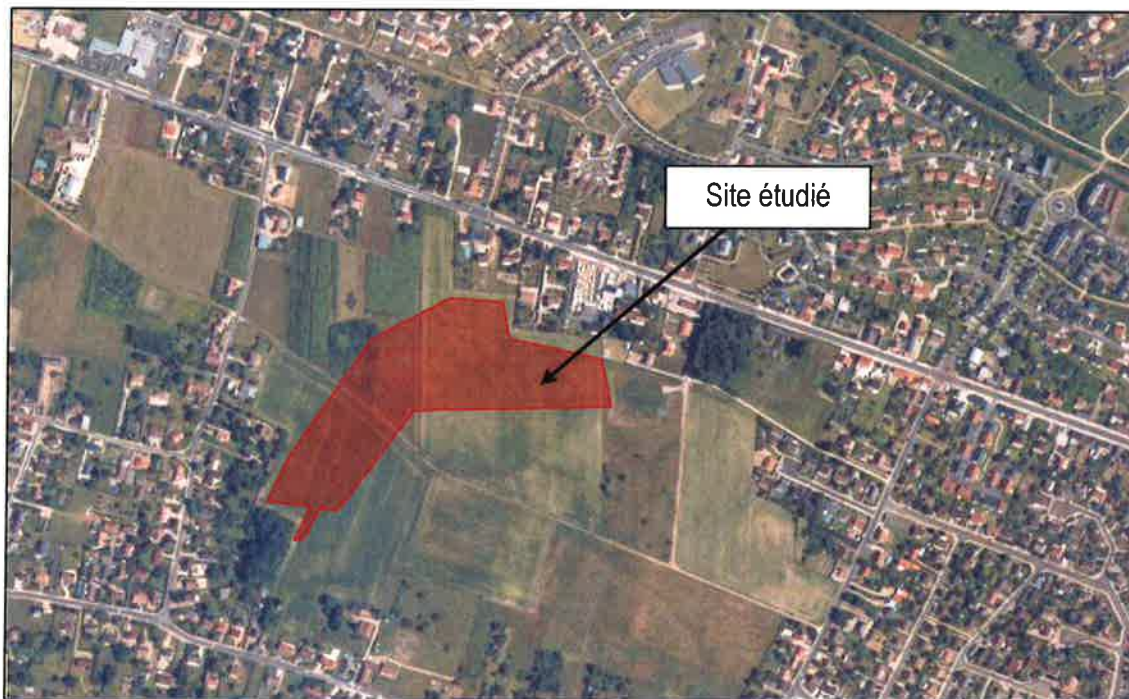
SOMMAIRE

1	PLAN DE SITUATION.....	5
1.1	CARTE IGN ET VUE AERIENNE.....	5
2	CONTEXTE DE L'ETUDE.....	6
2.1	DONNEES GENERALES.....	6
2.1.1	<i>Généralités.....</i>	6
2.1.2	<i>Intervenant.....</i>	6
2.1.3	<i>Document communiqué.....</i>	6
2.2	DESCRIPTION DU SITE.....	6
2.2.1	<i>Topographie, occupation du site et avoisinants.....</i>	6
2.2.2	<i>Contexte géotechnique.....</i>	8
2.2.3	<i>Aléas géologiques et géotechniques.....</i>	9
2.2.4	<i>10</i>	
2.2.5	<i>Contexte sismique.....</i>	11
2.3	CARACTERISTIQUES DE L'AVANT-PROJET.....	11
2.3.1	<i>Description du projet.....</i>	11
2.3.2	<i>Terrassements prévus.....</i>	11
2.4	MISSION GINGER CEBTP.....	11
3	INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES.....	13
3.1	IMPLANTATION ET NIVELLEMENT.....	13
3.2	SONDAGES, ESSAIS ET MESURES IN SITU.....	13
3.2.1	<i>Investigations in situ.....</i>	13
3.2.2	<i>Essais de perméabilité in situ.....</i>	14
3.2.3	<i>Piézométrie.....</i>	15
3.3	ESSAIS EN LABORATOIRE.....	15
4	SYNTHESE DES INVESTIGATIONS.....	16
4.1	ANALYSE ET SYNTHESE GEOTECHNIQUE.....	16
4.1.1	<i>Lithologie.....</i>	16
4.1.2	<i>Caractéristiques physiques des sols.....</i>	17

4.2	SYNTHESE HYDROGEOLOGIQUE	18
4.2.1	<i>Données existantes.....</i>	18
4.2.2	<i>Piézométrie (issues de la campagne d'investigation).....</i>	18
4.2.3	<i>Perméabilité</i>	19
4.2.4	<i>Inondabilité.....</i>	20
5	SYNTHESE ET INTERPRETATIONS DES DONNEES	21
5.1	SYNTHESE DES DONNEES ET FAISABILITE DU PROJET	21
6	ADAPTATIONS DU PROJET	23
6.1	ADAPTATIONS GENERALES DE L'AVANT-PROJET.....	23
6.1.1	<i>Réalisation des terrassements.....</i>	23
6.1.2	<i>Traficabilité en phase chantier</i>	23
6.1.3	<i>Terrassabilité des matériaux</i>	23
6.1.4	<i>Drainage en phase chantier</i>	24
6.2	BASSIN ET NOUES D'INFILTRATION.....	24
6.2.1	<i>Terrassements et protection des talus</i>	24
6.2.2	<i>Perméabilité</i>	24
6.2.3	<i>Gestion du niveau d'eau naturel.....</i>	25
6.3	CONDITION DE REEMPLOI DES MATERIAUX DU SITE	25
6.3.1	<i>En remblai.....</i>	25
6.3.2	<i>En couche de forme</i>	26
6.3.3	<i>Réemploi en remblaiement de tranchée</i>	28
7	OBSERVATIONS MAJEURES	29

1 PLAN DE SITUATION

1.1 Carte IGN et vue aérienne



Source : Géoportail

2 CONTEXTE DE L'ETUDE

2.1 Données générales

2.1.1 Généralités

Nom de l'opération : Réalisation d'un bassin d'infiltration d'eaux pluviales

Localisation / adresse : Chemin de FENNERY

Commune : CHECY (45)

Demandeur et client : Agglo ORLEANS VAL DE LOIRE

2.1.2 Intervenant

Maître d'ouvrage : Agglo ORLEANS VAL DE LOIRE

2.1.3 Document communiqué

Document	Echelle	Origine / référence	Date
Plan cadastre – Topographique	1/1000	AGGLO ORLEANS VAL DE LOIRE	Edité le 15-07-2015

2.2 Description du site

2.2.1 Topographie, occupation du site et avoisinants

Le site concerné par les investigations est soumis à une légère dépression topographique comprise entre 98 et 99 m NGF et 97.5 m NGF en fond du futur bassin.

Lors de notre intervention, le terrain étudié était occupé par des terres cultivées et quelques arbres de hauts ports.

L'emprise des futurs ouvrages à aménager devrait être libre de toute mitoyenneté.

Les avoisinants les plus proches au projet sont :

- Le bassin d'infiltration existant à l'est du site,
- quelques pavillons en limite de cultures agricoles,
- des vergers et surfaces agricoles cultivées.



Vue du bassin d'infiltration existant

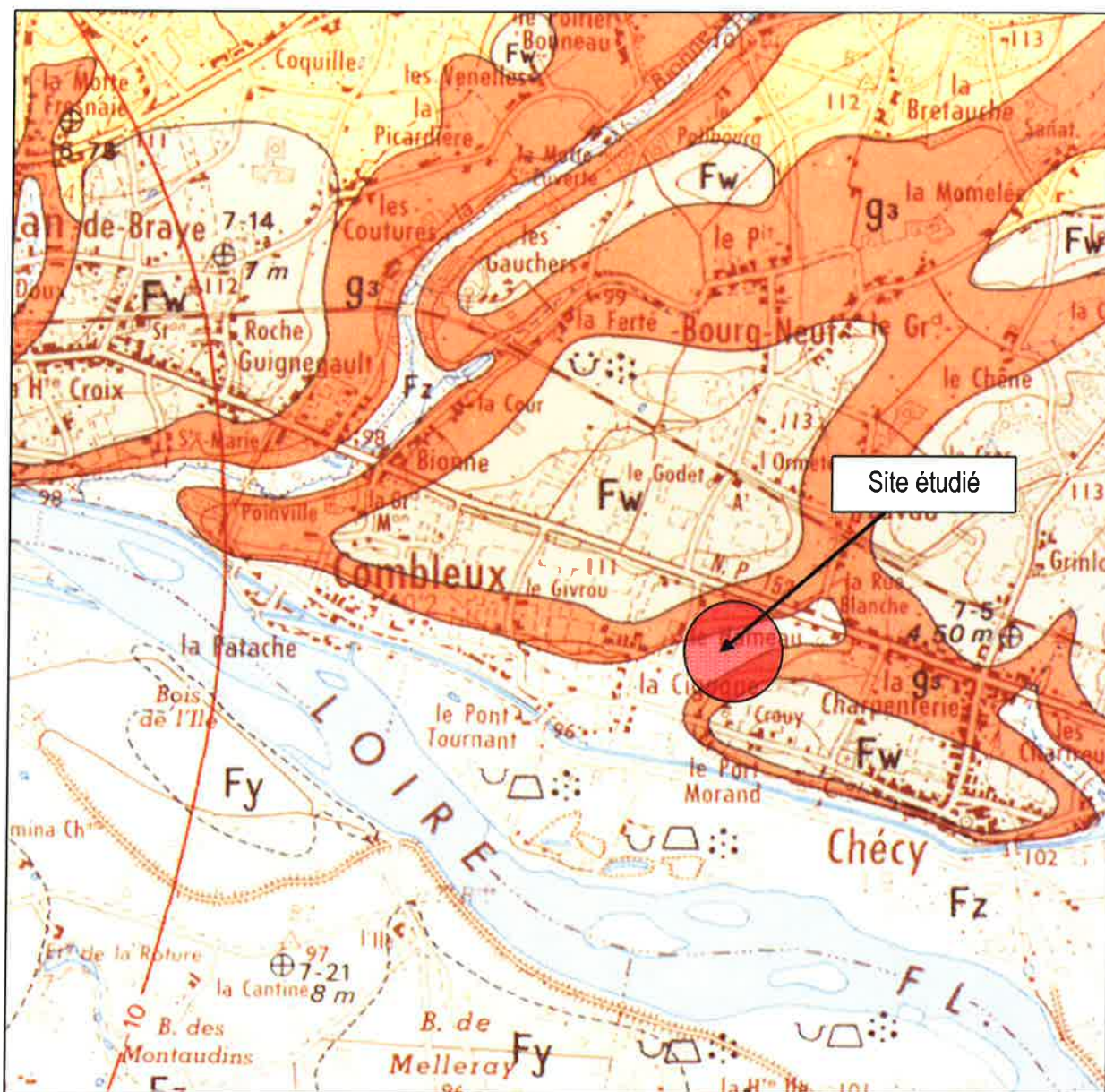


Vue de la zone d'étude (orientée Sud)

2.2.2 Contexte géotechnique

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

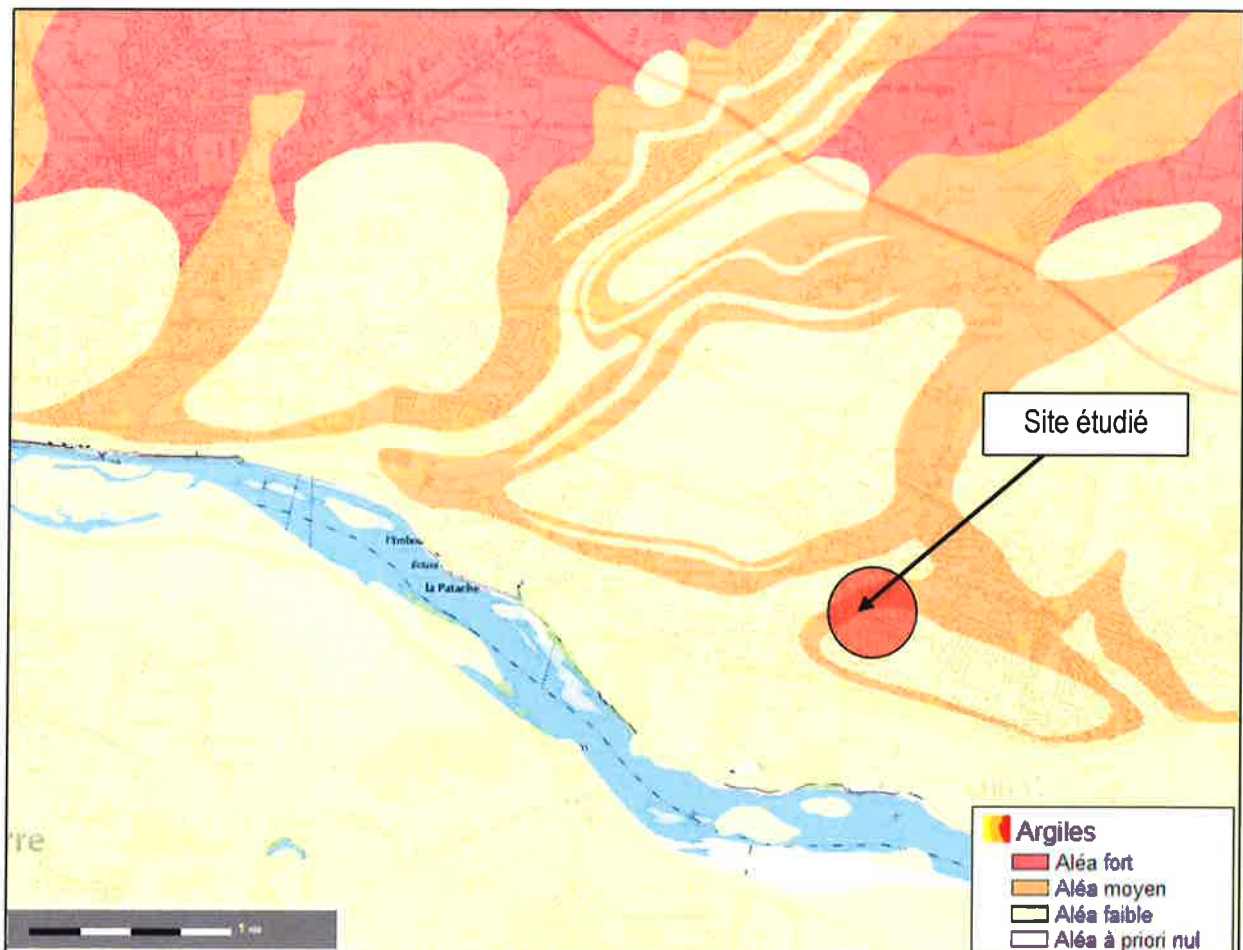
- les Alluvions actuelles et subactuelles,
- la Formation des sables et argiles de l'Orléanais,
- la Formation calcaire de Beauce.



2.2.3 Aléas géologiques et géotechniques

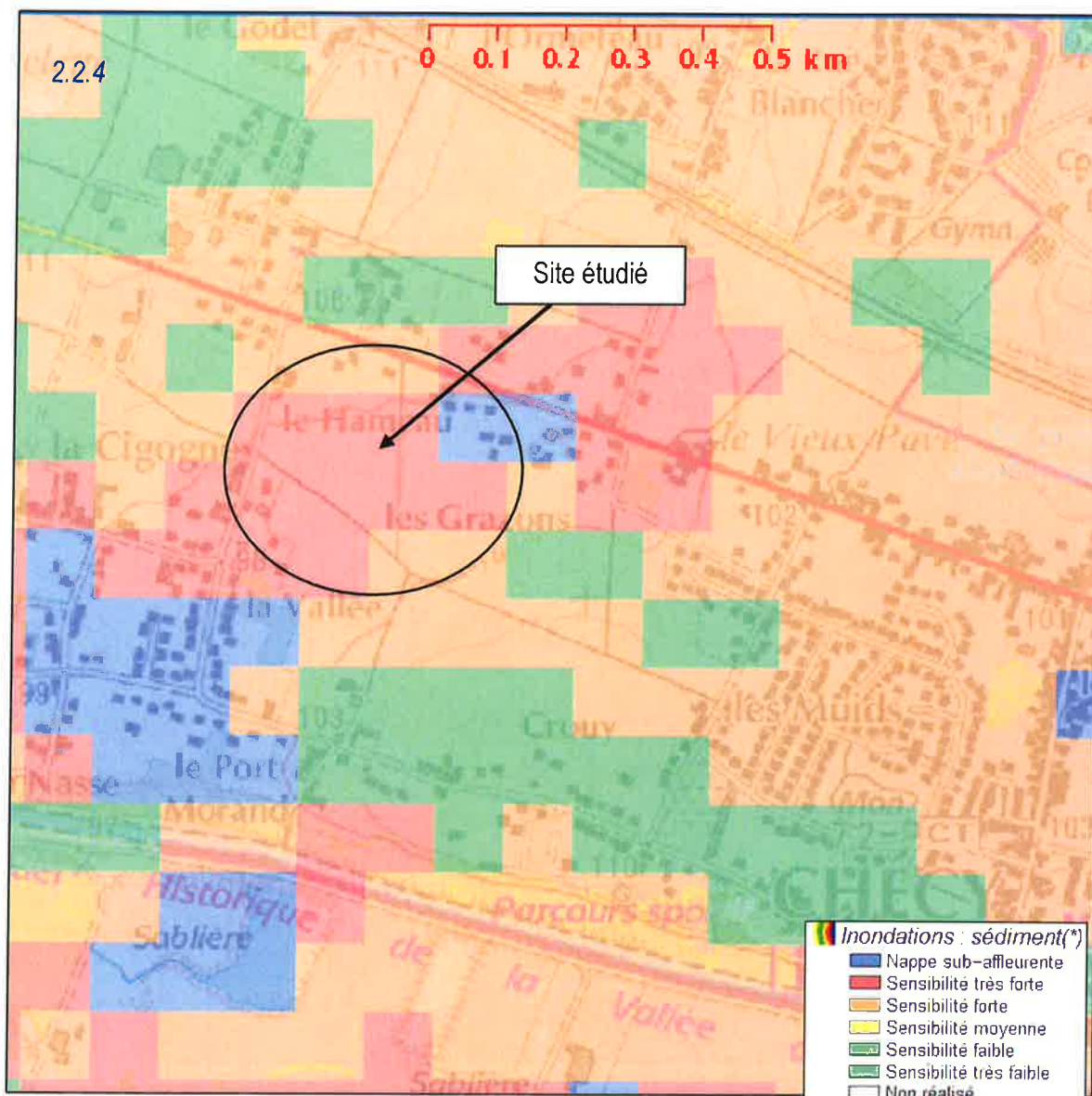
Aléa retrait-gonflement des sols

Selon les données du BRGM, le secteur d'étude se situe en zone d'aléa faible pour les Alluvions et d'aléa moyen pour la Formation des Calcaires de Beauce vis-à-vis du risque de retrait-gonflement des sols argileux.



Aléa inondation

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



Nota : lors des fortes pluies de Mai-Juin 2016, le site a été inondé sur la zone topographique dépressionnaire du site. L'effet « cuvette » du site a favorisé la rétention d'eau sur la zone, probablement en liaison avec la saturation des sols de couverture, et le ruissellement des eaux sur le point bas du site. Ce phénomène n'était pas directement associé à une remontée d'eau de nappe souterraine mais plus probablement à l'incapacité des sols à infiltrer les eaux de pluies suite à leur saturation et au caractère exceptionnel de la période de pluie.

2.2.5 Contexte sismique

Le site étudié est classé en zone de sismicité 1 (très faible). L'analyse du risque de liquéfaction des sols n'est pas requise en zone de sismicité 1.

2.3 Caractéristiques de l'avant-projet

2.3.1 Description du projet

Sur la surface disponible du projet (environ 25000 m²), il est envisagé de créer des ouvrages hydrauliques permettant :

- de gérer les eaux de pluies et de ruissellement issus du bassin versant situé amont de la zone d'étude,
- gérer un débit de fuite limité pour les ouvrages (bassins) de rétention existants en amont du projet.

Pour cela, le projet envisage la création d'un ouvrage d'infiltration d'eaux pluviales (type bassin), en complément du bassin existant, en y associant une surverse qui pourra être gérée par un « fossé » d'infiltration rejoignant la partie basse du site constituant un point bas du bassin versant naturel, ou par la création d'une canalisation enterrée reliée à un second ouvrage d'infiltration sur la partie basse du site.

Le schéma conceptuel du projet n'est pas encore totalement défini, seules les emprises disponibles sont réellement connues.

2.3.2 Terrassements prévus

Dans le cadre du projet, des terrassements en déblai sur l'emprise des ouvrages à créer pourront s'avérer nécessaires. Ces terrassements ne devraient pas excéder 2 m en déblai et devraient être réalisés par simple talutage.

2.4 Mission Ginger CEBTP

La mission de Ginger CEBTP est conforme au contrat n° OOR2.G.0135.

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

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

- Contexte géotechnique :
 - o faire une première approche d'un modèle géologique,
 - o étudier les différents risques naturels identifiés,
 - o faire une première approche d'un modèle hydrogéologique (ordres de grandeur des perméabilités, niveaux d'eau pour les différents aquifères),
 - o faire une première approche de la ZIG (Zone d'Influence Géotechnique),
 - o qualifier le risque de liquéfaction sous séisme,
 - o faire une première estimation des caractéristiques géotechniques importantes.

- Pour les ouvrages en terre :
 - o déterminer les modes de terrassements envisageables,
 - o faire une étude générale pour minimiser l'impact sur l'hydrogéologie du site,
 - o déterminer les principes généraux de phasage des travaux (déblais, drainage, remblais...),
 - o déterminer les conditions générales de réemploi des matériaux du site,

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

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

Remarque : La ZIG (Zone d'Influence Géotechnique) correspond au volume de terrain au sein duquel il y a interaction entre d'une part l'ouvrage ou l'aménagement de terrain (du fait de sa réalisation et de son exploitation) et d'autre part, l'environnement (sols, ouvrages, aménagements de terrains ou biens environnants). La forme et l'extension de cette zone d'influence géotechnique sont spécifiques à chaque site et à chaque ouvrage ou aménagement de terrain.

3 INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES

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

3.1 Implantation et nivellement

L'implantation des sondages et essais in situ figure sur le plan d'implantation joint en annexe 2. Elle a été définie et réalisée par Ginger CEBTP en fonction du projet.

Les sondages ont été nivelés et rattachés au NGF en prenant comme niveau de référence à la cote 100.09 m NGF, le point de repère indiqué sur le schéma d'implantation (annexe 2).

Il sera donc question dans ce rapport de profondeurs comptées à partir du terrain « naturel » au moment de la campagne de reconnaissance du 20 octobre 2016, et de cotes NGF pour le toit des sondages.

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	Altitude NGF du toit du sondage
Sondage semi-destructif à la tarière hélicoïdale continue Ø 89 mm	4	ST1	4.5	98.11
		ST2	6.0	98.51
		ST3	6.0	98.69
		ST4	10.0	99.72
Puits à la pelle hydraulique	12	F1	2.3	99.80
		F2	2.3	98.37
		F3	2.6	97.46
		F4	2.9	97.76
		F5	1.4	98.26
		F6	2.9	98.73
		F7	2.8	98.97
		F8	2.9	98.56
		F9	2.0	98.84
		F10	2.6	99.10
		F11	2.9	98.71
		F12	2.7	98.76

Les coupes des sondages sont présentées en annexes 3 et 5, où l'on trouvera en particulier les renseignements décrits ci-après :

- **Sondages semi-destructifs à la tarière continue :**
 - o coupe des sols,
 - o formations géologiques correspondantes.

- **Puits de reconnaissance à la pelle :**
 - o coupe détaillée des sols,
 - o tenue des fouilles,
 - o prélèvements d'échantillons intacts et/ou remaniés,
 - o photographies de la fouille et des sols extraits.

Ces paramètres sont portés directement sur les coupes de forage.

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

3.2.2 Essais de perméabilité in situ

Les essais suivants ont été réalisés :

Type d'essai de perméabilité in situ	Dénomination	Sondage de référence	Prof. / TN
Essai d'injection à charge variable – NF EN ISO 22282-2	N1	ST2	3.6 - 4.6
	N2	ST3	3.8 – 4.8
Essai Matsuo « dit à la Fosse »	M1	F12	2.70
	M2	F10	2.60
	M3	F9	2.00
	M4	F5	1.40
	M5	F2	1.65
	M6	F1	1.30

Les résultats des essais de perméabilité sont fournis en annexe 6.

3.2.3 Piézométrie

Les équipements suivants ont été mis en place :

Équipement piézométrique	Sondage de référence	Prof. / TN
Piézomètre définitif de type fermé avec capot métallique Norme NF P94-157-2	ST1	4.5
	ST4	4.2

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

3.3 Essais en laboratoire

Les essais suivants ont été réalisés :

Identification des sols	Nombre	Norme
Teneur en eau pondérale W	6	NF P94-050
Analyse granulométrique par tamisage	6	NF P94-056
Valeur au bleu du sol (VBS)	6	NF P94-068
Classification des sols (GTR)	6	NF P11-300
Indice Portant Immédiat (IPI)	4	NF P94-078

Les résultats des essais de perméabilité sont fournis en annexe 6.

4 SYNTHÈSE DES INVESTIGATIONS

4.1 Analyse et synthèse géotechnique

4.1.1 Lithologie

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

Sous une couverture limoneuse à limoneuse de 0.35 à 0.50 m d'épaisseur, la succession des horizons rencontrés est la suivante :

Formation n°1a : **Limon sableux +/- argileux**

✓ *Caractéristiques descriptives :*

- A partir de : 0.35 à 0.50 m de profondeur environ,
- Jusqu'à la profondeur d'arrêt des sondages F2, F3 et F7 : 2.3 à 2.8 m de profondeur et jusqu'à : 1.0 à 2.1 au droit des autres sondages.

- Nature : Limon plus ou moins sableux, plus ou moins argileux de couleur marron et brun.

Commentaire : Aucun essai mécanique n'a été réalisé dans cette formation. De plus cette formation est absente au droit des sondages F9, F10, ST2 et ST4.

Formation n°1b : **Sables +/- graveleux**

✓ *Caractéristiques descriptives :*

- A partir de : 1.0 à 2.1 m de profondeur environ,
- Jusqu'à la profondeur d'arrêt des sondages F6, F8 à F12 : 2.0 à 2.9 m de profondeur,
- Et jusqu'à : 3.0 à 4.5 m de profondeur au droit des autres sondages.

- Nature : Sables plus ou moins graveleux de couleur marron, jaune, beige et brun

Commentaire : Aucun essai mécanique n'a été réalisé dans cette formation. Cette formation est absente au droit des sondages F1 à F5 et F7.

Formation n°2 : Argile Marneuse à Marne calcaire

✓ *Caractéristiques descriptives :*

- A partir de : 2.0 à 2.9 m de profondeur environ,
- Jusqu'à la profondeur d'arrêt des sondages : 2.3 à 6.0 m de profondeur,
- Nature : Marne calcaire +/- argileuse de couleur beige, blanche et gris,

Commentaire : Aucun essai mécanique n'a été réalisé dans cette formation. Cette formation est absente au droit des sondages : F2, F3 et F5 à F12.

Remarques :

- nous rappelons qu'il n'est pas toujours évident de distinguer les variations horizontales et/ou verticales éventuelles, inhérentes aux changements de faciès, compte tenu de la surface investiguée par rapport à celle concernée par le projet. De ce fait, les caractéristiques indiquées précédemment ont un caractère représentatif mais non absolu.

4.1.2 Caractéristiques physiques des sols

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

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

Référence échantillon	Formation / type de sol	Prof. (m) échantillon	W (%)	VBS	Tamisat < 80 µm	IPI	Classe G.T.R.
F2	Sable limono-argileux	0.5 – 0.7	13.6	2.8	53	9.1	A2m
F4	Sable +/- argileux	1.5 – 1.7	9.2	0.8	16	10.8	B2m
F6	Sable limoneux ou peu argileux	0.8-1.0	8	0.95	10	-	B2
F7	Sable +/- graveleux et argileux	1.3 – 1.5	4.3	0.45	9	30.6	B4m ou s
F10	Sable légèrement graveleux peu argileux	2.4 -2.6	4.0	0.25	3	-	B4
F11	Sable +/- graveleux et argileux	2.7 – 2.9	8.0	1.05	15	14.5	B5m

4.2 Synthèse hydrogéologique

4.2.1 Données existantes

Les informations recueillies sur le site (www.infoterre.brgm.fr), dans la périphérie de l'ouvrage, la présence de plusieurs forages d'eau (forages privés, captages,...) dont les localisations sont présentées sur l'extrait de carte suivant :



Les données associées aux divers points d'eau référencés sur l'extrait de carte précédent, ne permettent pas d'obtenir des références précises sur le niveau piézométrique de la nappe des calcaires de Beauce dans la zone d'étude.

4.2.2 Piézométrie (issues de la campagne d'investigation)

Lors de la campagne de sondages, un niveau d'eau a été mesuré à 93.7 m NGF au droit du sondage ST4, au sein de la formation des Calcaires de Beauce, **en cours de forage**. Quant aux autres sondages, aucun niveau d'eau n'ont été relevés au droit des profondeurs reconnues. Seul le sondage ST1 s'est relevé humide.

Dans le contexte géologique décrit précédemment, peuvent cohabiter plusieurs types de nappes sur la zone d'étude. On distingue, de haut en bas :

- une nappe libre pouvant régner au sein des alluvions actuelles ou anciennes, alimentée par la pluviométrie efficace,
- une nappe libre, semi-captive à captive en fonction de la constitution et de la connectivité des faciès marneux et calcaires de la formation des calcaires de Beauce.

Pour le contexte d'étude, nous avons donc mis en place deux équipements piézométriques destinés à la mesure du niveau d'eau de la nappe alluviale au droit des sondages ST1 et ST4, dont le détail des équipements est communiqué sur les coupes de forages.

Il est à noter que le régime hydrogéologique peut varier en fonction de la saison et de la pluviométrie. Ces niveaux d'eau doivent donc être considérés à un instant donné.

Pour mieux préciser ces niveaux, il conviendra d'effectuer le suivi du niveau d'eau dans les piézomètres mis en place sur une durée significative (au minimum 1 an dont la période hivernale) et de comparer les résultats à un historique s'il existe. Ce suivi ne fait pas partie de la présente mission mais pourra faire l'objet d'une mission complémentaire dans le cadre d'une étude en phase projet (G2 PRO).

4.2.3 Perméabilité

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

Sondage	Formation	Nature du sol	Profondeur de l'essai	Coefficient de perméabilité K
				m/s
M1	1	Sable	2.4 à 2.7	$7.0 \cdot 10^{-5}$
M2	1	Sable +/- graveleux	2.3 à 2.6	$1.4 \cdot 10^{-4}$
M3	1	Sable	1.7 à 2.0	$5.8 \cdot 10^{-4}$
M4	1	Argile sableuse	1.3 à 1.4	$2.3 \cdot 10^{-5}$
M5	1	Sable limono-argileux	1.4 à 1.7	$1.4 \cdot 10^{-5}$
M6	2	Marne calcaire	1.0 à 1.3	$3.4 \cdot 10^{-5}$
N1	2	Marne calcaire	3.6 à 4.6	$7.7 \cdot 10^{-7}$
N2	2	Calcaire marneux	3.8 à 4.8	$9.2 \cdot 10^{-8}$

Remarques importantes :

- les essais de type Nasberg ont tendance à sous-estimer la perméabilité des sols lorsque leur coefficient de perméabilité « k » est inférieur à 10^{-3} m/s en raison d'un colmatage inéluctable de la cavité par l'injection d'eau ;
- 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 ;

Commentaires :

Les essais de perméabilité réalisés au sein des sables +/- argileux +/- limoneux (horizon 1a et 1b) ont permis de mesurer des valeurs de perméabilité de l'ordre de $1.0E10^{-4}$ à $7.0E10^{-5}$ m/s. Ces perméabilités, variant selon la proportion de la fraction argileuse, sont relativement homogènes et moyennes. Il s'agit de sols moyennement perméables à perméables.

Les essais de perméabilité réalisés au sein des marnes calcaires +/- argileuses (horizon 2) ont permis de mesurer des valeurs de perméabilité des sols de l'ordre de $7.7E10^{-7}$ à $9.2E10^{-8}$ m/s. Ces perméabilités, variant selon la proportion de la fraction argileuse ou de la fracturation du massif calcaire, sont relativement faibles et qualifie des sols peu perméables.

Classes de perméabilité en fonction de la valeur de k :

cm.s ⁻¹	mm.h ⁻¹	m.s ⁻¹	m.j ⁻¹
Sols imperméables			
10 ⁻⁵	0.36	10 ⁻⁷	0.0087
Sols peu perméables			
10 ⁻⁴	3.6	10 ⁻⁶	0.087
Sols moyennement perméables			
10 ⁻³	36	10 ⁻⁵	0.87
Sols perméables			
10 ⁻²	360	10 ⁻⁴	8.7
Sols très perméables			

4.2.4 Inondabilité

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

Lors des inondations de Mai 2016, le site a été inondé, probablement en liaison à la saturation des sols, l'absence d'un exutoire ou surverse adapté du site, et principalement en liaison avec le caractère exceptionnel de la pluie considérée.

5 SYNTHÈSE ET INTERPRÉTATIONS DES DONNÉES

5.1 Synthèse des données et faisabilité du projet

Compte-tenu de ce qui a été indiqué dans les paragraphes précédents, les points essentiels ci-dessous sont à prendre en compte et conduiront les choix d'adaptation du projet :

>> Contexte géologique et géotechnique :

- Les sols du site comportent des horizons de sables +/- argileux +/- limoneux et +/- graveleux (horizon 1a et 1b), globalement perméables surmontant des horizons marneux-calcaire +/- argileux (horizon 2) peu perméables,

Le niveau du toit de la formation marno-calcaire est variable sur la surface du site, toutefois il apparaît plus proche de la surface du niveau du terrain naturel sur la zone partie Sud du site.

- Un niveau d'eau a été mesuré à 6 m de profondeur au droit du sondage ST4. ***Il est à noter que le régime hydrogéologique peut varier en fonction de la saison et de la pluviométrie. Ces niveaux d'eau doivent donc être considérés à un instant donné.***

>> Caractéristiques du projet :

Sur la zone du projet, il est envisagé de créer des ouvrages hydrauliques permettant :

- de gérer les eaux de pluies et de ruissellement issus du bassin versant situé amont de la zone d'étude,
- gérer un débit de fuite limité pour les ouvrages (bassins) de rétention existants en amont du projet.

Pour cela, le projet envisage la création d'un ouvrage d'infiltration d'eaux pluviales (type bassin), en complément du bassin existant, en y associant une surverse qui pourra être gérée par un « fossé » d'infiltration rejoignant la partie basse du site constituant un point bas du bassin versant naturel, ou par la création d'une canalisation enterrée reliée à un second ouvrage d'infiltration sur la partie basse du site.

Le schéma conceptuel du projet n'est pas encore totalement défini, seules les emprises disponibles sont réellement connues.

>> Le site et son environnement

Le site concerné par les investigations est soumis à une légère dépression topographique comprise entre 98 et 99 m NGF et 97.5 m NGF en fond du futur bassin.

Lors de notre intervention, le terrain étudié était occupé par des terres cultivées et quelques arbres de hauts ports.

Les avoisinants les plus proches au projet sont :

- Le bassin d'infiltration existant à l'est du site,
- quelques pavillons en limite de cultures agricoles,
- des vergers et surfaces agricoles cultivées.

>> Bilan de contraintes et faisabilité du projet :

Pour l'aménagement du projet, il est à prendre en compte :

- **une perméabilité des sols moyennes à élevées** au sein des horizons sableux +/- argileux à graveleux (horizon 1b),
- **une perméabilité des sols plutôt faibles à très faibles** au sein des horizons marno-calcaires sous-jacents (horizon 2).
- la possibilité d'une inondation du site lors de période de pluie exceptionnelle,
- Une topographie du site adaptée à l'aménagement du projet, en conservant l'esprit d'un bassin versant naturel.

L'ensemble de ces points permet de justifier la faisabilité du projet et des ouvrages d'infiltration de type bassin ou fossé sur la surface du site, avec une implantation préférentielle des ouvrages sur la moitié nord du site (au moins pour le bassin) en raison des surépaisseurs de sols alluvionnaires sableux perméables dans ce secteur.

6 ADAPTATIONS DU PROJET

6.1 Adaptations générales de l'avant-projet

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

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

6.1.1 Réalisation des terrassements

Le projet impliquera des terrassements en déblai principalement, les formations du site seront alors déblayées jusqu'à 2 m de profondeur environ en fond de bassin.

Le niveau du fond de fouille se situe dans la formation n°1 de nature sableuse +/- argileuse à limoneuse.

6.1.2 Traficabilité en phase chantier

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

- Formation n°1 : classe A2m, B2m, B4 m ou s et B5.

Compte tenu de la classification précédente, ces sols sont sensibles voir très sensibles à l'eau dans des états hydrique moyen ou sec pour la formation n°1 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 travaux devront être réalisés dans des conditions météo favorables pour permettre une bonne circulation des engins, notamment en fond de fouille.

6.1.3 Terrassabilité des matériaux

La réalisation des déblais dans les **sables +/- argileux +/- limoneux** (formation n°1) ne présentera pas de difficulté particulière d'extraction. Les terrassements pourront donc se faire à l'aide d'engins classiques de moyenne puissance.

Toutefois, il n'est pas exclu de rencontrer des blocs ou des bancs de silex indurés en phase travaux. Cela nécessitera alors l'emploi d'engins adaptés ou d'outils adaptés tels qu'éclateur, BRH, dérocteur, etc... à l'exclusion d'explosifs.

6.1.4 Drainage en phase chantier

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

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

6.2 Bassin et noues d'infiltration

6.2.1 Terrassements et protection des talus

Les conditions de terrassements seront les mêmes que celles développées au paragraphe 6.1.3

Afin d'assurer une mise en œuvre adaptée, les dispositions suivantes devront être respectées :

1°/ **purge de la terre végétale et les remblais existants** ainsi que des éventuelles poches inconsistantes et des sols détériorés par les engins de terrassements ou les eaux de pluie,

2°/ **réalisation de pentes** de talus inférieures à 1 de hauteur pour 2 de base,

3°/ **mise en œuvre de matériaux ou d'une végétation limitant l'érosion** sur les pentes de talus,

6.2.2 Perméabilité

Comme précisé au paragraphe 4.2.3, nous avons mesuré des perméabilités moyennes à élevées au sein des faciès sableux de la formation 1b.

Compte tenu de ces valeurs, nous vous proposons de retenir les valeurs de perméabilité suivantes pour le dimensionnement des ouvrages d'infiltration (prise en compte d'un coefficient de sécurité de 3) :

- **Formation n°1b: 3×10^{-5} m/s.**

Si l'étanchéité du bassin est souhaitée, il conviendra d'entreprendre :

- **la réalisation d'une couche support** avec un matériau d'apport drainant (sable, graviers...),
- **la mise en place d'une étanchéification** (géomembrane).

6.2.3 Gestion du niveau d'eau nature!

Pour mieux préciser le niveau d'eau dans le terrain, il conviendra d'effectuer le suivi des équipements piézométrique installé au droit des sondages ST1 et ST4 sur une durée significative (au minimum 6 mois dont la période hivernale) et de comparer les résultats à un historique s'il existe.

Cette recherche et le suivi piézométrique ne font pas partie de la présente mission et devront faire l'objet d'une mission complémentaire.

Afin de jouer pleinement leur rôle, le fond des noues et du bassin de rétention devront être hors d'eau.

Dans ce but et en fonction du niveau d'eau représentatif sur le terrain étudié, il conviendra de :

- Bassin et noues d'infiltration : définir le niveau du fond des fouilles en fonction de la profondeur du niveau d'eau représentatif du site.

6.3 Condition de réemploi des matériaux du site

6.3.1 En remblai

Les matériaux du site, à priori concernés par les terrassements du projet appartiennent aux classes suivantes :

- A2, B2 et B4 et B5 pour les sables +/- limoneux, argileux à graveleux de la formation n°1.

Compte tenu de leur classe au sens de la norme NF P 11-300, les matériaux du site seront réutilisables en remblai, selon les recommandations du GTR et suivant les conditions météorologiques. Par exemple :

- Etat hydrique th : inutilisables en l'état. Il conviendra de les ramener au minimum à un état hydrique h (mise en dépôt provisoire ou drainage préalable sur plusieurs mois). Dans le cas contraire, ils seront mis en décharge ou stockés dans les zones d'espaces verts.
- Etat hydrique h : les possibilités de réemploi dépendront des conditions météorologiques (pluie) et la classification des sols selon le GTR :
 - pluie forte ou faible : situation ne permettant pas la mise en remblai,
 - autres conditions : traitement des sols en place avec un réactif adapté (chaux par exemple) et compactage faible à moyen.

- Etat hydrique m : les possibilités de réemploi dépendront des conditions météorologiques (pluie) et la classification des sols selon le GTR :
 - pluie forte : situation ne permettant pas la mise en remblai,
 - pluie faible : extraction frontale, compactage moyen et remblai de hauteur moyenne (≤ 5 à 10m selon les matériaux),
 - conditions neutres (ni pluie, ni évaporation importante) : compactage moyen,
 - évaporation importante : compactage intense et remblai de hauteur moyenne (≤ 5 à 10m selon les matériaux).

- Etat hydrique s : les possibilités de réemploi dépendront des conditions météorologiques (pluie) et la classification des sols selon le GTR :
 - pluie forte : situation ne permettant pas la mise en remblai,
 - pluie faible : extraction en couches minces, compactage moyen à intense et remblai de hauteur moyenne (≤ 5 à 10m selon les matériaux),
 - conditions neutres (ni pluie, ni évaporation importante) : compactage intense et remblai de hauteur moyenne (≤ 5 à 10m selon les matériaux),
 - évaporation importante : humidification pour changement d'état, compactage intense et remblai de hauteur moyenne (≤ 5 à 10m selon les matériaux).

- Etat hydrique ts : inutilisables en l'état.

Nous précisons que le traitement des sols nécessite une étude spécifique qui ne fait pas partie de la présente mission, mais peut faire l'objet d'une mission complémentaire en phase projet (G2 PRO). Il conviendra notamment de vérifier que le sol ne contient pas de sulfates pouvant entraîner la formation de sels expansifs, et de définir les dosages à prévoir.

Dans tous les cas, on se reportera aux recommandations du GTR.

Les matériaux du site appartiennent aux classes suivantes :

- A2, B2 et B4 pour les sables de la formation n°1.

6.3.2 En couche de forme

Les matériaux du site, à priori concernés par les terrassements du projet sont en général réutilisables en couche de forme sous réserves de maîtriser l'état hydrique des matériaux.

En fonction de l'état hydrique, il convient de prévoir généralement pour ces matériaux :

- Etat hydrique th : inutilisables en l'état. Il conviendra de les ramener au minimum à un état hydrique h (mise en dépôt provisoire ou drainage préalable sur plusieurs mois). Dans le cas contraire, ils seront mis en décharge ou stockés dans les zones d'espaces verts.
- Etat hydrique h, m et s : les possibilités de réemploi dépendront des conditions météorologiques (pluie) et la classification des sols selon le GTR :
 - pluie faible : situation ne permettant pas la maîtrise de l'état hydrique du mélange sol/liant
 - autres conditions : traitement des sols avec un réactif adapté, généralement chaux + liant hydraulique (état hydrique h à m) ou liant uniquement (état hydrique m à s) , et arrosage ou humidification préalable pour maintien ou modification de l'état hydrique (état hydrique m à s).
- Etat hydrique ts : inutilisables en l'état, hormis pour les sols de type B4 en couche de fin de réglage.

De même pour les sols de type B4, il convient d'identifier la sous-classe de ces matériaux, mais ils peuvent, sous réserve de l'élimination de la fraction sensible à l'eau, être réutilisé sans traitement en couche de fin de réglage.

Nous précisons que le traitement des sols nécessite une étude spécifique qui ne fait pas partie de la présente mission, mais peut faire l'objet d'une mission complémentaire en phase projet (G2 PRO). Il conviendra notamment de vérifier que le sol ne contient pas de sulfates pouvant entraîner la formation de sels expansifs, et de définir les dosages à prévoir.

De même pour les épaisseurs de mise en œuvre de ces matériaux, il convient de se reporter au GTR. Elles sont notamment à adapter en fonction du niveau de plate-forme envisagée (PF1 à PF3) et du cas de PST / AR de départ.

6.3.3 Réemploi en remblaiement de tranchée

Les matériaux du site, à priori concernés par les terrassements du projet sont réutilisables en remblaiement de tranchées pour le cas suivants :

Niveau de densification q4 :

Tableau 3.2 - Matériaux utilisables en remblayage de la partie inférieure de remblai

Objectif de densification q4

Appellation selon NF P 11-300 Sols	Symbole classification GTR	Assimilation pour le compactage
Sols fins	A1h ; A1m ; A1s ; A2h ; A2m ;	
Sols sableux et graveleux avec fines	B1 ; B2h ; B2m ; B2s ; B3 ; B4h ; B4m ; B4s ; B5h ; B5m ; B5s B6h ; B6m ;	
Sols comportant de fines et des gros éléments	C1A1h ; C1A1m ; C1A2h ; C1A2m C2A1h ; C2A1m ; C2A2h ; C2A2m C1B2h ; C1B2m ; C1B4h ; C1B4m C1B5h ; C1B5m ; C1B6h ; C1B6m C2B2h ; C2B2m ; C2B4h ; C2B4m C2B5h ; C2B5m ; C2B6h ; C2B6m	
Sols comportant des fines (non argileuses) et des gros éléments	C1B1 ; C1B3 ; C2B1 ; C2B3	
Sols insensibles à l'eau	D1 ; D2 ; D3	
Appellation selon NF P 11-300 Matériaux rocheux	Symbole classification GTR	Assimilation pour le compactage
Craies	R11 ; R12h ; R12m ; R13h ; R13m	
Calcaires rocheux divers	R21 ; R22 ; R23	R22 et R23 assimilés à C2B4
Roches siliceuses [®]	R41 ; R42 ; R43	R42 assimilé à C2B4 R43 assimilé à C1B1
Roches magmatiques et métamorphiques	R61 ; R62 ; R63 ;	R62 et R63 assimilés à C2B4
Appellation selon NF P 11-300 Sous-produits industriels	Symbole classification GTR	Assimilation pour le compactage
Cendres volantes et cendres de foyer silico-alumineuses de centrales thermiques	F2h ; F2m ; F2s	F2 assimilé à A1
Schistes houillers	F31 ; F32 ;	F31 et F32 assimilés à D3
Schistes des mines de potasse	F41 ;	F41 assimilé à B5
Mâchets d'incinération des ordures ménagères	F61 ; F62 ;	F61 et F62 assimilés à B4
Matériaux de démolition	F71 ;	F71 assimilé à C2B4
Laitiers de haut fourneau	F8 ;	fonction du type d'obtention
Matériaux d'apport élaborés	Difficulté de compactage	
Matériaux élaborés	EX1 ; EX2 ; EX3	

Niveau q3 et q2 :

Les matériaux du site ne sont pas réutilisables pour ces niveaux de densification.

7 OBSERVATIONS MAJEURES

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

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

Nous rappelons que cette étude a été menée dans le cadre de l'avant-projet (G₂ AVP) et que, conformément à la norme NF P94-500 de novembre 2013, une étude de projet (G₂ PRO) doit être envisagée (collaboration avec l'équipe de conception) pour :

- permettre l'optimisation du projet avec, notamment, prise en compte des interactions sol / structure ;
- vérifier la bonne transcription de toutes les préconisations dans les pièces techniques du marché (G₂ DCE/ACT).

Ginger CEBTP peut prendre en charge la maîtrise d'œuvre dans le domaine de la géotechnique, au stade du projet.

ANNEXE 1 – NOTES GENERALES SUR LES MISSIONS GEOTECHNIQUES

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

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 : Etude géotechnique préalable (G1)		Etude géotechnique préalable (G1) Phase Etude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Etude préliminaire, esquisses, APS	Etude 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 : Etude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Etude 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	Etude 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	Etude 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 : Etudes géotechniques de réalisation (G3/G4)		A la charge de l'entreprise	A la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Etude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Etude (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)	Etude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
DET/AOR	Etude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Suivi (en interaction avec la phase Etude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage	Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux		
A toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

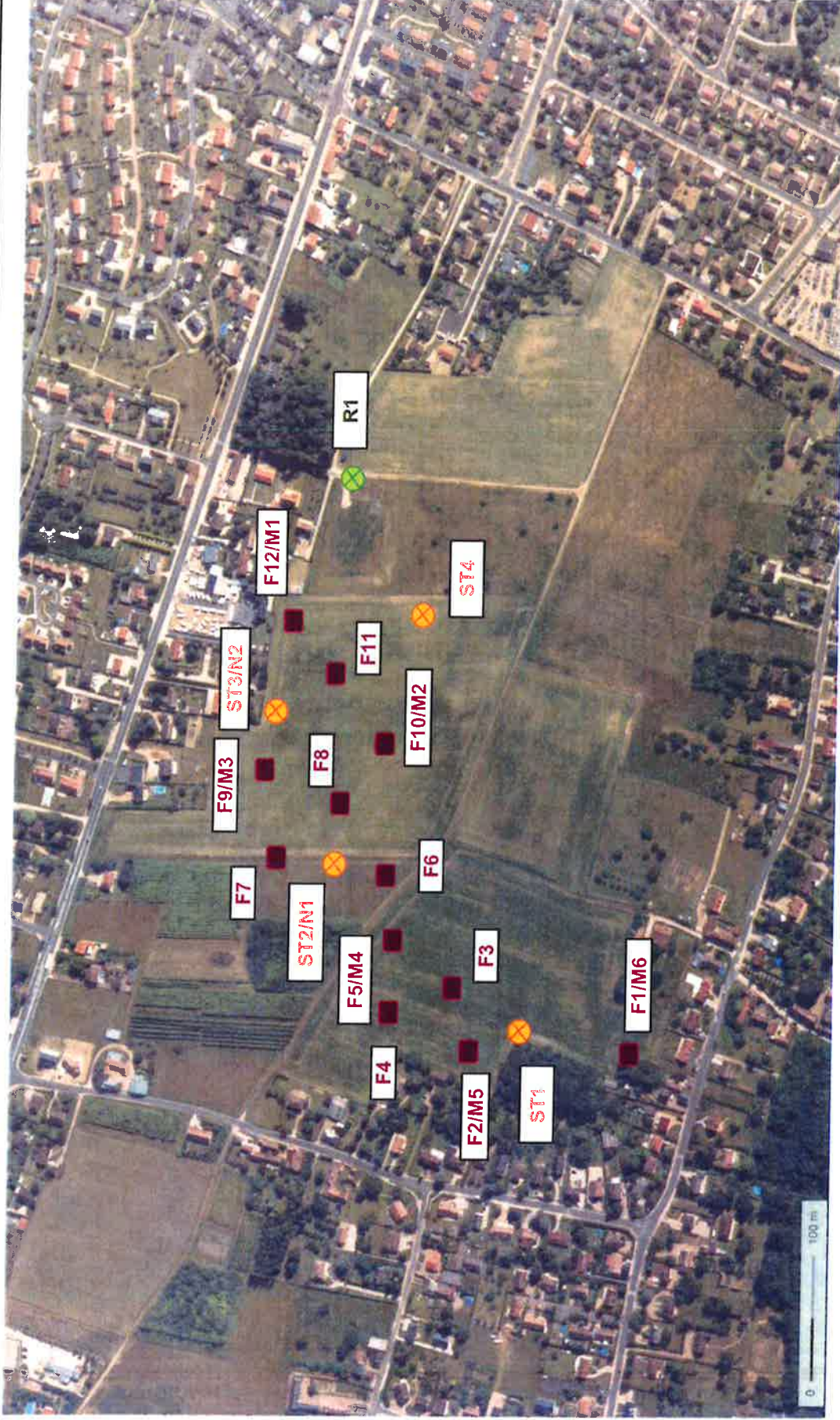
Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique

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

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

<p>ETAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)</p> <p>ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)</p> <p>Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives :</p> <p><u>Phase Etude</u></p> <ul style="list-style-type: none"> — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles). — Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi. <p><u>Phase Suivi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> — Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Etude. — Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques 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><u>Phase Supervision de l'étude d'exécution</u></p> <ul style="list-style-type: none"> — Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils. <p><u>Phase Supervision du suivi d'exécution</u></p> <ul style="list-style-type: none"> — Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3). — donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le 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 2 – PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES



SCHEMA D'IMPLANTATION DES SONDAGES

LEGENDE :

- FOUILLE A LA PELLE MECANIQUE
- ⊗ ESSAI DE PERMEABILITE type MATSUO
- ⊗ SONDAGE A LA TARIERE (ST)
- ⊗ ESSAI MASSEGG (N)
- Répère nivellement



Plan schématique : format A4

Dossier OOR2.F.0593-17

CHECY (45)

Réalisation d'un bassin d'infiltration

AGGLO ORLEANS VAL DE LOIRE

ANNEXE 3 – SONDAGES A LA PELLE MECANIQUE

- Coupes détaillée des sols,



SONDAGE A LA PELLE F1

Dossier : OOR2.F.0593-17

Localité : CHECY (45)

Chantier : **Projet de bassin d'infiltration du Fenney**

Client : Agglo Orléans Val de Loire

X :

Date début de forage : 20/10/2016

Echelle : 1/25

Y :

Date fin de forage : 20/10/2016

Machine : Tractopelle

Z : 99.80

Profondeur de fin : 2.30m

Profondeur (m)	Cote NGF	Matériel	Niveau d'eau (m)	Lithologie	Echantillons	Résultats d'essais ou observations
0				Couverture végétale limoneuse marron		
0.35	99.45 m					
0.5				Limon marron		
1.00	98.80 m	Tractopelle			NON	
1.5				Marne calcaire beige légèrement argileux		
2.30	97.50 m					
2.5						
3						
3.5						
4						
4.5						

Observation :

EXGTE 3.20



SONDAGE A LA PELLE F2

Dossier : OOR2.F.0593-17

Localité : CHECY (45)

Chantier : **Projet de bassin d'infiltration du Fenney**

Client : Agglo Orléans Val de Loire

X :

Date début de forage : 20/10/2016

Echelle : 1/25

Y :

Date fin de forage : 20/10/2016

Machine : Tractopelle

Z : 98.37

Profondeur de fin : 2.30m

Profondeur (m)	Cote NGF	Matériel	Niveau d'eau (m)	Lithologie	Echantillons	Résultats d'essais ou observations
0				Couverture végétale limoneuse marron		
0.35	98.02 m	Tractopelle				
0.5				Sable limoneux-argileux marron	NON	
2.30	96.07 m					
2.5						
3						
3.5						
4						
4.5						

Observation :

EXGTE 3.20



SONDAGE A LA PELLE F3

Dossier : OOR2.F.0593-17

Localité : CHECY (45)

Chantier : **Projet de bassin d'infiltration du Fenney**

Client : Agglo Orléans Val de Loire

X :

Date début de forage : 20/10/2016

Echelle : 1/25

Y :

Date fin de forage : 20/10/2016

Machine : Tractopelle

Z : 97.46

Profondeur de fin : 2.60m

Profondeur (m)	Cote NGF	Matériel	Niveau d'eau (m)	Lithologie	Echantillons	Résultats d'essais ou observations
0				Couverture végétale limoneuse marron		
0.35	97.11 m	Tractopelle			NON	
1.50	95.96 m			Limon marron		
2.60	94.86 m			Limon brun légèrement argileux		
3						
3.5						
4						
4.5						

Observation :

EXGTE 3.20



SONDAGE A LA PELLE F4

Dossier : OOR2.F.0593-17

Localité : CHECY (45)

Chantier : **Projet de bassin d'infiltration du Fenney**

Client : Agglo Orléans Val de Loire

X :

Date début de forage : 20/10/2016

Echelle : 1/25

Y :

Date fin de forage : 20/10/2016

Machine : Tractopelle

Z : 97.76

Profondeur de fin : 2.90m

Profondeur (m)	Cote NGF	Matériel	Niveau d'eau (m)	Lithologie	Echantillons	Résultats d'essais ou observations
0				Couverture végétale limoneuse marron		
0.35	97.41 m	Tractopelle		Sable limoneux-argileux marron	NON	
1.80	95.98 m			Marne calcaire blanche à blocs calcaire Ø = 0.30 m		
2.90	94.86 m					
3						
3.5						
4						
4.5						

Observation :

EXGTE 3.20

SONDAGE A LA PELLE F5

Dossier : OOR2.F.0593-17

Localité : CHECY (45)

Chantier : **Projet de bassin d'infiltration du Fenney**

Client : Agglo Orléans Val de Loire

X :

Date début de forage : 20/10/2016

Echelle : 1/25

Y :

Date fin de forage : 20/10/2016

Machine : Tractopelle

Z : 98.26

Profondeur de fin : 1.40m

Profondeur (m)	Cote NGF	Matériel	Niveau d'eau (m)	Lithologie	Echantillons	Résultats d'essais ou observations
0				Couverture végétale limoneuse marron		
0.35	97.91 m	Tractopelle		Sable limoneux marron	NON	
1.30	96.96 m			Argile sableuse marron		
1.40	96.86 m					
1.5						
2						
2.5						
3						
3.5						
4						
4.5						

Observation :

EXGTE 3.20



SONDAGE A LA PELLE F6

Dossier : OOR2.F.0593-17

Localité : CHECY (45)

Chantier : **Projet de bassin d'infiltration du Fenney**

Client : Agglo Orléans Val de Loire

X :

Date début de forage : 20/10/2016

Echelle : 1/25

Y :

Date fin de forage : 20/10/2016

Machine : Tractopelle

Z : 98.73

Profondeur de fin : 2.90m

Profondeur (m)	Cote NGF	Matériel	Niveau d'eau (m)	Lithologie	Echantillons	Résultats d'essais ou observations
0				Couverture végétale limoneuse marron		
0.35	98.38 m					
1.20	97.53 m			Limon sableux marron		
1.50		Tractopelle			NON	
2.90	95.83 m			Sable graveleux +/- grossier		
3.00						
3.50						
4.00						
4.50						

Observation :

EXGTE 3.20



SONDAGE A LA PELLE F7

Dossier : OOR2.F.0593-17

Localité : CHECY (45)

Chantier : **Projet de bassin d'infiltration du Fenney**

Client : Agglo Orléans Val de Loire

X :

Date début de forage : 20/10/2016

Echelle : 1/25

Y :

Date fin de forage : 20/10/2016

Machine : Tractopelle

Z : 98.97

Profondeur de fin : 2.80m

Profondeur (m)	Cote NGF	Matériel	Niveau d'eau (m)	Lithologie	Echantillons	Résultats d'essais ou observations
0				Couverture végétale limoneuse marron		
0.35	98.52 m	Tractopelle				
1				Limon sableux marron		
1.50	97.47 m					NON
2				Sable argileux marron		
2.80	96.17 m					
3						
3.5						
4						
4.5						

Observation :

EXGTE 3.20



SONDAGE A LA PELLE F8

Dossier : OOR2.F.0593-17

Localité : CHECY (45)

Chantier : **Projet de bassin d'infiltration du Fenney**

Client : Agglo Orléans Val de Loire

X :

Date début de forage : 20/10/2016

Echelle : 1/25

Y :

Date fin de forage : 20/10/2016

Machine : Tractopelle

Z : 98.56

Profondeur de fin : 2.90m

Profondeur (m)	Cote NGF	Matériel	Niveau d'eau (m)	Lithologie	Echantillons	Résultats d'essais ou observations
0				Couverture végétale limoneuse marron		
0.35	98.21 m					
1.20	97.36 m			Sable limoneux marron		
1.5		Tractopelle			NON	
2.90	95.66 m			Sable beige marron		
3						
3.5						
4						
4.5						

Observation :

EXGTE 3.20



SONDAGE A LA PELLE F9

Dossier : OOR2.F.0593-17

Localité : CHECY (45)

Chantier : **Projet de bassin d'infiltration du Fenney**

Client : Agglo Orléans Val de Loire

X :

Date début de forage : 20/10/2016

Echelle : 1/25

Y :

Date fin de forage : 20/10/2016

Machine : Tractopelle

Z : 98.84

Profondeur de fin : 2.00m

Profondeur (m)	Cote NGF	Matériel	Niveau d'eau (m)	Lithologie	Echantillons	Résultats d'essais ou observations
0				Couverture végétale limoneuse marron		
0.35	98.49 m					
0.5		Tractopelle		Sable beige marron	NON	
1						
1.5						
2	96.84 m					
2.00						
2.5						
3						
3.5						
4						
4.5						

Observation :

EXGTE 3.20



SONDAGE A LA PELLE F10

Dossier : OOR2.F.0593-17

Localité : CHECY (45)

Chantier : **Projet de bassin d'infiltration du Fenney**

Client : Agglo Orléans Val de Loire

X :

Date début de forage : 20/10/2016

Echelle : 1/25

Y :

Date fin de forage : 20/10/2016

Machine : Tractopelle

Z : 99.10

Profondeur de fin : 2.60m

Profondeur (m)	Cote NGF	Matériel	Niveau d'eau (m)	Lithologie	Echantillons	Résultats d'essais ou observations
0				Couverture végétale limoneuse marron		
0.35	98.75 m					
0.5						
1		Tractopelle		Sable beige marron	NON	
1.5						
2	97.10 m					
2.00						
2.5						
3						
3.5						
4						
4.5						

Observation :

EXGTE 3.20



SONDAGE A LA PELLE F11

Dossier : OOR2.F.0593-17

Localité : CHECY (45)

Chantier : **Projet de bassin d'infiltration du Fenney**

Client : Agglo Orléans Val de Loire

X :

Date début de forage : 20/10/2016

Echelle : 1/25

Y :

Date fin de forage : 20/10/2016

Machine : Tractopelle

Z : 98.71

Profondeur de fin : 2.90m

Profondeur (m)	Cote NGF	Matériel	Niveau d'eau (m)	Lithologie	Echantillons	Résultats d'essais ou observations
0				Couverture végétale limoneuse marron		
0.35	98.36 m					
1.20	97.51 m			Sable limoneux marron		
1.5		Tractopelle			NON	
2.90	95.81 m			Sable +/- graveleux marron		
3						
3.5						
4						
4.5						

Observation :

EXGTE 3.20



SONDAGE A LA PELLE F12

Dossier : OOR2.F.0593-17

Localité : CHECY (45)

Chantier : **Projet de bassin d'infiltration du Fenney**

Client : Agglo Orléans Val de Loire

X :

Date début de forage : 20/10/2016

Echelle : 1/25

Y :

Date fin de forage : 20/10/2016

Machine : Tractopelle

Z : 98.76

Profondeur de fin : 2.70m

Profondeur (m)	Cote NGF	Matériel	Niveau d'eau (m)	Lithologie	Echantillons	Résultats d'essais ou observations
0				Couverture végétale limoneuse marron		
0.35	98.41 m	Tractopelle		Limon sableux marron	NON	
1.60	97.16 m			Marne sableuse beige à calcaire		
2.10	96.66 m			Sable beige/jaune		
2.70	96.06 m					
3						
3.5						
4						
4.5						

Observation :

EXGTE 3.20

ANNEXE 4 – PROCES VERBAUX DES ESSAIS EN LABORATOIRE

- Essais d'identification et paramètres d'état :
 - teneur en eau,
 - courbe granulométrique,
 - mesure de la VBS
 - indice IPI,

RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

suivant normes NF françaises



page 1/1
édité le 30/11/2016

Chantier : Bassin infiltration de Fenney (45)

Client : Agglomération Orléans
Destinataire : Agglomération Orléans
Adresse :

Nature du matériau : sable argileux
Repère ou sondage : F2
Profondeur : 0.50/0.70m
Mode prélèvement : tractopelle
Date prélèvement : 20/11/2016
Prélevé par : GINGER CEBTP
Date des essais : 20/11/2016

Dossier : OOR2.F.0593-17
N° d'enregistrement : .

D.max	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Limite de liquidité WL	Limite de plasticité WP	Indice de plasticité IP	Passant à 5 mm	Passant à 2 mm	Passant à 80µ	Poinçon- nement I.P.I.		Classification du sol
mm	%	g/100g	%	%	-	%	%	%	-		
	NFP 94-050	NFP 94-068	NFP 94-051	NFP 94-051	NFP 94-051				NFP 94-078		NFP 11-300
31.5	13.6	2.82				96	94	53	9.17		A2m

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

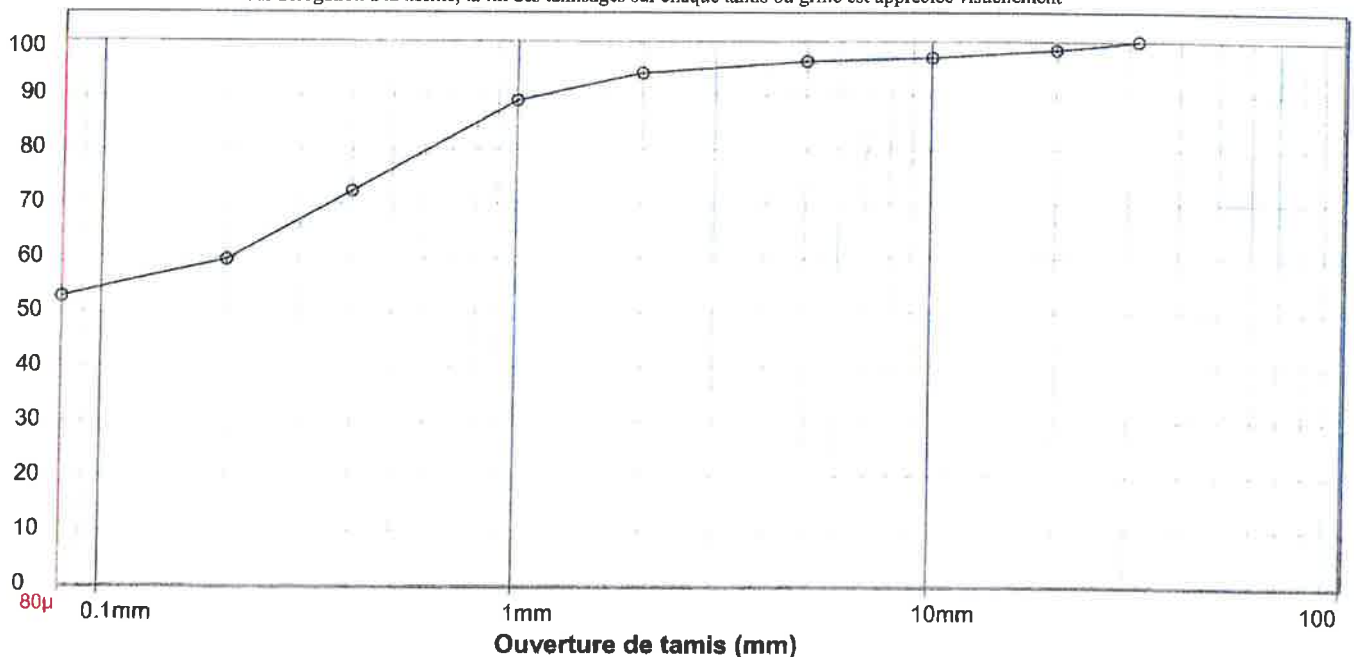
ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamisage à sec après lavage

granulométrie: NFP 94 056

% passants

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



Tamis en mm	0.08	0.2	0.4	1	2	5	10	20	31.5
Passants (%)	53%	60%	72%	89%	94%	96%	97%	98%	100%

Chef du service géotechnique
Emmanuel CURTY

RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

suivant normes NF françaises



page 1/1
édité le 30/11/2016

Chantier : Bassin infiltration de Fenney (45)

Client : Agglomération Orléans
Destinataire : Agglomération Orléans
Adresse :

Nature du matériau : sable brun
Repère ou sondage : F4
Profondeur : 1.50/1.70
Mode prélèvement : tractopelle
Date prélèvement : 20/11/2016
Prélevé par : GINGER CEBTP
Date des essais : 20/11/2016

Dossier : OOR2.F.0593-17
N° d'enregistrement : .

D.max	Teneur en eau (*) W	Valcur 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	Poinçon- nement I.P.I.		Classification du sol
mm	%	g/100g	%	%	-	%	%	%	-		
	NFP 94-050	NFP 94-068	NFP 94-051	NFP 94-051	NFP 94-051				NFP 94-078		NFP 11-300
31.5	9.2	0.81				81	64	16	10.84		B2m

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

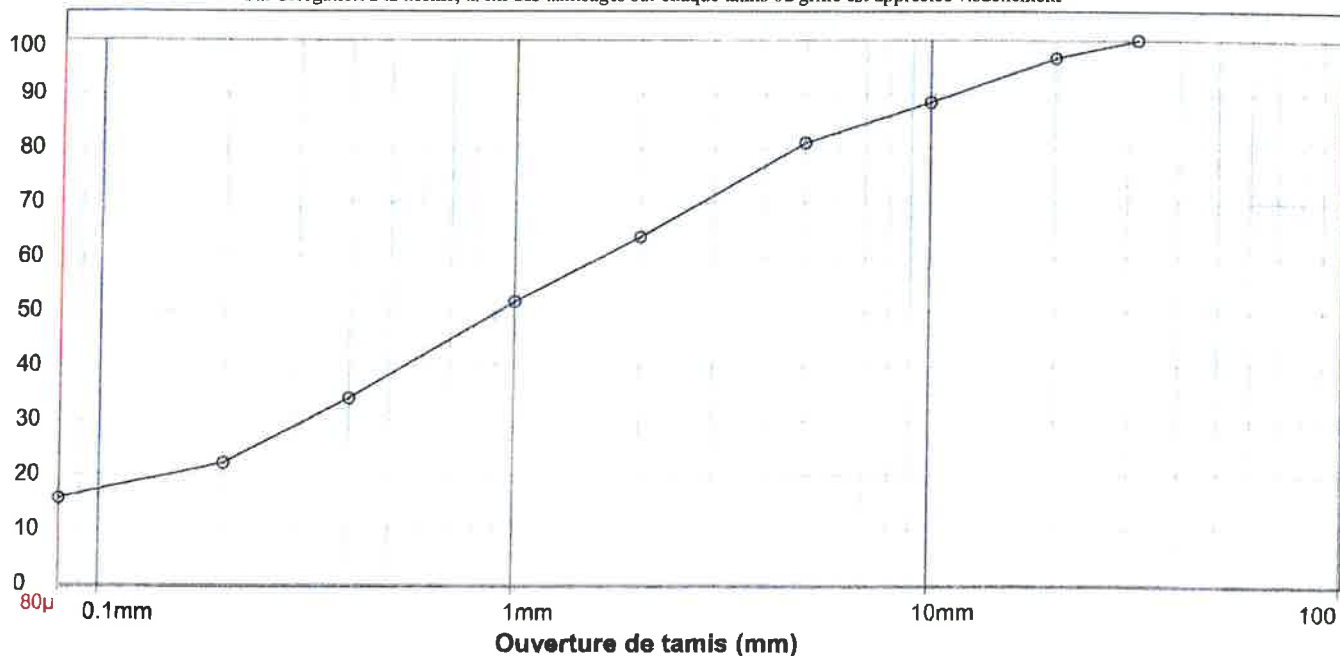
ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamisage à sec après lavage

granulométrie: NFP 94 056

% passants

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



Tamis en mm	0.08	0.2	0.4	1	2	5	10	20	31.5
Passants (%)	16%	22%	34%	52%	64%	81%	89%	97%	100%

Chef du service géotechnique
Emmanuel CURTY

RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

suivant normes NF françaises



page 1/1
édité le 30/11/2016

Chantier : Bassin infiltration de Fenney (45)

Client : Agglomération Orléans
Destinataire : Agglomération Orléans
Adresse :

Dossier : OOR2.F.0593-17
N° d'enregistrement : .

Nature du matériau : sable peu argileux
Repère ou sondage : F6
Profondeur :
Mode prélèvement : tractopelle
Date prélèvement : 20/11/2016
Prélevé par : GINGER CEBTP
Date des essais : 20/11/2016

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
31.5	8.0	0.95				95	79	10			B2

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

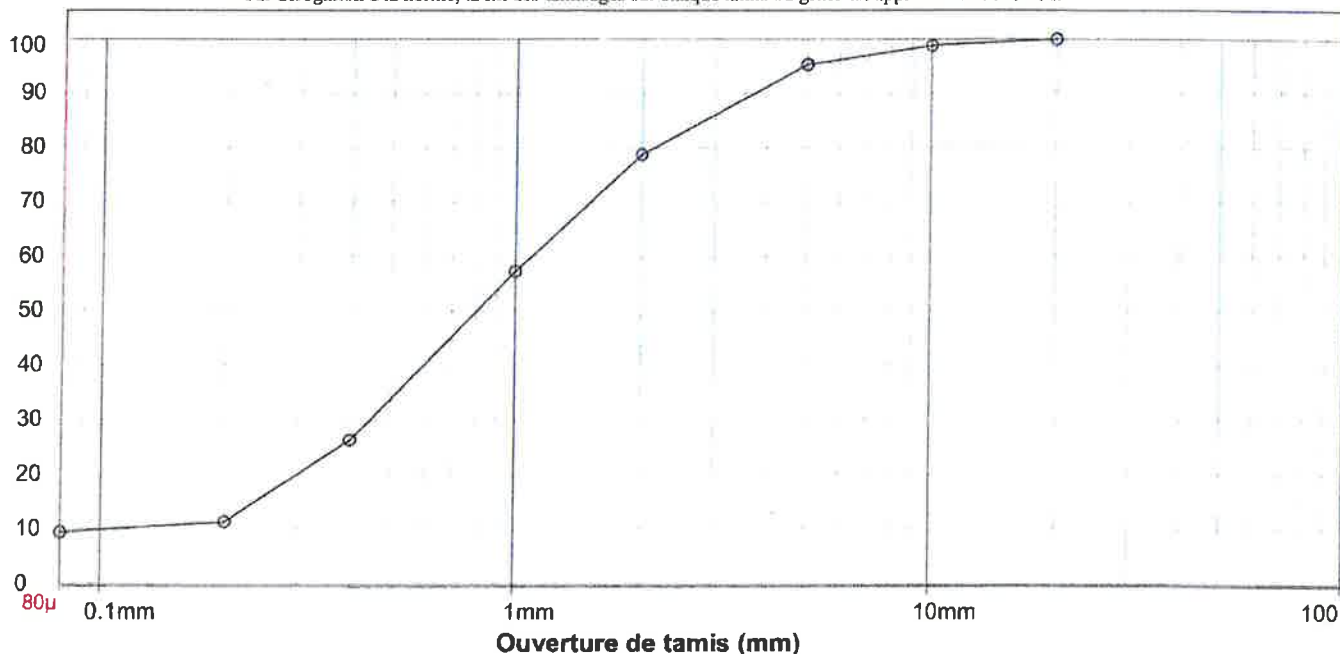
ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamisage à sec après lavage

granulométrie: NFP 94 056

% passants

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



Tamis en mm	0.08	0.2	0.4	1	2	5	10	20
Passants (%)	10%	11%	26%	57%	79%	95%	99%	100%

Chef du service géotechnique
Emmanuel CURTY

RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

suivant normes NF françaises



page 1/1
édité le 30/11/2016

Chantier : Bassin infiltration de Fenney (45)

Client : Agglomération Orléans
Destinataire : Agglomération Orléans
Adresse :

Nature du matériau : sable brun
Repère ou sondage : F7
Profondeur : 1.30/1.50
Mode prélèvement : tractopelle
Date prélèvement : 20/11/2016
Prélevé par : GINGER CEBTP
Date des essais : 20/11/2016

Dossier : OOR2.F.0593-17
N° d'enregistrement : .

D.max	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Limite de liquidité WL	Limite de plasticité WP	Indice de plasticité IP	Passant à 5 mm	Passant à 2 mm	Passant à 80µ	Poinçon- nement I.P.I.		Classification du sol
mm	%	g/100g	%	%	-	%	%	%	-		
	NFP 94-050	NFP 94-068	NFP 94-051	NFP 94-051	NFP 94-051				NFP 94-078		NFP 11-300
31.5	4.3	0.46				69	51	9	30.6		B4m ou s

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

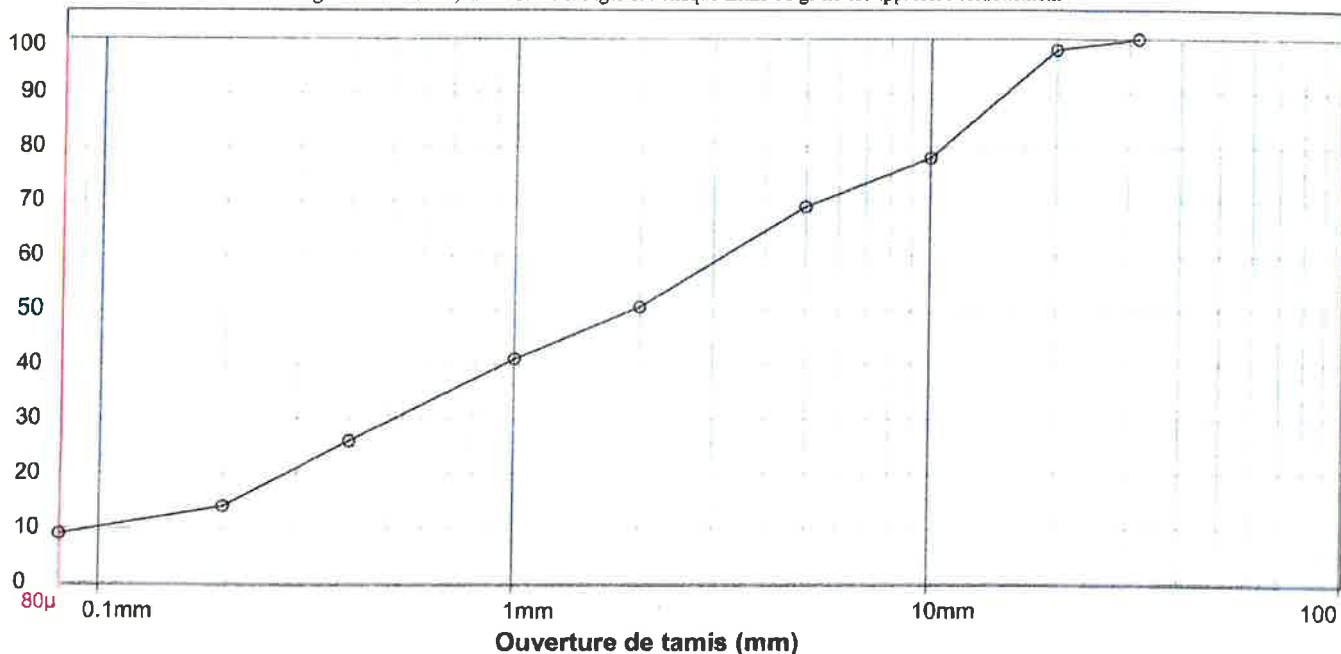
ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamisage à sec après lavage

granulométrie: NFP 94 056

% passants

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



Tamis en mm	0.08	0.2	0.4	1	2	5	10	20	31.5
Passants (%)	9%	14%	26%	41%	51%	69%	78%	98%	100%

Chef du service géotechnique
Emmanuel CURTY

RAPPORT D'ESSAIS SUR MATERIAUX DE TERRASSEMENT

suivant normes NF françaises



page 1/1
édité le 30/11/2016

Chantier : Bassin infiltration de Fenney (45)

Client : Agglomération Orléans
Destinataire : Agglomération Orléans
Adresse :

Dossier : OOR2.F.0593-17
N° d'enregistrement : .

Nature du matériau : sable peu argileux
Repère ou sondage : F10
Profondeur : 2.40/2.60
Mode prélèvement : tractopelle
Date prélèvement : 20/11/2016
Prélevé par : GINGER CEBTP
Date des essais : 20/11/2016

Dmax	Inférieurs à 0,08 mm	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Equivalent de sable		Friabilité des sables	Essai Los Angeles LA	Micro Deval MDE	I.P	I.P.I	Classification
				ESV	ESP						
mm	%	%	g/100g				%	%			GTR 92
		NFP 94-050	NFP 94-068	NF EN 933-8		P 18-576	NF EN 1097-3	NF EN 1097-1	NFP 94-051	NFP 94-078	NFP 11-300
31.5	3	4.0	0.24								B4

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

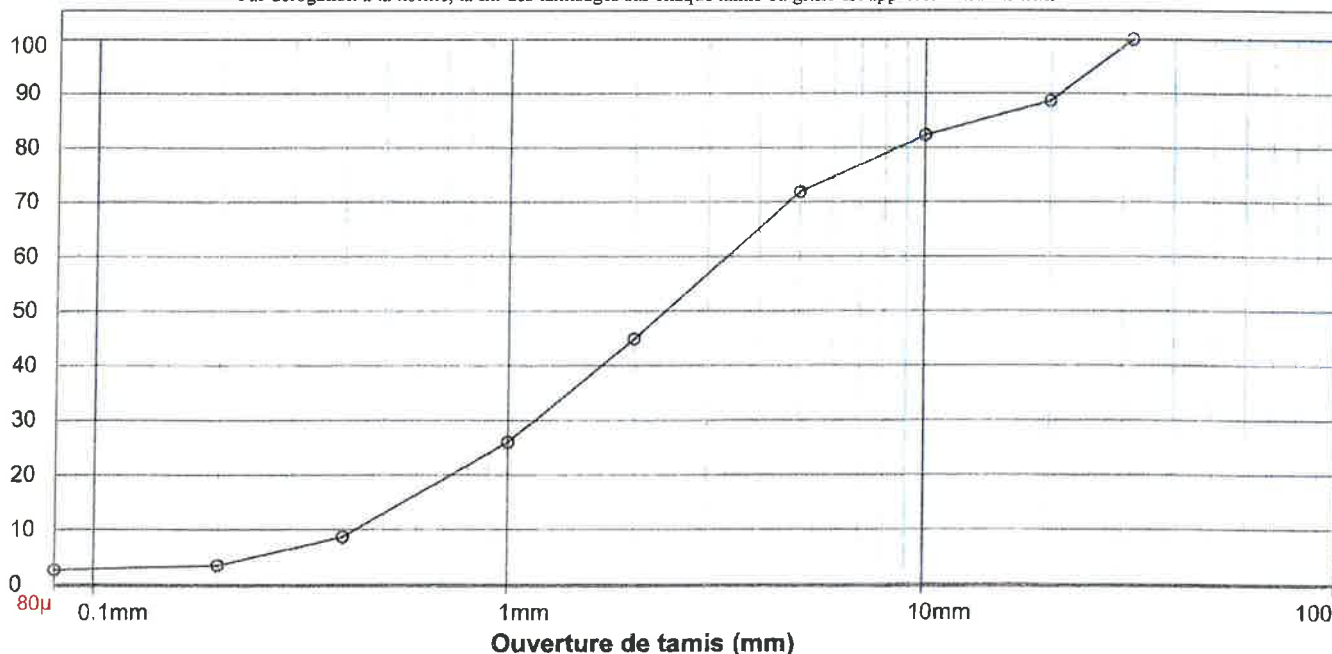
ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamisage à sec après lavage

Granulométrie: NFP 94 056

% passants

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



Tamis en mm	0.08	0.2	0.4	1	2	5	10	20	31.5
Passants (%)	3%	3%	9%	26%	45%	72%	82%	89%	100%

Chef du service géotechnique
Emmanuel CURTY

RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

suivant normes NF françaises



page 1/1
édité le 30/11/2016

Chantier : Bassin infiltration de Fenney (45)

Client : Agglomération Orléans
Destinataire : Agglomération Orléans
Adresse :

Dossier : OOR2.F.0593-17
N° d'enregistrement : .

Nature du matériau : sable argileux
Repère ou sondage : F11
Profondeur : 2.70-2.90
Mode prélèvement : tractopelle
Date prélèvement : 20/11/2016
Prélevé par : GINGER CEBTP
Date des essais : 20/11/2016

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	Poinçon- nement I.P.I.		Classification du sol
mm	%	g/100g	%	%	-	%	%	%	-		
	NFP 94-050	NFP 94-068	NFP 94-051	NFP 94-051	NFP 94-051				NFP 94-078		NFP 11-300
31.5	8.0	1.04				79	59	15	14.52		B5m

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

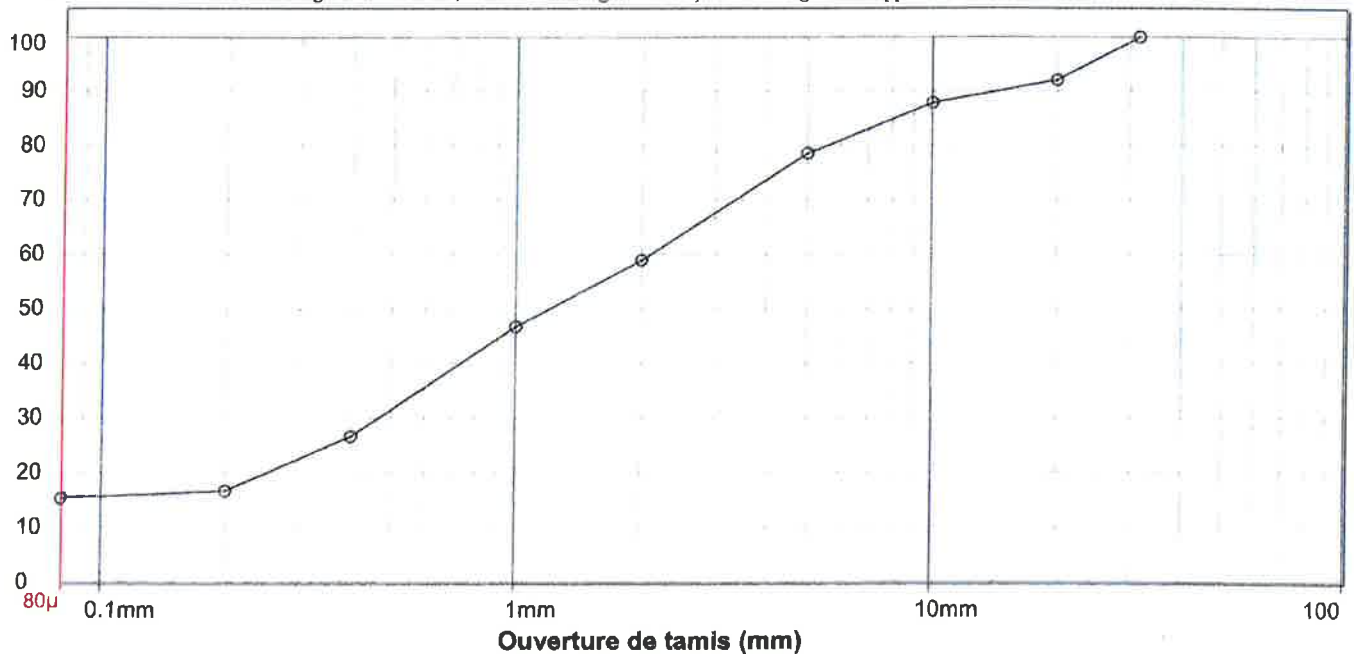
ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamisage à sec après lavage

granulométrie: NFP 94 056

% passants

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



Tamis en mm	0.08	0.2	0.4	1	2	5	10	20	31.5
Passants (%)	15%	17%	27%	47%	59%	79%	88%	92%	100%

Chef du service géotechnique
Emmanuel CURTY



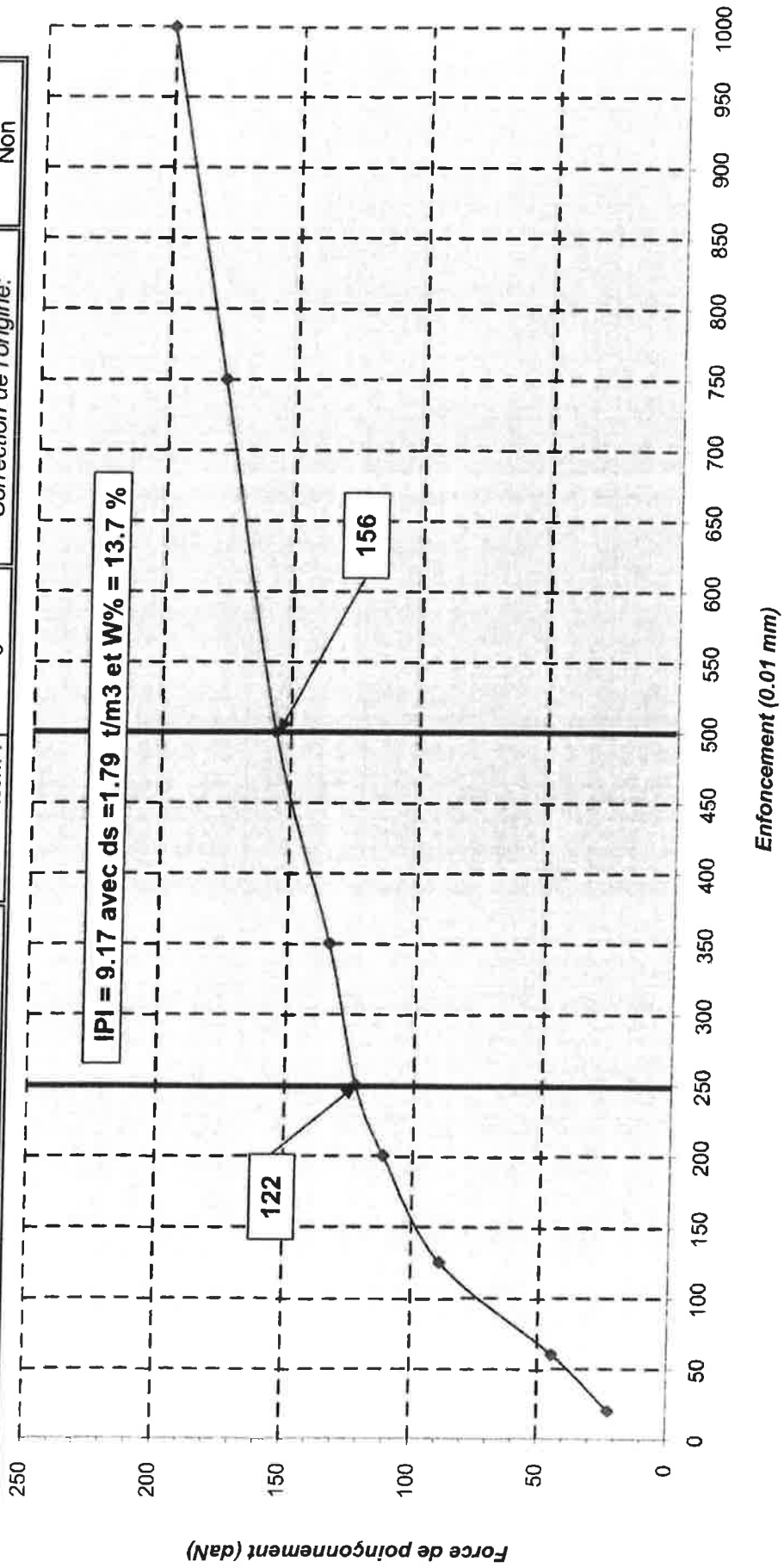
CEBTP

INDICE IPI

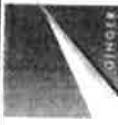
Réalisé conformément à la norme NF P 94-078

Chartres - E32 v2 du 25/06/14

Affaire :	Bassin infiltration Fenney(45)	Dossier :	OOR2.F.0593	Liant:	Non
Sondage-Profondeur :	F2-0.50/0.70	Date :	28/11/2016	Méthode mesure Wn%	Par étuvage
Nature du Matériau :	Sable argileux	N° Ech. :	0	Correction de l'origine:	Non



Réalisé par: Ginger CEBTP - Agence du CHARTRES



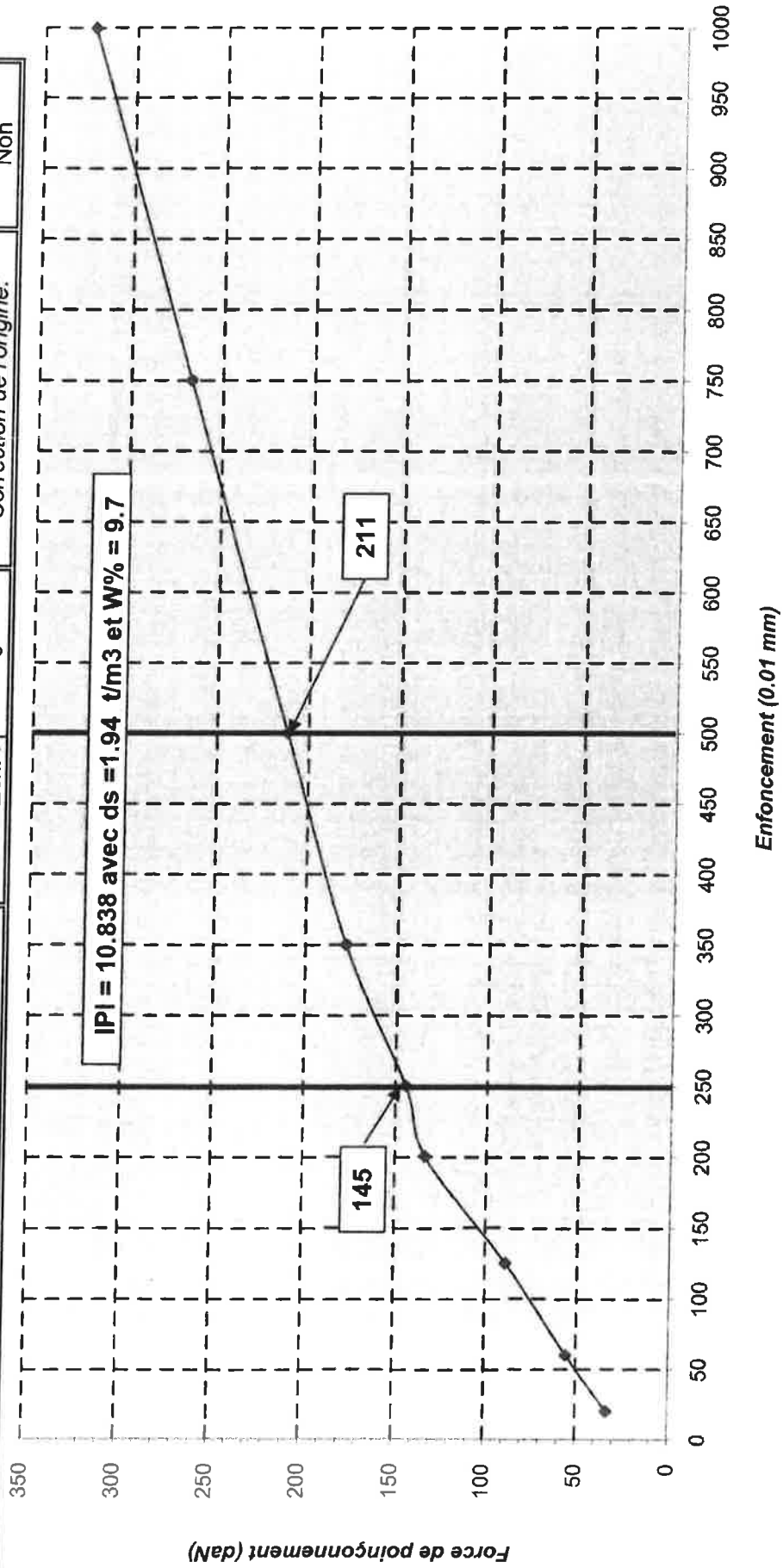
CEBTP

INDICE IPI

Réalisé conformément à la norme NF P 94-078

Chartres - E32 v2 du 25/06/14

Affaire :	Bassin infiltration Fenney(45)	Dossier :	OOR2.F.0593	Liant:	Non
Sondage-Profondeur :	F4-1.50/1.70m	Date :	28/11/2016	Méthode mesure Wn%	Par étuvage
Nature du Matériau :	Sable	N° Ech. :	0	Correction de l'origine:	Non



Réalisé par: Ginger CEBTP - Agence de CHARTRES

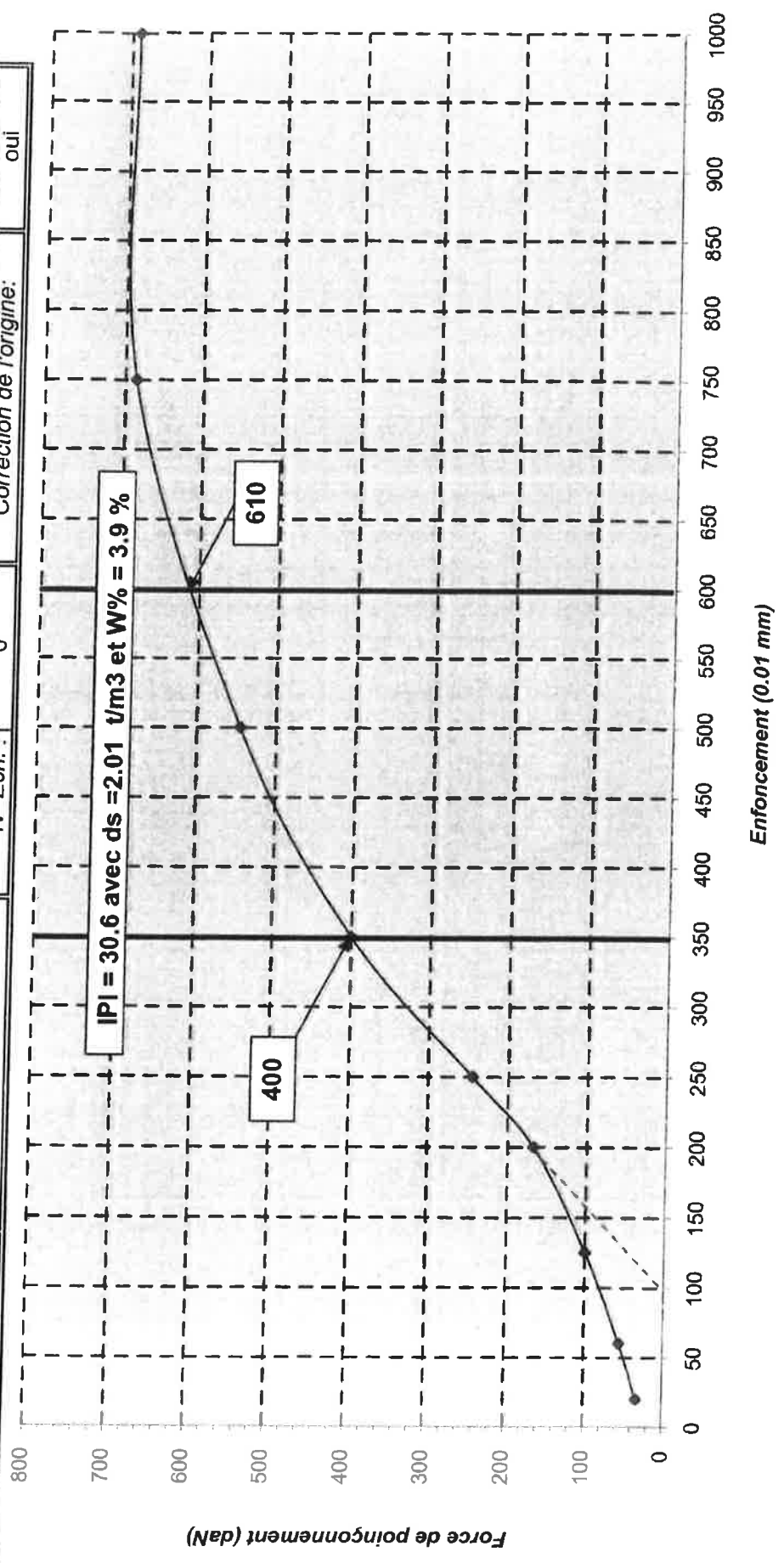


INDICE IPI

Réalisé conformément à la norme NF P 94-078

Chartres - E32 v2 du 25/06/14

Affaire :		Bassin infiltration Fenner(45)		Dossier : OOR2.F.0593		Liant:	
Sondage-Profondeur :		F7-1.30/1.50		Date : 28/11/2016		Méthode mesure Wn%	
Nature du Matériau :		Sable		N° Ech. : 0		Correction de l'origine:	
						Non Par étuvage oui	



Réalisé par: Ginger CEBTP - Agence de CHARTRES

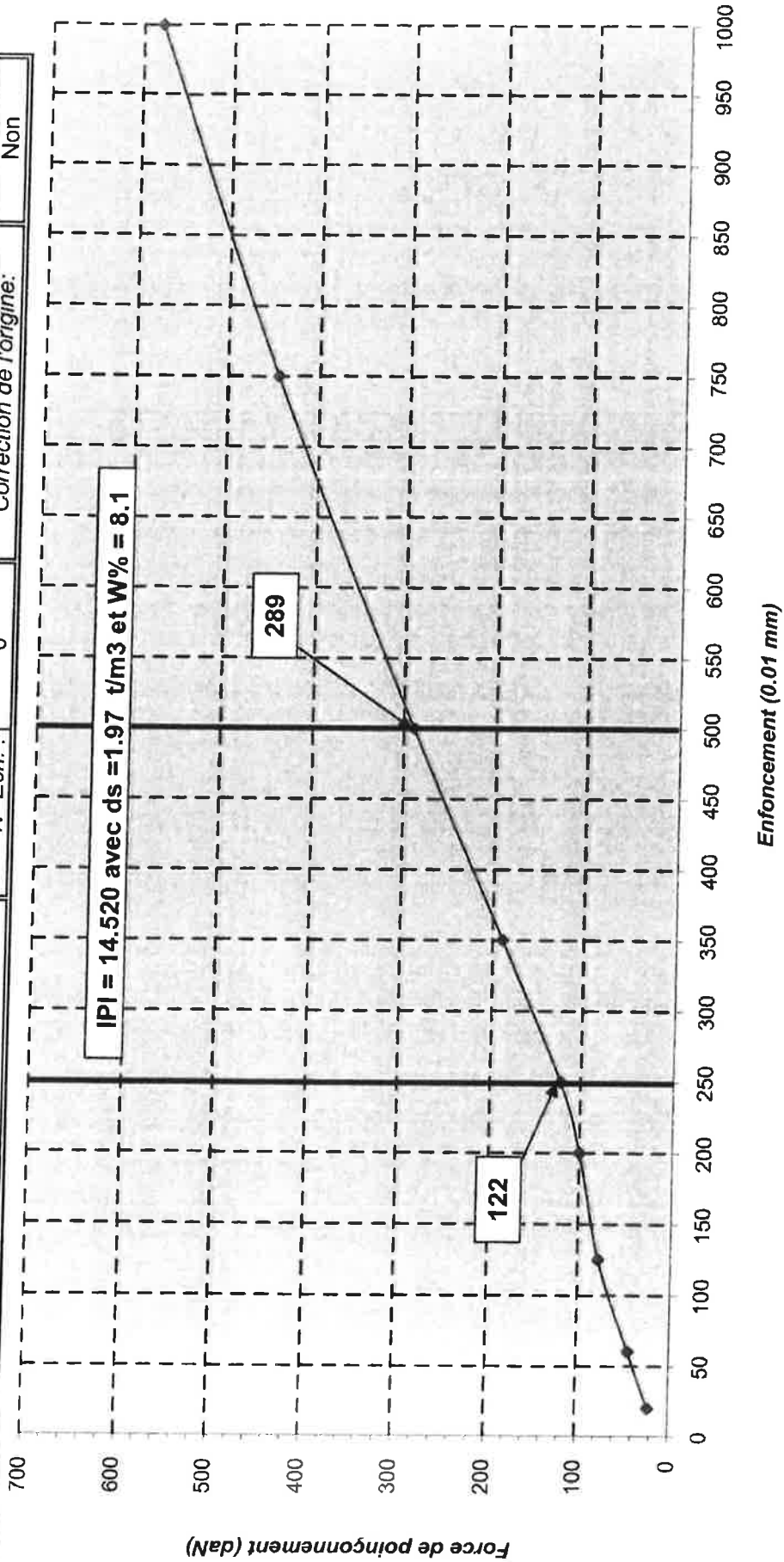


INDICE IPI

Réalisé conformément à la norme NF P 94-078

Chartres - E32 v2 du 25/06/14


Affaire :	Bassin infiltration Fennerly(45)	Dossier :	OOR2.F.0593	Liant:	Non
Sondage-Profondeur :	F11-2.70-2.90	Date :	28/11/2016	Méthode mesure Wn%	Par étuvage
Nature du Matériau :	Sable	N° Ech. :	0	Correction de l'origine:	Non



Réalisé par: Ginger CEBTP - Agence de CHARTRES

ANNEXE 5 – SONDAGES A LA TARIERE HELICOIDALE

- Coupes détaillées des sols.

Prof. (m)	Outils	Tubage	Etages	COUPE		Description des sols	Piezomètre	Echant.	équipement Piezo et observations	
				Prof	Prof					
1				0.50	97.61	Terre limoneuse/sableuse marron	 <p>tube piezo PVC diamètre Int. 34 mm longueur 4.5 m.</p> <p>bouchon à la base</p>			
				1.30	96.81	Argile sableuse marron clair				
2				2.50	95.61	Sable grossier jaune				
				4.00	94.11	Argile et sable graveleux marron				
3				4.50	93.61	Argile marneuse beige humide				
						[Arrêt du sondage]				
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

Logiciel SONDAGE32 - Version 4.0 du 28-09-2016 -- [D.O.E137 - V.1 du 28/09/2016]

Sondeuse: M 233

Observations : /

Nappe : /
à la date du sondage

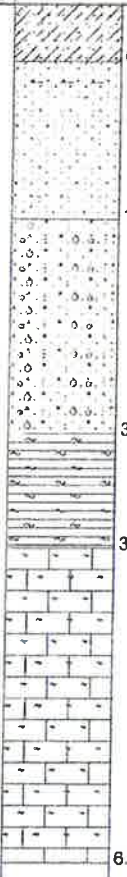
Prof. (m)	Outils	Tubage	Etages	COUPE		Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
					Prof			
1					0.20 98.31	Terre sableuse marron		
					0.90 97.61	Sable brun limoneux légèrement argileux brun		
2					1.60 96.91	Sable compacte graveleux légèrement argileux marron		
					2.40 96.11	Sable argileux brun à cailloutis		
3					3.50 95.01	Sable +/- humide marron		
4	Tarière hélicoïdale Ø 89 mm				4.70 93.81	Marne calcaire sableuse beige/blanc		
5					6.00 92.51	Calcaire mameux beige avec grains		
6							[Arrêt du sondage]	
7								
8								
9								
10								

Logiciel SONDAGE32 - Version 4.0 du 28-09-2016 -- [DQ.E137 - V.1 du 28/09/2016]

Sondeuse: M 239

Observations : /

Nappe : /
à la date du sondage

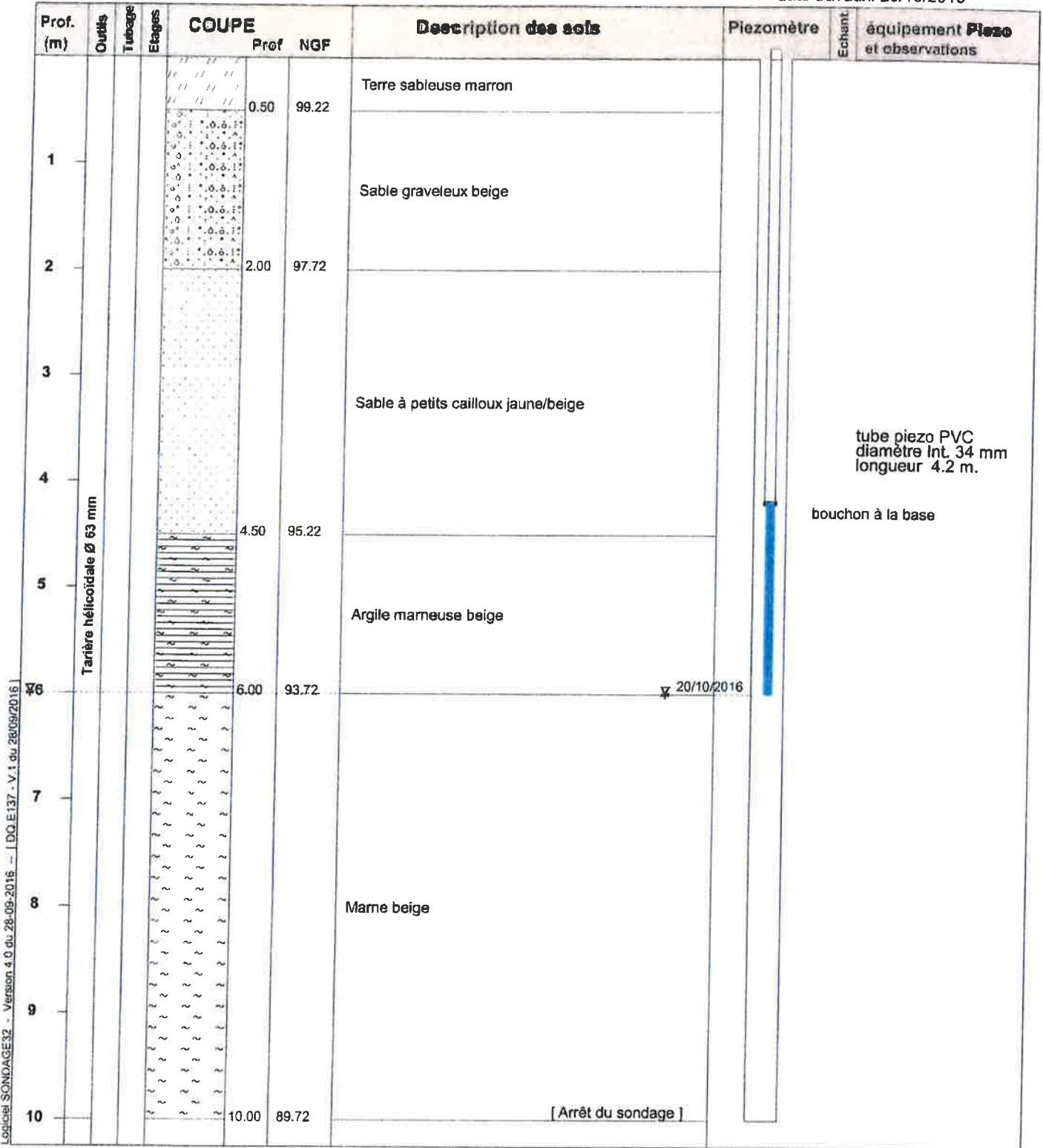
Prof. (m)	Outils	Tubage	Etages	COUPE	Prof	Description des sols	Echant	Résultats d'essais ou observations
					0.40	98.29		
1						Limons sableux marron		
					1.50	97.19		
2						Sable argileux avec cailloutis marron		
					3.00	95.69		
3						Sable graveleux légèrement argileux marron		
					3.80	94.89		
4						Argile marneuse avec petits grains marron/brun		
					6.00	92.69		
5						Calcaire marneux beige/gris avec grains		
6						[Arrêt du sondage]		
7								
8								
9								
10								

Logiciel SONDAGE32 - Version 4.0 du 28-09-2016 -- [D.O.E137 - V.1 du 28/09/2016]

Sondeuse: M 239

Observations : /

Nappe : /
à la date du sondage



Sondeuse: M 233

Observations : /

Niveau d'eau à 6.00 m.
niveau relevé le 20/10/2016

Logiciel SONDAJE32 - Version 4.0 du 28-09-2016 -- | DCL E137 - V.1 du 28/09/2016

ANNEXE 6 – ESSAIS DE PERMEABILITE IN SITU

- Essai d'injection à charge variable
- Essai Matsuo

Information générales

N°dossier: OOR2.F.0593-17

Client: AGGLO ORLEANS VAL DE LOIRE

Projet: Réalisation d'un bassin d'infiltration

Adresse:

Chantier: CHECY (45)

Operateur: Guillaume PENSUET

Paramètres Ouvrage - Resultats

Diamètres de la section d'essai D (m): 0.089

Aire de la section d'essai (m2): 0.00622

Longueur de la section d'essai L (m): 1.0

Aire de la section de mesure (m2): 0.00454

Diamètre de la section de mesure (m): 0.076

Elancement (L/D): 11.23596

Charge hydraulique de l'essai (m):

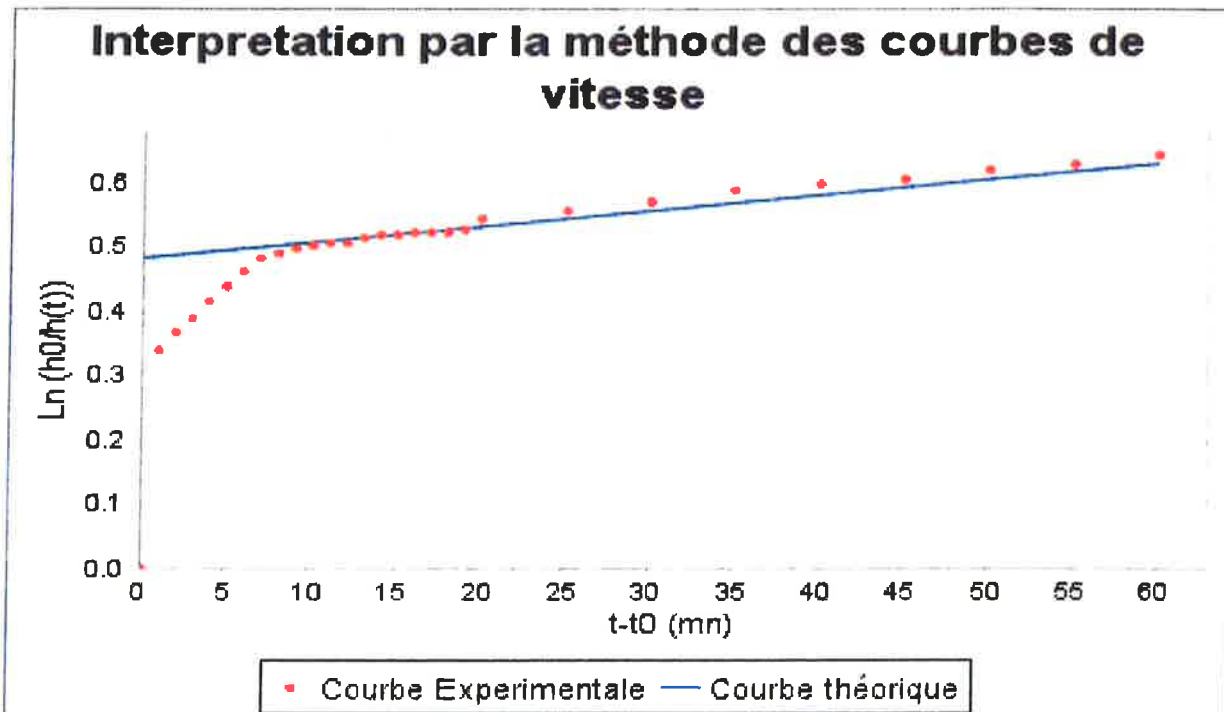
Perméabilité k (m/s): 9.2E-8

Débit d'eau de l'essai (m3/s):

Profondeur de l'ouvrage: 4.8

Profondeur de la nappe (m): 10.0

Graphique



Données de terrain

Temps (mn)	Profondeur...	Charges (m)	Temps (mn)	Profondeur...	Charges (m)
0	0.8	4.000	9	1.57	2.430
1	1.15	2.850	10	1.58	2.420
2	1.23	2.770	11	1.59	2.410
3	1.29	2.710	12	1.59	2.410
4	1.36	2.640	13	1.61	2.390
5	1.42	2.580	14	1.62	2.380
6	1.48	2.520	15	1.62	2.38
7	1.53	2.470	16	1.63	2.37
8	1.55	2.450	17	1.63	2.37

Information générales

N°dossier: OOR2.F.0593-17

Client: AGGLO ORLEANS VAL DE LOIRE

Projet: Réalisation d'un bassin d'infiltration

Adresse:

Chantier: CHECY (45)

Operateur: Guillaume PENSUET

Paramètres Ouvrage - Resultats

Diamètres de la section d'essai D (m): 0.089

Aire de la section d'essai (m²): 0.00622

Longueur de la section d'essai L (m): 1.0

Aire de la section de mesure (m²): 0.00454

Diamètre de la section de mesure (m): 0.076

Elancement (L/D): 11.23596

Charge hydraulique de l'essai (m):

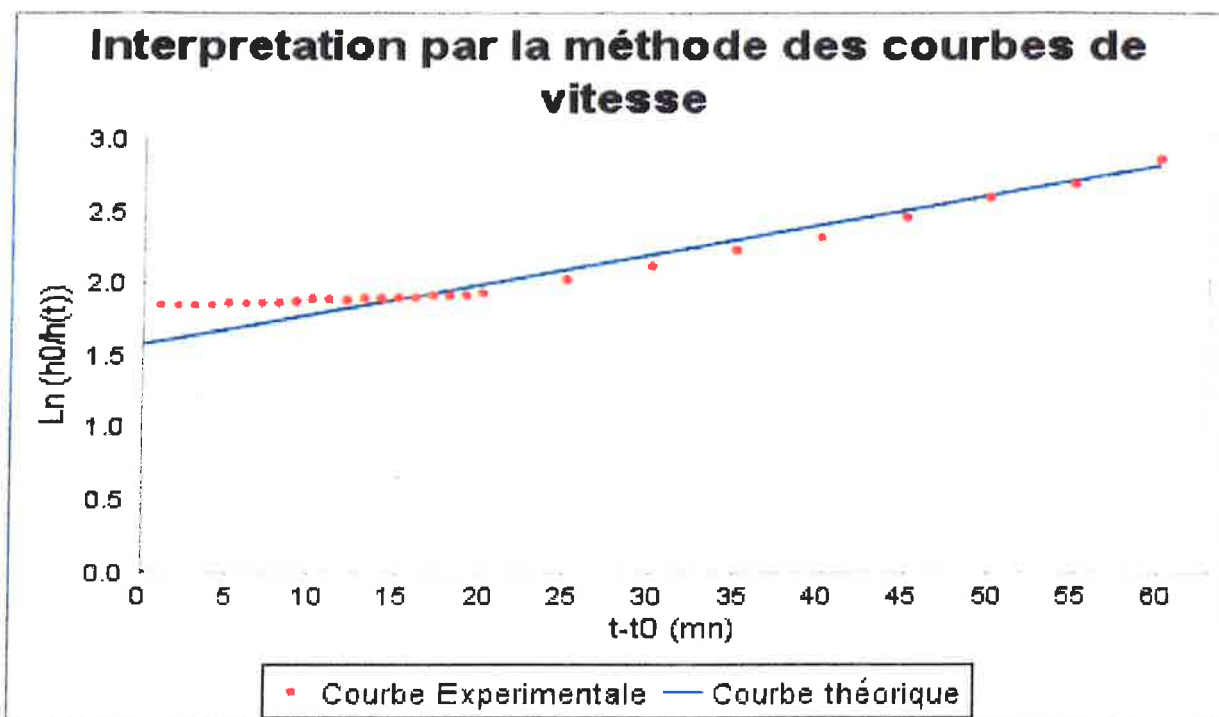
Perméabilité k (m/s): 7.72E-7

Débit d'eau de l'essai (m³/s):

Profondeur de l'ouvrage: 4.6

Profondeur de la nappe (m): 10.0

Graphique



Données de terrain

Temps (mn)	Profondeur...	Charges (m)	Temps (mn)	Profondeur...	Charges (m)
0	3.27	4.6	9	3.3	0.700
1	3.28	0.720	10	3.31	0.690
2	3.28	0.720	11	3.31	0.690
3	3.28	0.720	12	3.31	0.690
4	3.28	0.720	13	3.32	0.680
5	3.29	0.710	14	3.32	0.680
6	3.29	0.710	15	3.32	0.68
7	3.29	0.710	16	3.32	0.68
8	3.29	0.710	17	3.33	0.67

**RAPPORT D'ESSAI D'INFILTRATION DE TYPE ESSAI A LA FOSSE
(niveau variable)**



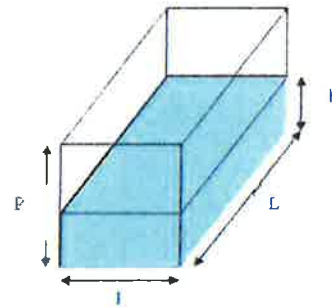
Dossier :	OOR2.F.0593-17	Client :	Agglo Orléans Val-de-Loire
Date de l'essai :	20/10/2016	Technicien :	Frédéric GIBIER
Commune :	Chemin de Fennerly 45430 CHECY	Dépouillement :	Fouille F12 - MATSUO M1

P (m)	l (m)	L(m)	C	Référence
2.7	0.5	1.5	0.19	F12 - M1

t (min)	h (m)	K (m/s)
0	0.3	-
2	0.28	6.55E-05
3	0.27	6.62E-05
4	0.26	6.69E-05
5	0.25	6.76E-05
8	0.22	7.00E-05

COUPE DE SOL

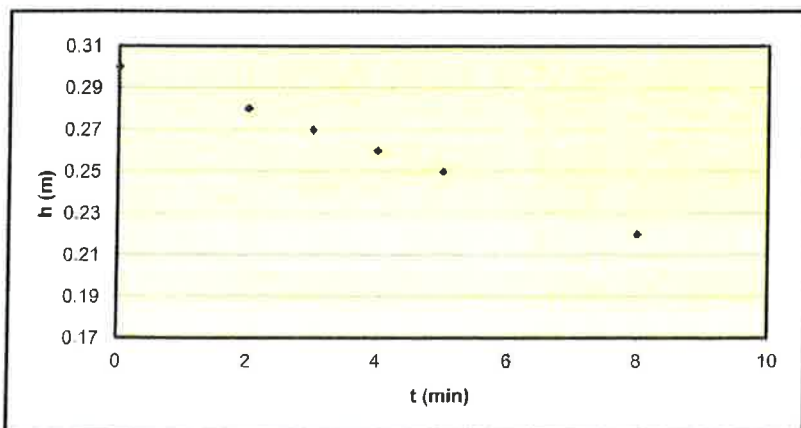
Nature du matériau	Profondeur/TN (m)
Couverture végétale limoneuse marron	0.00 - 0.35
Limon sableux marron	0.35 - 1.60
Marne sableuse beige à calcaire	1.60 - 2.10
Sable beige/jaune	2.10 - 2.70



$$K = \frac{-C}{60 \times t} \times \ln \frac{h + C}{H + C} \quad \text{avec } C = \frac{L \times l}{2 \times (L + l)}$$

- K est la perméabilité des sols (m/s)
- H est la hauteur du niveau d'eau à t=0 (m)
- h est la hauteur du niveau d'eau à t (m)
- L est la longueur de la fosse (m)
- l est la largeur de la fosse (m)

Perméabilité K (m/s)
7.00E-05



Date du rapport: 20/10/2016

Nom du chargé d'affaires
Guillaume PENSUET

Visa du chargé d'affaires

RAPPORT D'ESSAI D'INFILTRATION DE TYPE ESSAI A LA FOSSE (niveau variable)



Dossier : OOR2.F.0593-17	Client : Agglo Orléans Val-de-Loire
Date de l'essai : 20/10/2016	Technicien : Frédéric GIBIER
Commune : Chemin de Fenery 45430 CHECY	Dépouillement : Fouille F10 - MATSUO M2

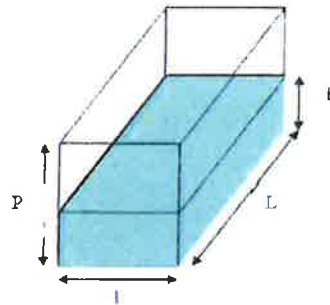
P (m)	l (m)	L(m)	C	Référence
2.6	0.5	1.5	0.19	F10 - M2

t (min)	h (m)	K (m/s)
0	0.3	-
4	0.24	1.03E-04
8	0.18	1.10E-04
12	0.12	1.20E-04
14	0.09	1.26E-04
18	0.03	1.40E-04

COUPE DE SOL

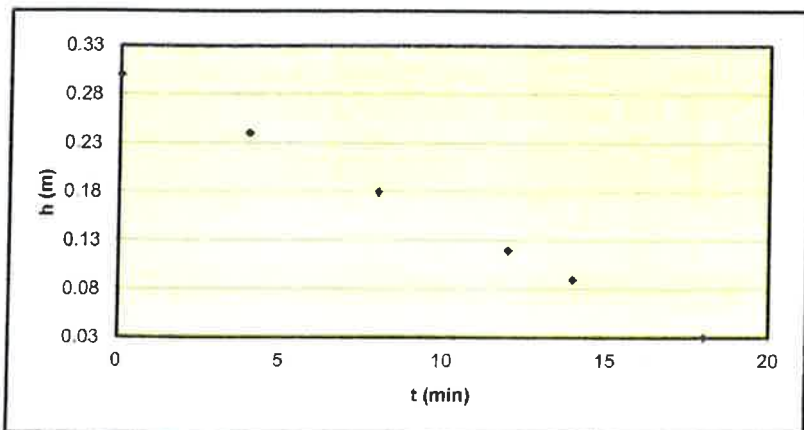
Nature du matériau	Profondeur/TN (m)
Couverture végétale limoneuse marron	0.00 - 0.35
Limon sableux marron	0.35 - 1.40
Sable marron légèrement graveleux marron	1.40 - 2.60

$$K = \frac{-C}{60 \times t} \times \ln \frac{h+C}{H+C} \quad \text{avec } C = \frac{L \times l}{2 \times (L+l)}$$



- K est la perméabilité des sols (m/s)
- H est la hauteur du niveau d'eau à t=0 (m)
- h est la hauteur du niveau d'eau à t (m)
- L est la longueur de la fosse (m)
- l est la largeur de la fosse (m)

Perméabilité K (m/s)
1.40E-04



Date du rapport: 20/10/2016

Nom du chargé d'affaires
Guillaume PENSUET

Visa du chargé d'affaires

**RAPPORT D'ESSAI D'INFILTRATION DE TYPE ESSAI A LA FOSSE
(niveau variable)**



Dossier :	OOR2.F.0593-17	Client :	Agglo Orléans Val-de-Loire
Date de l'essai :	20/10/2016	Technicien :	Frédéric GIBIER
Commune :	Chemin de Fenney 45430 CHECY	Dépouillement :	Fouille F9 - MATSUO M3

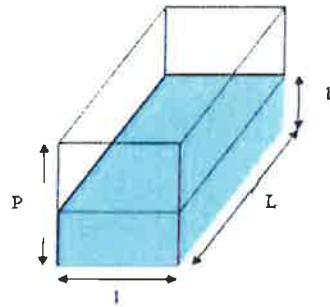
P (m)	l (m)	L(m)	C	Référence
2	0.5	1.5	0.19	F9 - M3

t (min)	h (m)	K (m/s)
0	0.3	-
0.5	0.27	3.97E-04
1	0.25	3.38E-04
2	0.18	4.42E-04
2.5	0.12	5.76E-04
3	0.09	5.87E-04

COUPE DE SOL

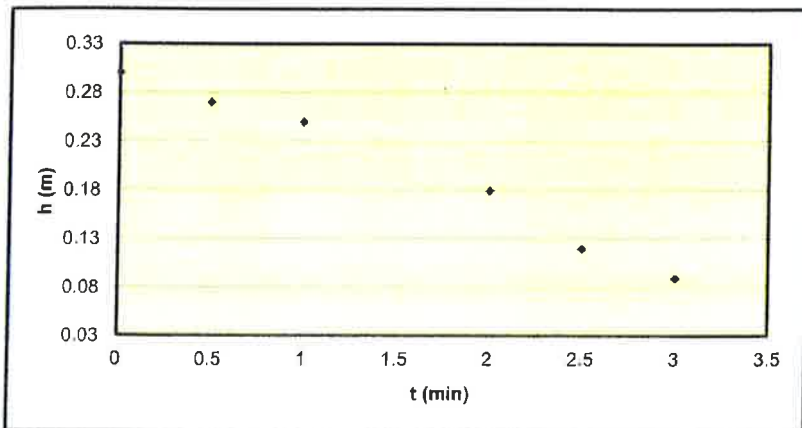
Nature du matériau	Profondeur/TN (m)
Couverture végétale limoneuse marron	0.00 - 0.35
Sable beige/marron	0.35 - 2.00

$$K = \frac{-C}{60 \times t} \times \ln \frac{h + C}{H + C} \quad \text{avec} \quad C = \frac{L \times l}{2 \times (L + l)}$$



- K est la perméabilité des sols (m/s)
- H est la hauteur du niveau d'eau à t=0 (m)
- h est la hauteur du niveau d'eau à t (m)
- L est la longueur de la fosse (m)
- l est la largeur de la fosse (m)

Perméabilité K (m/s)
5.87E-04



Date du rapport: 20/10/2016

Nom du chargé d'affaires :
Guillaume PENSUET

Visa du chargé d'affaires :

RAPPORT D'ESSAI D'INFILTRATION DE TYPE ESSAI A LA FOSSE (niveau variable)



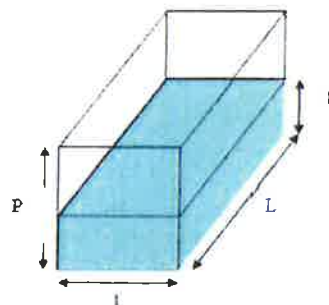
Dossier :	OOR2.F.0593-17	Client :	Agglo Orléans Val-de-Loire
Date de l'essai :	20/10/2016	Technicien :	Frédéric GIBIER
Commune :	Chemin de Fennerly 45430 CHECY	Dépouillement :	Fouille F5 - MATSUO M4

P (m)	l (m)	L (m)	C	Référence
1.4	0.5	0.9	0.16	F5 - M5

t (min)	h (m)	K (m/s)
0	0.145	-
4	0.135	2.23E-05
6	0.13	2.25E-05
8	0.125	2.27E-05
10	0.12	2.29E-05
12	0.115	2.31E-05

COUPE DE SOL

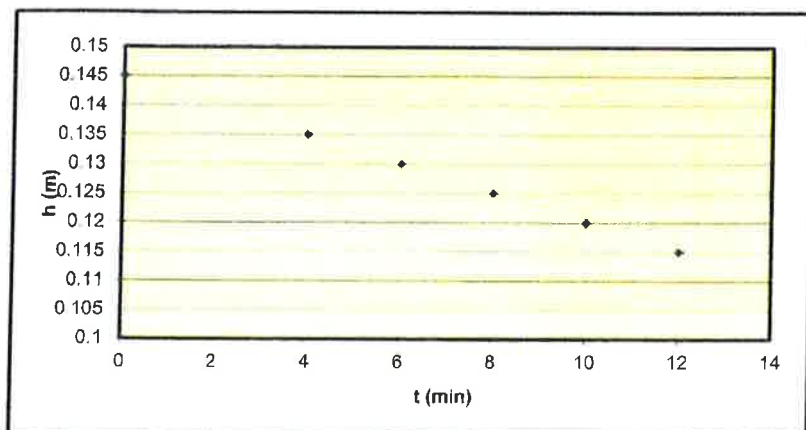
Nature du matériau	Profondeur/TN (m)
Couverture végétale limoneuse marron	0.00 - 0.35
Sable limoneux marron	0.35 - 1.30
Argile sableuse marron	1.30 - 1.40



$$K = \frac{-C}{60 \times t} \times \ln \frac{h+C}{H+C} \quad \text{avec } C = \frac{L \times l}{2 \times (L + l)}$$

- K est la perméabilité des sols (m/s)
- H est la hauteur du niveau d'eau à t=0 (m)
- h est la hauteur du niveau d'eau à t (m)
- L est la longueur de la fosse (m)
- l est la largeur de la fosse (m)

Perméabilité K (m/s)
2.31E-05



Date du rapport: 20/10/2016

Nom du chargé d'affaires :

Guillaume PENSUET

Visa du chargé d'affaires :

**RAPPORT D'ESSAI D'INFILTRATION DE TYPE ESSAI A LA FOSSE
(niveau variable)**



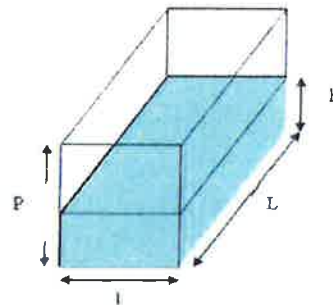
Dossier :	OOR2.F.0593-17	Client :	Agglo Orléans Val-de-Loire
Date de l'essai :	20/10/2016	Technicien :	Frédéric GIBIER
Commune :	Chemin de Fenneroy 45430 CHECY	Dépouillement :	Fouille F2 - MATSUO M5

P (m)	l (m)	L (m)	C	Référence
1.65	0.5	1	0.17	F2 - M5

t (min)	h (m)	K (m/s)
0	0.25	-
5	0.24	1.35E-05
10	0.23	1.37E-05
15	0.22	1.38E-05
20	0.21	1.40E-05
30	0.19	1.44E-05

COUPE DE SOL

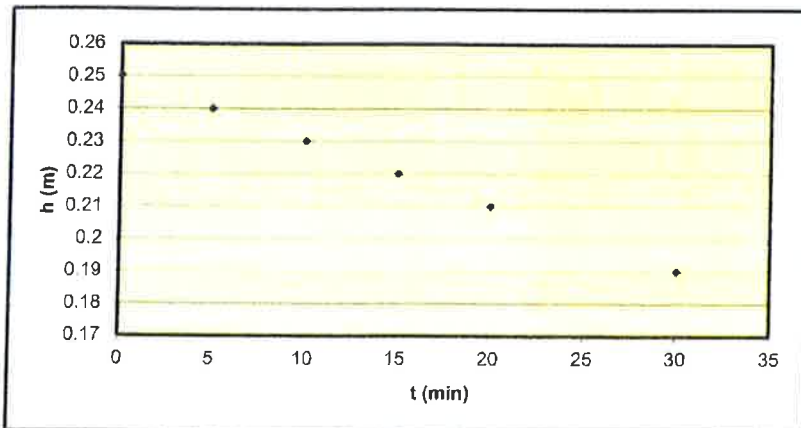
Nature du matériau	Profondeur/TN (m)
Couverture végétale limoneuse marron	0.00 - 0.35
Sable limono-argileux marron	0.35 - 1.70



$$K = \frac{-C}{60 \times t} \times \ln \frac{h+C}{H+C} \quad \text{avec } C = \frac{L \times l}{2 \times (L+l)}$$

- K est la perméabilité des sols (m/s)
- H est la hauteur du niveau d'eau à t=0 (m)
- h est la hauteur du niveau d'eau à t (m)
- L est la longueur de la fosse (m)
- l est la largeur de la fosse (m)

Perméabilité K (m/s)
1.44E-05



Date du rapport: 20/10/2016

Nom du chargé d'affaires :
Guillaume PENSUET

Visa du chargé d'affaires :

RAPPORT D'ESSAI D'INFILTRATION DE TYPE ESSAI A LA FOSSE (niveau variable)



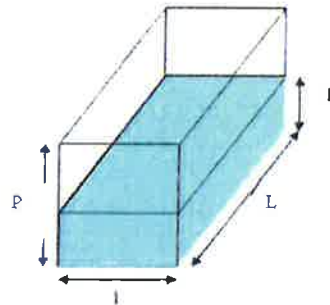
Dossier : OOR2.F.0593-17	Client : Agglo Orléans Val-de-Loire
Date de l'essai : 20/10/2016	Technicien : Frédéric GIBIER
Commune : Chemin de Fennery 45430 CHECY	Dépouillement : Fouille F1 - MATSUO M6

P (m)	l (m)	L(m)	C	Référence
1.3	0.5	1.1	0.17	F1 - M6

t (min)	h (m)	K (m/s)
0	0.3	-
4	0.28	3.10E-05
8	0.26	3.17E-05
12	0.24	3.25E-05
16	0.22	3.33E-05
20	0.2	3.41E-05

COUPE DE SOL

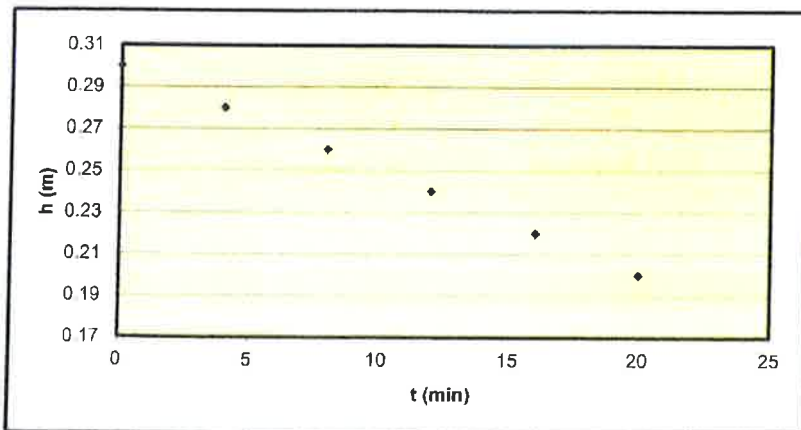
Nature du matériau	Profondeur/TN (m)
Couverture végétale limoneuse marron	0.00 - 0.35
Limon marron	0.35 - 1.00
Marne calcaire beige	1.00 - 2.30



$$K = \frac{-C}{60 \times t} \times \ln \frac{h+C}{H+C} \quad \text{avec } C = \frac{L \times l}{2 \times (L+l)}$$

- K est la perméabilité des sols (m/s)
- H est la hauteur du niveau d'eau à t=0 (m)
- h est la hauteur du niveau d'eau à t (m)
- L est la longueur de la fosse (m)
- l est la largeur de la fosse (m)

Perméabilité K (m/s)
3.41E-05



Date du rapport: 20/10/2016

Nom du chargé d'affaires:
Guillaume PENSUET

Visa du chargé d'affaires: