



# Viabilisation d'un lotissement

## 19, route de Vert-le-Grand

### **ECHARCON (91)**

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

Le 26 juin 2018



Agence de CHARTRES • 16, allée Prométhée – ZI Les Propylées III – CS 70169 – 28008 CHARTRES  
Tél. 33 (0) 2 37 88 32 96 • Fax 33 (0) 2 37 30 90 75 • [cebt.chartres@groupeginger.com](mailto:cebt.chartres@groupeginger.com)

*FONCIER AMENAGEMENT*  
**VIABILISATION D'UN LOTISSEMENT**  
ECHARCON (91)

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

Dossier : OCH2.IC097

Contrat : OCH2.I.0127

Indice	Date	Chargée d'affaire	Visa	Vérifié par	Visa	Contenu	Observations
1	26/06/18	Isold ROUDOT		Sylvain BARBERY		23 pages 5 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

<b>1. Plans de situation .....</b>	<b>5</b>
1.1. Extrait de carte IGN .....	5
1.2. Image aérienne .....	5
<b>2. Contexte de l'étude .....</b>	<b>6</b>
2.1. Données générales .....	6
2.1.1. Généralités .....	6
2.1.2. Documents communiqués .....	6
2.2. Description du site .....	6
2.2.1. Topographie, occupation du site et avoisinants .....	6
2.2.2. Contexte géotechnique .....	6
2.2.3. Aléas géologiques et géotechniques .....	7
2.2.4. Contexte sismique .....	8
2.3. Caractéristiques de l'avant-projet .....	8
2.3.1. Description de l'ouvrage .....	8
2.3.2. Terrassements prévus .....	8
2.3.3. Voiries .....	9
2.4. Mission Ginger CEBTP .....	9
<b>3. Investigations géotechniques .....</b>	<b>11</b>
3.1. Préambule .....	11
3.2. Implantation et nivellement .....	11
3.3. Sondages, essais et mesures in situ .....	11
3.3.1. Investigations in situ .....	11
3.3.2. Essais de perméabilité in situ .....	12
3.4. Essais en laboratoire .....	12
<b>4. Synthèse des investigations .....</b>	<b>13</b>
4.1. Modèle géologique général .....	13
4.1.1. Lithologie .....	13
4.1.2. Caractéristiques physiques des sols .....	14
4.2. Contexte hydrogéologique général .....	15
4.2.1. Piézométrie .....	15
4.2.2. Inondabilité .....	15
4.2.3. Perméabilité .....	15

---

<b>5. Principes généraux de construction en phase avant-projet.....</b>	<b>17</b>
5.1. Analyse du contexte et principes d'adaptation .....	17
5.2. Adaptations générales de l'avant-projet .....	17
5.2.1. Mise à nu du terrain .....	17
5.2.2. Réalisation des terrassements.....	18
5.2.3. Travaux préliminaires .....	19
5.3. Voiries.....	20
5.3.1. Hypothèses de calcul .....	20
5.3.2. Partie Supérieure des Terrassements (PST) et classe d'arase.....	20
5.3.3. Couche de forme .....	21
5.3.4. Structure type de chaussée .....	22
<b>6. Observations majeures.....</b>	<b>23</b>

## ANNEXES

**ANNEXE 1 – NOTES GENERALES SUR LES MISSIONS GEOTECHNIQUES**

**ANNEXE 2 – PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES**

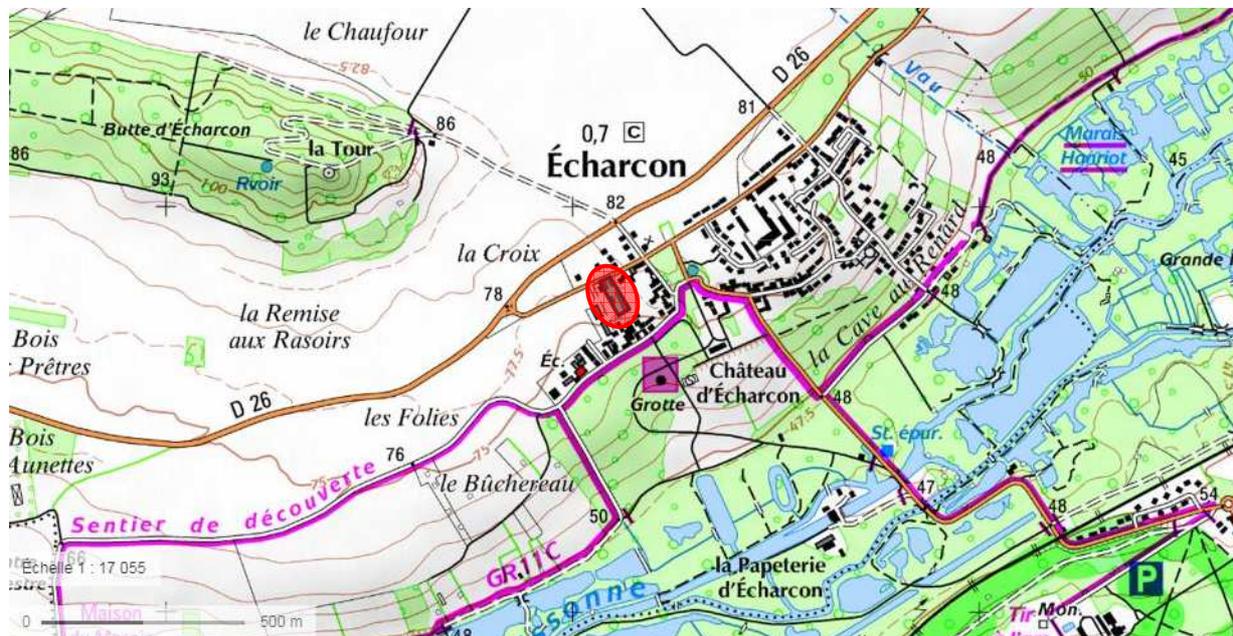
**ANNEXE 3 – SONDAGES**

**ANNEXE 4 – ESSAIS D'INFILTRATION**

**ANNEXE 5 – ESSAIS DE LABORATOIRE**

## 1. Plans de situation

### 1.1. Extrait de carte IGN



Source : Géoportail

### 1.2. Image aérienne



Source : Géoportail

## 2. Contexte de l'étude

### 2.1. Données générales

#### 2.1.1. Généralités

Nom de l'opération : Viabilisation d'un lotissement

Adresse : 19 route de Vert-le-Grand

Commune : ECHARCON (91)

Demandeur de la mission et client : FONCIER AMENAGEMENT

#### 2.1.2. Documents communiqués

Document	Echelle	Origine / Référence	Date
Plan de masse projet (esquisse – v1)	1/500	FONCIER AMENAGEMENT	14/05/2018
Dossier « Esquisse d'aménagement » avec plans de localisation et cadastral, esquisse de projet, insertions	-		Juin 2018

## 2.2. Description du site

### 2.2.1. Topographie, occupation du site et avoisinants

Le site concerné par les investigations présente une légère pente orientée vers le Sud.

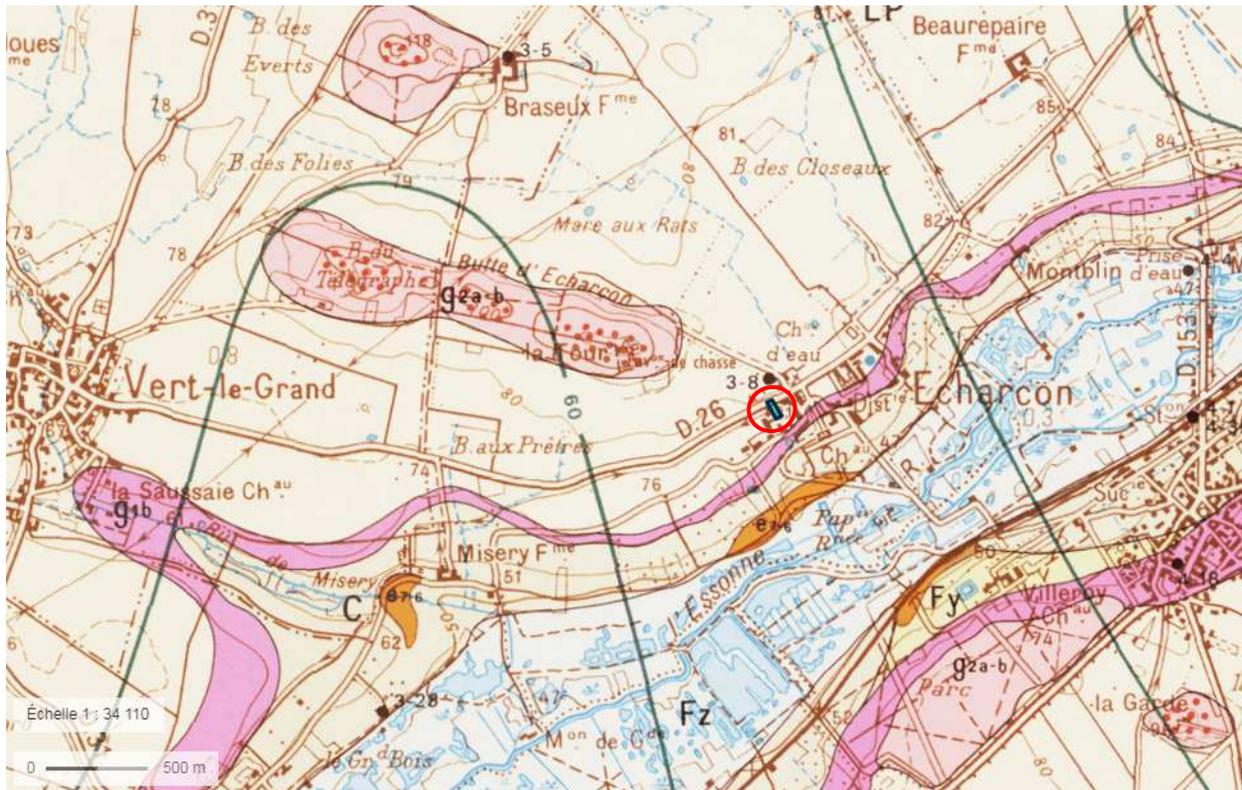
Lors de nos investigations, le terrain était occupé par des bâtiments qu'il est prévu de conserver en façade côté rue, et d'autres voués à la démolition à l'arrière de la parcelle.

L'emprise des ouvrages projetés est libre de toute mitoyenneté.

### 2.2.2. Contexte géotechnique

D'après notre expérience locale et la carte géologique d'Etampes à l'échelle 1/50 000, le site serait constitué de haut en bas, sous d'éventuels remblais provenant des aménagements existants et/ou sous une faible épaisseur de terre végétale, de :

- les **limons des plateaux** (LP), généralement constitués de dépôts fins, limoneux pouvant contenir des fragments caillouteux en lentilles et un mélange originaire des sables de Fontainebleau ;
- le **calcaire de Brie** (g1b), généralement altéré en argile à meulière en tête.

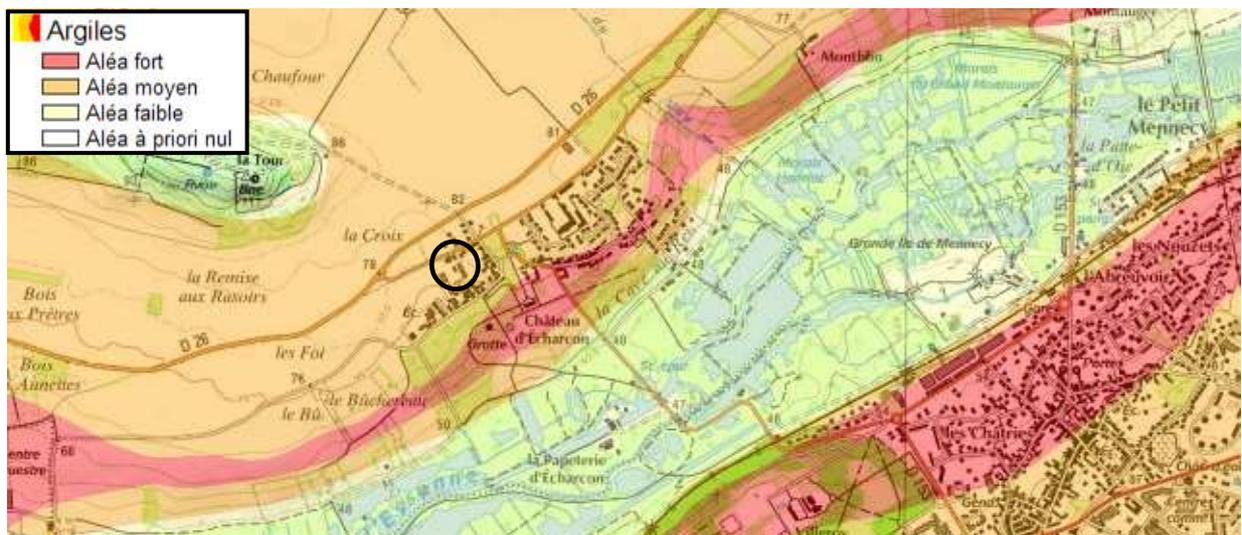


Source : Infoterre

### 2.2.3. Aléas géologiques et géotechniques

#### Aléa retrait-gonflement des sols

Selon les données du BRGM, le site présente une susceptibilité moyenne pour les limons des plateaux à forte pour les calcaires de Brie vis-à-vis de l'aléa retrait/gonflement des sols argileux.



Source : Infoterre



### 2.3.3. Voiries

En l'absence de données, nous prendrons donc la classe de trafic TC0, selon le « **Catalogue des structures de chaussées – Ile-de-France** » (2003).

Toute autre classe de trafic conduira à des structures de chaussées différentes de celles énoncées dans le présent rapport.

## 2.4. Mission Ginger CEBTP

La mission de Ginger CEBTP est conforme au contrat n° OCH2.I.0127.

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

La mission G2 AVP comprend, conformément au contrat, les prestations suivantes :

- **Approche du contexte géotechnique du site :**
  - Faire une première approche d'un modèle géologique ;
  - Etudier les différents risques naturels identifiés ;
  - Qualifier le risque de liquéfaction sous séisme ;
  - Faire une première estimation des caractéristiques géotechniques importantes.
- **Approche des Principes Généraux de Construction :**
  - Analyse du contexte et principes d'adaptation.
  - Adaptations générales de l'avant-projet :
    - Réalisation des terrassements ;
    - Traficabilité en phase chantier ;
    - Terrassabilité des matériaux ;
    - Drainage en phase chantier ;
  - Protection vis-à-vis du retrait-gonflement des sols argileux.
  - Voiries :
    - Approche de la Partie Supérieure des Terrassements (PST) et classe d'arase sans amélioration (drainage, purge...) ;
    - Couche de forme envisageable ;
    - Exemple de structure type de chaussée envisageable.
  - Perméabilité des sols superficiels.

---

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

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

**Conformément à la norme NF P94-500 de novembre 2013, une étude de projet G<sub>2</sub> phase Projet (G<sub>2</sub> PRO) pourra être envisagée afin de valider les Principes Généraux de Construction établis en phase AVP, à fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), établir des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques et des notes de calcul de dimensionnement.**

Si cette phase AVP de la mission G2 n'est pas suivie de la phase PRO, les résultats ne peuvent pas être utilisés directement dans un DCE (Document de Consultation des Entreprises).

### 3. Investigations géotechniques

#### 3.1. Préambule

Les moyens de reconnaissance et d'essais ont été définis par Ginger CEBTP en accord avec le client. Ces investigations ont toutes été réalisées le 12 juin 2018.

#### 3.2. 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 et de l'accessibilité du terrain (bâtiments au droit de la future voirie).

L'altitude des têtes de sondages correspond au niveau du terrain au moment des investigations (Terrain Actuel – TA).

#### 3.3. Sondages, essais et mesures in situ

##### 3.3.1. Investigations in situ

Les investigations suivantes ont été réalisées :

Type de sondage	Quantité	Noms	Profondeur (m/TA)
Puits à la minipelle 5 t	5	PM1	2.1
		PM2	2.2
		PM3	1.6 ®
		Ma1	1.6 ®
		Ma2	1.2

® Refus

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

- **Puits de reconnaissance au tractopelle :**
  - coupe détaillée des sols ;
  - résultats des essais de laboratoire.

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

### 3.3.2. Essais de perméabilité in situ

Les essais suivants ont été réalisés :

Type d'essai de perméabilité in situ	Sondage de référence	Prof. en m/ TA
<b>Essai à la fosse type Matsuo</b>	Ma1	1.6
	Ma2	1.2

Les résultats des essais de perméabilité sont fournis en annexe 4.

### 3.4. Essais en laboratoire

Sur les échantillons prélevés, les essais suivants ont été réalisés :

Identification des sols	Nombre	Norme
Teneur en eau pondérale W	2	NF P94-050
Analyse granulométrique par tamisage	2	NF P94-056
Valeur au bleu du sol (VBS)	2	NF P94-068
Indice Portant Immédiat (IPI)	2	NF P94-078
Classification des sols (GTR)	2	NF P11-300

Les résultats des essais en laboratoire sont présentés en annexe 5.

## 4. Synthèse des investigations

### 4.1. Modèle géologique général

#### 4.1.1. Lithologie

**Cette synthèse devra être confirmée dans la mission d'étude géotechnique de conception G2 phase Projet (G2 PRO).**

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

La succession des horizons rencontrés, sous une faible épaisseur d'environ 0.1 à 0.3 m de terre végétale, est la suivante :

#### Formation n°1 : Remblais

✓ *Caractéristiques descriptives :*

A partir de : 0.1 à 0.3 m de profondeur environ

Jusqu'à : 0.8 m de profondeur environ

✓ *Remarque :*

- par leur origine, la nature et l'épaisseur des remblais est susceptible de varier brutalement et fortement sur un même site ;
- de plus, des remblais de démolition pouvant contenir des matériaux évolutifs pourront être générés lors de la démolition des existants.

#### Formation n°2 : Limon finement sableux

✓ *Caractéristiques descriptives :*

A partir de : 0.2 à 0.3 m de profondeur environ

Jusqu'à : 0.8 à 1.6 m de profondeur environ

Nature : limon marron à limon finement sableux marron clair

✓ *Caractéristiques géotechniques :*

Classification GTR	A1 th
--------------------	-------

✓ *Remarque :*

- la formation n°2 n'a pas été observée au droit du sondage Ma2.

### Formation n°3 : Sable fin à blocs

✓ *Caractéristiques descriptives :*

A partir de : 0.8 à 1.6 m de profondeur environ

Jusqu'à : 1.5 à > 2.2 m de profondeur environ

Nature : sable fin +/- limoneux +/- argileux pouvant contenir quelques blocs calcaires

Couleur : orange à marron clair

✓ *Remarque :*

- la base de cette formation n'a pas été atteinte au droit des sondages PM1, PM2 et Ma2.

### Formation n°4 : Calcaire argileux

✓ *Caractéristiques descriptives :*

A partir de : 1.5 à > 2.2 m de profondeur environ

Au-delà de la profondeur de refus des sondages PM3 et Ma1 : soit > 1.5 à > 1.6 m de profondeur environ

Nature : blocs de calcaire dans une matrice argileuse

Couleur : beige à jaunâtre

✓ *Remarques :*

- cette formation a été rencontrée uniquement au droit des sondages PM3 et Ma1 ;
- la mini-pelle 5 t a systématiquement été au refus dans cette formation ;
- cette formation peut contenir des meulières, c'est-à-dire des blocs calcaire de grande taille.

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

#### 4.1.2. Caractéristiques physiques des sols

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

Référence échantillon	Formation/type de sol	Prof. éch. (m/TA)	W (%)	VBS	Dmax (mm)	Tamisat < 80 µm	IPI	Classe GTR
PM1	2 - Limon sableux marron	0.6 à 1.0	14.8	1.67	5	52.5	1	<b>A1 th</b>
PM2	2 - Limon sableux marron	0.5 à 1.1	15.2	2.01	5	50.3	1	<b>A1 th</b>

**Légende :**

W:	Teneur en eau pondérale
VBS :	Indice de mesure de la capacité d'absorption de bleu de méthylène du sol
Dmax :	Diamètre maximal des éléments
< 80 µm :	Pourcentage d'éléments fins passant au tamis de 80 micromètres
IPI :	Indice de Portance Immédiat
Classe GTR :	Classe de sol selon la norme NF P11-300

**Les matériaux fins de classe A1 sont très sensibles à l'eau** et sont sujets à une perte de portance pour de faibles variations de teneur en eau. La valeur d'IPI relevée est faible et dénote l'état hydrique très humide des sols testés.

## 4.2. Contexte hydrogéologique général

### 4.2.1. Piézométrie

Aucune venue d'eau n'a été observée lors de nos investigations (12 juin 2018). Il est à noter que les fouilles réalisées à l'aide d'une pelle mécanique permettent rarement d'atteindre les niveaux géologiques aquifères.

**De plus, il est à noter que le régime hydrogéologique peut varier en fonction de la saison et de la pluviométrie.**

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

### 4.2.2. Inondabilité

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

### 4.2.3. Perméabilité

Afin d'estimer la perméabilité des terrains en place, des essais de perméabilité de type Matsuo ont été réalisés le 12 juin 2018. Les résultats de ces essais de perméabilité sont donnés dans le tableau ci-dessous :

Désignation de l'essai	Formation	Nature du sol	Profondeur de l'essai (en m/TA)	Coefficient de perméabilité K (m.s <sup>-1</sup> )
Ma1	3	Limon argileux finement sableux marron clair à orange	1.6	< 7.3 10 <sup>-7</sup>
Ma2	3	Sable fin argileux orange	1.2	2.6 10 <sup>-6</sup>

La perméabilité mesurée au droit du sondage Ma1 n'est pas représentative de la perméabilité verticale du terrain en raison du refus sur le calcaire quasi-imperméable (absence de fracturation).

La perméabilité mesurée dans la formation n°3 (sable fin argileux orange) sera retenue comme représentative de la formation. Il s'agit d'un sol peu perméable selon la norme XP DTU 64.1 P1-1 : Mise en œuvre des dispositifs d'assainissement non collectif.

Remarque : 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 généraux de construction en phase avant-projet

### 5.1. Analyse du contexte et principes d'adaptation

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

#### **>> Contexte géologique et géotechnique :**

- **Les sols du site comportent des hétérogénéités** avec, de haut en bas :
  - des formations de surface (terre végétale, remblais locaux – formation n°1) à purger ;
  - des limons finement sableux (formation n°2) de classe GTR A1 th ;
  - des sables fins (formation n°3) ;
  - des calcaires argileux (formation n°4).
- Aucun niveau d'eau n'a été relevé lors des investigations.

#### **>> Environnement du projet :**

**Projet** : voirie de desserte d'un futur lotissement de 8 logements.

Les principes constructifs sont détaillés dans les paragraphes suivants.

Nous rappelons que toute modification du projet ou des sols peut entraîner une modification partielle ou complète des adaptations préconisées.

La mission géotechnique en phase projet (G<sub>2</sub> PRO) sera alors cruciale et devra, en particulier, étudier la nouvelle configuration.

### 5.2. Adaptations générales de l'avant-projet

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

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

#### 5.2.1. Mise à nu du terrain

La réalisation du projet implique la démolition de bâtiments existants.

**En conséquence, il conviendra de prévoir l'évacuation de tout vestige enterré (souches d'arbres éventuelles, restes de fondations, cuves, réseaux...) au droit des futures**

---

**assises de voiries, et des futurs dallages et fondations. Une attention particulière sera apportée au comblement des fosses ainsi créées.**

Les matériaux, ainsi que les procédures de mise en œuvre et de contrôle devront répondre aux recommandations des normes et guides en vigueur.

Dans tous les cas, les fondations des futurs pavillons devront être descendues sous le niveau des fosses ainsi créées afin d'être ancrées dans les sols en place et non remaniés.

### **5.2.2. Réalisation des terrassements**

Il n'est pas prévu d'autres terrassements que le simple reprofilage du terrain et les déblais liés à la réalisation de la structure sous voirie.

#### **5.2.2.1. Traficabilité en phase chantier**

Les essais d'identification ont permis de classer les sols testés au sens de la norme NFP 11-300 (GTR) :

- formation n°2 (limons finement sableux) : classe A1 à l'état hydrique « th » au moment des investigations.

Compte tenu de la classification précédente, ces sols sont sensibles à l'eau. **En fonction des conditions rencontrées au moment des travaux, leur état hydrique est susceptible de varier sensiblement, les conditions d'utilisation de ces matériaux peuvent, par conséquent, évoluer fortement.**

Par conséquent, les travaux devront être réalisés dans des conditions météorologiques favorables sinon le chantier pourrait rapidement devenir impraticable et nécessiter la mise en place de surépaisseurs en matériaux insensibles à l'eau.

#### **5.2.2.2. Terrassabilité des matériaux**

La réalisation des déblais dans les **remblais**, les **limons** et les **sables fins +/- graveleux** (formations n°1 à n°3) ne devrait 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 de calcaire et des meulières à faible profondeur en phase travaux, comme en témoignent les refus des sondages PM3 et Ma1. Cela nécessitera alors l'emploi d'engins adaptés ou d'outils adaptés tels qu'éclateur, marteau pneumatique... à l'exclusion d'explosifs.

#### **5.2.2.3. Drainage en phase chantier**

Suite aux observations faites au cours de la campagne d'investigations, le terrain devrait en principe être sec jusqu'aux profondeurs concernées par le projet. Cependant, des venues

d'eau peuvent apparaître en cours de terrassement. Elles seront alors collectées en périphérie et évacuées en dehors de la fouille (captage).

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

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

### 5.2.3. Travaux préliminaires

#### 5.2.3.1. Purge / substitution

Les matériaux impropres (terre végétale, matériaux organiques, réseaux...) devront être purgés.

Le remblaiement des zones de démolition et des zones purgées sera réalisé avec des matériaux sélectionnés, insensibles à l'eau et correctement mis en œuvre selon les recommandations du GTR.

Les caractéristiques de la substitution (dimensions, profondeur, conditions de mise en place des matériaux de substitution, dimensionnement des ouvrages géotechniques...) devront être définies le cadre d'une étude en phase projet (G2 PRO).

#### 5.2.3.2. Réalisation des remblais de substitution au droit des voiries (démolition de bâtiment)

Les matériaux, ainsi que les procédures de mise en œuvre et de contrôle devront répondre aux recommandations « Caractéristiques des matériaux de remblais supports de fondations » du L.C.P.C. de 1980 et/ou au DTU 13.3.

**Sans essais spécifiques, les conditions d'utilisation des matériaux du site en remblais ne peuvent être définies à ce stade de l'étude (hors mission G2 AVP).** 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. La qualité pouvant être ainsi obtenue devrait permettre de réaliser en une seule opération la préparation de la plateforme et la couche de forme décrite ci-après, à condition d'adapter les épaisseurs traitées en conséquence.

L'épaisseur de chacune des couches mises en œuvre ne dépassera pas les valeurs limites indiquées dans les recommandations GTR, en tenant compte de la classe de sol et du type d'engin de compactage utilisé.

Un contrôle régulier sera nécessaire au fur et à mesure de l'avancement de l'élévation du remblai. Ce contrôle est à prévoir à chaque couche unitaire d'apport, et au minimum tous les 0.5 mètres d'épaisseur. Les critères de réception du remblai par essais à la plaque Ø 60 cm, selon le mode opératoire du L.C.P.C., devront être :

- un module EV2  $\geq$  50 MPa sous les dallages et EV2  $\geq$  30 MPa sous les voiries ;

- $EV2/EV1 \leq 2.2$ .

Pour des épaisseurs de remblais supérieures à 1.0 m, des contrôles de compactage complémentaires au pénétromètre dynamique devront être envisagés.

### 5.3. Voiries

Pour le pré-dimensionnement des structures types, nous avons utilisé :

- le guide technique de réalisation des remblais et des couches de forme SETRA & LCPC de septembre 1992 (GTR),
- le guide technique pour l'utilisation des matériaux régionaux d'Ile-de-France : « catalogue des structures de chaussées » (décembre 2003).

#### 5.3.1. Hypothèses de calcul

Les trafics envisagés ne nous ont pas été communiqués. Par conséquent, nous avons considéré les hypothèses suivantes, correspondant, sous toute réserve, à une classe de trafic  $TC_0$  (hors phase chantier) :

- $< 250$  véh/j ;
- durée de service : 20 ans ;
- taux de croissance annuel : 0 %.

#### 5.3.2. Partie Supérieure des Terrassements (PST) et classe d'arase

La partie supérieure des terrassements sera constituée par :

- des remblais, généralement sensibles à l'eau ;
- des sols de classe GTR A1 dans un état hydrique « très humide » à la période des sondages.

Lorsque les terrassements en déblai / remblai sont exécutés, la PST peut être estimée, en fonction des sols en présence, pour le sol support sans drainage ni amélioration, entre une PST n°0, AR0 et une PST n°1, AR1.

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

Des travaux préparatoires (drainage, purge et substitution, cloutage, mise en place de géogrilles, etc) seront nécessaires pour obtenir une portance PST n°2, AR1 minimum.

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

Si, toutefois, les travaux sont réalisés en période défavorable, des sujétions seront à prévoir afin d'augmenter la portance avant la réalisation de la couche de forme.

### 5.3.3. Couche de forme

Les caractéristiques de la couche de forme (matériaux utilisés et épaisseurs) sont fournies dans le fascicule II du GTR 92, en fonction des classes de PST et AR.

Pour obtenir une PF2 (EV2  $\geq$  50 MPa) à partir d'une PST n°1, AR 1, il est nécessaire d'appliquer les préconisations suivantes :

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

Le tableau suivant présente les principales caractéristiques associées à une classe de plateforme PF2.

Caractéristiques	Nature de la couche de forme	Classe de plateforme PF2
Compacité (si D $\leq$ 20 mm)		$\geq$ 98,5% de l'Optimum Proctor Normal
Valeur maximale de déflexion «d» (en mm)	couche de forme granulaire	< 200 / 100
	couche de forme traitée à la chaux et/ou au liant hydraulique	< 80 / 100
Valeur maximale module EV2 (en MPa)	couche de forme granulaire	$\geq$ 50
	couche de forme traitée à la chaux et/ou au liant hydraulique	Essai non adapté

### 5.3.4. Structure type de chaussée

Sur la base d'une assise de classe PF2, on peut proposer, à titre de pré-dimensionnement, la structure de chaussée suivante :

Couches	Structure n°1	Structure n°2
Surface	8 cm de BBSG (0/10)	6 cm de BBSG (0/10)
Base	8 cm de GB3 (0/14)	11 cm de GNT B2
Fondation		25 cm de GNT B2
Plateforme	PF2 (EV2 > 50 MPa)	PF2 (EV2 > 50 MPa)

Légende : BBSG : béton bitumineux semi grenu, BBME : béton bitumineux à module élevé, GB : grave bitume.

**L'entreprise pourra proposer des structures différentes dans la mesure où elles sont équivalentes (à justifier par note technique).** La structure de chaussée devra être vérifiée en fonction de la circulation effective prévue sur les voiries et de la tenue au gel.

On privilégiera l'utilisation de BBME dans les zones de giration.

Lors de la réalisation des travaux, la plus grande attention sera portée sur les points suivants :

- contrôle du niveau de portance de la plateforme ;
- respect des épaisseurs préconisées ;
- contrôle de la qualité des matériaux mis en œuvre et de leur compacité.

Par ailleurs, les GB, les BBME et les BBSG seront conformes à la norme NF EN 13108 – 1.

Les granulométries des matériaux hydrocarbonés seront fonction des épaisseurs mises en œuvre, qui pourront être les suivantes :

- GB (0/14 pour des épaisseurs de 8 à 14 cm) ;
- BBSG et BBME (0/10 pour des épaisseurs de 5 à 7 cm).

Leurs conditions de mise en œuvre sont définies par la norme NF P98-150. Les liants utilisés pour la couche d'accrochage seront adaptés au matériau hydrocarboné choisi.

Ginger CEBTP se tient à la disposition du Maître d'œuvre ou de l'entreprise pour la réalisation des essais de contrôle à tout stade de l'exécution.

Nota Bene : Ceci n'est donné qu'à titre d'exemple. Les matériaux disponibles sur place peuvent conduire à des dimensionnements de structure très différents. Nous nous tenons à disposition pour en vérifier la définition et les possibilités, dans le cadre d'une étude de projet.

## 6. Observations majeures

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

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

Nous rappelons que cette étude a été menée dans le cadre de l'avant-projet (G<sub>2</sub> AVP) et que, conformément à la norme NF P94-500 de novembre 2013, une étude de projet (G<sub>2</sub> 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 (G<sub>2</sub> 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 : Étude géotechnique préalable (G1)		Étude géotechnique préalable (G1) Phase Étude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Étude préliminaire, esquisse, APS	Étude géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Étude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)		Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	PRO	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE / ACT		Consultation sur le projet de base / Choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Etudes géotechniques de réalisation (G3/G4)		A la charge de l'entreprise	A la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (en interaction avec la phase Suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision du suivi)	Étude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
DET/AOR	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Suivi (en interaction avec la phase Étude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage	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

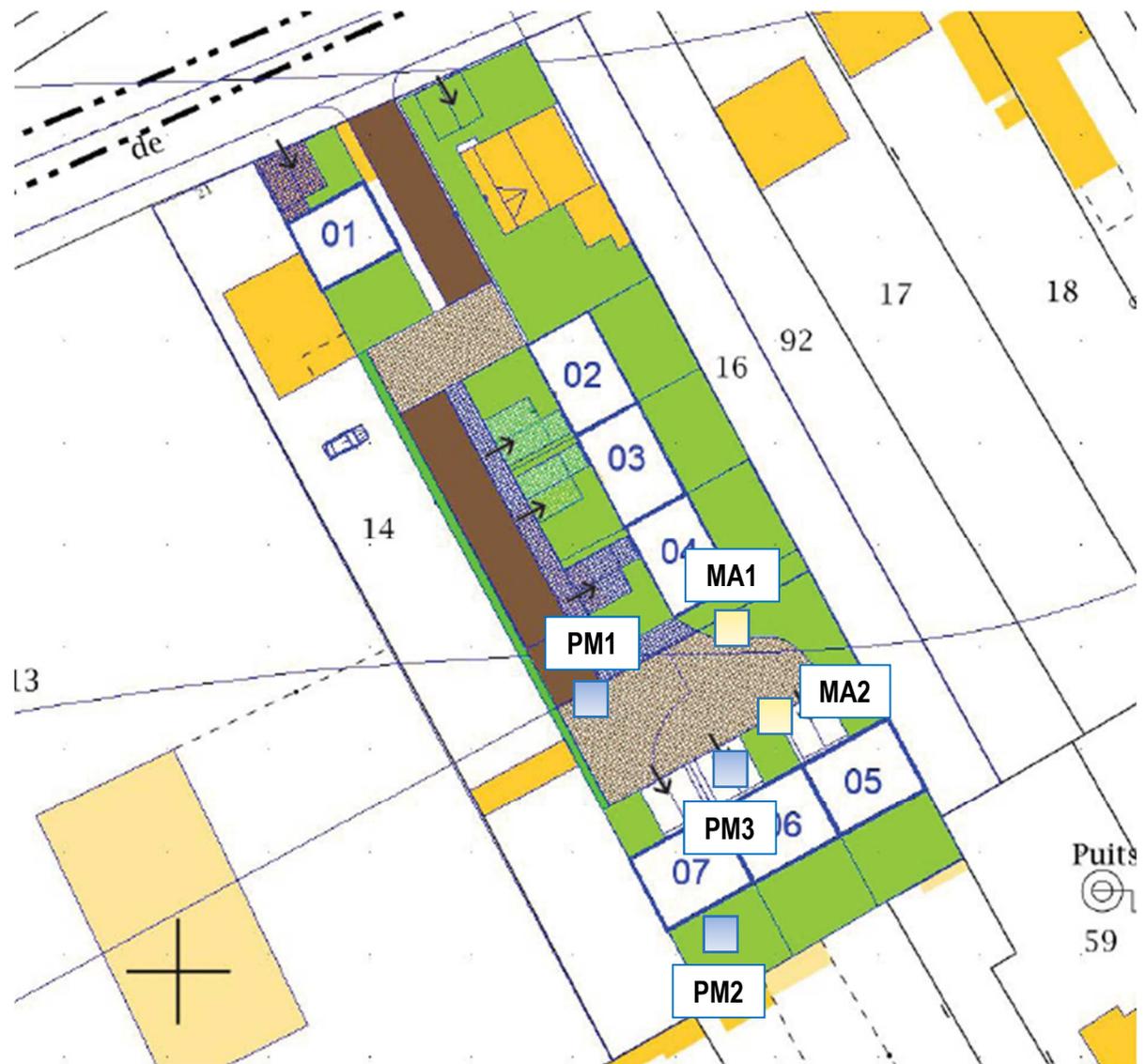
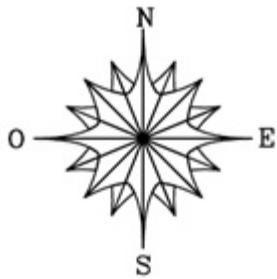
**Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique**

<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><b>ETAPE 1 : ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE (G1)</b></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 Etude 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"> <li>— Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.</li> <li>— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.</li> <li>— Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.</li> </ul> <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"> <li>— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.</li> <li>— 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).</li> </ul>
<p><b>ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)</b></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"> <li>— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.</li> <li>— 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.</li> </ul> <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 suffisamment représentatives pour le site.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.</li> <li>— 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.</li> </ul> <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"> <li>— Etablir 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).</li> <li>— 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.</li> </ul>

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

<p><b>ETAPE 3 : ETUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)</b></p> <p><b>ETUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)</b></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"> <li>— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.</li> <li>— 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).</li> <li>— Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi.</li> </ul> <p><u>Phase Suivi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Etude.</li> <li>— 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).</li> <li>— 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)</li> </ul> <p><b>SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)</b></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"> <li>— 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.</li> </ul> <p><u>Phase Supervision du suivi d'exécution</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— 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).</li> <li>— donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.</li> </ul> <p><b>DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)</b></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"> <li>— Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.</li> <li>— 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.</li> <li>— 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).</li> </ul>
---

## ***ANNEXE 2 – PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES***



**Légende**

- Puits à la mini-pelle 5 t
- Puits à la mini-pelle 5 t avec essais de type MATSUO

**ECHARCON (91) – 19 route de Vert-le-Grand  
Viabilisation de lotissement**

**Plan d'implantation des sondages**

Dossier :  
OCH2.IC097

Date des investigations :  
Juin 2018

Echelle :  
graphique



GINGER CEBTP  
Agence de Chartres  
16 allée Prométhée – ZI Les Propylées III – CS 70169  
28008 CHARTRES

### **ANNEXE 3 – SONDAGES**

- Coupes des puits à la pelle.

Dossier : **OCH2.IC097**

Chantier : **ECHARCON (91) - 18 route de Vert-le-Grand**

Client : **Foncier Aménagement**

X :

Echelle : **1/15**

Y :

Date forage : **12/06/2018**

Machine : **Mini-pelle 5 t**

Altitude :

Profondeur du forage : **2.10 m**

Profondeur (m)	Niveau d'eau	Lithologie	Echantillons
0		Terre végétale 0.30 m	
		Limon marron 0.60 m	
1		Limon finement sableux marron clair 1.00 m	A1 th
2		Sable fin limoneux + qq blocs calcaires orange 2.10 m	
3			

Observations : **Aucune venue d'eau lors des investigations.**

Dossier : **OCH2.IC097**

Chantier : **ECHARCON (91) - 18 route de Vert-le-Grand**

Client : **Foncier Aménagement**

X :

Echelle : **1/15**

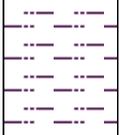
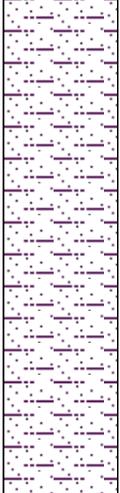
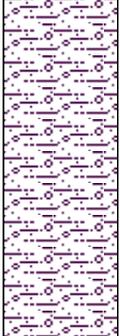
Y :

Date forage : **12/06/2018**

Machine : **Mini-pelle 5 t**

Altitude :

Profondeur du forage : **2.20 m**

Profondeur (m)	Niveau d'eau	Lithologie	Echantillons
0		 <p>0.20 m</p> <p style="text-align: center;">Terre végétale</p>	
		 <p>0.50 m</p> <p style="text-align: center;">Limon marron</p>	
1		 <p>1.50 m</p> <p style="text-align: center;">Limon finement sableux marron clair</p>	A1 th
2		 <p>2.20 m</p> <p style="text-align: center;">Sable fin limoneux orange</p>	
3			

Observations : **Aucune venue d'eau lors des investigations.**

Dossier : **OCH2.IC097**

Chantier : **ECHARCON (91) - 18 route de Vert-le-Grand**

Client : **Foncier Aménagement**

X :

Echelle : **1/15**

Y :

Date forage : **12/06/2018**

Machine : **Mini-pelle 5 t**

Altitude :

Profondeur du forage : **1.60 m**

Profondeur (m)	Niveau d'eau	Lithologie	Echantillons
0		Terre végétale 0.30 m	
		Limon marron 0.50 m	
		Limon finement sableux marron clair 0.80 m	
1		Sable fin limoneux légèrement argileux + qq blocs calcaires orange 1.50 m	
		Blocs calcaires à matrice argileuse beige 1.60 m	
2			
3			

**Observations :** Aucune venue d'eau lors des investigations.  
Refus sur calcaire à 1.6 m/TA.

## ***ANNEXE 4 – ESSAIS D'INFILTRATION***

- Procès-verbaux des essais d'infiltration in situ, de type MATSUO.



Dossier : <span style="background-color: #e0ffe0;">OCH2.ICO97</span>	Client : <span style="background-color: #e0ffe0;">Foncier Aménagement</span>
Date de l'essai : <span style="background-color: #e0ffe0;">12/06/2018</span>	Technicien : <span style="background-color: #e0ffe0;">ALE</span>
Commune : <span style="background-color: #e0ffe0;">Echarcon</span>	Dépouillement : <span style="background-color: #e0ffe0;">14/06/2018</span>

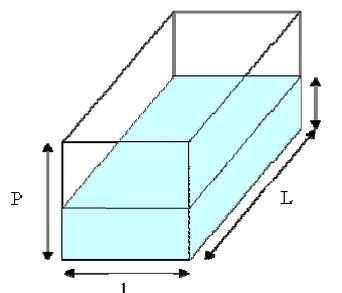
P (m)	l (m)	L(m)	C	Référence
1.15	0.3	0.9	0.11	Ma2
Temps nageux avec pluie fine				

t (min)	h (m)	K (m/s)
0	0.505	-
3	0.5	5.08E-06
12	0.485	5.14E-06
26	0.475	3.59E-06
37	0.47	2.96E-06
51	0.465	2.46E-06
60	0.46	2.36E-06

### COUPE DE SOL

Nature du materiau	Profondeur/TN (m)
T.V.	0.30
Remblais	0.80
Sable fin argileux orange	1.20

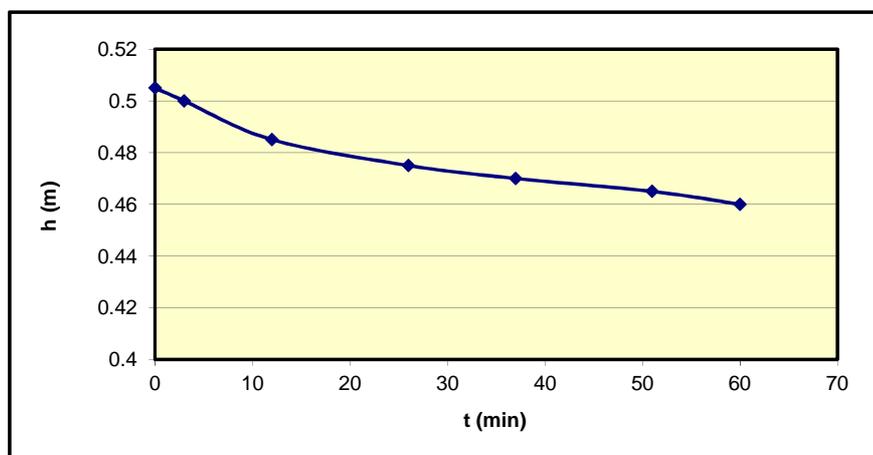
$$K = \frac{-C}{60 \times t} \times \ln \frac{h+C}{H+C} \quad \text{avec} \quad C = \frac{L \times l}{2 \times (L+l)}$$



- 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)**  
2.6E-06

**Perméabilité K (mm/h)**  
9.3



Date du rapport:  

Nom du chargé d'affaires :  
I.ROUDOT

Visa du chargé d'affaires :

## ***ANNEXE 5 – ESSAIS DE LABORATOIRE***

- Procès-verbaux des essais de laboratoire.

**Informations générales**

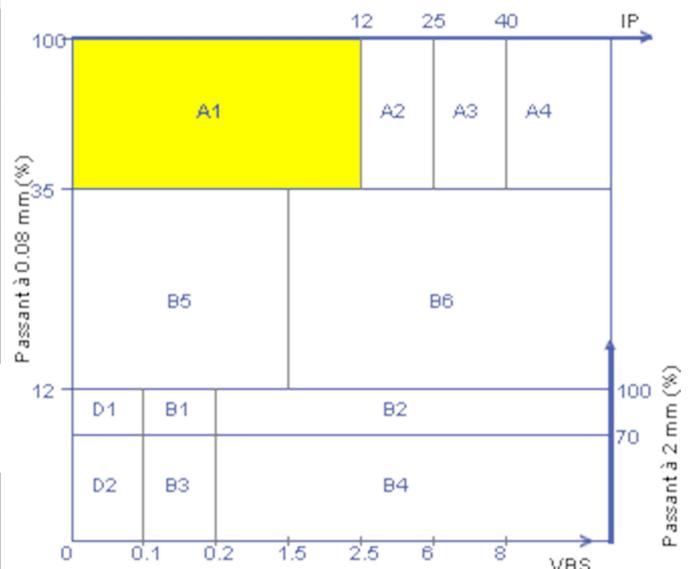
N° dossier : <b>OCH2.IC097.0001</b>	Client / MO : <b>FONCIER AMENAGEMENT</b>
Désignation : <b>VIABILISATION D'UN LOTISSEMENT - ECHARCON91</b>	Demandeur / MOE : <b>FONCIER AMENAGEMENT</b>
Localité : <b>ECHARCON</b>	
Chargé d'affaire : <b>Isold ROUDOT</b>	

**Informations sur l'échantillon**
**N° 17OCH-0042**

Mode de prélèvement : <b>Sondage à la Pelle Mécanique</b>	Sondage : <b>PM1</b>
Prélevé par : <b>Amaury LERONDEL</b>	Profondeur : <b>0.60/1.00 m</b>
Date prélèvement : <b>12/06/18</b>	
Mode de conservation : <b>Ech. prélevé en sac</b>	
Date de livraison : <b>12/06/18</b>	
Description : <b>Limon sableux marron</b>	

**Paramètres de nature**

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Dmax	I101	5	mm
Passant à 50 mm	I101	100.0	%
Passant à 2 mm (fraction 0/50 mm)	I101	98.9	%
Passant à 80 µm (fraction 0/50 mm)	I101	52.5	%
Passant à 2 µm	I102		%
Limite de liquidité - WL	NF P94-051		%
Limite de plasticité - WP	NF P94-051		%
Indice de plasticité - IP	WL - WP		
VBS	NF P94-068	1.67	g de bleu pour 100 g

**CLASSIFICATION NF P 11-300 : A1 th**

**Paramètres d'état hydrique**

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Teneur en eau naturelle - Wn	NF P94-050	14.8	%
Indice Portant immédiat - IPI	NF P94-078	1	
Indice de Consistance - Ic	( WL - Wn ) / IP		
Wn / W OPN	NF P94-093		

**Pour information:**

Teneur en eau Optimale W OPN (%) :	
Masse volumique sèche Optimale ρ OPN (Mg/m3) :	


**Observations :**

 Chargée d'affaires  
 Isold ROUDOT

GINGER CEBTP CHARTRES  
16 ALLEE PROMETHEE  
LES PROPYLEES III  
28003 CHARTRES

#### Informations générales

N° dossier : <b>OCH2.IC097.0001</b>	Client / MO : <b>FONCIER AMENAGEMENT</b>
Désignation : <b>VIABILISATION D'UN LOTISSEMENT - ECHARCON91</b>	Demandeur / MOE : <b>FONCIER AMENAGEMENT</b>
Localité : <b>ECHARCON</b>	
Chargé d'affaire : <b>Isold ROUDOT</b>	

#### Informations sur l'échantillon **N° 17OCH-0042**

Mode de prélèvement : <b>Sondage à la Pelle Mécanique</b>	Sondage : <b>PM1</b>
Prélevé par : <b>Amaury LERONDEL</b>	Profondeur : <b>0.60/1.00 m</b>
Date prélèvement : <b>12/06/18</b>	
Mode de conservation : <b>Ech. prélevé en sac</b>	
Date de livraison : <b>12/06/18</b>	<b>dm (mm) : 5</b>
Description : <b>Limon sableux marron</b>	

#### Informations sur l'essai

Mode de séchage : <b>Etuvage</b>	Technicien : <b>Amaury LERONDEL</b>
Température : <b>105°C</b>	Date essai : <b>20/06/18</b>

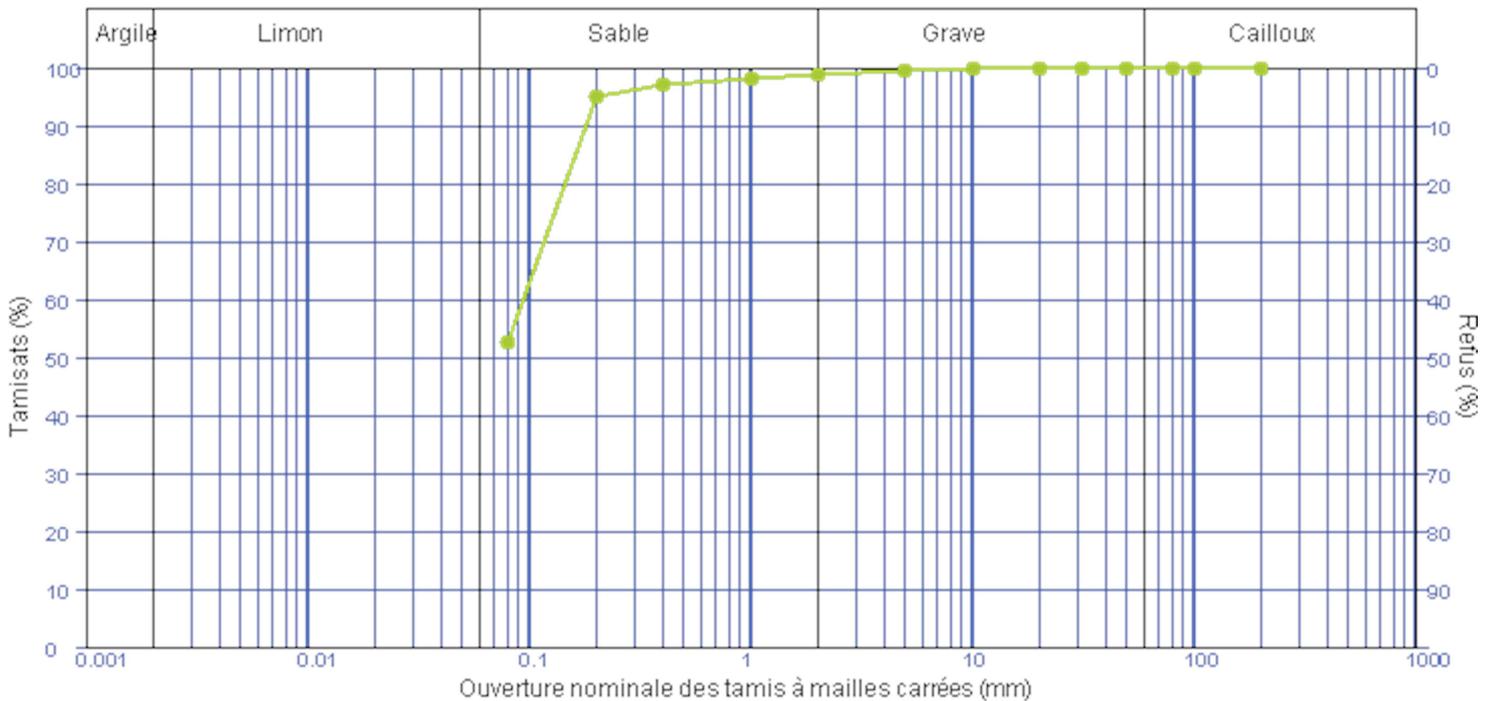
#### Analyse granulométrique (I101) sur 0/D mm

Tamis à mailles carrées (mm)	200 mm	100 mm	80 mm	50 mm	31.5 mm	20 mm	10 mm	5 mm	2 mm	1 mm	400 µm	200 µm	80 µm
Passant cumulé (%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.5	98.9	98.0	97.2	95.1	52.5

Facteur d'uniformité  $C_u = (N.D.)$

Facteur de courbure  $C_c = (N.D.)$

Facteur de symétrie  $C_s = (N.D.)$



#### Observations :

Dérogation à l'instruction I101: La fin du tamisage sur chaque tamis est déterminée visuellement

Chargée d'affaires  
**Isold ROUDOT**

**Mesure de la capacité d'absorption de bleu de méthylène d'un sol ou d'un matériaux rocheux par l'essai à la tâche  
NF P 94-068**

GINGER CEBTP CHARTRES  
16 ALLEE PROMETHEE  
LES PROPYLEES III  
28003 CHARTRES

**Informations générales**

N° dossier :	<b>OCH2.IC097.0001</b>	Client / MO :	<b>FONCIER AMENAGEMENT</b>
Désignation :	<b>VIABILISATION D'UN LOTISSEMENT - ECHARCON91</b>	Demandeur / MOE :	<b>FONCIER AMENAGEMENT</b>
Localité :	<b>ECHARCON</b>		
Chargé d'affaire :	<b>Isold ROUDOT</b>		

**Informations sur l'échantillon N° 17OCH-0042**

Mode de prélèvement :	<b>Sondage à la Pelle Mécanique</b>	Sondage :	<b>PM1</b>
Prélevé par :	<b>Amaury LERONDEL</b>	Profondeur :	<b>0.60/1.00 m</b>
Date prélèvement :	<b>12/06/18</b>		
Mode de conservation :	<b>Ech. prélevé en sac</b>		
Date de livraison :	<b>12/06/18</b>		
		dm (mm) :	<b>5</b>
Description :	<b>Limon sableux marron</b>		

**Informations sur l'essai**

Mode de séchage :	<b>Etuvage</b>	Technicien :	<b>Amaury LERONDEL</b>
Température :	<b>105°C</b>	Date essai :	<b>20/06/18</b>

**Résultats**

VB =	<b>1.67</b>	<b>g de bleu pour 100 g de matériaux sec</b>	<b>(Sans correction)</b>	
VBs =	<b>1.67</b>	<b>g de bleu pour 100 g de matériaux sec</b>	<b>C = 99.5</b>	<b>W (%) : 14.8</b>

C= proportion de la fraction 0/5 mm dans la fraction 0/50 mm (%) - Si dm ≤ 5 mm, alors C=100 %

**Observations :**

Chargée d'affaires  
Isold ROUDOT



## MESURE DES INDICES PORTANT IMMEDIATS (IPI - I.CBRimmédiat) Mesure sur échantillon compacté au moule CBR NF P 94-078

GINGER CEBTP CHARTRES  
16 ALLEE PROMETHEE  
LES PROPYLEES III  
28003 CHARTRES

### Informations générales

N° dossier : <b>OCH2.IC097.0001</b>	Client /MO : FONCIER AMENAGEMENT
Désignation : VIABILISATION D'UN LOTISSEMENT - ECHARCON91	
Localité : ECHARCON	Demandeur / MOE : FONCIER AMENAGEMENT
Chargé d'affaire : Isold ROUDOT	

### Informations sur l'échantillon N° 17OCH-0042

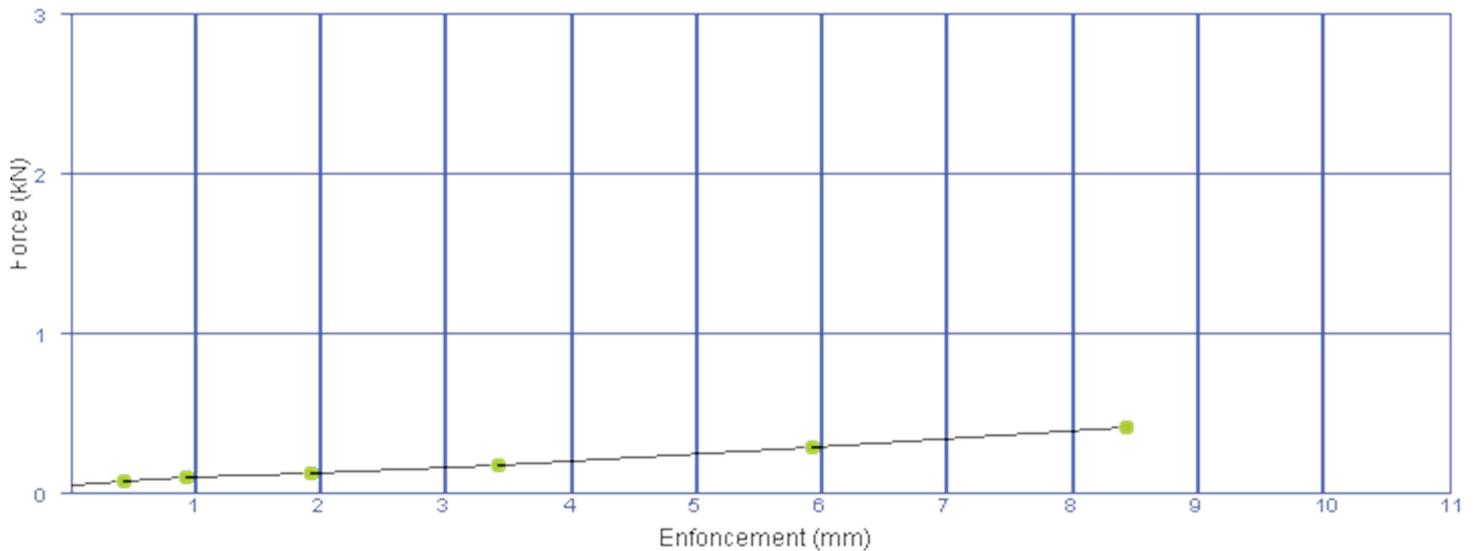
Mode de prélèvement : Sondage à la Pelle Mécanique	Sondage : PM1
Prélevé par : Amaury LERONDEL	Profondeur : 0.60/1.00 m
Date prélèvement : 12/06/18	
Mode de conservation : Ech. prélevé en sac	
Date de livraison : 12/06/18	
Description : Limon sableux marron	

### Informations sur l'essai

Mode de séchage : Etuvage	Température : 105°C	Technicien : Amaury LERONDEL
Type de moule : Moule CBR	Date essai : 20/06/2018	
Dame - Energie de compactage : A - Normale	Essai sur matériau : Non traité	
Fraction testée : 0/D mm	Liant(s) et dosage(s) :	
	Préparation du matériau : Manuelle	

### Essai IPI

Force anneau: 3 KN



### Résultats sur la fraction 0/D mm

Teneur en eau initiale	W (%)	=	14.7
Masse volumique sèche	$\rho_d$ (Mg/m <sup>3</sup> )	=	1.76
(Indice corrigé)	IPI	=	1

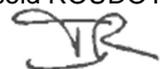
### Pourcentage par rapport à la référence optimale

W moulage CBR / W OPT (%)	=
$\rho_d$ moulage CBR / $\rho_d$ OPT (%)	=

Remarque:

### Observations :

Chargée d'affaires  
Isold ROUDOT



**Informations générales**

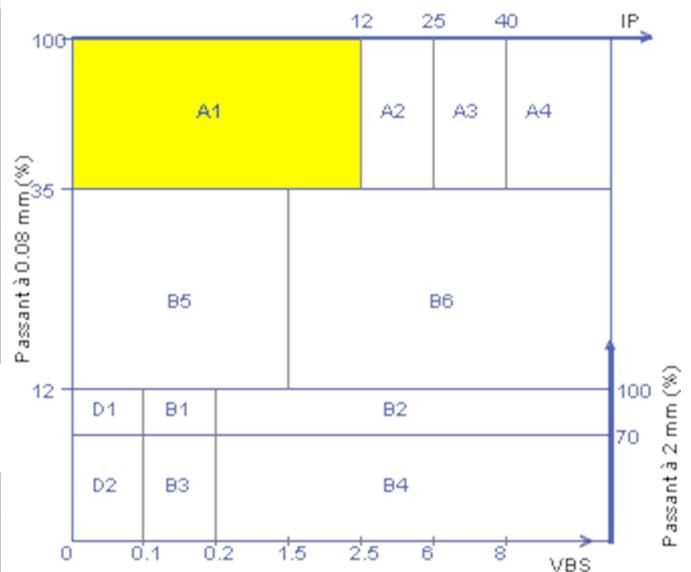
N° dossier : <b>OCH2.IC097.0001</b>	Client / MO : <b>FONCIER AMENAGEMENT</b>
Désignation : <b>VIABILISATION D'UN LOTISSEMENT - ECHARCON91</b>	Demandeur / MOE : <b>FONCIER AMENAGEMENT</b>
Localité : <b>ECHARCON</b>	
Chargé d'affaire : <b>Isold ROUDOT</b>	

**Informations sur l'échantillon**
**N° 17OCH-0043**

Mode de prélèvement : <b>Sondage à la Pelle Mécanique</b>	Sondage : <b>PM2</b>
Prélevé par : <b>Amaury LERONDEL</b>	Profondeur : <b>0.50/1.10 m</b>
Date prélèvement : <b>12/06/18</b>	
Mode de conservation : <b>Ech. prélevé en sac</b>	
Date de livraison : <b>12/06/18</b>	
Description : <b>Limon sableux marron</b>	

**Paramètres de nature**

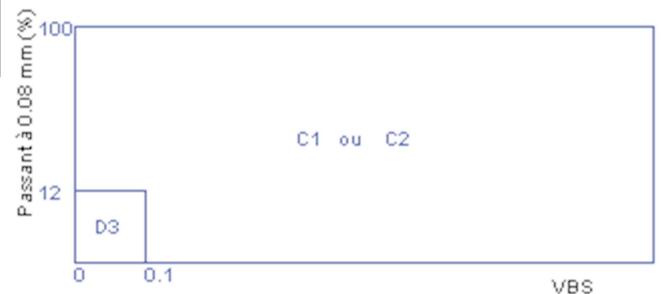
Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Dmax	I101	5	mm
Passant à 50 mm	I101	100.0	%
Passant à 2 mm (fraction 0/50 mm)	I101	98.0	%
Passant à 80 µm (fraction 0/50 mm)	I101	50.3	%
Passant à 2 µm	I102		%
Limite de liquidité - WL	NF P94-051		%
Limite de plasticité - WP	NF P94-051		%
Indice de plasticité - IP	WL - WP		
VBS	NF P94-068	2.01	g de bleu pour 100 g

**CLASSIFICATION NF P 11-300 : A1 th**

**Paramètres d'état hydrique**

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Teneur en eau naturelle - Wn	NF P94-050	15.2	%
Indice Portant immédiat - IPI	NF P94-078	1	
Indice de Consistance - Ic	( WL - Wn ) / IP		
Wn / W OPN	NF P94-093		

**Pour information:**

Teneur en eau Optimale W OPN (%) :	
Masse volumique sèche Optimale ρ OPN (Mg/m3) :	


**Observations :**

 Chargée d'affaires  
 Isold ROUDOT

GINGER CEBTP CHARTRES  
16 ALLEE PROMETHEE  
LES PROPYLEES III  
28003 CHARTRES

#### Informations générales

N° dossier : <b>OCH2.IC097.0001</b>	Client / MO : <b>FONCIER AMENAGEMENT</b>
Désignation : <b>VIABILISATION D'UN LOTISSEMENT - ECHARCON91</b>	Demandeur / MOE : <b>FONCIER AMENAGEMENT</b>
Localité : <b>ECHARCON</b>	
Chargé d'affaire : <b>Isold ROUDOT</b>	

#### Informations sur l'échantillon **N° 170CH-0043**

Mode de prélèvement : <b>Sondage à la Pelle Mécanique</b>	Sondage : <b>PM2</b>
Prélevé par : <b>Amaury LERONDEL</b>	Profondeur : <b>0.50/1.10 m</b>
Date prélèvement : <b>12/06/18</b>	
Mode de conservation : <b>Ech. prélevé en sac</b>	
Date de livraison : <b>12/06/18</b>	<b>dm (mm) : 5</b>
Description : <b>Limon sableux marron</b>	

#### Informations sur l'essai

Mode de séchage : <b>Etuvage</b>	Technicien : <b>Amaury LERONDEL</b>
Température : <b>105°C</b>	Date essai : <b>20/06/18</b>

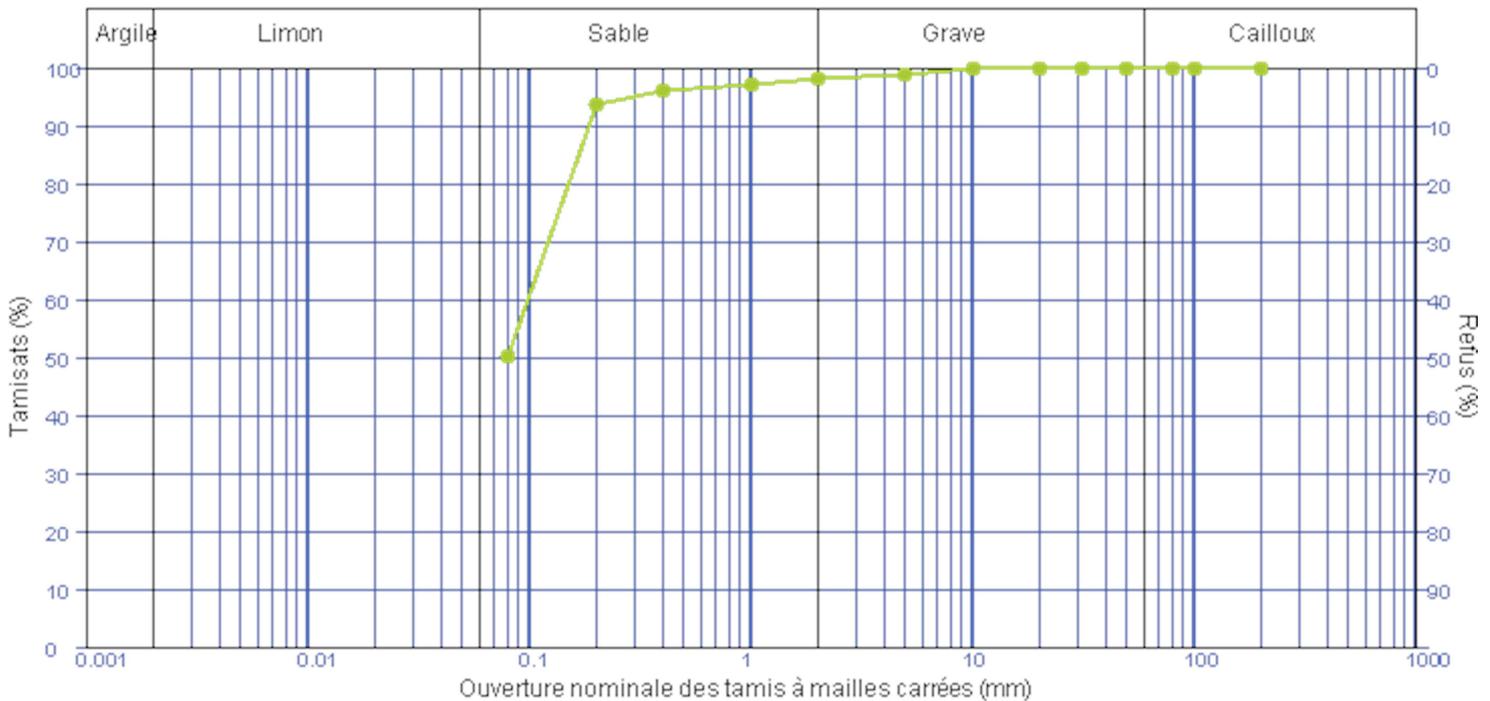
#### Analyse granulométrique (I101) sur 0/D mm

Tamis à mailles carrées (mm)	200 mm	100 mm	80 mm	50 mm	31.5 mm	20 mm	10 mm	5 mm	2 mm	1 mm	400 µm	200 µm	80 µm
Passant cumulé (%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	98.9	98.0	97.0	96.1	93.8	50.3

Facteur d'uniformité  $C_u = (N.D.)$

Facteur de courbure  $C_c = (N.D.)$

Facteur de symétrie  $C_s = (N.D.)$



#### Observations :

Dérogation à l'instruction I101: La fin du tamisage sur chaque tamis est déterminée visuellement

Chargée d'affaires  
**Isold ROUDOT**

**Mesure de la capacité d'absorption de bleu de méthylène d'un sol ou d'un matériaux rocheux par l'essai à la tâche  
NF P 94-068**

GINGER CEBTP CHARTRES  
16 ALLEE PROMETHEE  
LES PROPYLEES III  
28003 CHARTRES

**Informations générales**

N° dossier :	<b>OCH2.IC097.0001</b>	Client / MO :	<b>FONCIER AMENAGEMENT</b>
Désignation :	<b>VIABILISATION D'UN LOTISSEMENT - ECHARCON91</b>	Demandeur / MOE :	<b>FONCIER AMENAGEMENT</b>
Localité :	<b>ECHARCON</b>		
Chargé d'affaire :	<b>Isold ROUDOT</b>		

**Informations sur l'échantillon N° 17OCH-0043**

Mode de prélèvement :	<b>Sondage à la Pelle Mécanique</b>	Sondage :	<b>PM2</b>
Prélevé par :	<b>Amaury LERONDEL</b>	Profondeur :	<b>0.50/1.10 m</b>
Date prélèvement :	<b>12/06/18</b>		
Mode de conservation :	<b>Ech. prélevé en sac</b>		
Date de livraison :	<b>12/06/18</b>		
		dm (mm) :	<b>5</b>
Description :	<b>Limon sableux marron</b>		

**Informations sur l'essai**

Mode de séchage :	<b>Etuvage</b>	Technicien :	<b>Amaury LERONDEL</b>
Température :	<b>105°C</b>	Date essai :	<b>20/06/18</b>

**Résultats**

VB =	<b>2.01</b>	<b>g de bleu pour 100 g de matériaux sec</b>	<b>(Sans correction)</b>	
VBs =	<b>2.01</b>	<b>g de bleu pour 100 g de matériaux sec</b>	<b>C = 98.9</b>	<b>W (%) : 15.2</b>

C= proportion de la fraction 0/5 mm dans la fraction 0/50 mm (%) - Si dm ≤ 5 mm, alors C=100 %

**Observations :**

Chargée d'affaires  
Isold ROUDOT



## MESURE DES INDICES PORTANT IMMEDIATS (IPI - I.CBRimmédiat) Mesure sur échantillon compacté au moule CBR NF P 94-078

GINGER CEBTP CHARTRES  
16 ALLEE PROMETHEE  
LES PROPYLEES III  
28003 CHARTRES

### Informations générales

N° dossier : <b>OCH2.IC097.0001</b>	Client /MO : FONCIER AMENAGEMENT
Désignation : VIABILISATION D'UN LOTISSEMENT - ECHARCON91	
Localité : ECHARCON	Demandeur / MOE : FONCIER AMENAGEMENT
Chargé d'affaire : Isold ROUDOT	

### Informations sur l'échantillon N° 17OCH-0043

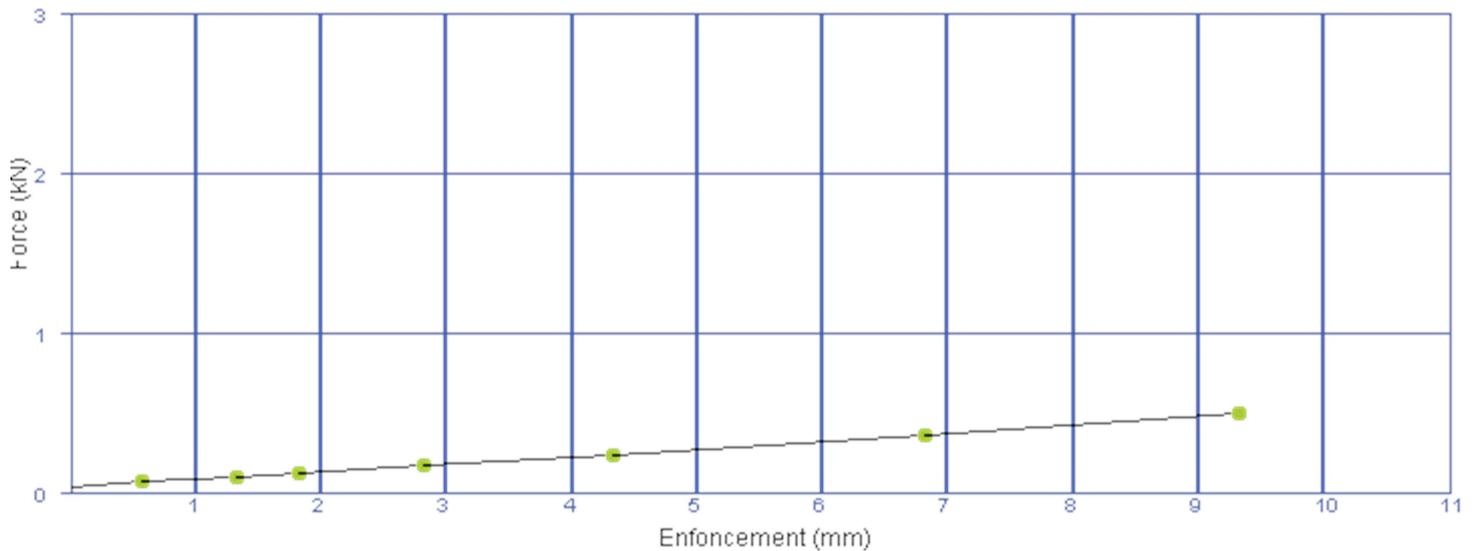
Mode de prélèvement : Sondage à la Pelle Mécanique	Sondage : PM2
Prélevé par : Amaury LERONDEL	Profondeur : 0.50/1.10 m
Date prélèvement : 12/06/18	
Mode de conservation : Ech. prélevé en sac	
Date de livraison : 12/06/18	
Description : Limon sableux marron	

### Informations sur l'essai

Mode de séchage : Etuvage	Température : 105°C	Technicien : Amaury LERONDEL
Type de moule : Moule CBR	Date essai : 20/06/2018	
Dame - Energie de compactage : A - Normale	Essai sur matériau : Non traité	
Fraction testée : 0/D mm	Liant(s) et dosage(s) :	
	Préparation du matériau : Manuelle	

### Essai IPI

Force anneau: 3 KN



### Résultats sur la fraction 0/D mm

Teneur en eau initiale	W (%)	=	15.1
Masse volumique sèche	$\rho_d$ (Mg/m <sup>3</sup> )	=	1.76
	IPI	=	1

(Indice corrigé)

### Pourcentage par rapport à la référence optimale

W moulage CBR / W OPT (%)	=
$\rho_d$ moulage CBR / $\rho_d$ OPT (%)	=

Remarque:

### Observations :

Chargée d'affaires  
Isold ROUDOT



## LE RESEAU



La Réunion



Guyane



Martinique



Guadeloupe



Nouvelle  
Calédonie



Polynésie



Maghreb

## CONTACT

### Agence de Chartres

16 Allée Prométhée

28008 CHARTRES CEDEX

Tél. : +33 (0) 02.37.88.32.96

Fax. : +33 (0) 02.37.30.90.75

[cebtp.chartres@groupeginger.com](mailto:cebtp.chartres@groupeginger.com)

[www.ginger-cebtp.com](http://www.ginger-cebtp.com)