

OCTOBRE 2011

Dossier : OOR2.B.0630

GINGER CEBTP

UN PÔLE D'EXPERTISE UNIQUE AU SERVICE DE LA CONSTRUCTION

ETUDE GEOTECHNIQUE PRELIMINAIRE DE SITE (G11)

ORLIM INVESTISSEMENTS

Quartier de la Courtaudière

45 500 GIEN



INGENIERIE EUROPE

GRUPE



GINGER CEBTP

Vous aider à construire l'avenir

ÉTUDE - EXPERTISE - MAÎTRISE D'ŒUVRE - CONTRÔLE - ANALYSE

GINGER CEBTP

Agence d'Orléans

ZAC des Montées – 5, rue de l'Industrie

45 073 ORLEANS Cedex 02

Tél : 02.38.56.55.52 / Fax : 02.38.51.19.44 / Mail : cebtp.orleans@gingergroupe.com

ORLIM INVESTISSEMENTS

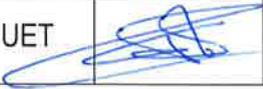
QUARTIER DE LA COURTAUDIÈRE

45500 GIEN

RAPPORT - étude géotechnique préliminaire de site (G11)

Dossier : OOR2.B.0630

Devis N°00R2.B.0289

Indice	Date	Chargé d'affaire	Visa	Vérfié par	Visa	Contenu
1	21/10/11	G.PENSUET		E. CURTY		19 pages de texte & 3 annexes

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

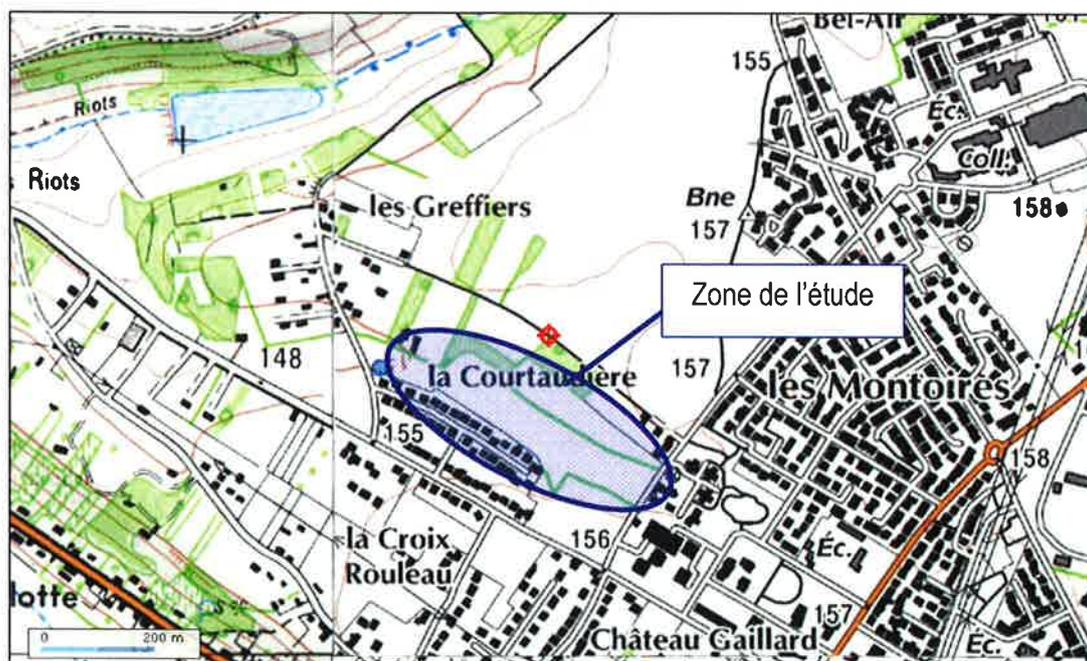
SOMMAIRE

1 Plan de situation.....	5
2 Contexte de l'étude.....	6
2.1 DONNEES GENERALES	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 géologique	7
2.2.3 Aléas géologiques et géotechniques	8
2.3 CARACTERISTIQUES DE L'AVANT-PROJET	8
2.3.1 Description de l'ouvrage	8
2.3.2 Terrassements prévus	9
2.4 MISSION GINGER CEBTP	9
3 Investigations geotechniques.....	10
3.1 IMPLANTATION ET NIVELLEMENT	10
3.2 SONDAGES	10
3.3 ESSAIS EN LABORATOIRE	11
4 Synthèse des investigations.....	12
4.1 ANALYSE ET SYNTHESE GEOTECHNIQUE	12
4.1.1 Lithologie et caractéristiques mécaniques	12
4.1.2 Caractéristiques physiques des sols	13
4.2 SYNTHESE HYDROGEOLOGIQUE	13
5 Principes generaux d'adaptation.....	14
5.1 ANALYSE DU CONTEXTE	14
5.2 ADAPTATIONS GENERALES DE L'AVANT-PROJET	14
5.2.1 Terrassements et influence des travaux sur la stabilité du site	15
5.2.2 Drainage en phase chantier.....	15

5.3	VOIRIES	16
5.3.1	Hypothèses de calcul	16
5.3.2	Partie Supérieure des Terrassements (PST) et classe d'arase	16
5.3.3	Couche de forme.....	17
5.3.4	Structure type de chaussée.....	18
6	<i>Observations majeures</i>.....	19

ANNEXE 1 – NOTES GENERALES SUR LES MISSIONS GEOTECHNIQUES
ANNEXE 2 – PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES
ANNEXE 3 – SONDAGES ET ESSAIS IN SITU

1 PLAN DE SITUATION



Extrait de la carte IGN (source Géoportail)



Extrait photo aérienne (source Géoportail)

2 CONTEXTE DE L'ETUDE

2.1 Données générales

2.1.1 Généralités

Nom de l'opération : *Etude de voiries*
Localisation / adresse : *Quartier de la Courtaudière*
Commune : *45500 GIEN*
Demandeur et client de la mission : *Orlim investissements*

2.1.2 Documents communiqués

Document	Echelle
Plan de masse	1/2500
Plan de situation	1/3500

2.2 Description du site

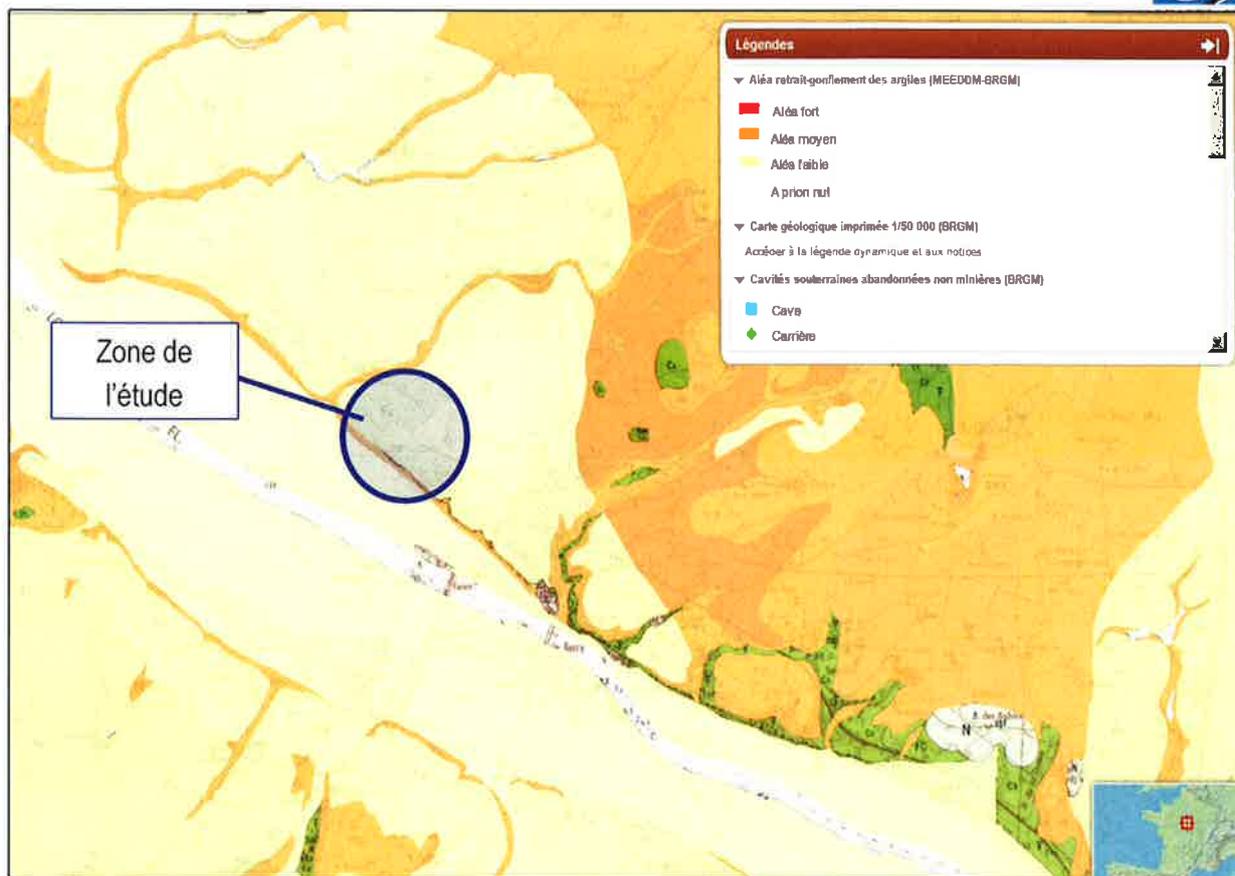
2.2.1 Topographie, occupation du site et avoisinants

Le site concerné par les investigations se situe au Nord-ouest du centre de la commune de Gien. Le projet se situe, quartier de la Courtaudière à GIEN (45), et porte sur la réalisation des voiries du lotissement.

A l'échelle du site, le terrain est relativement plat avec une altimétrie proche de 150.0 m NGF.

Au moment de nos investigations, les terrains avaient préalablement été décapés.

L'emprise des futurs aménagements devrait être libre de toute mitoyenneté.



Extrait carte d'aléa retrait/gonflement des argiles (source Infoterre)

2.3 Caractéristiques de l'avant-projet

2.3.1 Description de l'ouvrage

D'après les informations fournies, le projet prévoit la réalisation de voiries (linéaire d'environ 750m) sur la commune de GIEN, dans le cadre de l'aménagement du lotissement de la Courtaudière.

En phase G11, Les caractéristiques précises des voiries (trafics envisagés) ne sont pas connues. Nous retenons pour le pré-dimensionnement des couches de forme de voiries, les hypothèses d'une voirie lourde (type PF2).

2.3.2 Terrassements prévus

A priori, Il n'est pas prévu de terrassements autres que le simple reprofilage du terrain (+/- 0,5 m) au droit des voiries à créer.

2.4 Mission GINGER CEBTP

La mission de GINGER CEBTP est conforme au contrat N°00R2.B.0289 du 16 Septembre 2011.

Il s'agit d'une étude géotechnique préliminaire de site (G11), pour l'aménagement de voiries au lotissement la Courtaudière, selon la norme AFNOR NF P 94-500 de décembre 2006 sur les missions d'ingénierie géotechnique.

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

- Mission d'investigations géotechniques

- Prendre en charge les travaux préparatoires : Analyse des documents fournis, Enquête locale, visite préliminaire du site...
- Procéder à une campagne de reconnaissance des sols et restituer les paramètres recueillis.
- Réaliser des essais en laboratoire.

- Mission G11

- L'approche des caractéristiques géotechniques des terrains,
- Les niveaux d'eau mesurés lors de l'investigation géotechnique,
- La fourniture de principes généraux d'adaptation des ouvrages aux terrains avec le pré-dimensionnement des couches de forme de voiries (G11),
- Les sujétions d'exécution des travaux de terrassement liés aux conditions géologiques, hydrogéologiques et géotechniques du site,

3 INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES

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

Ces investigations ont toutes été réalisées.

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.

L'altitude des têtes de sondages correspond au niveau du terrain naturel au moment des investigations.

3.2 Sondages

Les investigations suivantes ont été réalisées :

Type de sondage	Quantité	Nom du sondage	Prof. / TN (m)
Puits au tractopelle avec prélèvement d'échantillons	14	F1 à F14	1.80 à 3.00 *

* arrêt des sondages

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 :**
 - o coupe détaillée des sols,

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...

3.3 Essais en laboratoire

Les essais suivants ont été réalisés :

Identification des sols	Nombre	Norme
Teneur en eau pondérale W	3	NF P94-050
Analyse granulométrique par tamisage	3	NF P94-056
Valeur au bleu du sol (VBS)	3	NF P94-068
Classification des sols (GTR)	3	NF P11-300
Indice portant immédiat I.P.I.	3	NF P 94-078

Nota : les prélèvements d'échantillons sont la propriété du client. Ils seront conservés pendant 15 jours à compter de l'envoi du rapport. S'il le souhaite, le client pourra donc soit récupérer ses prélèvements, soit demander à ce qu'ils soient conservés (modalités à définir). A défaut de demande expresse, les prélèvements seront mis au rebut.

4 SYNTHÈSE DES INVESTIGATIONS

4.1 Analyse et synthèse géotechnique

4.1.1 Lithologie et caractéristiques mécaniques

A noter que les différentes profondeurs des formations sont données par rapport à la surface topographique telle qu'elle était au moment de la reconnaissance.

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

Formation n°0 : Couverture végétale,

Épaisseur : 0.20 à 0.40 m

Formation 1 : Limon gris/marron à localement beige, à silex,

A partir de 0.20/ 0.40 m de profondeur,
Jusqu'à : 0.80 / 1.80 m de profondeur,

Classe GTR : sols fins, classe A1 et A2

- Commentaires :

Les classifications GTR réalisés sur les matériaux limoneux signalent des sols sensibles à l'eau et peu sensibles aux phénomènes de retrait-gonflement.

Formation n°2 : Argile marron-grise-beige, à +/- silex

A partir de 0.80 / 1.80 m de profondeur,
Jusqu'à : > 1.00 / 3.00 m de profondeur (arrêt des sondages au tractopelle),

Formation n°3 : Sable argileux à silex gris/roux/rouge

A partir de 0.25 / 2.50 m de profondeur,
Jusqu'à : 1.80 / 2.80 m de profondeur (arrêt des sondages au tractopelle).

4.1.2 Caractéristiques physiques des sols

Les résultats des essais de laboratoire réalisés sont détaillés dans le tableau suivant :

Sondage	F1	F8	F13
Profondeur (m)	0.90	1.10	1.10
Nature du matériau	Limon argileux	Limon sableux	Limon argileux
Teneur en eau (%)	16.9	10.7	15.85
Passants à 50 mm (%)	100.0	100.0	100.0
Passants à 20 mm (%)	100.0	100.0	100.0
Passants à 5 mm (%)	98.6	99.2	99.7
Passants à 2 mm (%)	96.1	95.9	98
Passants à 0.08 mm (%)	66.6	71.4	82.9
VBS	1.10	1.09	3.14
IPI / ρ_s (densité sèche en T/m ³)	6 / 1.76	31 / 1.74	12 / 1.55
Classe GTR	A1h	A1s	A2m

- Commentaires :

Les matériaux limono-argileux de la formation 1 sont classés A1 à A2 dans un état hydrique globalement « humide » à « sec » au moment des prélèvements (Octobre 2011). Il s'agit de **matériaux sensibles à l'eau et peu sensibles** aux phénomènes de retrait/gonflement dans le cas de variations hydriques plus ou moins importantes.

4.2 Synthèse hydrogéologique

Aucune arrivée d'eau n'a été observée dans les sondages lors des investigations. Toutefois, des circulations d'eau ponctuelles ne sont pas à exclure au sein d'horizons sableux perméables (cf. F10, F9, forte humidité des matériaux) notamment en cas de précipitations.

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

5 PRINCIPES GENERAUX D'ADAPTATION

5.1 Analyse du contexte

Au stade actuel de l'avancement du projet, des données générales et géotechniques précisées précédemment, seules des orientations sur les principes d'adaptation des ouvrages au site peuvent être fournies.

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 :

- Le projet prévoit la réalisation de voiries lourdes (type PF2) sur un linéaire d'environ 750 m, dans le cadre de l'aménagement d'un lotissement au quartier de la Courtaudière.
- Les investigations ont mis en évidence sous les sols de couverture, **des formations limoneuses plus ou moins sableuses ou argileuses (formation 1)** recouvrant une couche **argileuse (formation 2) et sableuse à silex (formation 3)**. **Il s'agit de sols de faibles à bonnes portances au moment de nos investigations, mais sensibles à l'eau et capables de perdre toute portance en cas de fortes pluies,**

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

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 Terrassements et influence des travaux sur la stabilité du site

Pour insérer le projet dans le site, il est à priori prévu un simple décapage de surface au droit des constructions de voiries. Néanmoins, dans le cadre de projet de plus grande ampleur, des terrassements importants pourront toujours être à envisager.

- La réalisation des déblais concernant **les formations de couverture et les formations à dominante limoneux-argileuse (formations 0 et 1) ne présentera pas de difficulté particulière d'extraction**. Les terrassements pourront donc se faire à l'aide d'engins classiques de moyenne puissance.

Ces formations sont sensibles à l'eau. Par conséquent, les travaux devront être réalisés dans des conditions météorologiques favorables sinon le chantier pourrait rapidement devenir impraticable et nécessiterait la mise en place de surépaisseurs en matériaux insensibles à l'eau. Il est recommandé de les protéger rapidement après décapage. Toutes les précautions devront être prises pour assurer la traficabilité des engins de terrassement en phase chantier (fossés drainants par exemple).

- Si des terrassements s'avèrent nécessaires **au sein des formations à Silex (formation 3), des engins plus puissants (pelle puissante, BRH) pourront être à prévoir.**

5.2.2 Drainage en phase chantier

Suite aux observations faites au cours de la campagne d'investigations, le terrain devrait en principe être sec. Cependant, des venues d'eau peuvent apparaître exceptionnellement 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).

5.3 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 : « conception et dimensionnement des structures de chaussées » (décembre 2004),
- le guide technique : « conception des chaussées neuves à faible trafic » (LCPC, 1981).

5.3.1 Hypothèses de calcul

Les classes de trafic ne nous ont pas été fournies. Nous avons donc considéré les hypothèses complémentaires suivantes :

- durée de service : 15 ans,
- taux de croissance annuel : 2 %,
- 13 T maximum par essieu.
- maximum 5 PL/jour et par sens de circulation,
- classe de trafic T5

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

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

La Partie Supérieure des Terrassements sera constituée principalement par des sols à dominante **limoneuse-argileuse** classés **A1 à A2** selon le GTR et dans un état hydrique « sec » à « humide » au moment de nos prélèvements (Octobre 2011).

A partir des résultats d'essais en laboratoire, la portance des sols d'arase peut être estimée par la **relation $EV2 \approx 3 IPI$, soit un EV2 variant entre 20 à 90 MPa, donc des cas d'arase variables allant d'une AR0 à AR2** au moment de nos reconnaissances. En cas de fortes pluies et/ou remaniement du fond de forme, et compte tenu de la sensibilité à l'eau des matériaux, **la portance des sols d'arase pourra chuter très rapidement à un cas AR0.**

Lorsque les terrassements sont exécutés, la PST peut être estimée, en fonction des sols en présence et des conditions météorologiques, pour le sol support sans drainage ni amélioration, entre des cas de PST0 AR0 et PST2 AR1.

Nous rappelons que cette classe peut évoluer en fonction des conditions météorologiques.

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 (drainage, purge et substitution, cloutage ou traitement à la chaux ...) pour obtenir une portance PST2 AR1 minimum.

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), il est nécessaire d'appliquer les préconisations suivantes :

Etat hydrique de la PST	Classe PST / AR	Amélioration de la PST	Couche de forme
th	PST 0 / AR 0	Terrassement (purge, substitution...) et/ou Drainage latéral (fossés profonds, rabattement de nappe...) Pour reclassement du support en PST1 -AR1	✓ 0.35 m de matériaux A1-A2 du site traités au liant et éventuellement à la chaux* ou 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 ou couche de forme épaisse (0.40 cm) en matériaux insensibles à l'eau type R21 / D31 Pour reclassement du support PST2 – AR1	
m	PST 2 / AR 1	Pas nécessaire	
s	PST 3 / AR1		
ts	PST 3 / AR 2		

 Etat hydrique de la PST au moment des reconnaissances (Octobre 2011) et étape nécessaire à l'obtention d'une plate-forme type PF2

* sous réserve de la faisabilité d'un traitement des matériaux.

5.3.4 Structure type de chaussée

Sur la base d'une assise de classe PF2, on peut proposer, à titre de pré-dimensionnement pour les voiries, les structures de chaussée suivantes, pour les hypothèses retenues au paragraphe 4.3.1 :

Couches	Epaisseur
Surface	6 cm de BBSG
Fondation et base	25 cm de GNT2
Plateforme	PF2 (EV2 > 50 MPa)

Dans les zones de manœuvre des poids lourds et en approche immédiate, la couche de roulement pourra être constitué d'un BBME ou d'un enrobé anti-ornière.

Légende : BBSG : béton bitumineux semi-grenu, GNT : grave non traitée.

L'entreprise pourra proposer des structures différentes (notamment si les hypothèses retenues ne sont pas les bonnes) 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.

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 BBSG seront conformes à la norme NF EN 13 108 - 1

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

- BBSG (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

Les conclusions du présent rapport ne sont valables que sous réserve des conditions générales des missions géotechniques de l'Union Syndicale Géotechnique fournies en annexe 1 (norme NF P94-500 de décembre 2006).

Cette étude a été réalisée dans le cadre d'une mission de type G11 selon la **norme Afnor sur les missions d'Ingénierie géotechnique**. Elle pourra être complétée d'une étude géotechnique d'avant-projet de type G12 à réaliser une fois les projets définis.

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.

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

CLASSIFICATION DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE TYPES



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

ETAPE 1 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES PREALABLES (G1)

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

Elles sont normalement à la charge du maître d'ouvrage

ETUDE GEOTECHNIQUE PRELIMINAIRE DE SITE (G11)

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

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

ETUDE GEOTECHNIQUE D'AVANT PROJET (G12)

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

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

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

ETAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE PROJET (G2)

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

Phase Projet :

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

Phase Assistance aux Contrats de Travaux :

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

ETAPE 3 : EXECUTION DES OUVRAGES GEOTECHNIQUES

ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

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

Phase Etude

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

Phase Suivi

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

SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

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

Phase Supervision de l'étude d'exécution

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

Phase Supervision du suivi d'exécution

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

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

DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5)

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

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

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

SCHEMA D'ENCHAÎNEMENT DES MISSIONS TYPES D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE

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



ANNEXE 2 – PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

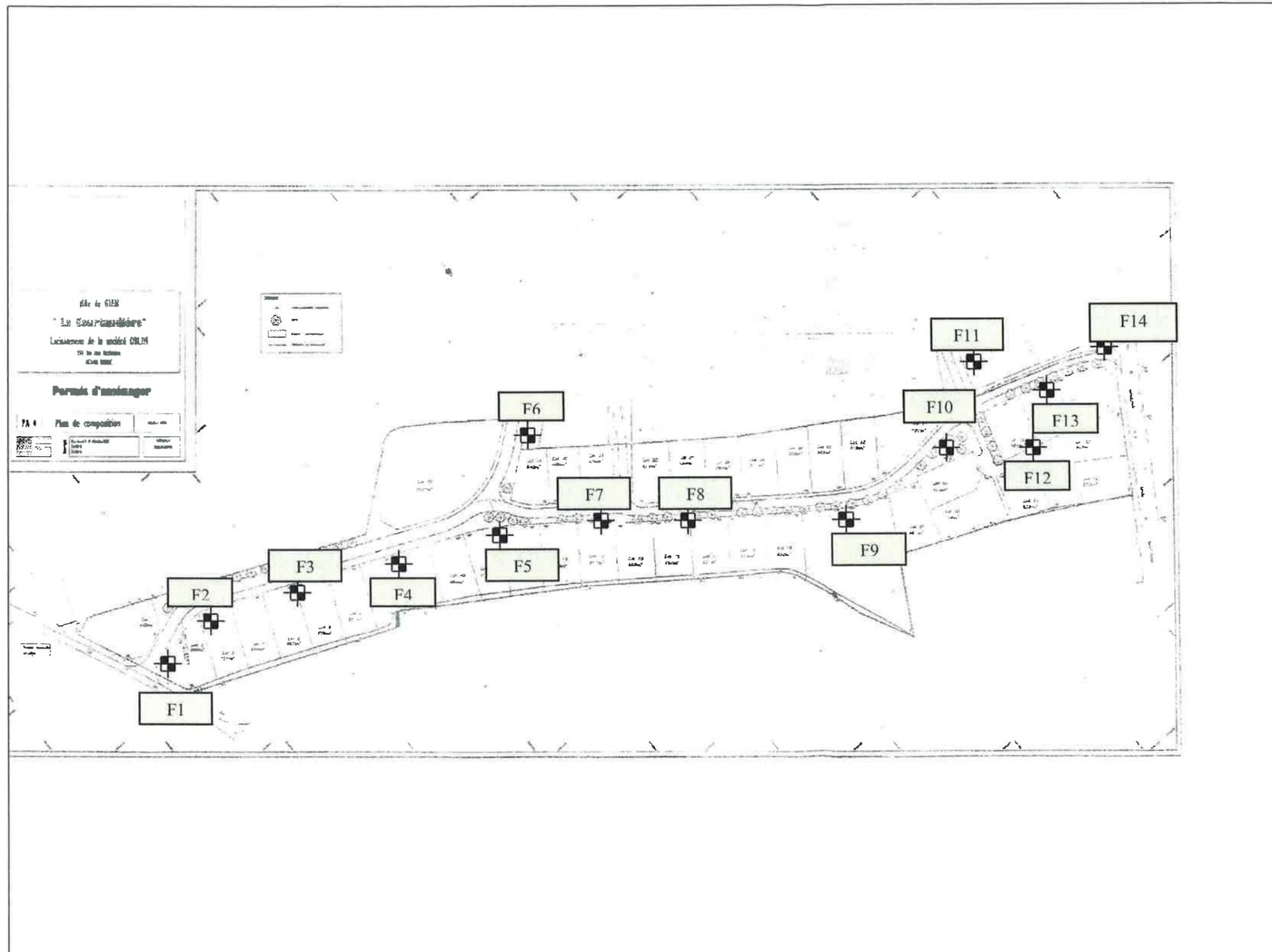
Chantier : Voiries (G11)

GIEN - 45500 – Quartier de la Courtaudière

Client : ORLIM INVESTISSEMENTS

N° dossier : OOR2.B.0630

Date : 19/10/2011



LEGENDE

-  F : Sondage au tractopelle
-  Référence du sondage

Echelle : 1/2500



GINGER - CEBTP

ZAC des Montées
5, rue de l'Industrie
45073 ORLEANS Cedex 02

Tél. : 02 38 56 55 52 – Fax : 02 38 51 19 44

ANNEXE 3 – SONDAGES ET ESSAIS IN SITU

- Coupe des sondages au tractopelle
- Résultats des essais laboratoire (essai de poinçonnement IPI)

Chantier : Quartier de la Courtaudière
 Client : ORLIM Investissement
 Dossier: OOR2.B.0630

Ech. 1/50°

Date : 06/10/2011

Prof. en m.	matériel	Nappe	sondage F1 Prof	Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
			0.35	Terre végétale		
1			1.20	Limon gris		- I.P.I = 6 ;
2	Pelle Hydraulique		2.70	Argile marron		
3						
4						
Nappe: pas d'eau à la prof. reconnue (à date du sondage) Observations : /						

Ech. 1/50°

Date : 06/10/2011

Prof. en m.	matériel	Nappe	sondage F2 Prof	Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
			0.35	Terre végétale		
1			1.80	Limon gris		
2	Pelle Hydraulique		2.70	Argile marron		
3						
4						
Nappe: pas d'eau à la prof. reconnue (à date du sondage) Observations : /						

Chantier : Quartier de la Courtaudière
 Client : ORLIM Investissement
 Dossier: OOR2.B.0630

Ech. 1/50°

Date : 06/10/2011

Prof. en m.	matériel	Nappe	sondage F3 Prof	Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
			0.30	Terre végétale		
1			1.30	Limon gris		
2		Pelle Hydraulique	2.70	Argile marron		
3						
4						
Nappe: pas d'eau à la prof. reconnue (à date du sondage) Observations : /						

Ech. 1/50°

Date : 06/10/2011

Prof. en m.	matériel	Nappe	sondage F4 Prof	Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
			0.25	Terre végétale		
1			1.40	Limon gris		
2		Pelle Hydraulique	2.80	Argile marron à silex		
3						
4						
Nappe: pas d'eau à la prof. reconnue (à date du sondage) Observations : /						

Chantier : Quartier de la Courtaudière
 Client : ORLIM Investissement
 Dossier: OOR2.B.0630



Ech. 1/50°

Date : 06/10/2011

Prof. en m.	matériel	Nappe	sondage F5 Prof	Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
			0.30	Terre végétale		
1			1.50	Limon gris		
2		Pelle Hydraulique	2.70	Argile marron à silex		
3						
4						
Nappe: pas d'eau à la prof. reconnue (à date du sondage) Observations : /						

Ech. 1/50°

Date : 06/10/2011

Prof. en m.	matériel	Nappe	sondage F6 Prof	Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
			0.30	Terre végétale		
1			1.50	Limon gris		
2		Pelle Hydraulique	2.40	Argile gris à silex		
3			3.00	Argile beige		
4						
Nappe: pas d'eau à la prof. reconnue (à date du sondage) Observations : /						

Chantier : Quartier de la Courtaudière
 Client : ORLIM Investissement
 Dossier: OOR2.B.0630

Ech. 1/50°

Date : 06/10/2011

Prof. en m.	matériel	Nappe	sondage F7	Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
			Prof			
			0.30	Terre végétale		
1			0.80	Limon gris		
2				Argile marron		
			2.50			
3			2.80	Sable brun argileux		
4						

Nappe: pas d'eau à la prof. reconnue (à date du sondage) | Observations : /

Ech. 1/50°

Date : 06/10/2011

Prof. en m.	matériel	Nappe	sondage F8	Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
			Prof			
			0.25	Terre végétale		
1				Limon gris		- I.P.I = 31
2			1.70	Argile marron		
			2.50			
3			2.60	Sable brun argileux à silix		
4						

Nappe: pas d'eau à la prof. reconnue (à date du sondage) | Observations : /

Chantier : Quartier de la Courtaudière
 Client : ORLIM Investissement
 Dossier: OOR2.B.0630



Ech. 1/50°

Date : 06/10/2011

Prof. en m.	matériel	Nappe	sondage F9	Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
			Prof			
			0.20	Terre végétale		
1			1.40	Limon gris		
2	Pelle Hydraulique		2.00	Argile marron		
			2.50	Argile marron sableuse		
			2.70	Sable à silex		
3						
4						
Nappe: pas d'eau à la prof. reconnue (à date du sondage) Observations : /						

Ech. 1/50°

Date : 06/10/2011

Prof. en m.	matériel	Nappe	sondage F10	Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
			Prof			
			0.35	Terre végétale		
1			1.20	Limon gris		
2	Pelle Hydraulique		2.30	Argile marron à silex		
			2.70	Sable à silex		
3						
4						
Nappe: pas d'eau à la prof. reconnue (à date du sondage) Observations : /						

Chantier : Quartier de la Courtaudière
 Client : ORLIM Investissement
 Dossier: OOR2.B.0630

Ech. 1/50°

Date : 06/10/2011

Prof. en m.	matériel	Nappe	sondage F11	Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
			Prof			
			0.25	Terre végétale		
1			0.80	Sable marron à silex		
2	Pelle Hydraulique		2.00	Sable orange à débris siliceux		
			2.20	Sable brun argileux		
3						
4						
Nappe: pas d'eau à la prof. reconnue (à date du sondage) Observations : /						

Ech. 1/50°

Date : 06/10/2011

Prof. en m.	matériel	Nappe	sondage F12	Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
			Prof			
			0.40	Terre végétale		
1			1.60	Limon gris		
2	Pelle Hydraulique		2.00	Argile orange		
			2.40	Sable argileux brun		
3						
4						
Nappe: pas d'eau à la prof. reconnue (à date du sondage) Observations : /						

Chantier : Quartier de la Courtaudière
 Client : ORLIM Investissement
 Dossier: OOR2.B.0630

Ech. 1/50°

Date : 06/10/2011

Prof. en m.	matériel	Nappe	sondage F13	Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
			Prof			
			0.30	Terre végétale		
1			1.10	Limon marron		- I.P.I = 12
			1.60	Argile limoneuse ornage à silex		
2			2.20	Sable rouge		
3						
4						
Nappe: pas d'eau à la prof. reconnue (à date du sondage) Observations : /						

Ech. 1/50°

Date : 06/10/2011

Prof. en m.	matériel	Nappe	sondage F14	Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
			Prof			
			0.20	Terre végétale		
1			0.85	Limon beige à silex		
			1.00	Argile marron à silex		
2			1.80	Grave siliceuse argileuse orange		
3						
4						
Nappe: pas d'eau à la prof. reconnue (à date du sondage) Observations : /						

PROCES VERBAL D'ESSAI N°

ESSAI PROCTOR ET I.P.I

Agence d'Orléans

5, rue de l'Industrie - ZAC des Mo
 45073 ORLEANS CEDEX 02

☎ : 02.38.55.56.52

☎ : 02.38.51.19.44

NFP 94-093, NFP 94-078

COMPOSITION :

Matériaux	%	Ech.N°
1 - Limons gris		F1

Client : ORLIM Investissements
 Dossier N° : OOR2.B.063C
 Affaire : Etude de voiries
 GIEN (45)

Date d'essai : 11/10/2011

Type d'essai : Proctor Normal

Moule utilisé : Moule CBR

D max :

% > 20 mm :

ρs blocs :

Matériau

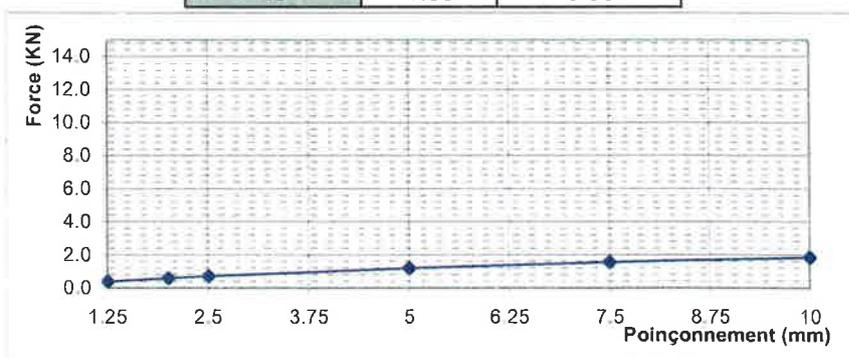
20 mm

COMPACTAGE PROCTOR

Résultats (hors correction granulométrique)	
Teneur en eau (%) - NF P 94-050	16.7
Densité sèche (t/m3)	1.76
IPI	6
Résultats (avec correction granulométrique)	
Teneur en eau (%)	
Densité sèche (t/m3)	

COURBE DE POINCONNEMENT

Enfoncement en mm	Force KN	Pression MPa
1.25	0.38	0.20
2	0.59	0.30
2.5	0.70	0.36
5	1.19	0.61
7.5	1.56	0.81
10	1.83	0.95



Observations :

Le 20/10/2011
 à Orléans

Le Chargé d'affaires
 Guillaume PENSUET



PROCES VERBAL D'ESSAI N°

ESSAI PROCTOR ET I.P.I

Agence d'Orléans

5, rue de l'Industrie - ZAC des Mo
45073 ORLEANS CEDEX 02

☎ : 02.38.55.56.52

☎ : 02.38.51.19.44

NFP 94-093, NFP 94-078

COMPOSITION :

Matériaux	%	Ech.N°
1 - Limons gris		F8

Client : ORLIM Investissements
Dossier N° : OOR2.B.063C
Affaire : Etude de voiries
GIEN (45)

Date d'essai : 11/10/2011

Type d'essai : Proctor Normal

Moule utilisé : Moule CBR

D max :

% > 20 mm :

ρs blocs :

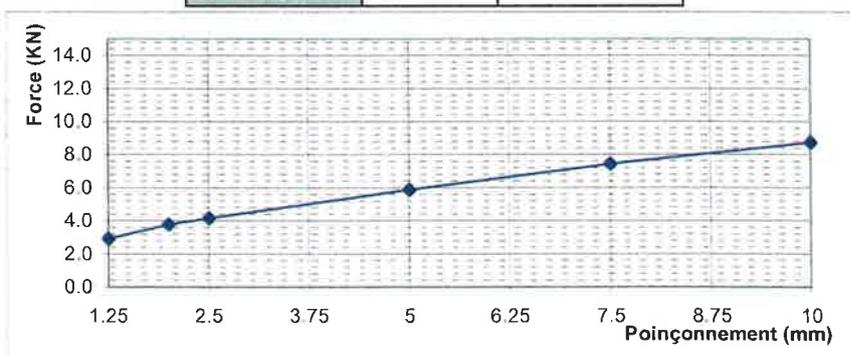
Matériau
20 mm

COMPACTAGE PROCTOR

Résultats (hors correction granulométrique)	
Teneur en eau (%) - NF P 94-050	10.5
Densité sèche (t/m ³)	1.74
IPI	31
Résultats (avec correction granulométrique)	
Teneur en eau (%)	
Densité sèche (t/m ³)	

COURBE DE POINCONNEMENT

Enfoncement en mm	Force KN	Pression MPa
1.25	2.91	1.50
2	3.77	1.95
2.5	4.15	2.14
5	5.88	3.04
7.5	7.44	3.84
10	8.73	4.51



Observations :

Le 13/08/2011
à Orléans

Le Chargé d'affaires
Guillaume PENSUET



PROCES VERBAL D'ESSAI N°

ESSAI PROCTOR ET I.P.I

Agence d'Orléans

5, rue de l'Industrie - ZAC des Mo
45073 ORLEANS CEDEX 02

☎ : 02.38.55.56.52

☎ : 02.38.51.19.44

NFP 94-093, NFP 94-078

COMPOSITION :

Matériaux	%	Ech.N°
1 - Limons gris		F13

Client : ORLIM Investissements
Dossier N° : OOR2.B.063t
Affaire : Etude de voiries
GIEN (45)

Date d'essai : 11/10/2011

Type d'essai : Proctor Normal

Moule utilisé : Moule CBR

D max :

% > 20 mm :

ρs blocs :

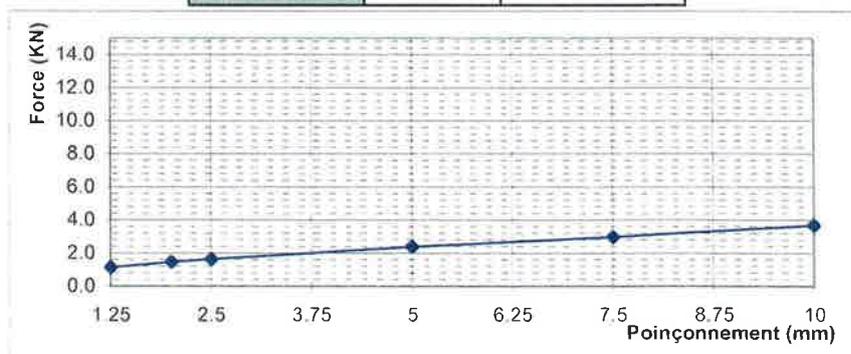
Matériau
20 mm

COMPACTAGE PROCTOR

Résultats (hors correction granulométrique)	
Teneur en eau (%) - NF P 94-050	15.7
Densité sèche (t/m3)	1.55
IPI	12
Résultats (avec correction granulométrique)	
Teneur en eau (%)	
Densité sèche (t/m3)	

COURBE DE POINCONNEMENT

Enfoncement en mm	Force KN	Pression MPa
1.25	1.13	0.58
2	1.46	0.75
2.5	1.62	0.84
5	2.37	1.22
7.5	2.96	1.53
10	3.67	1.90



Observations :

Le 13/08/2011
à Orléans

Le Chargé d'affaires
Guillaume PENSUET