

MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE,
DES TRANSPORTS ET DU LOGEMENT

Centre d'Etudes Techniques de l'Équipement
Nord-Picardie

Département Risques et Développement des Territoires

Laboratoire Maîtrise des Risques et Géotechnique
Unité Mécanique des sols et Fondations

Référence : 09 60 00525

Vos réf. :

Affaire suivie par : Julien HABERT
julien.habert@developpement-durable.gouv.fr
Tél. 03 20 48 49 19 – Fax : 03 20 50 55 09

Objet : Piscine des Weppes – Synthèse mission G4 CETE NP

Lille, le 18 novembre 2011

**Le Responsable de l'unité Mécanique des
sols et Fondations**

à l'attention de
Lille Métropole Communauté Urbaine
Service Maîtrise d'Oeuvre Génie Civil et
Equipements

Eric Durand

Piscine des Weppes (Herlies)- Synthèse mission G4			
N°d'affaire :	11 03 000036		
Établi par :	Julien HABERT et Sophie LEGRAND		
Date d'émission :	18/11/2011	Nombre total de pages :	2

A la demande de la Lille Métropole Communauté Urbaine \ Direction de l'Eau, le CETE Nord-Picardie \ Département Risques et Développement des Territoires, a réalisé une mission G4 afférente à la construction de la piscine des Weppes sur la commune d'Herlies.

Dans ce cadre, le CETE Nord-Picardie a formulé les avis suivants pendant la période de préparation :

- Un avis sur la mission G3 terrassement en date du 04/04/11, dans lequel il est notamment soulevé un problème de sous-dimensionnement de la chaussée classique. La note ayant été écrite après la réalisation de la chaussée, elle n'a donc pas donné lieu à modification de la structure existante déjà mise en oeuvre.
- Un avis sur la mission G3 concernant les fondations profondes envoyé le 11/04/2011, dans cette note aucune remarque réhabilitaire n'a été formulée, il a juste été noté que les paramètres de calcul pris en compte étaient dans l'ensemble pessimistes.

Le CETE a ensuite participé à la réunion de chantier du 13/04/2011.

Deux visites de chantier supplémentaires ont été réalisées le 21/04/2011 et le 26/04/2011 (les compte-rendus synoptiques des visites sont joints en annexe à la présente note), afin de suivre la réalisation des pieux à la tarière creuse, tant au niveau de la foration, de l'enregistrement des paramètres de forage et de bétonnage ainsi que la mise en place des cages d'armature, ce qui PJ : échanges par courriel entre le CETE NP et la maîtrise d'oeuvre

**Présent
pour
l'avenir**

Tél. : 03 20 48 49 49 – fax : 03 20 50 55 09
42 rue du Marais – 59482 Sequedin

Courriel : CETE-Nord-Picardie@developpement-durable.gouv.fr



n'a pas amené des remarques particulières, hormis sur le positionnement des aciers suite à la mise en place des cages parfois difficile.

Un avis complémentaire a été donné le 25/05/2011 basé sur l'ensemble des enregistrements des paramètres de forage (228 pieux du bâtiments + pieux des grues), visant à contrôler les profondeurs forées, la fiche éventuelle dans les terrains compacts et les pressions d'injection, ce qui n'a pas montré de points particuliers.

Le Responsable de l'unité
Mécanique des sols et Fondations



Julien Habert

Construction du complexe aquatique d'Herlies – NOTE 2

Mission G4

Responsable de l'affaire : Sophie LEGRAND – Groupe Maitrise des Risques et Géotechnique
tél : 03 20 48 49 35, fax : 03 20 50 55 09
courriel : Sophie.legrand@developpement-durable.gouv.fr

Diffusion (par courriel):
M DURAND – LMCU Service MOeGCE

Documents concernés

Numéro de document	Titre du document	Indice	Date	Emetteur
EXL.NDC.X11.10155.21	Note de calculs – Pieux tarière creuse	B	05/04/2011	Botte FONDATIONS

Suivi du document

Version	Indice B			
Date de réception	08/04/2011			
Date d'envoi	11/04/2011			

Auteur des observations

Sophie LEGRAND			
CETE NP \ RDT			
X			

OBSERVATIONS

Portance :

- La valeur du p_l considéré dans les couches superficielles peut sembler forte (au vu des valeurs des quelques mesures que l'on a dans ces matériaux au pressiomètre...) mais si l'on se réfère aux corrélations avec le q_c mesuré au pénétromètre (qui donneraient plutôt $p_l=250$ à 300 kPa sur les premiers mètres puis 550 à 600 kPa), on peut considérer que **les choix effectués sont acceptable** (0 kPa sur les 3 premiers mètres puis 500 kPa).
- Il faut tout de même noter que le choix du p_l dans les argiles raides est plutôt pessimiste (on a déjà $p_f > 2400$ kPa...).

Ferrailage :

- **Les valeurs des modules E_m considérés sont tout à fait acceptables** (et même plutôt pessimistes). Ils peuvent se justifier aisément sur la base des données pénétrométriques (sur les 3-4 premiers mètres $q_c \sim 1$ MPa puis $q_c \sim 2$ MPa sur 5-6m) et des corrélations habituelles ($E_m \sim 2-3q_c$ dans les limons).
- L'effort horizontal imposé induit que les 2 premiers mètres de terrain se trouvent en plasticité mais cela est du au choix d'un p_l de 120 kPa qui est pessimiste associé à la limitation des contraintes sur le sol à la pression de fluage ($p_l/1,7$).
- Le modèle géotechnique ne prend en compte que 3 couches de terrains distinctes (contre 4 pour la portance). La couche d'argile raide n'est donc pas modélisée pour les calculs au coefficient de réaction. Il faut noter que la prise en compte dans le modèle de calcul d'un ancrage dans cette couche raide peut induire des efforts supplémentaires dans ces pieux (on a $E_m \gg 15$ MPa) tout en diminuant les déplacements en tête. Ici ce n'est a priori pas dimensionnant puisque les pieux de longueur supérieure à $14,5$ m (ancrage dans les argiles raides) ne semblent pas soumis à des efforts horizontaux très importants (pour les pieux N°143, 155 et 216, on un $H_{max}=3,8t$).
- Le modèle ne semble pas prendre en compte, comme préconisé au F62TV, la proximité de la surface (abattement sur le coefficient de réaction et sur la pression maximale admissible sur le sol dans un rapport maximal de 2 à la surface). Mais, vu que le choix du couple (E_m, p_l) est pessimiste, on peut considérer que cet abattement est fait sur toute la hauteur de la première couche.

CONCLUSION :

La note de calcul peut être validée en l'état.

Construction du complexe aquatique d'Herlies – NOTE 1

Mission G4

Responsable de l'affaire : Sophie LEGRAND – Groupe Maitrise des Risques et Géotechnique
tél : 03 20 48 49 35, fax : 03 20 50 55 09
courriel : Sophie.legrand@developpement-durable.gouv.fr

Diffusion (par courriel):
M DURAND – LMCU Service MOeGCE

Documents concernés

Numéro de document	Titre du document	Indice	Date	Emetteur
2011.0066	Terrassement voirie->Suivi d'exécution géotechnique	TERR-0-A	15/03/2011	SEF - LEHU

Suivi du document

Version	Indice 0			
Date de réception	28/03/2011			
Date d'envoi	04/04/2011			

Auteur des observations

Sophie LEGRAND	Nicolas ROBERT		
CETE NP \ RDT	CETE NP \ RDT		
X	X		

OBSERVATIONS	
III	Erreurs sur les niveaux d'eau : – PZ1 : entre 34,66 et 35,55 (et non pas 37,72!) – PZ2 : entre 34,64 et 35,67 (et non pas 37,55!) Arase prévue au projet AR1 → observation d'une arase AR0 (proche d'AR1) donc nécessité d'un reclassement
IV	• Reclassement AR0->AR1 : pour l'arase, il est préférable de la reclasser sur 35cm mini, surtout avec une 40/80mm. • Structure non réservoir Pour la structure, les fractions 0/120mm sont à proscrire en couche de forme : le risque de ségrégation et donc un réarrangement des grains dans la couche de forme est très important. Ceci peut dans ce cas occasionner des désordres assez rapidement en surface (affaissement, fissuration, ...). L'autre risque d'une 0/120mm est un réglage compliqué, amenant des irrégularités de surface, et occasionnant un mauvais uni au final. D'une manière générale, il faut privilégier des 0/31.5, 0/40 voir en ultime recours une 0/50mm (mais avec une petite couche de réglage) sur les parties en contact avec les couches de roulement. Il faudrait donc préférer 2 couches de GNT, la couche en dessous en 0/80mm ou 0/50mm (cette dernière étant à privilégier), surmontée d'une couche de 0/31.5 voir 0/40mm. Les 2 couches seraient de taille identique (37.5cm) ou 35 et 40cm, avec un compacteur V3 mais environ 8 passes (à vérifier avec une petite planche d'essai...). <i>NB : la proposition actuelle de compacter 45 cm puis 30 cm de GNT 0/120 avec un matériel de type V3 en 4 passes n'est pas acceptable : pour ce matériel (V3) et ce matériau (D3), le GTR indique une épaisseur maximale de 40 cm en 8-10 passes</i> Pour la qualité des matériaux, il vaut mieux une D21 (D3 impose D>50mm). • Structure réservoir pas de problème avec la structure. Veiller juste à la qualité des matériaux (le 40/80mm doit avoir des LA et MDE corrects pour ne pas créer de fines (LA+MDE inf à 80)) • <i>Cet avis ne porte pas sur le corps de la voirie et la couche de roulement (chap IV.3.)</i>
CONCLUSION : Au vu des remarques ci-dessus, le choix des matériaux de la structure de chaussée non réservoir reste à discuter.	

Sujet: Re: Piscine d'Herlies : suivi pieux - visite du 26/04/2011

De : HABERT Julien - CETE NP/RDT/MRG/MF <Julien.Habert@developpement-durable.gouv.fr>

Date : Thu, 28 Apr 2011 19:28:00 +0200

Pour : "> DURAND Eric (par Internet)" <erdurand@lillemetropole.fr>

Bonjour,

je me suis également rendu sur le site de la piscine d'Herlies le mardi 26 avril en début d'après-midi. J'ai suivi la réalisation des pieux à la tarière creuse de gros diamètre (80 cm), Pi203 et Pi202.

Les cages d'armature ont montré une résistance assez importante à l'enfoncement ce qui a nécessité le recours à la pelle mécanique pour les mettre en place:

- fonçage statique dans le cas du premier pieu,
- fonçage puis battage pour atteindre.

Ce procédé peut s'avérer relativement traumatisant de la longueur des pieux recépées mais il faut surtout vérifier le bon positionnement des aciers au niveau de l'arase de recépage.

restant à votre disposition,

Cordialement,

Julien HABERT

Responsable de l'unité Mécanique des Sols et Fondations
Cete Nord-Picardie \ Département RDT \ Groupe MRG

fixe : 03 20 48 49 19

portable : 06 42 54 84 52

fax : 03 20 50 55 09

Le 22/04/2011 15:10, HABERT Julien - CETE NP/RDT/MRG/MF a écrit :

Bonjour,

je me suis rendu sur le site de la piscine d'Herlies hier jeudi 21 avril en fin de matinée et ai suivi la réalisation des pieux à la tarière creuse n° 189, 197 et 221.

Les matériaux remontés sont globalement conformes à ceux attendus, même si des passages plus humides étaient clairement mis en évidence au niveau des pieux 197 et 221.

Les cages d'armature étaient mises à la main (elles ne faisaient que 3 m de long hors zone recépée sur les pieux en question) de façon satisfaisante.

Les surconsommations indiquées à l'oral par le responsable Botte Fondations (de l'ordre de 25 %) n'amènent pas de remarque particulier. L'analyse des paramètres de forage et d'injection permettrait de compléter cette analyse.

Nous nous rendons une deuxième fois sur place mardi prochain, lors de la réalisation des pieux de diamètre 800 mm.

Restant à votre disposition,

Cordialement,

Julien HABERT

Responsable de l'unité Mécanique des Sols et Fondations
Cete Nord-Picardie \ Département RDT \ Groupe MRG

fixe : 03 20 48 49 19

portable : 06 42 54 84 52
fax : 03 20 50 55 09

Sujet: Piscine d'Herlies : suivi pieux

De : HABERT Julien - CETE NP/RDT/MRG/MF <Julien.Habert@developpement-durable.gouv.fr>

Date : Fri, 22 Apr 2011 15:10:50 +0200

Pour : "> DURAND Eric (par Internet)" <erdurand@lillemetropole.fr>

Bonjour,

je me suis rendu sur le site de la piscine d'Herlies hier jeudi 21 avril en fin de matinée et ai suivi la réalisation des pieux à la tarière creuse n° 189, 197 et 221.

Les matériaux remontés sont globalement conformes à ceux attendus, même si des passages plus humides étaient clairement mis en évidence au niveau des pieux 197 et 221.

Les cages d'armature étaient mises à la main (elles ne faisaient que 3 m de long hors zone recépée sur les pieux en question) de façon satisfaisante.

Les surconsommations indiquées à l'oral par le responsable Botte Fondations (de l'ordre de 25 %) n'amènent pas de remarque particulier. L'analyse des paramètres de forage et d'injection permettrait de compléter cette analyse.

Nous nous rendons une deuxième fois sur place mardi prochain, lors de la réalisation des pieux de diamètre 800 mm.

Restant à votre disposition,

Cordialement,

Julien HABERT

Responsable de l'unité Mécanique des Sols et Fondations
Cete Nord-Picardie \ Département RDT \ Groupe MRG

fixe : 03 20 48 49 19

portable : 06 42 54 84 52

fax : 03 20 50 55 09

Sujet: Re: controles des pieux - Complexe aquatique des Weppes

De : HABERT Julien - CETE NP/RDT/MRG/MF <Julien.Habert@developpement-durable.gouv.fr>

Date : Wed, 25 May 2011 19:18:23 +0200

Pour : DURAND Eric <erdurand@lillemetropole.fr>

Copie à : VERCOUTRE Sebastien <svercoudre@lillemetropole.fr>, NOYELLE Alain <anoyelle@lillemetropole.fr>

Bonsoir,

la réalisation des pieux n'a pas montré d'éléments particuliers.
Pour confirmer les horizons rencontrés, il est juste nécessaire de regarder les enregistrements de paramètres de forages, et la synthèse que doit normalement en faire l'entreprise.

Dans un deuxième temps, il est nécessaire de vérifier la bonne implantation des aciers au niveau de la cote de recépage. L'entreprise a normalement procédé aux relevés de la position de ces aciers.

Nous restons à votre disposition pour tout autre élément afférents à des problématiques géotechniques.

cordialement,

Julien HABERT
Responsable de l'unité Mécanique des Sols et Fondations
Cete Nord-Picardie \ Département RDT \ Groupe MRG

fixe : 03 20 48 49 19
portable : 06 42 54 84 52
fax : 03 20 50 55 09

PS : j'attends toujours de ma direction le bon de commande signé en scan pour vous le renvoyer...

Le 25/05/2011 14:41, > DURAND Eric (par Internet) a écrit :

Bonjour,

Ci-joint pour info, suite à nos échanges, extrait du cctp du marché

il n'y a pas de contrôles prévus dans le cctp du marché pour les pieux

BOTTE n'a pas pris en compte de contrainte majorée dans son dimensionnement (5,5 MPa retenu pour les pieux), donc nous ne pouvons rien lui reprocher si aucun contrôle ne nous est transmis.

Merci de me transmettre un mail récapitulatif comme convenu concernant HERLIES (elts en cours, points analysés, elts pour lequel le MO doit vous recontacter si besoin dans le cadre de la mission G4).

Cordialement.

* *

Eric DURAND - DIRECTION AMO - MOE

/Assistance à la maîtrise d'ouvrage/

Service Maîtrise d'Oeuvre Génie Civil et Equipements

Lille Métropole Communauté Urbaine

Bâtiment R+8 - 5e étage, 1 rue du Ballon, 59034 LILLE CEDEX

@ erdurand@lillemetropole.fr

) 03.59.00.17.83/ poste 17-83

De : VERCOUTRE Sebastien

Envoyé : mercredi 25 mai 2011 14:26

À : DURAND Eric

Objet : RE: controles des pieux - Complexe aquatique des Weppes

Alain l'a, c'est pour ça que je ne l'avais pas joint au mail...

je te joins donc le lot 1.

à ta dispo, si besoin.

Sébastien VERCOUTRE - Lille Métropole

Direction des Sports - Chef de projet

Economisez du papier : n'imprimez ce message que si nécessaire !

De : DURAND Eric

Envoyé : mercredi 25 mai 2011 14:24

À : VERCOUTRE Sebastien

Objet : RE: controles des pieux - Complexe aquatique des Weppes

Je n'ai pas le CCTp, si peux m'envoyer un pdf de cette pièce du marché, je vais regarder et transmettre l'info au CETE.

Eric

De : VERCOUTRE Sebastien

Envoyé : mercredi 25 mai 2011 14:17
À : NOYELLE Alain; DURAND Eric
Objet : RE: controles des pieux - Complexe aquatique des Weppes

bjr, bonne réponse !

j'ajoute le n° de portable : 0680470283.

sinon, ça doit être marqué quelque part dans le CCTP, lot 1, non ?

Sébastien VERCOUTRE - Lille Métropole
Direction des Sports - Chef de projet

Economisez du papier : n'imprimez ce message que si nécessaire !

De : NOYELLE Alain
Envoyé : mercredi 25 mai 2011 09:37
À : DURAND Eric
Cc : VERCOUTRE Sebastien
Objet : RE: controles des pieux - Complexe aquatique des Weppes

Bonjour Eric,

Tu peux relayer ta question à Monsieur Bruno PAUL du BERIM.

b.paul@berim.fr

De : DURAND Eric
Envoyé : mercredi 25 mai 2011 09:30
À : NOYELLE Alain; VERCOUTRE Sebastien
Objet : RE: controles des pieux - Complexe aquatique des Weppes

M. FELIX est en congés jusqu'au 31 mai, à qui puis-je transmettre ma question ??

Merci.

De : DURAND Eric
Envoyé : mercredi 25 mai 2011 09:28
À : 'FELIX Antoine'
Cc : NOYELLE Alain; VERCOUTRE Sebastien
Objet : controles des pieux - Complexe aquatique des Weppes

Bonjour,

Concernant le projet du complexe aquatique des Weppes, quels sont les contrôles prévus au marché concernant les pieux (essais d'impédance, contrôles béton, etc.) ?

Cordialement.

* *

Eric DURAND - DIRECTION AMO - MOE

/Assistance à la maîtrise d'ouvrage/

Service Maîtrise d'Oeuvre Génie Civil et Equipements

Lille Métropole Communauté Urbaine

Bâtiment R+8 - 5e étage, 1 rue du Ballon, 59034 LILLE CEDEX

@ erdurand@lillemetropole.fr

) 03.59.00.17.83/ poste 17-83

Sujet: Re: enregistrement de pieux - piscine des weppes

De : HABERT Julien - CETE NP/RDT/MRG/MF <Julien.Habert@developpement-durable.gouv.fr>

Date : Tue, 28 Jun 2011 14:56:19 +0200

Pour : DURAND Eric <erdurand@lillemetropole.fr>

Copie cachée à : ELMEJAHED Mhammed - CETE NP/LRPC LILLE/Géotechnique - Risques Naturels <Mhammed.Elmejahed@developpement-durable.gouv.fr>

Bonjour,

nous avons analysé les 228 enregistrements de paramètre des pieux à la tarière creuse de type 2 réalisés pour fonder les structures de la future piscine des Weppes. Les conclusions positives suivantes peuvent être établies :

- Tous les pieux ont une longueur satisfaisante en accord avec la note de calcul (hormis les pieux 145, 213, 214 qui mesurent 1 m de plus que la longueur indiquée dans la note de calcul indice B - NC 001 Ind B de Botte Fondations, ce qui n'a pas de conséquence négative sur la portance).

- Concernant l'ancrage des fondations dans les argiles raides, un ancrage de 50 cm était pris en compte dans les calculs. Le dépouillement des enregistrements de paramètres conduit à une longueur d'ancrage quasi-systématiquement supérieure à 1 m (hormis quelques valeurs ponctuelles avec 50 cm de fiche, ce qui est déjà suffisant), ce qui valide "largement" les hypothèses de calcul retenues.

- L'analyse des volumes injectés avec la profondeur n'amène pas de remarque particulière.

Restant à votre disposition,

cordialement,

Julien HABERT

Responsable de l'unité Mécanique des Sols et Fondations
Cete Nord-Picardie \ Département RDT \ Groupe MRG

fixe : 03 20 48 49 19

portable : 06 42 54 84 52

fax : 03 20 50 55 09

Le 27/06/2011 08:50, > DURAND Eric (par Internet) a écrit :

ok, bien noté.

Eric DURAND - LMCU

-----Message d'origine-----

De : HABERT Julien - CETE NP/RDT/MRG/MF [<mailto:Julien.Habert@developpement-durable.gouv.fr>] Envoyé : vendredi 24 juin 2011 17:31

À : DURAND Eric

Objet : Re: enregistrement de pieux - piscine des weppes

Bonjour,

absent la semaine dernière, je vous répondrai sur ce point d'ici mardi soir 28 juin prochain.

cordialement,

Julien HABERT

Responsable de l'unité Mécanique des Sols et Fondations Cete Nord-Picardie \
Département RDT \ Groupe MRG

fixe : 03 20 48 49 19

portable : 06 42 54 84 52
fax : 03 20 50 55 09

Le 24/06/2011 10:34, > DURAND Eric (par Internet) a écrit :
Bonjour,

Avez-vous eu le temps de regarder concernant ce point ?

Cordialement.

Eric DURAND.

De : DURAND Eric
Envoyé : mercredi 15 juin 2011 16:45 *À :* 'HABERT Julien - CETE NP/RDT/MRG/MF'
Objet : enregistrement de pieux - piscine des weppes

Bonjour,

Vous trouverez sur le site ftp ci-joint les fichiers des enregistrements des paramètres forage + bétonnage des pieux tarière creuse de la piscine des weppes :
<ftp://BETechnique:btgeotek@ftp.cudl-lille.fr>
<<ftp://BETechnique:btgeotek@ftp.cudl-lille.fr>>

Merci d'en faire l'analyse et de nous transmettre un avis sur ceux-ci dans le cadre de la mission G4 en cours.

Cordialement.

Eric DURAND - DIRECTION AMO - MOE

/Service Maîtrise d'Oeuvre Génie Civil et Equipements/

Lille Métropole Communauté Urbaine

Bâtiment R+8 - 5e étage, 1 rue du Ballon, 59034 LILLE CEDEX

@ _erdurand@lillemetropole.fr_

) 03.59.00.17.83/ poste 17-83