



NOISIEL / LA CHOCOLATERIE / QUARTIER DE LA MARNE

MAITRISE D'OUVRAGE



LINKCITY ILE DE FRANCE
 Challenger - 1 Avenue Eugène Freyssinet
 78280 GUYANCOURT

LINKCITY ILE-DE-FRANCE SAS
 SAS au capital de 1 000 000 €
 Challenger - Avenue Eugène Freyssinet
 78280 GUYANCOURT
 Tél. : 01 30 60 18 59
 343 183 331 RCS Versailles - IFR 50 543 183 331

MAITRISE D'OEUVRE URBAINES

CARTA - REICHEN ET ROBERT ASSOCIÉS
 ARCHITECTES - URBANISTES

CARTA-REICHEN ET ROBERT & ASSOCIÉS
 17, rue Brézin
 75014 PARIS

MAITRISE D'ŒUVRE DES AMENAGEMENTS

agence ter
AMÉNAGEMENTS URBAINS

AGENCE TER
 18 Rue du Faubourg du Temple
 75011 PARIS



MAGEO
 51 Boulevard de Strasbourg
 59044 LILLE

BUREAUX D'ETUDE



GINGER DELEO
 49 Av. Franklin Roosevelt
 77210 Avon



ROC SOL
 30ter Rue d'Estienne d'Orves
 92120 MONTROUGE



TAUW
 174 avenue du Maréchal de Lattre de Tassigny
 94120 FONTENAY-SOUS-BOIS

TITRE PERMIS D'AMÉNAGER - QUARTIER DE LA MARNE

ECHELLE

Sous-titre PA14 - Etude d'impact - Annexe 1 - Rapport géotechnique

-

PROJET NOISIEL	TYPE DE PLAN -	EMETTEUR MAGEO	PHASE PA	DATE Mai 2023	FORMAT A4	N° PLAN -	INDICE 0
-------------------	-------------------	-------------------	-------------	------------------	--------------	--------------	-------------

Dossier n°: 17.195.8938

LINKCITY

- o -

VILLAGE NESTLE

NOISIEL
(77)

- o -

Missions G1 PGC

Indice 0
Rapport du 30 mars 2020

1. INTRODUCTION

La reconnaissance des sols objet de ce rapport a été effectuée à la demande et pour le compte de **LINKCITY**. Elle concerne un terrain situé à **NOISIEL (77), boulevard Pierre carle**. Le projet prévoit la rénovation complète du site d'une surface de 60 000 m² avec création d'un ensemble de bâtiments de type R+5 moyen sans sous-sol avec des attiques en R+8 sans sous-sol. Les seules places de parkings se situent dans les ouvrages existants (atrium)

Pour ce faire, nous avons disposé des documents suivants :

- plan topographique de l'existant au 1/500 ème avec réseaux.
- plan de masse général du 25/03/2020.
- Présentation de la programmation.

La présente mission consiste en une étude initiale de type G1, elle comprendra les phases suivantes :

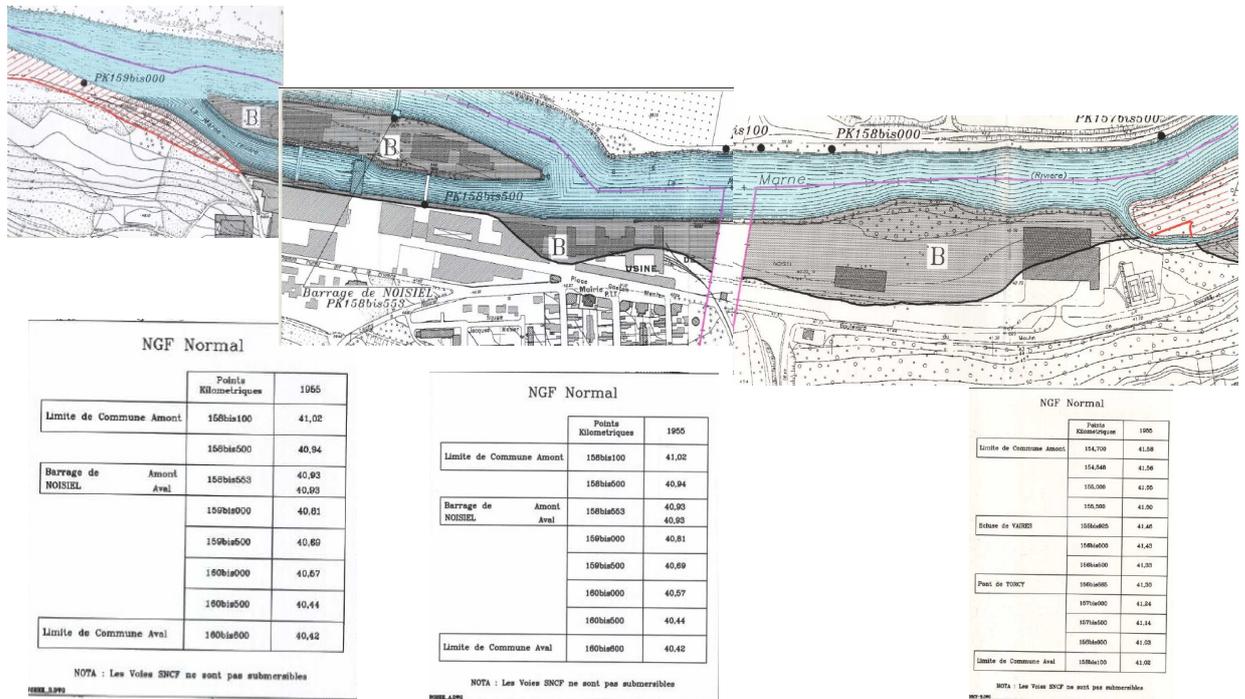
- Synthèse de toutes les données existantes (base de données ROC SOL et DATA ROOM LINKCITY)
- la nature et la qualité mécanique (E, Pf, Pl) des matériaux rencontrés présentées sous forme de log coté en ngf,
- le niveau de la nappe lors de notre intervention si elle est rencontrée avec ses variations et son incidence vis-à-vis du projet (EE, EH EB) (niveau G1),
- le ou les types de fondations possibles avec les différentes hypothèses de dimensionnement (taux de travail admissible, profondeur d'ancrage, encastrement, coefficient de frottement, terme de pointe), pour la partie neuve (niveau G1)
- les dispositions générales vis-à-vis des dallages et des terrassements éventuels (niveau G1).
- Les principes des ouvrages de soutènements (niveau G1)
- Les moyens de protection de l'ouvrage vis-à-vis de l'eau pour les parties neuves et existantes (niveau G1)
- Les premiers principes concernant les futures voiries et les premières hypothèses de réinfiltration des eaux pluviales
- Donner un premier avis sur les fondations existantes (état et compatibilité avec les futurs usages)

NATURELLEMENT, les conclusions de cette étude seront à confirmer par une étude G2 AVP avec des forages complémentaires.



Extrait carte d'aléas GEORISQUES concernant l'Aléa retrait-gonflement des argiles - Utilisable jusqu'au 31 décembre 2019 – Aléa faible

La nappe phréatique devrait se situer vers le cote 39 / 40 ngf sachant que le barrage de Noisiel perturbe ces valeurs. Le site se trouve partiellement dans la zone de grand écoulement des crues et partiellement dans la zone d'expansion des crues. L'extrait de carte ci-dessous est un montage de trois cartes PSS de Noisiel et Torcy :



Dossier : 17.195.8938

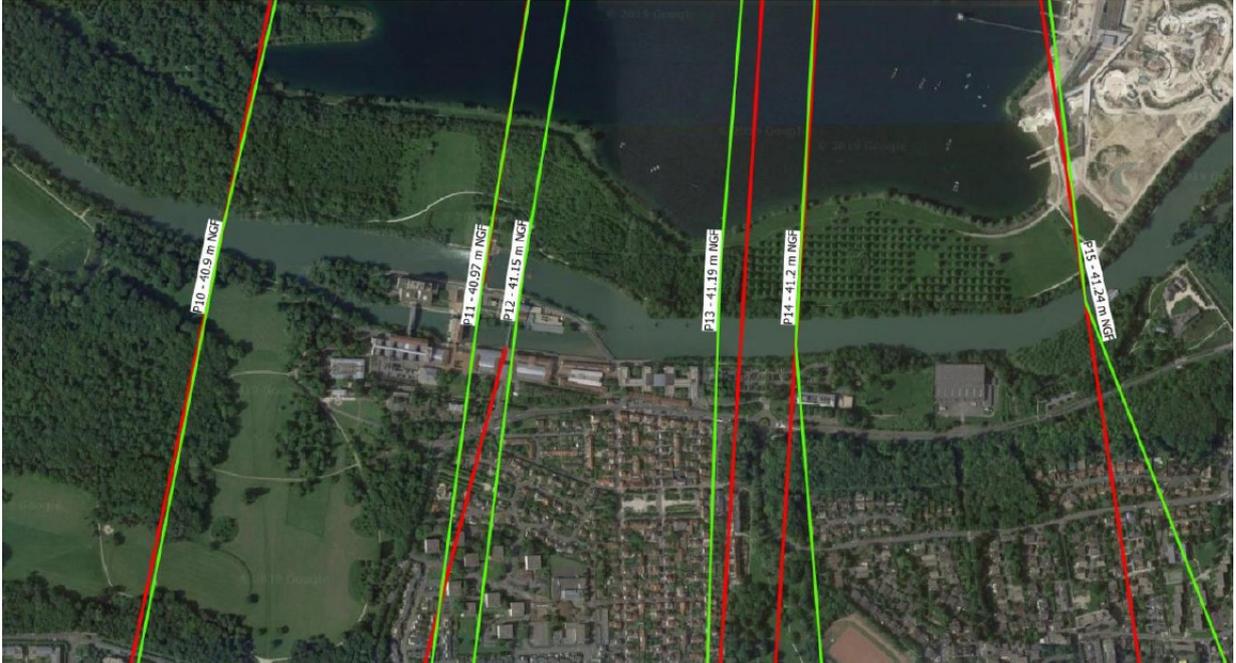
Etude : Village Nestlé – NOISIEL (77)

Un PPRI est en cours de validation sur la commune et donne les cotes suivantes :

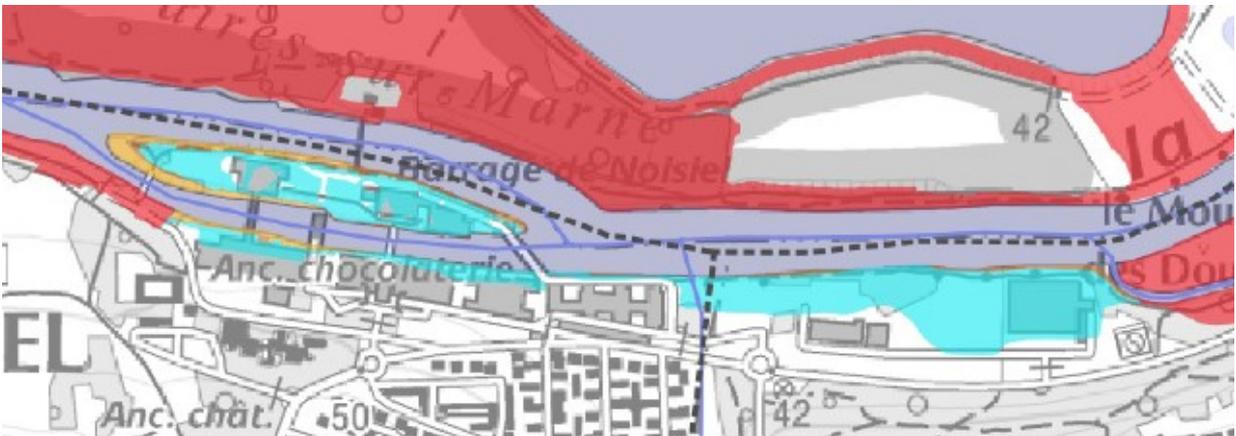
Zone inondable et volume actuel

➤ Données des aléas PPRI: Profils de références et des contours

Source : carte des aléas PPRI en cours



Et la cartographie suivante :



2.2 DESCRIPTION DE LA CAMPAGNE.

Dans le cadre d'une mission G1 avant-projet d'aménagement, nous retiendrons une maille d'environ 1 sondage tous les 800/900 m², soit la campagne suivante :

- 3 sondages carottés profonds de 10 à 15 m.
- 8 sondages pressiométriques profonds de 15 m.
- 9 sondages pressiométriques profonds de 20 m.
- 9 sondages pressiométriques profonds de 25 m.
- 9 sondages pressiométriques profonds de 30 m.
- 8 sondages à la tarière profonds de 3 m
- 8 classifications GTR
- 8 essais d'infiltration

En complément de cette campagne et dans une mutualisation avec la campagne BRUGEAP, nous proposons :

- **9 piézomètres profonds de 12 m forés en 200 mm de diamètre et équipés en PVC de 80/90 mm selon les demandes de BURGEAP.**

Le matériel mis en œuvre comprenait trois ateliers de forage lourd entièrement hydraulique type GEO 305 de COMACCHIO, montés sur des porteurs chenillés. Ces ateliers peuvent opérer en roto-percussion ou en rotation pure, ils peuvent forer au taillant, au tricône ou aux carottiers de tous modèles, entre 63 mm et 250 mm de diamètre. L'outil est normalement refroidi à l'eau claire ou à la boue polymère propulsée par une pompe.

La sondeuse lourde était équipée d'un enregistreur numérique des paramètres de forage FORALIM 4G ou POCKET LIM disposant de 8 voies. Il enregistre entre autres la vitesse instantanée d'avancement (**V.I.A.**), la pression sur l'outil, la pression du fluide injecté, le couple de rotation et les temps de perforation. La pleine échelle de la vitesse est de 1000 m/h. Des essais effectués à vide montrent clairement l'allure des enregistrements lors d'une chute d'outil. Les essais sont donnés en annexe.

Les sondages pressiométriques ont donc été réalisés au tricône, sous la protection d'un fluide, dans un diamètre de 63 mm. Ils ont ainsi permis l'introduction d'une sonde pressiométrique standard. Dans le cas présent, il s'agissait d'une sonde nue de faible inertie protégée par un tube lanterne. Cette sonde était reliée à un contrôleur volume-pression de type GC. Les mesures ont été faites dans la gamme de pressions allant de 0 à 25 bars (10 bars = 1 MPa). Elles ont été interprétées selon les théories développées par Ménard. Elles donnent la pression limite **PI*** et le module de déformation pressiométrique **Em** tous deux exprimés en bars et faisant l'objet des fiches de sondages récapitulatives.

Le repérage des différents travaux sur site figure sur le plan de situation joint en fin de rapport, avec les fiches de sondage, les diagrammes tirés des divers enregistrements et les pénétrogrammes.

Les têtes de sondages ont été estimées par rapport au plan de géomètre qui nous a été transmis, ces altimétries sont impérativement à vérifier avant travaux.

2.3 ANALYSE DES RESULTATS.

2.3.1 Remblais.

Sous la terre végétale ou les revêtements de voirie, les remblais sont épais de 1 m à 3 m. les pressions limites y sont faibles à élevées ; de 5,6 à plus de 20 bars. Ils sont majoritairement limono-sableux mais peuvent contenir des matériaux de démolition, par exemple en S7.

2.3.2 Alluvions modernes.

La majorité du site montre ensuite des alluvions modernes de faible à très faible consistance avec des pressions limites de 1 à 6,4 bars avec quelques valeurs plus élevées. La base de cette formation atteint 28 ou 30 ngf. Elle est absente ou d'épaisseur très limitée en S39 – S37 – S1 – S13.

2.3.3 Marno-calcaire de Champigny affleurant.

Les sondages S39 – S37 – S1 – S13 montrent un marno-calcaire sous les remblais avec des pressions limites de 8 à plus de 15 bars avec quelques valeurs plus faibles en S39 notamment.

2.3.4 Sables et graviers.

Cette formation est présente ponctuellement sous les alluvions modernes en S36 – S31 – S30 – S18 – S15. Elle épaisse de 1 m en moyenne et présente des pressions limites de 10,2 à plus de 30 bars.

2.3.5 Sables et marno-calcaire (mélange substratum et alluvions).

Cette formation est présente sous les alluvions sauf en S39 – S37 – S1 – S13, exempts d'alluvions. La base de cette formation est située entre 23 et 27,5 et présente des pressions limites de 7,2 et 18,3 bars avec quelques plus extrêmes.

2.3.6 Marno-calcaire de Saint-Ouen.

Au droit des sondages non impactés par les alluvions, le toit de cette formation (S39 – S37 – S1 – S13) se cale vers 30 ngf avec des pressions limites de 10 à plus de 30 bars. Pour le reste, le toit de cette de cette formation se cale entre 23 et 25 ngf. La tête de cette formation présente de nombreuses altération jusqu'à 20 ou 22 ngf avec des pressions limites de 2,8 à 10 bars. Au-delà, nous retrouvons un calcaire plus compact bien que fracturé, les pressions limites y sont de 15 à plus de 30 bars avec quelques valeurs plus faibles au sein des horizons fracturés.

2.3.7 Sables de Beauchamp.

Le toit de cette formation argilo-sableuses a été noté entre 16 et 17 ngf. Les pressions limites y excèdent 20 bars hormis quelques valeurs plus faibles.

2.3.8 Mesures piézométriques.

Les niveaux d'eau ont été mesurés aux profondeurs suivantes :

- Pz1 : 2,7 m – 37,8 ngf
- Pz2 : 2,3 m – 38,7 ngf
- Pz3 : 2,8 m – non stabilisé.
- Pz4 : 6 m – 40,0 ngf
- Pz5 : 1,8 m – 39,4 ngf
- Pz6 : 2,4 m – 38,8 ngf
- Pz7 : 1,8 m – 39,1 ngf
- Pz8 : 2,5 m : 39,5 ngf

2.3.9 Sondages à la tarière - Essais en laboratoire.

Il a été réalisé 8 sondages à la tarière. Les sondages T4 T5, T6, T7 et T8 montrent des remblais divers ou des limons (matériaux de démolition en T7) épais de 40 cm à 1,8 m. Sous cette formation, nous retrouvons des sables argileux à rattacher aux alluvions modernes. Les essais de laboratoire sont en cours. On retiendra pour le moment :

- Remblais : classification GTR : A1
- Limons : A2
- Sables argileux : A1 sauf en T8 où a été noté de la matière organique

Dossier : 17.195.8938

Etude : Village Nestlé – NOISIEL (77)

2.3.10 Essais d'absorption.

Concernant les sondages T1 à T8, réalisés à la tarière de 100 mm, ils ont été forés jusqu'à 3 m de profondeur. Ils n'ont pas mis en évidence d'eau au moment du forage mais de l'humidité T5 – T6 – TR7.

Ces forages ont été remplis d'eau jusqu'à la surface. Après un temps de saturation de 1 h, nous avons relevé la descente d'eau à intervalles réguliers. Les tableaux suivants résument les différentes mesures.

T1 : 1.10^{-4} m/s
T2 : 8.10^{-5} m/s
T3 : 5.10^{-5} m/s
T4 : 3.10^{-5} m/s
T5 : 3.10^{-5} m/s
T6 : 6.10^{-5} m/s
T7 : 8.10^{-5} m/s
T8 : 8.10^{-5} m/s

Ces essais seront à compléter en phase G2 AVP par des essais MATSUO.

3. APPLICATION AUX FONDATIONS

3.1 CONSISTANCE DU PROJET.

Le projet comprend la construction d'un ensemble immobilier neuf de type RdCà R+11, sans sous-sol. Il est également prévu la rénovation d'une partie des ouvrages existants avec réutilisation des sous-sols existants. Nous ignorons le calage altimétrique de cet ouvrage qui devrait suivre la topographie actuelle. Enfin, sans connaissance des charges exactes, nous prendrons comme exemple 10 t/ml pour les charges linéaires maxima et nous prendrons 60 t pour les points d'appui isolés.

Les calculs se rapportant à la capacité portante des sols ont été effectués avec des hypothèses simples pour des fondations types et ne peuvent pas être extrapolés à des valeurs sensiblement différentes sans risque d'erreur. Nous nous sommes servis des résultats de la présente campagne en appliquant les règles développées par Ménard et mises en conformité avec le D.T.U. et l'EUROCODE 7 pour les essais pressiométriques.

3.2 PRINCIPE DE FONDATIONS.

3.2.1 Logement patio.

Une fondation profonde mettant en œuvre des pieux est seule envisageable. Ce devraient être des **pieux encastrés dans le Calcaire compact**, reconnu à partir de la cote 32 ngf, à 9 m de profondeur. Nous avons calculé la capacité portante admissible et la fiche de quelques diamètres de pieux que nous donnons dans le tableau suivant.

Diamètre du pieu (mm) :	520	620	720	820	920
Capacité portante admissible (t) :	140	199	269	349	439
Taux de travail admissible (bar) :	66	66	66	66	66
Cote d'encastrement moy. en (ngf) :	27,7	25,8	24,0	22,2	20,3
Prof. moy. Atteinte par les pieux					
Par rapport au terrain naturel (m) :	16,3	18,2	20,0	21,8	23,7

Nous rappelons ci-après les hypothèses prises pour effectuer le calcul des pieux, les frottements q_s au sens du DTU 13-2, les pressions limites au sens de l'EUROCODE 7 pour le modèle sol :

- Hypothèses géotechniques dans :

les remblais (h = 2 m) : $q_s = 0 \text{ t/m}^2$.

le marno-calcaire de Champigny (h = 10 m) : $q_s = 8 \text{ t/m}^2 - P_l^* \text{ moy} = 10 \text{ bars}$

le marno-calcaire de Saint-Ouen (au-delà de 12 m) : $q_s = 15 \text{ t/m}^2 - P_l^* \text{ moy} = 20 \text{ bars}$

Les épaisseurs sont données pour une plate-forme à 44 ngf

Dans tous les cas, les pieux devront s'encaster de trois diamètres au minimum dans le Marno-calcaire de Saint-Ouen. Ils seront naturellement forés, en continu (tarière creuse) ou non (forés tubés ou forés boue) pour tenir les couches superficielles très altérées et pour tenir compte des venues d'eau, **avec possibilité de carottage** et de forte difficulté de perforation dans les horizons calcaires. Ils seront armés dans les zones les plus décomprimées, notamment sur les premiers mètres pour les efforts autres que verticaux.

3.2.2 Autres ouvrages.

Une fondation profonde mettant en œuvre des pieux est seule envisageable. Ce devraient être des **pieux encastrés dans le Calcaire de Saint-Ouen compact**, reconnu à partir de la cote 20 ngf, à 21 m de profondeur en moyenne. Nous avons calculé la capacité portante admissible et la fiche de quelques diamètres de pieux que nous donnons dans le tableau suivant.

Diamètre du pieu (mm) :	520	620	720	820	920
Capacité portante admissible (t) :	140	199	269	349	439
Taux de travail admissible (bar) :	66	66	66	66	66
Cote d'encastrement moy. en (ngf) :	15,3	14,0	12,8	11,5	10,3
Prof. moy. Atteinte par les pieux					
Par rapport au terrain naturel (m) :	25,7	27,0	28,2	29,5	30,7

Nous rappelons ci-après les hypothèses prises pour effectuer le calcul des pieux, les frottements q_s au sens du DTU 13-2, les pressions limites au sens de l'EUROCODE 7 pour e modèle sol :

- Hypothèses géotechniques dans :

les remblais et alluvions modernes (h = 12 m) : $q_s = 0 \text{ t/m}^2$.

le mélange de marnes et sables (h = 5 m) : $q_s = 4 \text{ t/m}^2 - P1^* \text{ moy} = 6 \text{ bars}$

le marno-calcaire de Saint-Ouen altéré (h = 4 m) : $q_s = 4 \text{ t/m}^2 - P1^* \text{ moy} = 6 \text{ bars}$

le marno-calcaire de Saint-Ouen altéré (au-delà de 21 m) : $q_s = 20 \text{ t/m}^2 - P1^* \text{ moy} = 30 \text{ bars}$

Les épaisseurs sont données pour une plate-forme à 41 ngf

Dans tous les cas, les pieux devront s'encaster de trois diamètres au minimum dans le Marno-calcaire de Saint-Ouen compact. Ils seront naturellement forés, en continu (tarière creuse) ou non (forés tubés ou forés boue) pour tenir les couches superficielles très altérées et pour tenir compte des venues d'eau, **avec possibilité de carottage** et de forte difficulté de perforation dans les horizons calcaires. Ils seront armés dans les zones les plus décomprimées, notamment sur les premiers mètres pour les efforts autres que verticaux.

3.3 TERRASSEMENT ET DALLAGE.

Sans sous-sol, les terrassements devraient être de faible importance et ne devraient pas présenter de difficultés particulières en dehors des anciennes maçonneries (anciennes fondations, dalle béton...) et des réseaux, toujours possibles en milieu urbain. Il faudra éviter de travailler la terre en périodes de forte humidité, les sols argileux et marneux étant en effet très sensibles à l'eau.

En fonction du niveau de la Marne lors du chantier, le chantier devrait être hors d'eau et ne pas nécessiter de pompage.

Dans le cas où des talus limités à 1 pour 1 ne sont pas possibles, on pourra retenir une solution de tranchées blindées ou de voiles par passes très courtes. Les parois des talus seront protégées des eaux de ruissellements par un polyane. **Pour les passes alternées, nous insistons sur la tenue des terres localement mauvaises, la plus grande prudence sera de rigueur si cette solution est choisie.**

Pour les calculs des soutènements, nous retiendrons :

- Remblais : $C = C' = 0 - \phi = \phi' = 25^\circ$

- Alluvions modernes : $C = C' = 0 - \phi = \phi' = 15^\circ$

Les planchers bas des ouvrages neufs seront portés éventuellement sur un biocofra pour la partie nord des ouvrages Plate-forme et Proue.

Dossier : 17.195.8938

Etude : Village Nestlé – NOISIEL (77)

Pour les cotes d'inondabilité des RdC à usage noble (EE), nous rappelons les niveaux de crue de 1955 données par le PSS :

- Est du site (Torcy) : cote 41,14 ngf,
- Ouest du site (Noisiel) : cote 40,81 ngf.

On retrouve les cotes suivantes dans le futur PPRI :

- Est du site (Torcy) : cote 41,24 ngf,
- Ouest du site (Noisiel) : cote 40,97 ngf.

Le rez-de-chaussée sera à caler hors d'eau pour ces niveaux de crues. Pour les sous-sols existants, ils sont à considérer comme inondables.

3.4 OUVRAGES EXISTANTS.

Les ouvrages atriium seront conservés avec utilisation en parking. Ceux-ci étant fondés sur pieux, il sera possible de réutiliser les structures avec une variation de charges de +/- 10 % sans renfort de fondations. Au-delà de +10 %, un renfort par micropieux sera nécessaire.

Pour les ouvrages historiques, en cas de variation de charges de plus de 10%, une solution de renfort de fondations ou de fondations nouvelles sera impérativement conçue sous forme de micropieux.

3.5 VOIRIES.

Les voiries PL seront dimensionnées sur la base d'une plate-forme de type PF2 via la mise en œuvre d'une couche de forme de 40 cm et d'un géotextile. Les voiries existantes, sous réserve d'une vérification au déflectomètre en phase G2 AVP, pourront voir leur couche de forme existante réutilisée pour les futures voiries.

Notre Société reste à la disposition du Maître d'Ouvrage pour tout renseignement complémentaire qu'il jugerait utile.

D THILLEROT