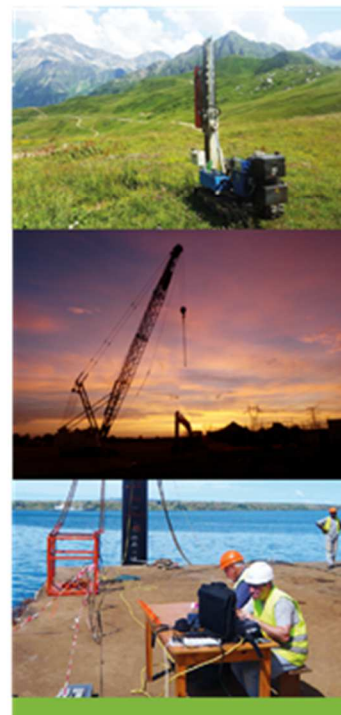


## DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE

### Mission G5

#### Expertise d'un Talus – Carrière de Lihons (80)



CLIENT : MRM (Matériau Routier Moderne)

ADRESSE : carrière de Lihons

sole du fossé Carimara

COMMUNE : LIHONS (80)

RAPPORT : Rp-ED20 0294-1



Indice : Vc

Objet : Rapport initial du 14/04/2020



Rédacteur: S.MICKIEWICZ

## MISSION G5

### DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE

Ce dossier comprend :

- 1 rapport
- Annexe 1 : Conditions Générales de Vente et d'exécution des prestations
- Annexe 2 : Conditions Générales des Missions d'Ingénierie Géotechnique
- Annexe 3 : Données géologiques et géotechniques
- Annexe 4 : Calculs GEOSTAB

Ind	Date	Chargé d'affaire	Contrôle interne	Contrôle externe	Observations
A	14/04/2020	S.MICKIEWICZ	D.ESPOUY	B.ROSA	Première diffusion
B	17/04/2020	S.MICKIEWICZ 	D.ESPOUY	B.ROSA 	Modifications suite aux remarques de Mr GURDEBEKE + calcul d'un profil supplémentaire

## SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>PRESENTATION</b>	<b>4</b>
1.1	Définition de l'opération - Mission	4
1.1.1	Mission	4
1.1.2	Intervenants	4
1.1.3	Documents communiqués	5
1.2	Descriptions générales du site	5
1.2.1	Plan de situation et vue aérienne	6
1.2.2	Description du site	6
1.3	Caractéristiques du projet	9
1.3.1	Description du projet	9
1.4	Contexte géologique et hydrogéologique	9
1.5	Aléas et risques naturels	10
<b>2</b>	<b>RECONNAISSANCE DES SOLS</b>	<b>10</b>
2.1	Généralités	10
2.2	Sondages de reconnaissance	10
2.3	Essais en laboratoire	11
<b>3</b>	<b>RESULTATS DES INVESTIGATIONS</b>	<b>12</b>
3.1	Analyse géologique du site	12
3.2	Piézométrie – Niveaux d'eau	12
3.3	Essais en laboratoire	12
3.3.1	Résultats des essais mécaniques en laboratoire	12
<b>4</b>	<b>SYNTHESE GEOTECHNIQUE</b>	<b>13</b>
4.1	Synthèse et analyse géomécaniques	13
<b>5</b>	<b>DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE</b>	<b>13</b>
5.1	Textes règlementaires	13
5.2	Méthode de calcul	13
5.2.1	Profil de calcul	14
5.2.2	Calculs et Résultats	15
5.2.3	Dispositions particulières	16
<b>6</b>	<b>ALEAS ET RISQUES RESIDUELS</b>	<b>16</b>
<b>7</b>	<b>CONDITIONS CONTRACTUELLES</b>	<b>16</b>

# 1 Présentation

## 1.1 Définition de l'opération - Mission

### 1.1.1 Mission

A la demande de GURDEBEKE SA et pour le compte de l'entreprise MRM (Matériau Routier Moderne), **ESIRIS GROUP** a reçu pour mission de réaliser, dans le cadre d'un projet d'extension d'une carrière, un diagnostic géotechnique (mission G5) au niveau d'une carrière située au lieu-dit « Sole du Moulin à Houette » (section ZP) à LIHONS (80) et plus spécifiquement en l'étude du talus nord de cette carrière (du côté de la RD28).

Cette mission a permis de définir :

- le calage du modèle géomécanique du site, au regard des données géotechniques existantes,
- l'étude de la stabilité du talus projeté,
- diverses dispositions constructives et précautions concernant les terrassements et les moyens de protection du talus.

Il s'agit d'une mission de type G<sub>5</sub>, selon la norme NF P 94-500 (Version de Novembre 2013).

Cette étude est basée sur des investigations géotechniques existantes. Aucune investigation complémentaire n'était prévue.

Elle ne comprend pas (liste non exhaustive) :

- l'évolution dans le temps de l'hydrogéologie locale et la détermination des NPHE ;
- les études de pollutions éventuelles (sols et nappes) ;
- la reconnaissance des anomalies géotechniques situées en dehors de l'emprise des investigations (vides et/ou zones décomprimées notamment) ;
- la stabilité des remblais existants ou le dimensionnement des ouvrages à mettre en œuvre pour l'assurer ;
- les études pyrotechniques du sous-sol ;
- la recherche de vestiges anthropiques sur le site.

Elle est par ailleurs limitée par les hypothèses du projet qui nous ont été transmises au démarrage de notre mission.

### 1.1.2 Intervenants

Au moment de notre étude, les intervenants étaient les suivants :

Maitre d'Ouvrage	GURDEBEKE SA
------------------	--------------

### 1.1.3 Documents communiqués

Pour cette étude, les documents suivants nous ont été communiqués :

Doc	Document	Origine	Echelle	Date
1	Arrêté préfectoral	Préfecture de la Somme	-	30/06/2006
2	Plan topographique	S.C.P Bellanger – Silvert - Petit	1/500	Août 2019
3	Résultats des sondages existants	ANTEA	-	1955
4	Résultats des sondages existants	CEBTP	-	2002
5	Résultats d'essais en laboratoire de sols	ESIRIS Group	-	Avril 2017
6	Rapport de sol	RINCENT BTP	-	Septembre 2012



## 1.2 Descriptions générales du site

### 1.2.1 Plan de situation et vue aérienne

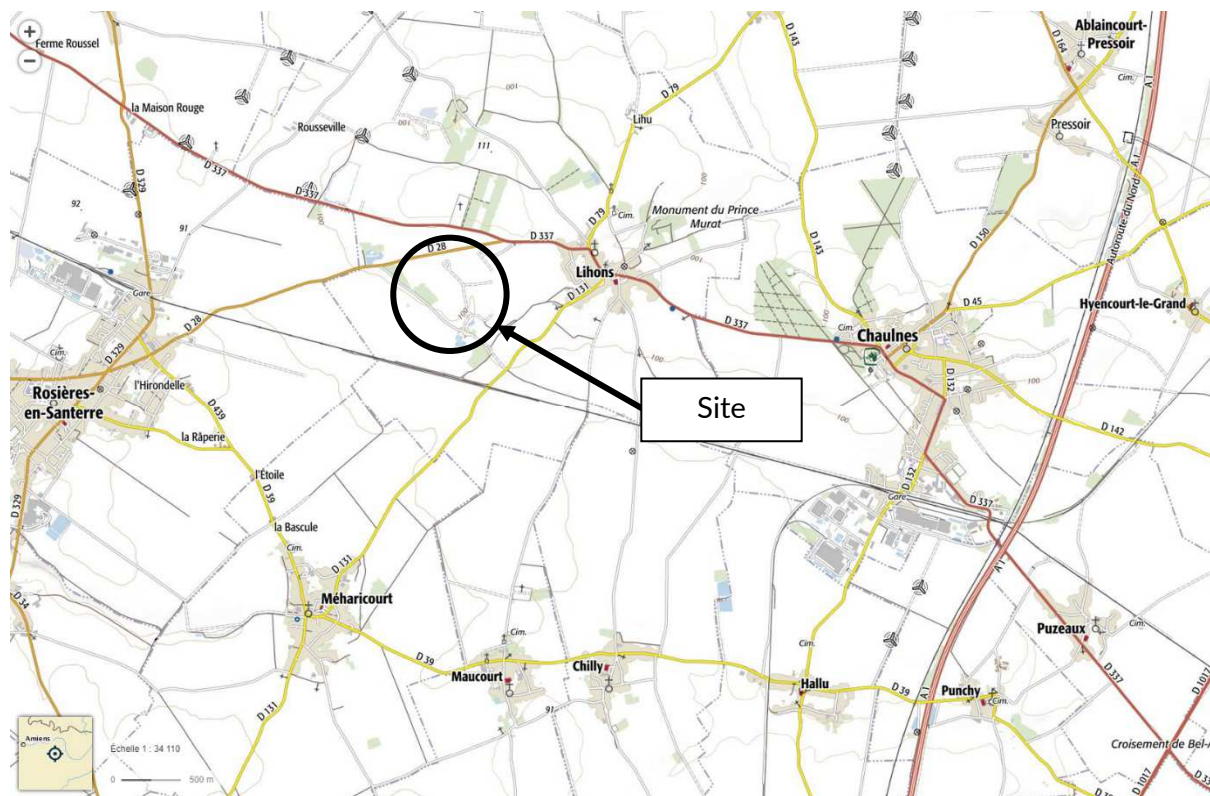


Figure 1 : Localisation du projet (fond de carte topographique, source geoportail.gouv.fr)

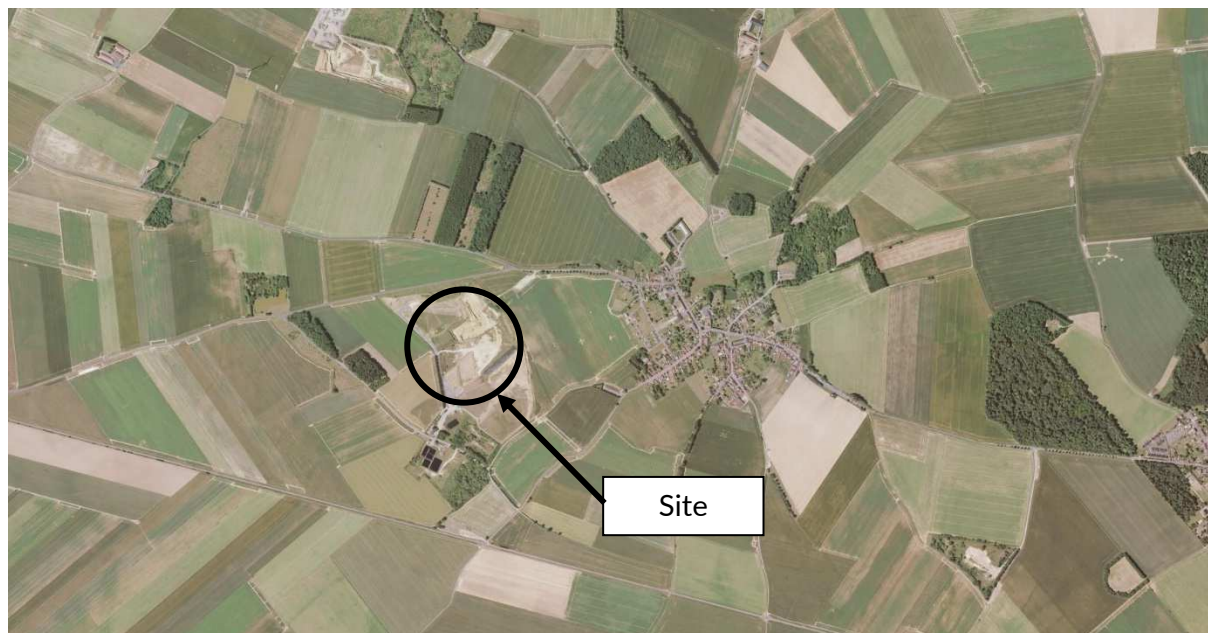


Figure 2 : Localisation du projet (vue aérienne, source geoportail.gouv.fr)

### 1.2.2 Description du site

Le terrain étudié correspond à la carrière dans son état en mars 2020.





Le niveau du TN au niveau de la zone étudiée varie entre 115.3 m NGF (point haut du merlon paysager existant) et 106.60 m NGF (cote moyenne de la route départementale n°28) d'après le plan topographique en notre possession.

Sur la façade Nord du front de taille actuel (objet de la présente étude), on observe que des glissements localisés sont apparus (confortés localement par des blocs de rocher ou de béton) ; ces glissements semblent toutefois être lenticulaires (voir photo ci-dessous).



On notera par ailleurs qu'un glissement lenticulaire a été observé sur la façade nord du merlon paysager en place (visible depuis la RD 28).

Aucune protection des talus n'a été mise en évidence (aussi bien sur le front de taille que sur le merlon paysager). Par ailleurs, des crevasses, probablement dues au ruissellement des eaux météorologiques (mais aussi à la nature sableuse des terrains en place) ont été observées du côté du front taille (voir photo ci-dessous).



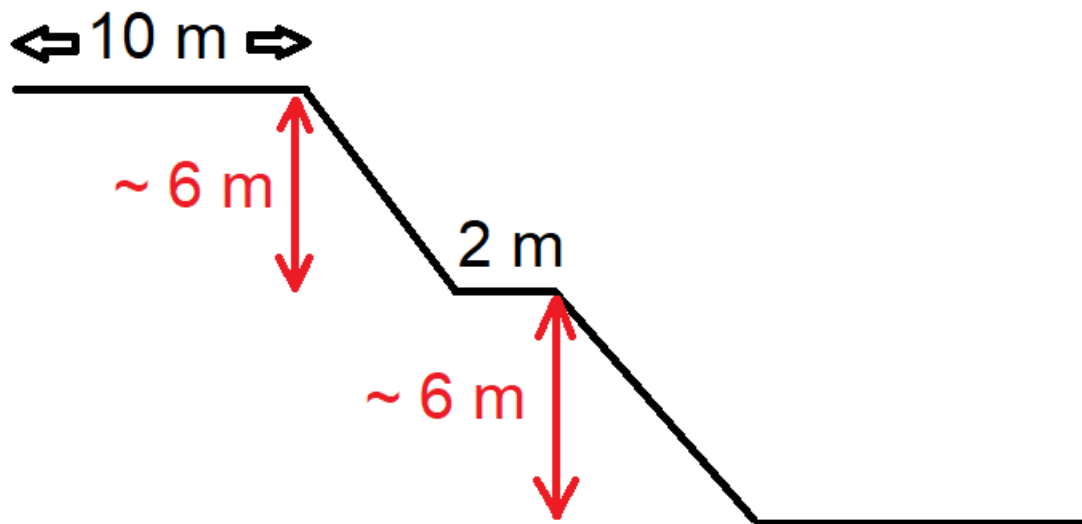
La visite de site réalisée mi-mars 2020 a mis en évidence la présence de sols sableux (de teinte jaunâtre en tête et plutôt verdâtre en profondeur) recouverts d'un complexe limono-argileux (formations du Quaternaire et du Sparnacien).



### 1.3 Caractéristiques du projet

#### 1.3.1 Description du projet

Le projet prévoit l'extension de la carrière actuelle sur sa façade Nord (du côté de la RD 28). Le profil « type » de terrassement imposé dans l'arrêté préfectoral du 30 Juin 2006 (article 35-2) est repris sur le schéma ci-dessous :



A noter qu'une bande de terre « vierge » de 10.0 m est prévue entre la limite de propriété Nord (coté RD 28) et la crête de talus. Les terrassements s'effectueront par passes de 6.0 m de hauteur environ avec une banquette de 2.0 m par tranche de 6.0 m (en considérant une pente de talus de 30° par rapport à l'horizontale).

#### 1.4 Contexte géologique et hydrogéologique

D'après la carte géologique de ROYE (éditée par le BRGM - Bureau de Recherches Géologiques et Minières, échelle 1/50 000) et notre expérience locale, la géologie attendue est la suivante :

- Limons des Plateaux (d'Age Quaternaire) ;
- Argiles ligniteuses (Sparnacien) ;
- Sables de Bracheux (Thanétien).

Compte tenu de l'environnement du site, ces formations peuvent être surmontées par des remblais anthropiques.

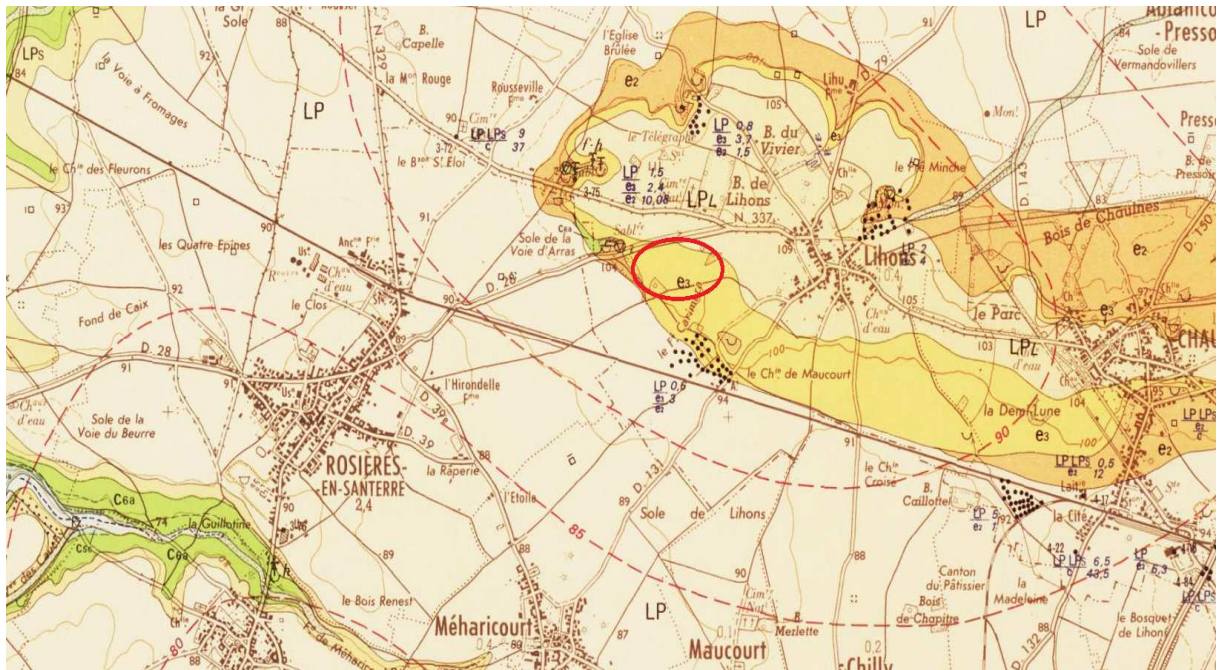


Figure 3 : Carte géologique (source infoterre.brgm.fr)

### 1.5 Aléas et risques naturels

Vis-à-vis de la prévention du risque sismique et au sens des décrets n° 2010-1254 et 2010-1255 du 22 octobre 2010, la zone d'implantation du projet se situe en zone 1, soit un aléa très faible.

Vis-à-vis du phénomène de retrait-gonflement des argiles, le site se trouve en zone d'aléa a priori nul selon la carte d'aléa consultable sur le site [www.georisques.gouv.fr](http://www.georisques.gouv.fr).

3 cavités souterraines (d'origines indéterminées) sont référencées à proximité du site. La plus proche est située à environ 1000 m de la parcelle étudiée (source [www.georisques.gouv.fr](http://www.georisques.gouv.fr)).

## 2 RECONNAISSANCE DES SOLS

### 2.1 Généralités

Aucune investigation in-situ complémentaire n'a été réalisée dans le cadre de cette mission. Les conclusions seront établies au regard des données existantes.

### 2.2 Sondages de reconnaissance

Les sondages de reconnaissance suivants ont été retenus :

Type de sondage	N° de sondage	Profondeur atteinte (m/TN)	Réalisé par :
Sondage semi-destructif à la tarière de Ø 170 mm	R2	19.5	CEBTP (2002)
	R3	20.0	
	R4	20.5	
	R5	20.0	
	R6	20.5	

	R7	20.5	
	R8	20.0	
	R9	19.0	
	R10	19.5	
	R11	16.0	
	R12	19.5	
	R13	17.4	
	R14	18.9	
Sondage carotté	SC1	20.0	RINCENT BTP
	SC2	20.0	
Fouille à la pelle mécanique (*)	F6	7.2	ANTEA (1997)
	F7	5.6	
	F8	5.2	
	F9	7.2	
	F10	7.0	
	F11	5.8	
	F12	7.3	
	F13	7.2	

*\*ces données doivent être prises avec précaution car la cote du début de sondage n'est pas précisée : ces investigations ayant été réalisées en 1997 il est probable que le niveau du terrain ait changé de nos jours.*

### 2.3 Essais en laboratoire

Plusieurs types d'essais en laboratoire ont été réalisés dans le cadre des différentes études antérieures (essais mécaniques et essais d'identification). Nous prendrons en compte ici les essais les plus appropriés pour l'étude qui nous concerne (essais mécaniques). Ces essais sont repris dans le tableau suivant :

Caractéristiques mécaniques	Sondage	Nombre	Norme	Réalisé par
Essai triaxial consolidé non drainé avec mesure de la pression interstitielle (CU + u)	SC1	2	NF P94-074	Rincent BTP (Septembre 2012)
	SC2	1		



### 3 RESULTATS DES INVESTIGATIONS

#### 3.1 Analyse géologique du site

L'ensemble des résultats permet de dresser la coupe géologique schématique ci-après (sous de la terre végétale d'épaisseur 40 cm environ) :

- H1 / **le complexe limono-argileux de recouvrement**, reconnu jusqu'à 4.6 à 8.0 m de profondeur ;
- H2 / **des sables jaunâtres à verdâtres**, reconnus jusqu'à 15.5 à 20.0 m de profondeur. Il s'agit vraisemblablement de la formation des sables de *Bracheux* ;
- H3 / **de la craie blanche**, reconnue jusqu'à 21.0 m de profondeur (arrêt des investigations les plus profondes). Il s'agit vraisemblablement de la craie du *Campanien*.

#### 3.2 Piézométrie – Niveaux d'eau

Aucun niveau d'eau n'a été observé au droit des sondages à l'issue de leur réalisation.

Ces relevés ayant un caractère ponctuel et instantané, ils ne permettent pas de statuer sur l'existence ou non d'une nappe permanente ou temporaire, ni de préciser l'amplitude des variations du niveau d'eau qui peut remonter fortement en période pluvieuse.

Toutefois, on ne peut exclure la présence de circulations anarchiques notamment dans les formations superficielles. Elles pourront être plus ou moins prononcées en fonction des conditions climatiques.

Le niveau des P.H.E (Plus Hautes Eaux) a été déterminé dans le cadre d'une étude hydrogéologique menée sur le flac Est du CSCND.

#### 3.3 Essais en laboratoire

##### 3.3.1 Résultats des essais mécaniques en laboratoire

Les résultats des essais mécaniques réalisés en laboratoire sur des échantillons intacts prélevés dans les sondages réalisés sont repris dans le tableau suivant :

Sondage	Profondeur de l'échantillon (m/TN)	Nature de l'échantillon prélevé	Caractéristiques mécaniques mesurées		
			c' (kPa)	$\phi'$ (°)	$\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )
SC1	5.0 à 6.0	Silt sableux jaune ocre	19.1	28.9	16.3
SC1	19.7 à 19.9	Sable fin verdâtre crayeux	48.3	39.7	15.9
SC2	10.5 à 11.50	Sable fin jaunâtre	5.7	34.1	15.9

## 4 SYNTHÈSE GEOTECHNIQUE

### 4.1 Synthèse et analyse géomécaniques

Les caractéristiques qui pourront être retenues dans les calculs au stade de ce diagnostic sont présentées dans le tableau suivant :

Horizon	Base de l'horizon	C' (kPa)	$\phi'$ (°)	$\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )
	m NGF				
H1 – complexe limono argileux	101.0 (moyenne défavorable)	10	25	16.0	19.0
H2 – sables jaunâtre à verdâtre	87.00	5	30	16.0	16.5
H3 – craie blanche	< 85.00	20	35	19.0	20.0

Les valeurs de cisaillement ont été volontairement minorées par rapport aux valeurs mesurées.

## 5 DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE

### 5.1 Textes réglementaires

Les textes réglementaires suivants ont été utilisés :

- ✓ Normes AFNOR en vigueur, ou notes techniques particulières existantes concernant les travaux de sondages et essais in-situ ou de laboratoire,
- ✓ Eurocode 7 - Partie 1 – « Calcul géotechnique – Règles générales »,
- ✓ GTR / GTS.

### 5.2 Méthode de calcul

Les calculs réalisés permettent la vérification de la stabilité de la pente au glissement selon la méthode de Bishop (logiciel GEOSTAB). Cette méthode consiste en la discrétisation en tranches du sol en place à l'intérieur d'un cercle de centre et de rayon connu (l'extrémité du cercle symbolisant la surface de glissement étudié). Au sein de chacun des cercles, les moments moteurs et déstabilisateurs sont calculés et leur rapport permet le calcul d'un coefficient appelé coefficient de sécurité (Fs).

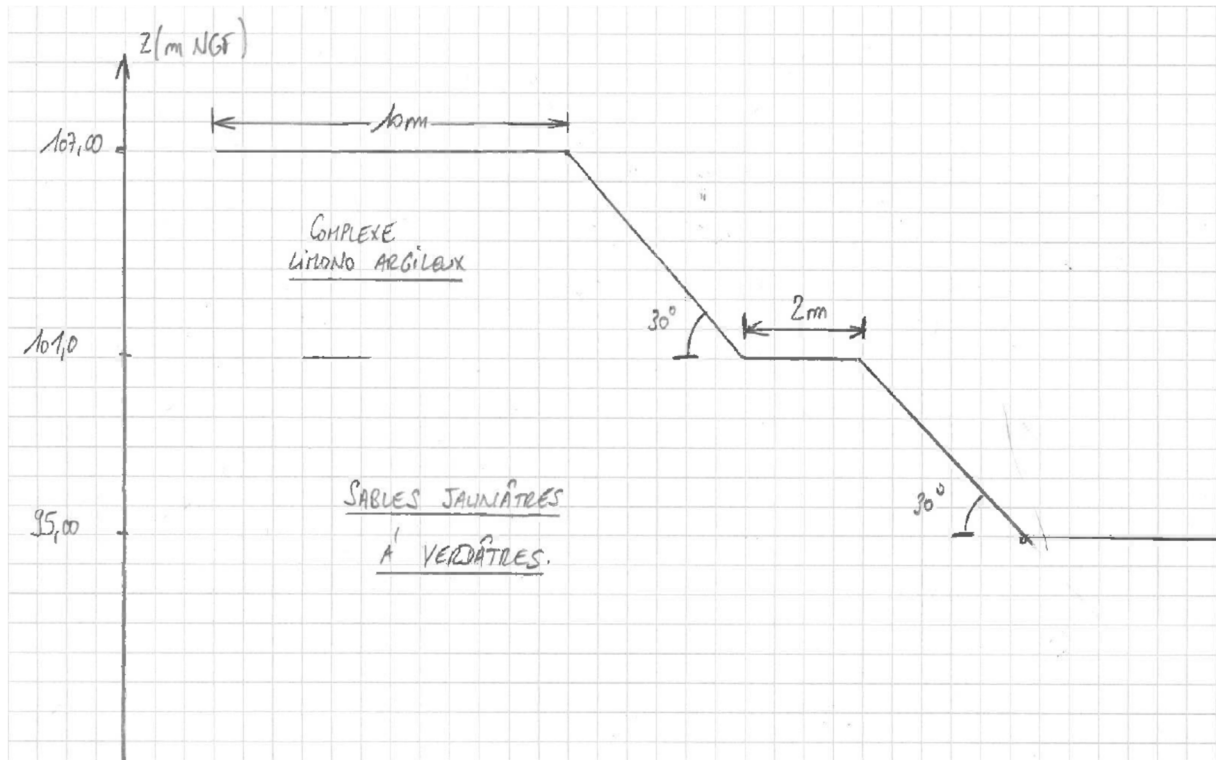
La valeur de ce coefficient de sécurité permet la détermination de l'état de stabilité du massif de sol :

- Si  $F_s < 1$  , le massif de sol est considéré comme instable ;
- Si  $F_s \geq 1$  et  $\leq 1.3$  , le massif est dans un état de stabilité précaire ;
- Si  $F_s \geq 1.5$  , le massif peut être considéré comme stable.

Nous considérons ici l'ensemble des coefficients pondérateurs égaux à 1.

### 5.2.1 Profil de calcul

Nous avons retenu le profil de calcul suivant (selon les prescriptions de l'arrêté du 30 Juin 2006) :



L'extrémité « gauche » du profil correspond à la limite de propriété Nord.

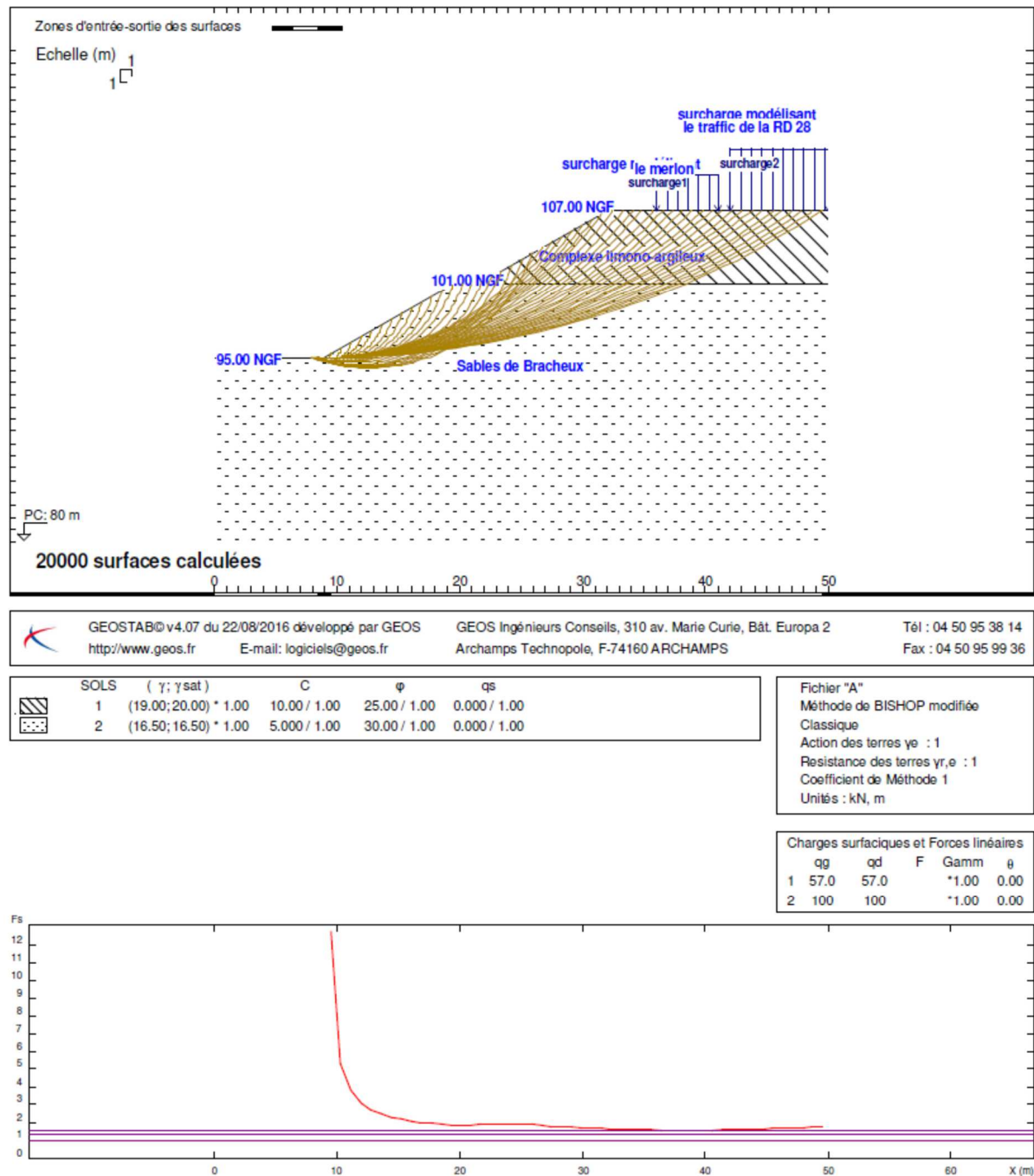
Les pentes des talus ont été arrêtées à 30° par rapport à l'horizontale.

Le merlon paysager existant (d'une hauteur de 3.0 m) a été modélisé dans le logiciel par une surcharge de 57 kPa (= 19 kN/m<sup>3</sup> × 3 m) sur 5.0 m de largeur (en retrait de 4.0 m par rapport à la crête de talus).



## 5.2.2 Calculs et Résultats

Le calcul, réalisé à l'aide du logiciel GEOSTAB est repris en annexe (extrait ci-dessous).



Les résultats mettent en évidence que la stabilité est justifiée ( $F_s \min = 1.52 > 1.5$ ) pour 20000 surfaces calculées pour le profil étudié (méthode de Bishop).

A noter que le calcul réalisé est le plus défavorable car tous les cercles de sortie sont concentrés au niveau du pied du talus le plus bas (pas de prise en compte d'effet stabilisateur des terres « en butée »).

Dans cette modélisation, le trafic routier de la RD 28 a été modélisé par une surcharge de 1 T/m<sup>2</sup> et le merlon par une surcharge de 57 KPa.

### 5.2.3 Dispositions particulières

Compte tenu de la nature des sols qui seront excavés, les pentes de talus devront être protégées des eaux de ruissellement (qui entraîneront, si aucun dispositif n'est prévu, à l'apparition de « crevasses » comme observées lors de la visite de site).

Ce point particulier est d'ailleurs clairement évoqué dans l'arrêté préfectoral du 30 Juin 2006.

## 6 ALEAS et RISQUES RESIDUELS

La présente étude s'inscrit dans le cadre d'un diagnostic géotechnique (mission G5).

Toute anomalie (indice de cavité, présence des remblais, d'anciens vestiges, etc.) devra être signalée à **ESIRIS GROUP** pour éventuelles adaptations ou missions de diagnostic supplémentaires.

De manière générale, des contrôles sont préconisés sur tous les chantiers en phase travaux ; ces contrôles s'intégreront dans le cadre du suivi de chantier (mission G3 ou G4).

## 7 CONDITIONS CONTRACTUELLES

1. Le présent rapport et ses annexes constituent un tout indissociable. La mauvaise utilisation qui pourrait être faite suite à une communication ou reproduction partielle ne saurait engager **ESIRIS GROUP**.
2. Des modifications dans l'implantation, la conception ou l'importance de la construction ainsi que dans les hypothèses prises en compte et en particulier dans les indications de la partie "*Présentation*" du présent rapport peuvent conduire à des remises en cause des prescriptions. Une nouvelle mission devra alors être confiée à **ESIRIS GROUP** afin de réadapter ces conclusions ou de valider par écrit le nouveau projet.
3. De même, des éléments nouveaux mis en évidence lors de l'exécution des fondations et n'ayant pu être détectés au cours des reconnaissances de sol (exemple : hétérogénéité localisée, venues d'eau, etc.) peuvent rendre caduques certaines des recommandations figurant dans le rapport.
4. Les reconnaissances de sol procèdent par sondages ponctuels, les résultats ne sont pas rigoureusement extrapolables à l'ensemble du site. Il persiste des aléas (exemple : hétérogénéité locale) qui peuvent entraîner des adaptations tant de la conception que de l'exécution qui ne sauraient être à la charge du géotechnicien.
5. Ce rapport vient clôturer la mission G5 qui nous a été confiée pour cette affaire.

**ESIRIS GROUP** reste entièrement à la disposition du Maître d'Ouvrage pour la réalisation de ces missions en phase de conception puis d'exécution.

## ANNEXES



# **ANNEXE 1 :**

## **CONDITIONS GENERALES DE VENTE ET D'EXECUTION DES PRESTATIONS**

## 1. DEVIS

Sauf indications contraires, nos devis ne nous engagent que pendant la période de 2 mois qui suit la date de leur établissement. Dans le cas de devis à prix forfaitaire, les prix unitaires et les quantités sont forfaitaires, nos prestations et fournitures étant expressément limitées aux quantités prévues au devis ; dans le cas de devis quantitatif estimatif, seuls les prix unitaires sont forfaitaires, la facturation étant établie sur la base des quantités d'essais ou d'opérations effectivement réalisées et des matériels ou matières réellement fournis.

## 2. COMMANDE

Toute demande de prestations doit faire l'objet d'une commande en bonne et due forme établie par le donneur d'ordres. En règle générale, les prestations ne seront entreprises qu'après réception de la commande qui devra comporter : a) un numéro b) la date c) la désignation des prestations d) l'identité et la qualité du signataire e) le destinataire des résultats (ou de la fourniture) f) les coordonnées complètes de facturation. Dans les cas exceptionnels, à la demande expresse du client, les prestations pourront être entreprises sans délai (procédure d'urgence) mais la demande devra être confirmée dans les 24 heures par une commande en bonne et due forme. Toute commande implique l'acceptation par le donneur d'ordres des présentes conditions générales. Aucune clause contraire même si elle figure sur les documents de commande ou les conditions générales du donneur d'ordres ne nous est opposable en l'absence d'accord écrit de notre part. Dans le cas où le donneur d'ordres et le destinataire de la facturation sont des personnes différentes, le premier est responsable, en dernier ressort, du règlement de la note d'honoraires, sauf s'il fournit préalablement à l'exécution de la commande un engagement écrit du second acceptant de régler le montant de la prestation.

## 3. ECHANTILLONS-PRODUITS-CORPS D'EPREUVES

Le donneur d'ordres doit mettre à notre disposition les échantillons, produits et corps d'épreuves nécessaires à l'exécution de la prestation, le port étant à sa charge. Nous ne sommes en aucun cas responsables de la détérioration des produits du seul fait des expérimentations qui nous sont demandées, non plus que de leur transport. Sauf demande expresse du client formulée lors de la commande, les échantillons, produits ou corps d'épreuve ne sont pas conservés après l'envoi des résultats. En cas de demande de conservation dans nos laboratoires, des frais de stockage seront facturés au client.

## 4. INTERVENTIONS HORS LABORATOIRE

En cas d'investigation sur site ou sur ouvrage, nous déclinons toute responsabilité quant aux dégâts occasionnés sur les réseaux, câbles ou canalisations dont la présence ne nous aurait pas été signalée par écrit. Les formalités éventuellement nécessaires ou les arrêtés autorisant l'accès sur les sites doivent nous être signifiés au moment du devis, faute de quoi nos prix et délais seraient sujets à ajustement. Certaines interventions peuvent entraîner d'inévitables dommages notamment sur l'ouvrage ausculté et sur les sites d'intervention. Les remises en état, indemnisations ou réparations correspondantes sont à la charge du donneur d'ordres.

## 5. COMMUNICATION ET UTILISATION DES RESULTATS DE NOS PRESTATIONS

Les résultats de nos prestations sont consignés dans des procès-verbaux, comptes-rendus ou rapports qui sont établis en deux exemplaires destinés au client (dont un exemplaire sous format informatique). Tout exemplaire papier supplémentaire fait l'objet d'une facturation. Ces documents sont transmis au donneur d'ordres (ou à toute personne expressément désignée à la commande) à l'exclusion de tout autre tiers, sauf accord préalable écrit du donneur d'ordres. Aucun résultat ne peut être donné, même oralement, en l'absence d'une commande en bonne et due forme. Aucune modification ou altération ne pourra être portée à ces documents après leur communication sans notre accord écrit, le double en notre possession faisant foi. La reproduction d'un document établi par ESIRIS NO n'est autorisée que sous sa forme intégrale et conforme à l'original. Toute autre forme de référence aux prestations réalisées par ESIRIS NO doit faire l'objet d'un accord préalable de notre organisme. Toute utilisation des résultats communiqués par ESIRIS NO tendant à créer une équivoque auprès de tiers pourra donner lieu à poursuites conformément aux dispositions légales et réglementaires en vigueur.

## 6. DELAIS

Les délais de nos prestations (ou livraisons) sont donnés à titre indicatif. Aucune pénalité pour retard ne peut nous être appliquée sauf stipulation contraire dûment acceptée.

## 7. RESERVE DE PROPRIETE

Les obligations contractuelles réciproques sont remplies dès lors que les résultats ont été communiqués au client (ou que le matériel lui a été livré) et que le client a versé intégralement le prix des prestations (ou des fournitures). De convention expresse, les résultats d'essais, d'études ou de contrôles restent la propriété d'ESIRIS NO tant que le client n'a pas payé le prix convenu. Le défaut de paiement interdit tout transfert de propriété à des tiers et, à partir de la date d'échéance, rend abusive toute exploitation technique ou commerciale, qu'elle soit le fait du client ou de tiers. En cas de fourniture de matériel, celui-ci reste la propriété exclusive d'ESIRIS NO, quel que soit le détenteur, jusqu'au complet règlement de la facture par le client (loi 80 395 du 12.05.1980).

## 8. PROPRIETE INDUSTRIELLE

Lorsque des essais, études, recherches menées par ESIRIS NO conduisent à des inventions, les modalités de leur propriété et de la concession des licences correspondantes sont obligatoirement réglées par un contrat spécifique négocié à cet effet. Les spécifications et informations techniques, modes opératoires, notes et programmes de calcul, procédés, appartenant en propre à ESIRIS NO et issus des travaux, essais, recherches et développements effectués par ESIRIS NO, constituent son savoir-faire et doivent toujours être considérés par la personne à laquelle ils sont communiqués, à l'occasion d'un devis ou d'une consultation, comme strictement confidentiels et couverts par le secret. Le donneur d'ordres de ESIRIS NO s'interdit formellement toute reproduction et/ou communication non autorisées par écrit à des tiers, tant par lui-même, que par ses préposés ou toute personne liée avec lui par contrat.

## 9. RESPONSABILITES

ESIRIS NO assume, outre ses obligations contractuelles, la responsabilité civile et professionnelle de droit commun relative à ses prestations ainsi que, le cas échéant, la responsabilité des constructeurs édictée par les articles 1792 et 2270 du Code Civil. Il garantit que ses interventions sont conformes aux spécifications techniques en usage et sont réalisées suivant les règles de l'art. Sa responsabilité est celle d'un prestataire de services intellectuels assujéti à une obligation de moyens. De convention expresse la responsabilité d'ESIRIS NO est soumise aux limitations suivantes :

A) ESIRIS NO ne peut être rendu responsable des modifications apportées aux solutions qu'il a préconisées que dans la mesure où il aurait donné par écrit son accord sur lesdites modifications. Certaines conclusions et prescriptions de ses rapports d'étude peuvent se trouver modifiées en cas de changements dans l'implantation, la conception ou l'importance des ouvrages par rapport aux données de l'étude.

B) la responsabilité d'ESIRIS NO ne peut être retenue que dans les limites de la mission qui lui a été confiée; les résultats se rapportant à des essais, études ou contrôles ponctuels ne peuvent être extrapolés à l'ensemble d'un ouvrage (voire à une partie d'ouvrage) ou à un matériel complexe sans un examen approfondi de la question (représentativité des échantillons, homogénéité des composants, conditions d'exploitation de l'ouvrage ou du matériel ...) qui doit faire l'objet d'une demande spécifique du client.

C) La responsabilité d'ESIRIS NO ne peut être recherchée pour des dommages résultant d'erreurs, d'omissions ou d'imprécisions dans les documents remis par le client ou par des tiers à sa demande.

D) Les dispositions des Normes AFNOR P03-001 & P03-002 (dernières éditions) non contraires aux présentes conditions générales, sont utilisées, en cas de besoin, comme documents contractuels complémentaires.

E) ESIRIS NO est garanti au titre de sa responsabilité civile et professionnelle auprès de SMA COURTAGE – 8, rue Louis Armand – CS 17201 – 75738 PARIS CEDEX 15.

Police Responsabilité Civile N°F26640J 7352 000 /002 100546/0.

## 10. CONDITIONS FINANCIERES

Tous nos prix sont établis hors taxes ; ils sont majorés des taxes en vigueur, à la charge du client. La T.V.A. est acquittée sur les encaissements. La procédure d'urgence, lorsqu'elle entraîne pour ESIRIS NO des sujétions particulières, peut donner lieu à une majoration des prix courants. Sauf stipulation contraire dûment précisée et justifiée à la commande, nos interventions sont facturées au donneur d'ordres. Les factures doivent être réglées par chèque ou virement bancaire à trente jours fin de mois de la date de facturation ou par traite acceptée à même échéance, sous déduction de l'acompte correspondant de 30 % à la commande lorsque le donneur d'ordre est un particulier, une société privée, une SCI ou assimilés.

Toute prestation dont le délai de réalisation dépasse deux mois fait obligatoirement l'objet de facturations intermédiaires et mensuelles. Toute somme non payée à l'échéance porte de plein droit intérêt à cinq fois le taux de l'intérêt légal. Lorsque le crédit du client se détériore, nous nous réservons le droit, même après exécution partielle d'une commande, d'exiger du client les garanties que nous jugeons convenables en vue de la bonne exécution des engagements pris. Le refus d'y satisfaire nous donne le droit d'annuler tout ou partie de la commande. Aucune facturation ne pourra être contestée passés 30 jours après son émission. Le non paiement d'une seule facture à son échéance rend exigible de plein droit le solde dû sur toutes les autres factures majorées de tous frais de recouvrement avec un minimum de 500€ HT.

Nous attirons l'attention sur la particularité des agences ESIRIS, ces dernières sont toutes indépendantes, et donc financièrement dissociable. Les règlements, dans le cas de virement bancaire, devront donc être effectués sur le(s) compte(s) correspondant aux indications figurants au bas des factures émises.

## 11. ATTRIBUTION DE JURIDICTION

Dans toute contestation d'ordre contractuel se rapportant aux prestations effectuées en France, le Tribunal d'EVRY sera seul compétent.

Les contestations d'ordre contractuel concernant les prestations effectuées à l'étranger seront tranchées suivant le règlement de conciliation et d'arbitrage de la Chambre de Commerce Internationale par un ou plusieurs arbitres nommés conformément à ce règlement ; l'arbitrage aura lieu à Paris.

## **ANNEXE 2 : CONDITIONS GENERALES DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE**

## 1. Cadre de la mission

Par référence à la norme NF P 94-500 sur les missions d'ingénierie géotechnique (en particulier tableaux 1 et 2 ci-après joints à toute offre et à tout rapport), il appartient au maître d'ouvrage et à son maître d'œuvre de veiller à ce que toutes les missions d'ingénierie géotechnique nécessaires à la conception puis à l'exécution de l'ouvrage soient engagées avec les moyens opportuns et confiées à des hommes de l'Art.

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique suit la succession des phases d'élaboration du projet, chacune de ces missions ne couvrant qu'un domaine spécifique de la conception ou de l'exécution. En particulier :

- ↳ Les missions d'étude géotechnique préalable (G1), d'étude géotechnique de conception (G2), d'étude et suivi géotechniques d'exécution (G3), de supervision géotechnique d'exécution (G4) sont réalisées dans l'ordre successif,
- ↳ Exceptionnellement, une mission confiée à notre société peut ne contenir qu'une partie des prestations décrites dans la mission type correspondante après accord explicite, le client confiant obligatoirement le complément de la mission à un autre prestataire spécialisé en ingénierie géotechnique,
- ↳ L'exécution d'investigations géotechniques engage notre société uniquement sur la conformité des travaux exécutés à ceux contractuellement commandés et sur l'exactitude des résultats qu'elle fournit,
- ↳ Toute mission d'ingénierie géotechnique n'engage notre société sur son devoir de conseil que dans le cadre strict, d'une part, des objectifs explicitement définis dans notre proposition technique sur la base de laquelle la commande et ses avenants éventuels ont été établis, d'autre part, du projet du client décrit par les documents graphiques ou plans cités dans le rapport,
- ↳ Toute mission d'étude géotechnique préalable, d'étude géotechnique de conception phase AVP / PRO ou de diagnostic géotechnique exclut tout engagement de notre société sur les quantités, coûts et délais d'exécution des futurs ouvrages géotechniques. De convention expresse, la responsabilité de notre société ne peut être engagée que dans l'hypothèse où la mission suivante d'étude géotechnique de conception phase DCE / ACT lui est confiée,
- ↳ Une mission d'étude géotechnique de conception G2 phase PRO engage notre société en tant qu'assistant technique à la maîtrise d'œuvre dans les limites du contrat fixant l'étendue de la mission et la (ou les) partie(s) d'ouvrage(s) concerné(s).

La responsabilité de notre société ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission d'ingénierie géotechnique objet du rapport. En particulier, toute modification apportée au projet ou à son environnement nécessite la réactualisation du rapport géotechnique dans le cadre d'une nouvelle mission.

## 2. Recommandations

Il est précisé que l'étude géotechnique repose sur une investigation du sol dont la maille ne permet pas de lever la totalité des aléas toujours possibles en milieu naturel. En effet, des hétérogénéités, naturelles ou du fait de l'homme, des discontinuités et des aléas d'exécution peuvent apparaître compte tenu du rapport entre le volume échantillonné ou testé et le volume sollicité par l'ouvrage, et ce d'autant plus que ces singularités éventuelles peuvent être limitées en extension. Les éléments géotechniques nouveaux mis en évidence lors de l'exécution, pouvant avoir une influence sur les conclusions du rapport, doivent immédiatement être signalés à l'ingénierie géotechnique chargée de l'étude et du suivi géotechniques d'exécution (mission G3) afin qu'elle en analyse les conséquences sur les conditions d'exécution, voire la conception de l'ouvrage géotechnique.

Si un caractère évolutif particulier a été mis en lumière (notamment glissement, érosion, dissolution, remblais évolutifs, tourbe), l'application des recommandations du rapport nécessite une validation à chaque étape suivante de la conception ou de l'exécution. En effet, un tel caractère évolutif peut remettre en cause ces recommandations notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant leur mise en œuvre.

## 3. Rapport de la mission

Le rapport géotechnique constitue le compte rendu de la mission d'ingénierie géotechnique définie par la commande au titre de laquelle il a été établi et dont les références sont rappelées en tête. A défaut de clauses spécifiques contractuelles, la remise du rapport géotechnique fixe la fin de la mission.

Un rapport géotechnique et toutes ses annexes identifiées constituent un ensemble indissociable. Les deux exemplaires de référence en sont les deux originaux conservés : un par le client et le second par notre société. Dans ce cadre, toute autre interprétation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle ne saurait engager la responsabilité de notre société. En particulier l'utilisation même partielle de ces résultats et conclusions par un autre maître d'ouvrage ou par un autre constructeur ou pour un autre ouvrage que celui objet de la mission confiée ne pourra en aucun cas engager la responsabilité de notre société et pourra entraîner des poursuites judiciaires.

## 4. Classification et enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique

Tout ouvrage est en interaction avec son environnement géotechnique. C'est pourquoi, au même titre que les autres ingénieries, l'ingénierie géotechnique est une composante de la maîtrise d'œuvre indispensable à l'étude puis à la réalisation de tout projet.

Le modèle géologique et le contexte géotechnique général d'un site, définis lors d'une mission géotechnique préliminaire, ne peuvent servir qu'à identifier des risques potentiels liés aux aléas géologiques du site. L'étude de leurs conséquences et leur réduction éventuelle ne peut être faite que lors d'une mission géotechnique au stade de la mise au point du projet : en effet, les contraintes géotechniques de site sont conditionnées par la nature de l'ouvrage et variables dans le temps, puisque les formations géologiques se comportent différemment en fonction des sollicitations auxquelles elles sont soumises (géométrie de l'ouvrage, intensité et durée des efforts, cycles climatiques, procédés de construction, phasage des travaux notamment).

L'ingénierie géotechnique doit donc être associée aux autres ingénieries, à toutes les étapes successives d'étude et de réalisation d'un projet, et ainsi contribuer à une gestion efficace des risques géologiques afin de fiabiliser le délai d'exécution, le coût réel et la qualité des ouvrages géotechniques que comporte le projet.

L'enchaînement et la définition synthétique des missions types d'ingénierie géotechnique sont donnés dans les tableaux 1 et 2. Les éléments de chaque mission sont spécifiés dans les chapitres 7 à 9. Les exigences qui y sont présentées sont à respecter pour chacune des missions, en plus des exigences générales décrites au chapitre 5 de la présente n01me. L'objectif de chaque mission, ainsi que ses limites, sont rappelés en tête de chaque chapitre. Les éléments de la prestation d'investigations géotechniques sont spécifiés au chapitre 6.

**Extrait NF P 94-500—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 : Études géotechniques de réalisation (G3/G4)		À la charge de l'entreprise	À 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
À 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



## Extrait NF P 94-500-Classification des missions d'ingénierie géotechnique

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.

### ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRELABLE (G1)

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 :

#### Phase Etude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site.

- Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.
- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire. Les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

#### Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

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.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).

### ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

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 main d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases •

#### Phase Avant-projet (AVP)

Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.

#### Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités

#### Phase DCE/ACT

Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assiste le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.

- 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)
- 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.

### ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)

#### ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

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 :

##### Phase Étude

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).
- Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi.

##### Phase Suivi

- Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).
- Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO)

#### SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

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 :

##### Phase Supervision de l'étude d'exécution

- 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.

##### Phase Supervision du suivi d'exécution

- Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).
- Donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.

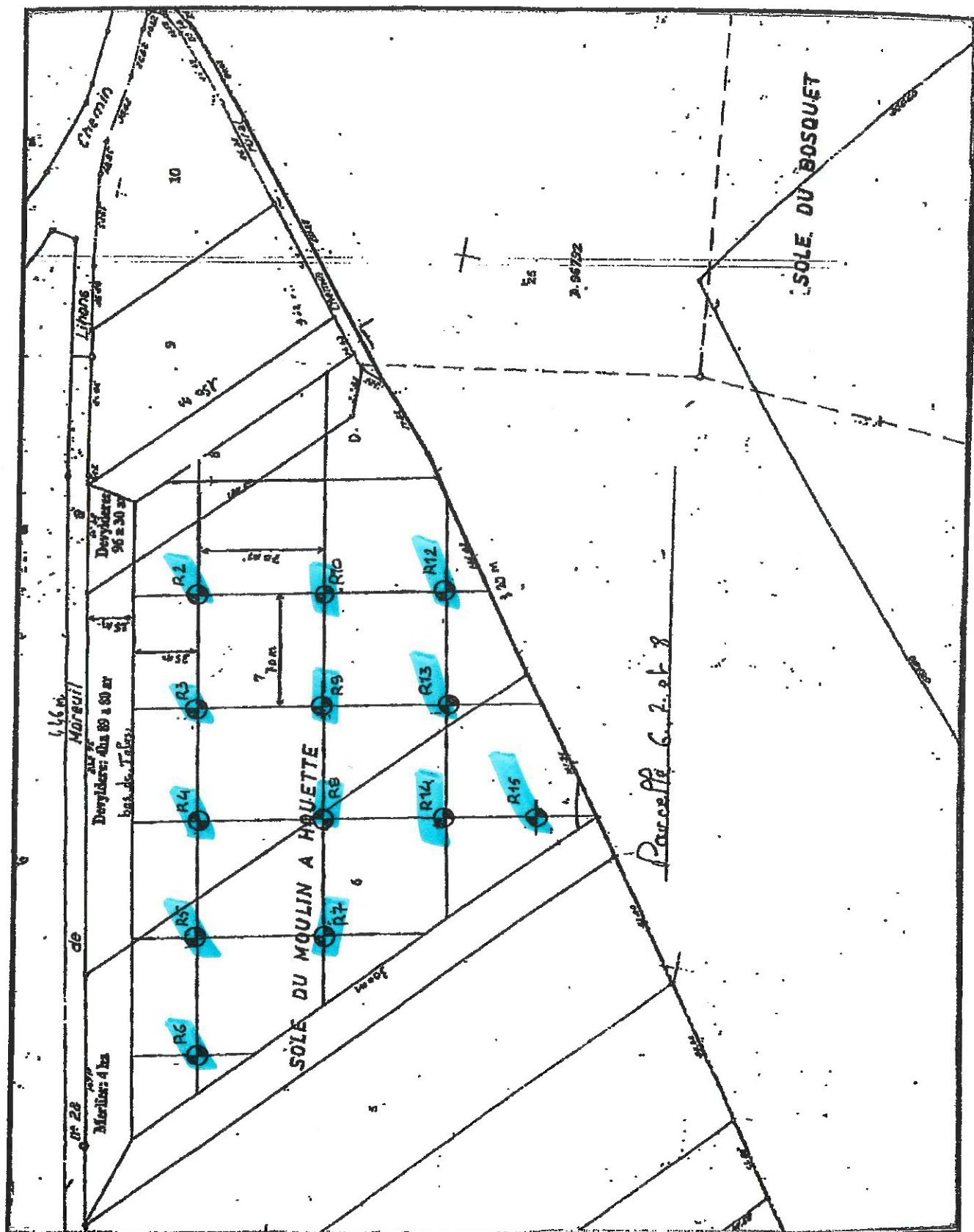
#### DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)

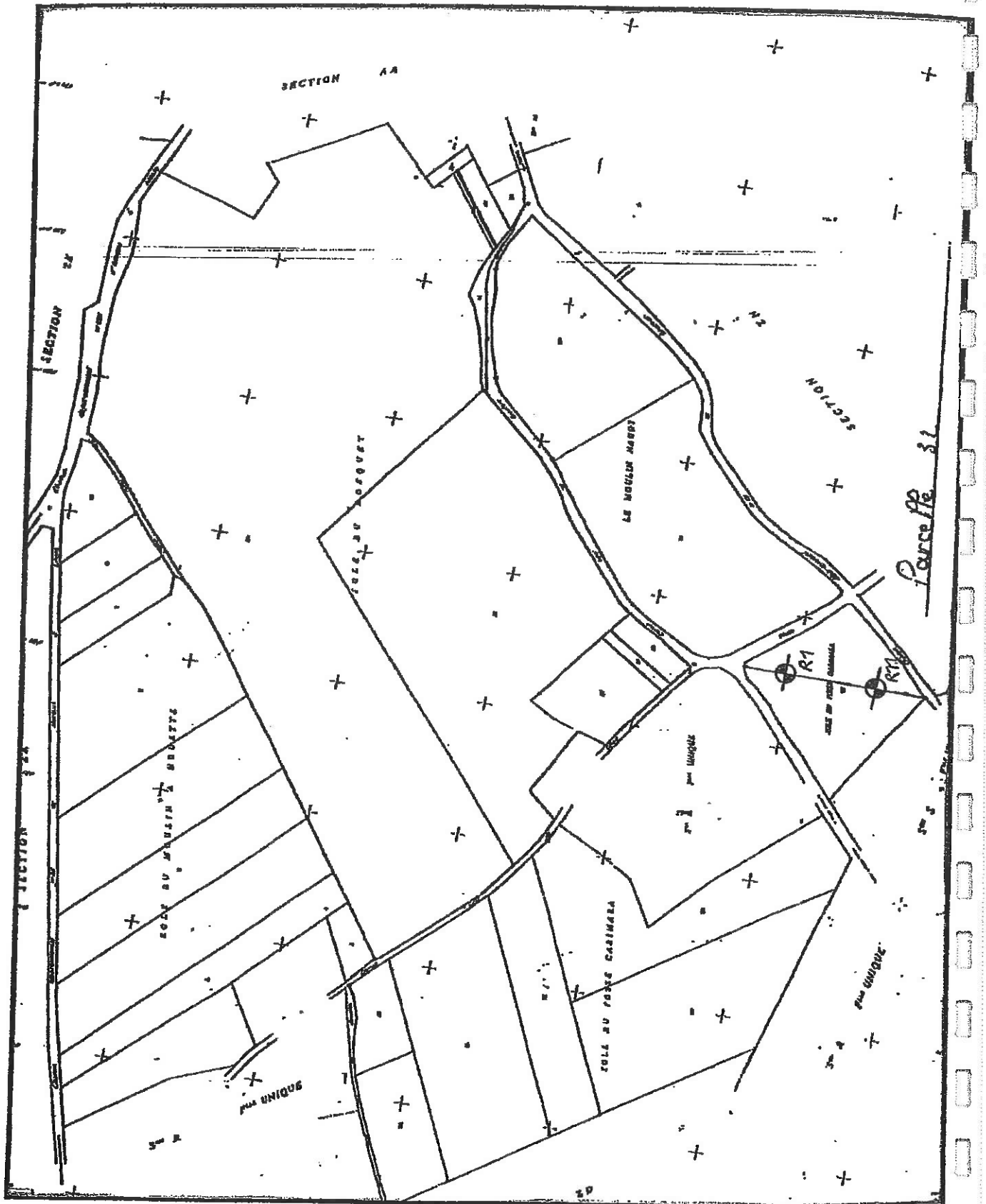
Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.

- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.
- Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

## **ANNEXE 3 :**

### **Données Géologiques et Géotechniques**





DIRECTION REGIONALE NORD-EST  
Centre d'Etudes et d'Essais d'AMIENS  
ZI, CD 12  
80046 AMIENS Cedex 2  
Téléphone 03 22 66 32 99  
Télécopie 03 22 66 32 99  
Email : amiens@cebt.fr



C.E.B.T.P

# SONDAGE R1

- X =  
- Y =  
- Z =

Page 1/1

CHANTIER : EXTENSION DE LA CARRIERE DE LITHONS

Dossier: D322-2-882

OBSERVATIONS :

Date: 25-10-02

PROF. en m.	OUTILS TUBAGE	COUPE	DESCRIPTION des SOLS	X de RECUP.	R.Q.D	ECHANT.	RESULTATS ou OBSERVATIONS
0.17/170		Prof NGF					
1		1.00	GALETS NOIRS ET SILEX				
2			ARGILE SILTEUSE-COULEUR ROUILLE				
3		3.00					
4		4.60	ARGILE MARRON AVEC LENTILLES BARIOLEES				
5			SABLE BLANC ORANGE				
6		6.20					
7			SABLE GRIS BLANC				
8		8.00					
9		9.00	SABLE VERT ROUX				
10			SABLE ORANGE				
11							
12		12.30					
13							
14			SABLE ROUX				
15							
16		16.50					
17		17.00	CRATE				
18							Fin du Sondage
19							
20							
21							
22							
23							

PIEZOMETRE :

C.E.B.T.P

Page 1/1

## SONDAGE R2

 - X =  
 - Y =  
 - Z =

 CHANTIER : EXTENSION DE LA CARRIERE DE L'HONS  
 OBSERVATIONS :

 Dossier: D322-2-682  
 Date: 21-10-02

PROF. en m.	OUTILS TUBAGE	COUPE	DESCRIPTION des SOLS	% de RECUP.	R.Q.D.	ECHANT.	RESULTATS ou OBSERVATIONS
Ech. 1/100		Prof. NGF					
1		1.60	LIMON BRUN HARRON				
2							
3			ARGILE LIMONEUSE ROUSSE AVEC GALETS NOIRS				
4		4.30					
5			ARGILE GRISE-ROUSSE AVEC DES PASSAGES BARIOLEES				
6		6.10					
7		7.10	LIMON NOU AVEC VEINES NOIRATRES				
8							
9			SABLE JAUNE VERT				
10							
11		11.60					
12							
13							
14							
15			SABLE VERT OCRE				
16							
17							
18							
19		19.00					
		19.50	CRATE				
20							Fin du Sondage
21							
22							
23							

PIEZOMETRE :

C.E.B.T.P

Page 1/1

## SONDAGE R3

- X =

- Y =

- Z =

CHANTIER : EXTENSION DE LA CARRIERE DE LIHONS

Dossier: D322-2-682

OBSERVATIONS :

Date: 24-10-02

PROF. en m.	OUTILS TUBAGE	COUPE	DESCRIPTION des SOLS	% RECUP.	R.Q.D.	ECHANT.	RESULTATS ou OBSERVATIONS
0.1/100							
1		0.80	LIMON ARGILEUX MARRON				
2		2.40	LIMON SILTEUX MARRON CLAIR AVEC CAILLOUTS DIVERS (SILEX, ...)				
3		3.60	LIMON ARGILO-SILTEUX MARRON AVEC DES GALETS				
4		4.80	ARGILE SABLEUSE JAUNE ROUSSE				
5		5.10	ARGILE GRISE-VERTE PLASTIQUE AVEC QUELQUES VEINES SABLEUSES				
6		7.40	LIMON VASARD (?) MARRON FONCE				
7							
8							
9							
10			SABLE FIN ROUX				
11		11.60					
12							
13							
14							
15							
16			SABIE LEGEREMENT LIMONEUX OCRE VERT				
17							
18							
19							
20		19.80					
21							Fin du Sondage
22							
23							

ZOMETRE :

C.E.B.T.P

Page 1/1

## SONDAGE R4

 - X =  
 - Y =  
 - Z =

 CHANTIER : EXTENSION DE LA CARRIERE DE L'HONS  
 OBSERVATIONS :

Dossier: 0322-2-682

Date: 23-10-02

PROF. en m.	OUTILS TUBAGE	COUPE	DESCRIPTION des SOLS	N. de RECUP.	R.Q.D.	ECHANT.	RESULTATS ou OBSERVATIONS
Ech. 1/100		Prof. NGF					
1		1.00	LIMON ARGILEUX BRUN MARRON AVEC TRACES DE MATIERES ORGANIQUES				
2		2.60	LIMON ARGILO-SILTEUX MARRON CLAIR				
3		3.90	LIMON ARGILO-SILTEUX MARRON AVEC GALETS NOIRS				
4							
5							
6			ARGILE SILTEUSE BRUNE				
7		7.20					
8							
9							
10			SABLE VERT KAKI				
11							
12							
13		13.40					
14							
15							
16			SABLE KAKI				
17							
18							
19							
20		20.20					
		20.50	CRATE				
21							Fin du Sondage
22							
23							

GEOMETRE :

C.E.B.T.P

Page 1/1

## SONDAGE R5

- X =

- Y =

- Z =

CHANTIER : EXTENSION DE LA CARRIERE DE LIHONS

Dossier: 0322-2-682

OBSERVATIONS :

Date: 21-10-02

PROF. en m.	OUTILS	TUBAGE	COUPE	Prof. NGF	DESCRIPTION des SOLS	% de PIEGES	R.Q.D.	ECHANT.	RESULTATS ou OBSERVATIONS
0.1/100									
1				1.30	LIMON MARRON				
2									
3				3.70	LIMON ARGILEUX BRUN MARRON				
4									
5				5.20	ARGILE VERTE-OCRE PLASTIQUE				
6									
7				7.30	ARGILE MARRON FONCEE AVEC DES VEINES BARIOLEES				
8									
9									
10				10.80	SABLE VERT ORANGE AVEC QUELQUES LENTILLES ARGILEUSES				
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18				17.90					
19									
20				20.00	CRAIE				
21									Fin du Sondage
22									
23									

EZOMETRE :



C.E.B.T.P

Page 1/1

## SONDAGE R6

- X =

- Y =

- Z =

CHANTIER : EXTENSION DE LA CARRIERE DE L'HONS

Dossier: D322-2-682

OBSERVATIONS :

Date: 22-10-02

PROF. en m.	OUTILS TUBAGE	COUPE	DESCRIPTION des SOLS	% de RECUP.	R.O.D.	ECHANT.	RESULTATS ou OBSERVATIONS
Ed. 1/100		Prof. NGF					
1			LIMON ARGILEUX MARRON				
2		2.00					
3		3.20	LIMON ARGILEUX MARRON CLAIR				
4			LIMON ARGILO-SILTEUX AVEC DES GALETS NOIRS				
5		5.00					
6			ARGILE PLASTIQUE GRISE OCRE				
7		6.90					
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14			SABLE JAUNE KAKI				
15							
16							
17							
18							
19							
20		20.10					
		20.50	CHAIE				
21							Fin du Sondage
22							
23							

EZOMETRE :

C.E.B.T.P

Page 1/1

# SONDAGE R7

- X =  
- Y =  
- Z =

CHANTIER : EXTENSION DE LA CARRIERE DE LIONS  
OBSERVATIONS :

Dossier: D322-2-682  
Date: 21-10-02

PROF. en m.	OUTILS TUBAGE	COUPE	DESCRIPTION des SOLS	PROF. en m.	R.Q.D.	ECHANT.	RESULTATS ou OBSERVATIONS
0.1/00							
1		1.10	LIMON ARGILO-SILTEUX BRUN MARRON				
2							
3			LIMON ARGILEUX BRUN				
4		4.50					
5			ARGILE BARIOLEE MARRON OCRE AVEC VEINES NOIRATRES				
6		6.70					
7			SABLE GRIS-BLANC				
8		8.50					
9			SABLE JAUNE ORANGE				
10							
11		11.10					
12							
13							
14							
15			SABLE JAUNE VERT GRISATRE				
16							
17							
18							
19							
20		20.00					
21							Fin du Sondage
22							
23							

TEZOMETRE :

C.E.B.T.P

Page 1/1

## SONDAGE R8

- X =

- Y =

- Z =

CHANTIER : EXTENSION DE LA CARRIERE DE LITHONS  
OBSERVATIONS :

Dossier: D322-2-682

Date: 23-10-02

PROF. en m.	OUTILS TUBAGE	COUPE	DESCRIPTION des SOLS	% RECUP.	R.Q.D.	ECHANT.	RESULTATS ou OBSERVATIONS
Ed. 1/100		Prof. NGF					
1		0.90	LIMON SABLEUX MARRON				
2		2.50	ARGILE SABLEUSE AVEC DES GALETS NOIRS				
3							
4		4.00	ARGILE VERTES AVEC DES VEINES NOIRATRES				
5		4.90	ARGILE VERTE OCRE				
6			ARGILE MARRON FONCEE AVEC DES LENTILLES BARIOLEES				
7		6.80					
		7.40	SABLE GRIS MARRON				
8							
9							
10			SABLE ROUX				
11							
12		12.10					
13							
14							
15			SABLE JAUNATRE VERT				
16							
17							
18							
19		19.20					
20		20.00	CRAIE				
21							Fin du Sondage
22							
23							

IEZOMETRE :

C.E.B.T.P

Page 1/1

## SONDAGE R9

- X =

- Y =

- Z =

CHANTIER : EXTENSION DE LA CARRIERE DE LITHONS  
OBSERVATIONS

Dossier: D322-2-682

Date: 24-10-02

PROF. en m.	OUTILS TUBAGE	COUPE	DESCRIPTION des SOLS	SS % RECUP	R.Q.D.	ECHANT.	RESULTATS ou OBSERVATIONS
Ed. 1/100		Prof. NCF					
1		1.40	LIMON ARGILE-SABLEUX MARRON CLAIR				
2		2.60	LIMON ARGILE-SILEUX AVEC DES SILEX				
3							
4			ARGILE GRISE VERTE PLASTIQUE AVEC DES GALETS				
5		5.60					
6			ARGILE MARRON FONCE AVEC VEINES NOIRATRES				
7		7.00					
8							
9			SABLE JAUNE ROUX AVEC QUELQUES LENTILLES ARGILEUSES				
10							
11		11.00					
12							
13							
14							
15			SABLE JAUNE VERT				
16							
17							
18		18.60					
19		19.00	CHALE				
20							Fin du Sondage
21							
22							
23							

ZOMETRE :

C.E.B.T.P

Page 1/1

## SONDAGE R10

- X =

- Y =

- Z =

CHANTIER : EXTENSION DE LA CARRIERE DE L'HONS

Dossier: 0322-2-682

OBSERVATIONS :

Date: 24-10-02

PROF. en m	OUTILS TUBAGE	COUPE	DESCRIPTION des SOLS	% de RECUP.	P.C.D	ECHANT.	RESULTATS ou OBSERVATIONS
Ed. 1/100		Prof. NGF					
1		1.00	LIMON BRUN MARRON				
2		2.30	ARGILE SABLEUSE MARRON GRISE AVEC DES GALETS NOIRS				
3							
4		4.40	LIMON TRES SABLEUX OCRE				
5		5.30	ARGILE GRISE-VERTE				
6							
7			ARGILE (?) NOIRATRE AVEC VEINES TOURBEUSES				
8		8.00					
9							
10		10.60	SABLE ROUX KAKI				
11							
12							
13							
14							
15			SABLE JAUNE LEGEREMENT LIMONEUX				
16							
17							
18							
19		19.00					
20		19.50	CRATE				
21							Fin du Sondage
22							
23							

EZOMETRE :



C.E.B.T.P

Page 1/1

## SONDAGE R11

 - X =  
 - Y =  
 - Z =

 CHANTIER : EXTENSION DE LA CARRIERE DE L'HONS  
 OBSERVATIONS :

 Dossier: D322-2-682  
 Date: 25-10-02

PROF. en m.	OUTILS TUBAGE	COUPE	DESCRIPTION des SOLS	% de recup.	R.Q.D	ECHANT.	RESULTATS ou OBSERVATIONS
Ech. 1/100		Prof. NGF					
1		1.00	LIMON ARGILEUX MARRON				
2		2.00	LIMON ARGILO-SILTEUX MARRON				
3			ARGILE BRUNE MARRON AVEC CAILLOUTIS DE SILEX				
4		4.00					
5			SABLE JAUNE ORANGE AVEC QUELQUES PETITES LENTILLES ARGILEUSES				
6							
7		7.00					
8			SABLE BEIGE				
9							
10		10.60					
11							
12			SABLE BEIGE CLAIR				
13							
14							
15		15.50					
16		16.00	CRAIE				
17							Fin du Sondage
18							
19							
20							
21							
22							
23							

PIEZOMETRE :

CHANTIER : EXTENSION DE LA CARRIERE DE LIHONS  
OBSERVATIONS :

Dossier: D322-2-682

Date: 21-10-02

PROF. en m.	OUTILS TUBAGE	COUPE	DESCRIPTION des SOLS	% de RECUP.	R.O.D	ECHANT.	RESULTATS ou OBSERVATIONS
Ech. 1/100		Prof. NGF					
1		1.50	LIMON MARRON				
2							
3			ARGILE FEUILLETEE MARRON AVEC DES VEINES NOIRATRES				
4		4.50					
5		5.50	ARGILE BRUNE				
6							
7		7.50	SABLE JAUNE BRUN				
8							
9		9.30	SABLE FIN ROUX				
10							
11							
12							
13							
14			SABLE JAUNE VERT				
15							
16							
17							
18							
19		19.00					
		19.50	CRAIE				
-20							Fin du Sondage
21							
22							
23							

NIVEAU :  
NIVEAU :

C.E.B.T.P

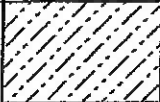
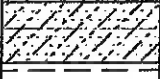
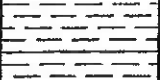

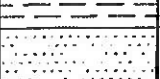
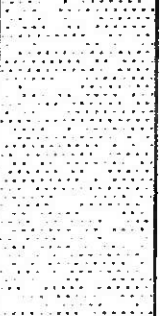
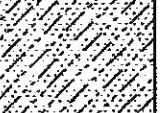
Page 1/1

## SONDAGE R13

 - X =  
 - Y =  
 - Z =

 CHANTIER : EXTENSION DE LA CARRIERE DE LITHONS  
 OBSERVATIONS :

 Dossier: D322-2-682  
 Date: 24-10-02

PROF. en m.	OUTILS TUBAGE	COUPE	DESCRIPTION des SOLS	N° de RECUP.	R.Q.D.	ECHANT.	RESULTATS ou OBSERVATIONS
0.1/100							
1			LIMON MARRON				
2			LIMON SABLEUX ROUX OCRE				
3			ARGILE BARIOLEE GRIS-VERTE PLASTIQUE				
4			ARGILE GRIS-VERTE AVEC DES VEINES ROUSSES				
5			ARGILE MARRON AVEC DES VEINES NOIRATRES				
6			SABLE ROUX AVEC QUELQUES LENTILLES ARGILEUSES				
7							
8							
9							
10			SABLE JAUNE FIN				
11							
12			SABLE ARGILEUX MARRON				
13							
14			SABLE KAKI LEGEREMENT LIMONEUX				
15							
16							
17							
18							Fin du Sondage
19							REFUS TARIERE
20							
21							
22							
23							

TEZOMETRE :

C.E.B.T.P

Page 1/1

## SONDAGE R14

- X =

- Y =

- Z =

CHANTIER : EXTENSION DE LA CARRIERE DE LIHONS  
OBSERVATIONS :

Dossier: D322-2-682

Date: 23-10-02

PROF. en m.	OUTILS TUBAGE	COUPE	DESCRIPTION des SOLS	db RECUP.	R.Q.D.	ECHANT.	RESULTATS ou OBSERVATIONS
Ech. 1/100		Prof. NGF					
1		0.80	LIMON SILTEUX BRUN MARRON				
2							
3			LIMON ARGILO-SILTEUX MARRON CLAIR				
4							
5		5.30					
6			LIMON NOIRATRE LEGEREMENT ARGILEUX				
7		7.10					
8							
9							
10			SABLE ROUX AVEC DES LENTILLES ARGILEUSES				
11							
12							
13		13.20					
14							
15							
16			SABLE JAUNE VERT				
17							
18							
19		18.90					
		19.40	CRATE				
-20							Fin du Sondage
21							
22							
23							

TEZOMETRE :

### Sondages de reconnaissance géologique - Lihons

	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15
Terrains de recouvrement (limons et argiles)	0.00 m à 4.60 m	0.00 m à 7.10 m	0.00 m à 7.40 m	0.00 m à 7.20 m	0.00 m à 7.30 m	0.00 m à 6.90 m	0.00 m à 6.70 m	0.00 m à 6.80 m	0.00 m à 7.00 m	0.00 m à 8.00 m	0.00 m à 4.00 m	0.00 m à 5.50 m	0.00 m à 5.40 m	0.00 m à 7.10 m	0.00 m à 6.90 m
Formation sableuse	4.60 m à 16.50 m	7.10 m à 19.00 m	7.40 m à 19.80 m	7.20 m à 20.20 m	7.30 m à 17.80 m	6.90 m à 20.10 m	6.70 m à 20.00 m	6.80 m à 19.20 m	7.00 m à 18.60 m	8.00 m à 19.00 m	4.00 m à 15.50 m	5.50 m à 19.00 m	5.40 m à 17.40 m	7.10 m à 18.90 m	6.90 m à 19.40 m
Profondeur du toit de la roche	16.50 m	19.00 m	19.80 m	20.20 m	17.80 m	20.10 m	20.00 m	19.20 m	18.60 m	19.00 m	15.50 m	19.00 m	-	18.90 m	19.40 m
Epaisseur de la couche sableuse au droit de sondage	11.90 m	11.90 m	12.40 m	13.00 m	10.60 m	13.20 m	13.30 m	12.40 m	11.60 m	11.00 m	11.50 m	13.50 m	12.00 m	11.80 m	12.50 m





Intervention du 11 janvier 1998

Profil	Profondeur m	Nature	w%	VBS
F1	0 - 0,5	terre végétale		
	0,5 - 2,8	argile sabonneuse maron	28	12
	2,8 - 3,8	argile légèrement altérée maron	28	
	3,8 - 4,8	argile altérée grise	28	
F2	0 - 0,4	terre végétale		
	0,4 - 1,2	argile sabonneuse maron		
	1,2 - 2,8	argile légèrement altérée maron	38	
	2,8 - 4,8	argile altérée grise	34	
F3	0 - 0,4	terre végétale		
	0,4 - 0,7	argile sabonneuse maron	37	
	0,7 - 1,0	argile fin sere	37	7
	1,0 - 3,8	argile légèrement altérée maron	37	
F4	0 - 0,5	terre végétale		
	0,5 - 1,0	argile fin sere	36	
	1,0 - 2,3	argile verdâtre compacte	33	
	2,3 - 4,0	argile verdâtre compacte	34	
F5	0 - 0,5	terre végétale		
	0,5 - 1,0	argile fin sere	37	
	1,0 - 2,3	argile verdâtre compacte	33	
	2,3 - 4,0	argile verdâtre compacte	34	
F6	0 - 0,5	terre végétale		
	0,5 - 1,0	argile fin sere	36	
	1,0 - 2,3	argile verdâtre compacte	33	
	2,3 - 4,0	argile verdâtre compacte	34	
F7	0 - 0,4	terre végétale		
	0,4 - 1,2	argile sabonneuse maron	37	
	1,2 - 2,7	argile fin sere	34	
	2,7 - 5,9	argile verdâtre compacte	33	
F8	0 - 0,4	terre végétale		
	0,4 - 1,2	argile sabonneuse maron	37	
	1,2 - 2,7	argile fin sere	34	
	2,7 - 5,9	argile verdâtre compacte	33	
F9	0 - 0,4	terre végétale		
	0,4 - 1,2	argile sabonneuse maron	37	
	1,2 - 2,7	argile fin sere	34	
	2,7 - 5,9	argile verdâtre compacte	33	
F10	0 - 0,4	terre végétale		
	0,4 - 1,2	argile sabonneuse maron	37	
	1,2 - 2,7	argile fin sere	34	
	2,7 - 5,9	argile verdâtre compacte	33	
F11	0 - 0,4	terre végétale		
	0,4 - 1,2	argile sabonneuse maron	37	
	1,2 - 2,7	argile fin sere	34	
	2,7 - 5,9	argile verdâtre compacte	33	
F12	0 - 0,4	terre végétale		
	0,4 - 1,2	argile sabonneuse maron	37	
	1,2 - 2,7	argile fin sere	34	
	2,7 - 5,9	argile verdâtre compacte	33	
F13	0 - 0,4	terre végétale		
	0,4 - 1,2	argile sabonneuse maron	37	
	1,2 - 2,7	argile fin sere	34	
	2,7 - 5,9	argile verdâtre compacte	33	
F14	0 - 0,4	terre végétale		
	0,4 - 1,2	argile sabonneuse maron	37	
	1,2 - 2,7	argile fin sere	34	
	2,7 - 5,9	argile verdâtre compacte	33	
F15	0 - 0,4	terre végétale		
	0,4 - 1,2	argile sabonneuse maron	37	
	1,2 - 2,7	argile fin sere	34	
	2,7 - 5,9	argile verdâtre compacte	33	
F16	0 - 0,4	terre végétale		
	0,4 - 1,2	argile sabonneuse maron	37	
	1,2 - 2,7	argile fin sere	34	
	2,7 - 5,9	argile verdâtre compacte	33	

ANTEA - A 05117

# PROCES-VERBAL D'ESSAI

ESSAI TRIAXIAL CONSOLIDE NON DRAINE CU + u				NFP 94-074
Client : RBTP 2I		N° Affaire : 11.2018		
Chantier : HARDIVILLIERS (60)		Apporté au Labo : 25/05/2011		
Sondage n° : SC 2		Profondeur (m) : 10.50/11.50		
Nature du matériau : Sable fin jaunâtre		Prélevé ( m ) : 11.25/11.45		
Valeurs à l'état initial	1	2	3	
Hauteur (mm)	70.0	70.0	70.0	
Diamètre (mm)	35.0	35.0	35.0	
Teneur en eau (%)	5.0	5.0	5.0	
Masse volumique sèche (g/cm³)	1.59	1.59	1.59	
Masse volumique des particules solides (g/cm³)	2.70	2.70	2.70	
Degré de saturation (%)	19.3	19.3	19.3	
Contre pression (MPa)	0.300	0.300	0.300	
Facteur de Skempton : B			0.91	
Contrainte effective de consolidation (MPa)	0.100	0.200	0.400	
Durée de consolidation : t100 (min)			0.2	
Valeurs à l'état consolidé				
Masse volumique sèche (g/cm³)	1.60	1.61	1.63	
Hauteur (mm)	69.4	69.0	68.1	
Volume (cm³)	66.7	66.4	65.5	
Teneur en eau (%)	25.4	25.0	24.2	
Degré de saturation (%)	100.0	100.0	100.0	
Critères de rupture				
q= (σ' 1 - σ' 3) max MPa	s'	0.378	0.601	1.116
	t	0.223	0.332	0.633
Déformation axiale à la rupture (%)		9.10	11.94	12.11
Surpression interstitielle à la rupture (MPa)		-0.055	-0.069	-0.083
Cohésion (KPa)		5.7		
Angle de frottement (°)		34.1		
à (σ' 1 / σ' 3) max MPa	s'	0.221	0.519	0.981
	t	0.139	0.297	0.567
Déformation axiale à la rupture (%)		4.20	6.74	5.67
Surpression interstitielle à la rupture (MPa)		0.018	-0.022	-0.014
Cohésion (KPa)		12.4		
Angle de frottement (°)		34.4		
q= (σ 1 - σ 3) max Mpa	s	0.323	0.532	1.033
	t	0.223	0.332	0.633
Déformation axiale à la rupture (%)		9.10	11.94	12.11
Cohésion (KPa) Ccu		60.9		
Angle de frottement (°) Φ cu		31.3		
Vitesse d'écrasement (μ/min)		100	100	100
Mode de rupture	Cisaillement	Cisaillement	Cisaillement	

# PROCES-VERBAL D'ESSAI

ESSAI TRIAXIAL CONSOLIDE NON DRAINE CU + u				NFP 94-074
Client : RBTP 2I		N° Affaire : 11.2018		
Chantier : HARDIVILLIERS (60)		Apporté au Labo : 25/05/2011		
Sondage n° : SC1		Profondeur (m) : 19.00/20.00		
Nature du matériau : Sable fin verdâtre crayeux à cailloutis		Prélevé ( m ) : 19.70/19.90		
Valeurs à l'état initial		1	2	3
Hauteur (mm)		70.0	70.0	70.0
Diamètre (mm)		35.0	35.0	35.0
Teneur en eau (%)		21.2	21.2	21.2
Masse volumique sèche (g/cm³)		1.59	1.58	1.61
Masse volumique des particules solides (g/cm³)		2.70	2.70	2.70
Degré de saturation (%)		82.1	81.3	84.0
Contre pression (MPa)		0.300	0.300	0.300
Facteur de Skempton : B				0.91
Contrainte effective de consolidation (MPa)		0.100	0.200	0.400
Durée de consolidation : t100 (min)				0.3
Valeurs à l'état consolidé				
Masse volumique sèche (g/cm³)		1.61	1.61	1.64
Hauteur (mm)		69.4	69.0	68.6
Volume (cm³)		66.8	66.4	66.0
Teneur en eau (%)		25.3	25.2	24.0
Degré de saturation (%)		100.0	100.0	100.0
Critères de rupture				
q= (σ' 1 - σ' 3) max MPa	s'	0.360	0.432	0.723
	t	0.266	0.315	0.490
Déformation axiale à la rupture (%)		9.10	6.11	2.54
Surpression interstitielle à la rupture (MPa)		0.006	0.083	0.167
Cohésion (KPa)		60.2		
Angle de frottement (°)		37.8		
à (σ' 1 / σ' 3) max MPa	s'	0.273	0.406	0.684
	t	0.209	0.300	0.473
Déformation axiale à la rupture (%)		2.45	2.35	5.82
Surpression interstitielle à la rupture (MPa)		0.036	0.094	0.189
Cohésion (KPa)		48.3		
Angle de frottement (°)		39.7		
q= (σ 1 - σ 3) max Mpa	s	0.366	0.515	0.890
	t	0.266	0.315	0.490
Déformation axiale à la rupture (%)		9.10	6.11	2.54
Cohésion (KPa) Ccu		111.3		
Angle de frottement (°) Φ cu		25.8		
Vitesse d'écrasement (μ/min)		100	100	100
Mode de rupture		Cisaillement	Cisaillement	Cisaillement



# PROCES-VERBAL D'ESSAI

## ESSAI TRIAXIAL CONSOLIDE NON DRAINE CU + u NFP 94-074

Client : RBTP 2I

N° Affaire : 11.2018

Chantier : HARDIVILLIERS (60)

Apporté au Labo : 25/05/2011

Sondage n° : SC1

Profondeur (m) : 5.00/6.00

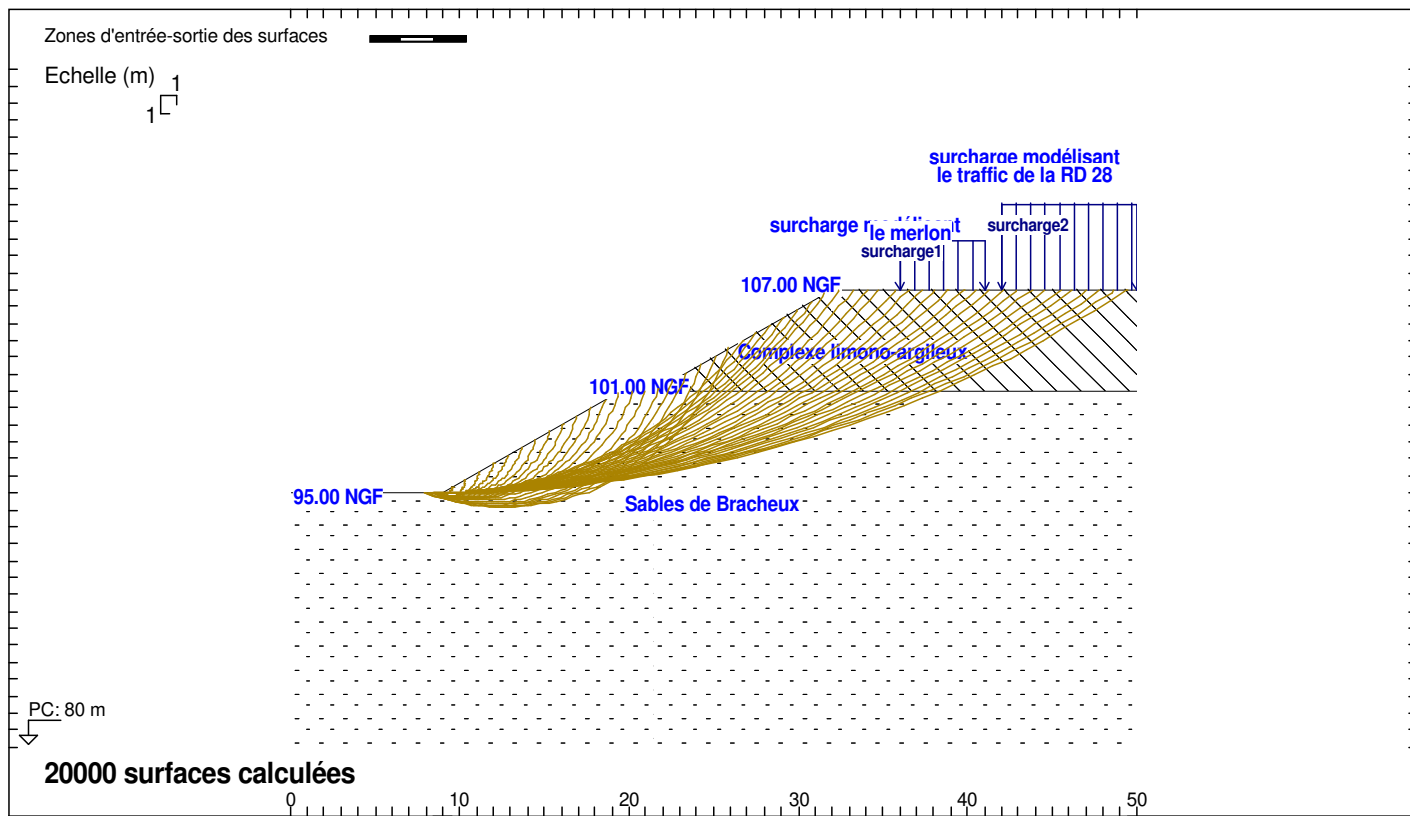
Nature du matériau : Silt sableux jaune ocre

Prélevé ( m ) : 5.10/5.30

Valeurs à l'état initial		1	2	3	
Hauteur (mm)		70.0	70.0	70.0	
Diamètre (mm)		35.0	35.0	35.0	
Teneur en eau (%)		19.2	19.2	19.2	
Masse volumique sèche (g/cm³)		1.63	1.63	1.63	
Masse volumique des particules solides (g/cm³)		2.70	2.70	2.70	
Degré de saturation (%)		79.5	79.0	79.5	
Contre pression (MPa)		0.300	0.300	0.300	
Facteur de Skempton : B				0.91	
Contrainte effective de consolidation (MPa)		0.100	0.200	0.400	
Durée de consolidation : t100 (min)				0.9	
Valeurs à l'état consolidé					
Masse volumique sèche (g/cm³)		1.65	1.65	1.67	
Hauteur (mm)		69.4	69.0	68.4	
Volume (cm³)		66.8	66.4	65.8	
Teneur en eau (%)		23.6	23.4	22.7	
Degré de saturation (%)		100.0	100.0	100.0	
Critères de rupture					
q= (σ' 1 - σ' 3) max MPa	s'	0.125	0.235	0.406	
	t	0.077	0.130	0.213	
Déformation axiale à la rupture (%)		9.10	7.26	8.91	
Surpression interstitielle à la rupture (MPa)		0.052	0.095	0.207	
Cohésion (KPa)		19.1			
Angle de frottement (°)		28.9			
à (σ' 1 / σ' 3) max MPa	s'	0.125	0.234	0.406	
	t	0.077	0.130	0.213	
Déformation axiale à la rupture (%)		12.30	7.51	8.91	
Surpression interstitielle à la rupture (MPa)		0.052	0.096	0.207	
Cohésion (KPa)		19.2			
Angle de frottement (°)		28.9			
q= (σ 1 - σ 3) max Mpa	s	0.177	0.330	0.613	
	t	0.077	0.130	0.213	
Déformation axiale à la rupture (%)		9.10	7.26	8.91	
Cohésion (KPa) Ccu		26.1			
Angle de frottement (°) Φ cu		18.0			
Vitesse d'écrasement (μ/min)		80	80	80	
Mode de rupture		Cisaillement	Cisaillement	Cisaillement	

## ANNEXE 4 : Calcul GEOSTAB





GEOSTAB© v4.07 du 22/08/2016 développé par GEOS  
http://www.geos.fr E-mail: logiciels@geos.fr

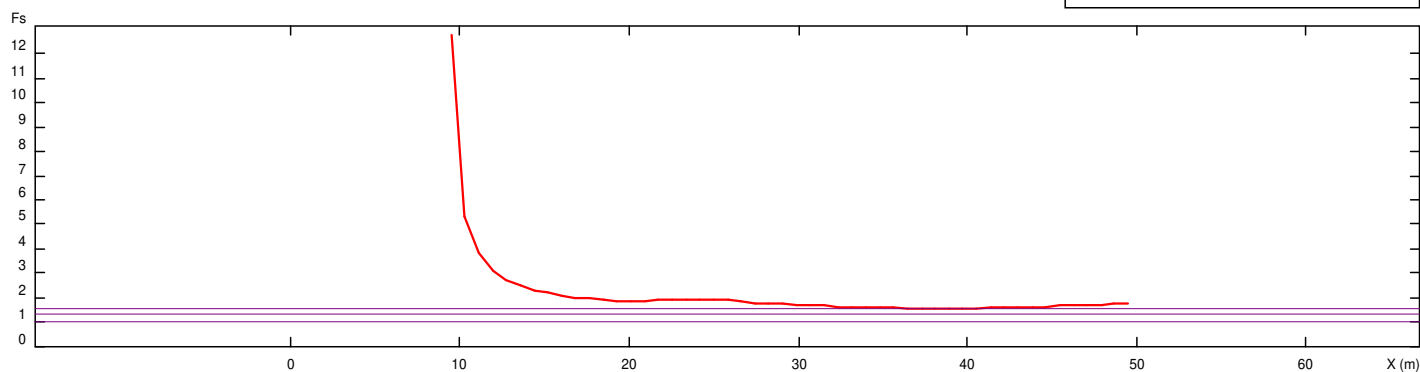
GEOS Ingénieurs Conseils, 310 av. Marie Curie, Bât. Europa 2  
Archamps Technopole, F-74160 ARCHAMPS

Tél : 04 50 95 38 14  
Fax : 04 50 95 99 36

SOLS	( $\gamma$ ; $\gamma_{sat}$ )	C	$\phi$	qs
1	(19.00; 20.00) * 1.00	10.00 / 1.00	25.00 / 1.00	0.000 / 1.00
2	(16.50; 16.50) * 1.00	5.000 / 1.00	30.00 / 1.00	0.000 / 1.00

Fichier "A"  
Méthode de BISHOP modifiée  
Classique  
Action des terres  $\gamma_e$  : 1  
Résistance des terres  $\gamma_{r,e}$  : 1  
Coefficient de Méthode 1  
Unités : kN, m

Charges surfaciques et Forces linéaires				
	qg	qd	F	Gamm
1	57.0	57.0	*1.00	0.00
2	100	100	*1.00	0.00



ED20 0189\_SMI 17/04/20 16:35

LIHONS - TALUS Nord

Phase Initiale - Cas Initial Page 1

FIGURE

A

**Fs en fonction de la distance à la crête**

dist (m)	1	2	3	4	5	6	7	8
X (m)	10.50	11.50	12.50	13.50	14.50	15.50	16.50	17.50
Fs	5.01	3.50	2.85	2.49	2.28	2.14	2.03	1.95
dist (m)	9	10	11	12	13	14	15	16
X (m)	18.50	19.50	20.50	21.50	22.50	23.50	24.50	25.50
Fs	1.89	1.84	1.84	1.89	1.92	1.93	1.93	1.91
dist (m)	17	18	19	20	21	22	23	24
X (m)	26.50	27.50	28.50	29.50	30.50	31.50	32.50	33.50
Fs	1.82	1.78	1.75	1.72	1.69	1.67	1.62	1.59
dist (m)	25	26	27	28	29	30	31	32
X (m)	34.50	35.50	36.50	37.50	38.50	39.50	40.50	41.50
Fs	1.57	1.58	1.55	1.53	1.52	1.52	1.54	1.58
dist (m)	33	34	35	36	37	38	39	40
X (m)	42.50	43.50	44.50	45.50	46.50	47.50	48.50	49.50
Fs	1.61	1.62	1.63	1.65	1.67	1.70	1.74	1.77
dist (m)								
X (m)								
Fs								