

Agence de NANCY

273, rue du Ruisseau d'Urpont

54710 FLEVILLE-DEVANT-NANCY

Tél : 03.83.51.04.36 - Fax : 03.83.51.04.33

agence-nancy@geotec-sa.com

1/42



ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION
Phase Avant-Projet (G2 AVP)

Travaux d'assainissement

17/06437/NANCY

57300 - HAGONDANGE

Rue de la Convention

13 Novembre 2017



LA GÉOTECHNIQUE PARTENAIRE


10/16

ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION
Phase Avant-Projet (G2 AVP)

Travaux d'assainissement

17/06437/NANCY

57300 - HAGONDANGE

Référence : 17/06437/NANCY				Mission G2 Phase AVP		
Indice	Date	Modifications Observations	Nbre pages	Etabli par	Vérifié par	Approuvé par
			Texte + Annexes			
0	13.11.2017	Première émission	20 + 22	S. FERREIRA 	D.PETITJEAN	D.PETITJEAN
A						

NB : l'indice le plus récent de la même mission, annule et remplace les indices précédents

SOMMAIRE

I.	CADRE DE L'INTERVENTION	5
I.1.	Intervenants	5
I.2.	Projet, documents recus et hypothèses	5
I.3.	Mission	5
II.	CONTEXTE DU SITE ET CONTENU DE LA RECONNAISSANCE	6
II.1.	Le site	6
II.2.	Contenu de la reconnaissance	7
II.3.	Implantation et nivellement des sondages	8
III.	CADRE GEOLOGIQUE – RESULTATS DE LA RECONNAISSANCE	9
III.1.	Nature et caractéristiques des sols	9
III.2.	Résultats des essais en laboratoire	9
III.3.	Risques naturels et anthropiques	10
III.4.	Hydrogéologie	10
III.5.	Pollution	11
IV.	TERRASSEMENTS	12
IV.1.	Contraintes du site	12
IV.2.	Extraction	12
IV.3.	Blindage des fouilles	12
IV.4.	Traficabilité du site	13
IV.5.	Mise hors d'eau	13
V.	ETUDE DES OUVRAGES GEOTECHNIQUES	14
V.1.	Principe de fondation des ouvrages	13
V.2.	Remblaiement des tranchées	13
V.3.	Réutilisation des matériaux extraits	13
V.4.	Contrôle de remblaiement	13
VI.	RECOMMANDATIONS POUR LA MISE AU POINT DU PROJET	16
	Conditions générales	17
	Conditions générales (SUITE)	18
	Classification des missions d'ingénierie géotechnique	19
	Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique	20

ANNEXES.....	21
ANNEXE 1 : Plan de situation	22
ANNEXE 2 : Plan d’implantation	23
ANNEXE 3 : Cartographie aléa retrait-gonflement des argiles en Moselle	25
ANNEXE 4 : Plan de Prévention des Risques Inondations	27
ANNEXE 5 : Sondages et Essais.....	29
ANNEXE 6 : Essais en laboratoire.....	34

I. CADRE DE L'INTERVENTION

I.1. INTERVENANTS

A la demande de **BEREST** – 2, Avenue Gabriel Lippmann – 57970 YUTZ et pour le compte du **Syndicat Mixte d'Assainissement de la Barche** – Hôtel de Ville – 57300 HAGONDANGE, GEOTEC a réalisé la présente étude sur le site suivant :

- Au droit de la rue de la Convention, sur la commune d'HAGONDANGE (57).

I.2. PROJET, DOCUMENTS RECUS ET HYPOTHESES

Les documents suivants ont été mis à la disposition de GEOTEC :

<i>Documents</i>	<i>Emetteur</i>	<i>Date</i>	<i>Echelle</i>	<i>Cote altimétrique</i>
Cahier des Charges	BEREST	04.08.17	-	-
Plan de situation			1/5000 ^{ème}	Non
Plan de localisation des sondages			1/750 ^{ème}	Non

D'après les informations transmises par BEREST, le projet consiste au remplacement du réseau d'Eaux Usées existant par une nouvelle canalisation, en lieu et place de la précédente.

Le linéaire de travaux est d'environ 280 m.

Au moment de notre étude, aucunes informations sur les profondeurs de pose du nouveau réseau ne nous ont été transmises. On prendra donc comme hypothèse des profondeurs de pose comprises entre 1.00 et 2.00 m par rapport au Terrain Actuel.

I.3. MISSION

Conformément à son offre Réf. **17/06437/NANCY** du **04 Septembre 2017**, GEOTEC a reçu une mission de conception géotechnique, phase avant-projet (G2 AVP).

Cette étude repose sur des investigations géotechniques réalisées par GEOTEC (mission d'étude géotechnique préalable G1) selon les termes de la norme NF P 94-500 révisée en novembre 2013, relative aux missions géotechniques.

Il est rappelé que la phase avant-projet de la mission d'étude géotechnique de conception G2 doit être complétée par les phases PRO et DCE/ACT puis par des missions G3 (étude et suivi de conception réalisée par le géotechnicien de l'entreprise) et G4 (géotechnique d'exécution) afin de limiter les aléas géotechniques qui peuvent apparaître en cours ou après réception des ouvrages. GEOTEC reste à la disposition des intervenants, et notamment de l'équipe de maîtrise d'œuvre, pour l'exécution des missions complémentaires de conception G2 et G4, la mission G3 étant réalisée par les entreprises de travaux.

L'exploitation et l'utilisation de ce rapport doivent respecter les « *Conditions générales* » données en fin de rapport.

Remarque : toutes les abréviations utilisées dans ce rapport sont conformes à la norme XP 94-010 hormis les suivantes :

- Rd : résistance dynamique apparente (formule des Hollandais)
- TA : terrain actuel

II. CONTEXTE DU SITE ET CONTENU DE LA RECONNAISSANCE

II.1. LE SITE

Le terrain étudié se trouve au droit de la rue de la Convention, sur la commune d'HAGONDANGE (57). Ci-dessous les vues de l'implantation des différents points de sondages.



Photo 1 : Vue de l'implantation du sondage ST1+P1



Photo 2 : Vue de l'implantation du sondage ST2+P2



Photo 3 : Vue de l'implantation du sondage ST3+P3



Photo 4 : Vue de l'implantation du sondage ST4+P4

Remarque : Le sondage nommé R₅ au droit du « *plan de localisation des sondages* » n'a pas été réalisé compte-tenu de l'incertitude de la localisation exacte du réseau GRDF dans cette zone (réseau MPB – tracé incertain – Plan de classe B à C).

La zone d'étude est actuellement occupée par une voirie en enrobé. Elle présente une pente générale orientée Sud-Ouest à Nord-Est.

II.2. CONTENU DE LA RECONNAISSANCE

La campagne de reconnaissance réalisée par GEOTEC, conformément au cahier des charges a consisté en l'exécution de :

- 4 sondages géologiques courts (*ST1 à ST4*) réalisés à la tarière mécanique en diamètre 63 mm.

Ces sondages ont atteint une profondeur d'arrêt de 3.00 et 4.00 m par rapport au TA. Ils ont permis de visualiser la nature des sols traversés, de relever d'éventuelles circulations d'eau et de prélever des échantillons pour analyses en laboratoire.

- **4 essais au pénétromètre dynamique (P1 à P4)** ont été couplés aux sondages précédents. Ils ont été arrêtés à 3.00 et 4.00 m de profondeur par rapport au Terrain Actuel.

Ces essais ont permis de mesurer en continu la résistance mécanique de chaque horizon traversé. Cette résistance s'interprète en termes d'homogénéité et de portance du sol.

- des **analyses de laboratoire** ont été réalisées sur des échantillons prélevés au droit des sondages précédents. Elles ont consisté en la réalisation de 3 identifications complètes selon le GTR (teneur en eau, granulométrie, VBS ou Limites d'Atterberg).

II.3. IMPLANTATION ET NIVELLEMENT DES SONDAGES

La position des sondages et essais figure sur le schéma d'implantation en annexe.

L'implantation a été réalisée au mieux des conditions d'accès, de la présence de réseaux et au mieux de la précision des plans remis pour la campagne de reconnaissance.

Compte-tenu de la superficie importante de la zone d'étude, aucun nivellement des sondages n'a été réalisé sur site.

Les profondeurs sont comptées par rapport au Terrain Actuel (TA).



III. CADRE GEOLOGIQUE – RESULTATS DE LA RECONNAISSANCE

D'après la carte géologique et notre connaissance de ce secteur, la géologie attendue est la suivante, sous les remblais d'aménagements (liés à la nature construite de la zone d'étude) :

- Une couverture alluvionnaire fine, de nature principalement limoneuse à argileuse ;
- Reposant sur un substratum marneux local.

III.1. NATURE ET CARACTERISTIQUES DES SOLS

La campagne de reconnaissance a mis en évidence les formations suivantes :

- des **remblais** ont été observés, au droit de tous les sondages, jusqu'à des profondeurs de 0.60 à 1.00 m par rapport au Terrain Actuel. Ils sont principalement constitués de 5 cm d'enrobé puis de sables et graviers marron avec cailloux et +/- argileux.

Cet horizon semble correspondre à la couche de forme de la voirie existante.

- une **argile sableuse marron clair** a ensuite été reconnue, au droit de tous les sondages, jusqu'à 2.20 à 3.00 m de profondeur par rapport au Terrain Actuel. Cet horizon correspond à la couverture alluvionnaire fine.

Ses caractéristiques mécaniques sont faibles à bonnes avec :

$$1.50 \leq R_d \leq 5.00 \text{ MPa}$$

- une **argile marron clair à grise avec +/- de cailloux et cailloutis** a ensuite été identifiée, uniquement au droit des sondages ST1 et ST2, jusqu'à 4.00 m, profondeur d'arrêt des reconnaissances. Cet horizon semble correspondre à la couverture d'altération du substratum sous-jacent.

Ses caractéristiques mécaniques sont faibles à moyennes avec :

$$1.50 \leq R_d \leq 4.00 \text{ MPa}$$

III.2. RESULTATS DES ESSAIS EN LABORATOIRE

Les essais en laboratoire réalisés sur des échantillons prélevés dans nos sondages à la tarière ont donné les résultats suivants (détails en annexe) :

Sondage	ST1	ST3	ST4
Profondeur	0,60 à 2,80 m	0,60 à 3,00 m	1,00 à 3,00 m
Nature des Terrains	Argile sableuse	Argile sableuse	Argile sableuse
Teneur en eau naturelle (Wn) %	20,1	15	23,9
Limite de Liquidité WL	41,5	41,8	39
Limite de Plasticité WP	20,3	19,4	19,9
Indice de Plasticité IP	21,2	22,4	19,1
Indice de Consistance IC	0,9	1,1	0,65
Classe selon le diagramme de Casagrande	A2th	A2m	A2th

Les matériaux analysés sont principalement fins, de nature argilo-sableuse. Ils sont classés, d'après le GTR, en A₂ avec des états hydriques moyen « m » à très humide « th ».

D'après le diagramme de plasticité, ces matériaux moyennement argileux sont plastiques et présente un risque de gonflement moyen (hors zone des argiles gonflantes).

Ces terrains présentent une **importante sensibilité aux conditions météorologiques** avec un comportement sensible aux variations hydriques (*changement brutal de consistance*).

III.3. RISQUES NATURELS ET ANTHROPIQUES

La consultation du site de prévention des risques majeurs (Prim.net) a permis d'identifier un certain nombre de risques que peut présenter le site étudié.

La commune d'HAGONDANGE a fait l'objet de 8 arrêtés de catastrophe naturelle, tous relatifs à des « inondations, coulées de boue et mouvements de terrains ».

Le terrain se situe en zone d'aléa très faible (1) selon le décret n° 2010-1255 du 22 octobre 2010 relatif à la prévention des risques sismiques, applicable au 1er mai 2011. De ce fait, aucune prescription particulière n'est à prévoir.

Compte tenu de l'environnement construit du site, la présence de remblais de profondeur et de nature variable ne doit pas être écartée. Ces derniers pourront également contenir des vestiges de construction (fondation, blocs, dalle béton, anciens réseaux, ...).

Les alluvions, du fait de leur mode de dépôt lenticulaire, peuvent présenter des variations latérales de faciès. Ainsi, il sera possible de rencontrer des lentilles sableuses à graveleuses au sein des horizons argileux. Cette particularité s'accompagne d'une hétérogénéité des caractéristiques géo-mécaniques des terrains.

D'après la cartographie ci-dessous, extraite du site « georisques.gouv.fr », aucune cavités ou mouvements de terrain n'ont été répertoriés au droit de la zone d'étude. De plus, la zone d'étude se situe en **aléa faible à moyen** (extrême Sud-Ouest) vis-à-vis du risque de retrait-gonflement des terrains argileux.



III.4. HYDROGEOLOGIE

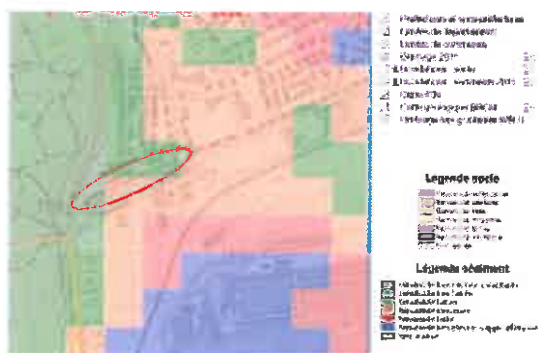
Lors de notre campagne de reconnaissance du 17 Octobre 2017, aucun niveau d'eau n'a été relevé dans l'ensemble de nos sondages, descendus à 3.00 et 4.00 m de profondeur par rapport au Terrain Actuel.

Ces relevés ayant un caractère ponctuel et instantané, ils ne permettent pas de préciser l'ensemble des circulations d'eau qui peuvent apparaître ou l'amplitude des variations du niveau d'eau qui peut remonter fortement en période pluvieuse.

De plus, des circulations d'eau superficielles et ponctuelles peuvent également se produire en période pluvieuse ou hivernale, notamment au sein des remblais ou à l'interface remblais/terrain naturel.

D'après le PPRi de la commune d'HAGONDANGE (Cf. cartographie en annexe), le secteur d'étude se situe hors zone à risque.

Cependant, d'après la carte ci-dessous, extraite du site « inondationsnappes.fr », le secteur d'étude présente une **sensibilité très faible à forte** vis-à-vis du risque de remontée de nappe.



Il appartient donc aux Responsables du Projet de se faire communiquer par les Services Compétents (DDE, DDA, ...) le niveau des plus hautes eaux au droit du site.

III.5. POLLUTION

Lors de notre intervention, nous n'avons détecté aucun indice évident de pollution dans les sondages réalisés (c'est-à-dire sous une forme détectable visuellement ou olfactivement).

Il n'est toutefois pas impossible que le terrain soit imprégné de substances polluantes. Cependant, la recherche de polluant n'est pas l'objet d'une mission géotechnique en général ni de notre mission en particulier.

Lors de travaux de terrassement, dès lors que les terres sont évacuées hors du site, ces dernières prennent un statut de déchet. Leur valorisation ou leur élimination en dehors du site doit donc répondre aux réglementations « déchets », conformément à l'Ordonnance n° 2010-1579 du 17 décembre 2010. Suite aux arrêtés du 12/12/2014, l'installation de stockage doit valider l'acceptation des terres après réception d'une Demande d'Acceptation Préalable (DAP) généralement portée par le terrassier ou l'entreprise générale (au nom du Maître d'Ouvrage). La DAP doit intégrer des analyses chimiques en laboratoire sur les terres à excaver. GEOTEC est à la disposition des intervenants pour réaliser cette prestation qui permettra de déterminer l'exutoire approprié (ISDI – Installation de Stockage de Déchets Inertes, ISDND – Déchets Non Dangereux ou ISDD – Déchets Dangereux, voire Biocentre) et d'anticiper les éventuels surcoûts en résultant.

IV. TERRASSEMENTS

La présente étude sur la pose de réseaux est une étude géotechnique de conception en phase Avant-Projet de type G2-AVP selon les termes de la norme NF P 94-500 « Missions Géotechniques ».

Cette mission a pour but de définir les conditions de terrassement et de pose des nouveaux réseaux d'assainissement, en fonction de la qualité des terrains. En l'absence d'informations précises, on prendra comme hypothèses des profondeurs de pose de réseaux comprises entre 1.00 et 2.00 m par rapport au Terrain Actuel.

Tous les travaux relatifs à la pose des ouvrages en tranchée devront être exécutés suivant les règles de l'Art du fascicule n° 70 « Ouvrage d'Art » de l'Equipement.

IV.1. CONTRAINTES DU SITE

Le mode d'exécution des terrassements dépendra étroitement des conditions environnementales, en particulier :

- du niveau d'assise et de la sensibilité des mitoyens pouvant nécessiter la réalisation de fouilles blindées ;
- de la présence de voirie circulée ou non à plus ou moins grande distance de la fouille et des possibilités de neutralisation partielle ou totale de celles-ci ;
- de l'espace libre disponible pour envisager éventuellement une solution par talutage.

Mais de nombreux autres facteurs peuvent être déterminants pour le choix du mode d'exécution des terrassements (présence de réseaux, d'anciens ouvrages enterrés, etc.).

IV.2. EXTRACTION

Dans les sols meubles (remblais, argile) les travaux de terrassement ne poseront pas de problèmes particuliers d'exécution. Les déblais pourront être extraits par des engins à lame ou à godet.

Cependant, à la rencontre de formations compactes, notamment dans les remblais (blocs, réseaux enterrés, vestiges de construction, ...), les travaux de terrassement nécessiteront l'emploi d'engins de forte puissance (BRH, ripper par exemple).

Des difficultés classiques inhérentes à la nature construite du site ne sont pas à exclure (réseaux existants, vestiges de construction, ...). Les terrassements à proximité d'ouvrages existants devront être menés avec toutes les précautions nécessaires afin de ne pas déstabiliser les fondations.

Dans tous les cas, la méthodologie mise en œuvre devra tenir compte des avoisinants. Si nécessaire, une étude de vibrations sera menée.

IV.3. BLINDAGE DES FOUILLES

Lors de notre intervention, aucun niveau d'eau n'a été relevé dans l'ensemble de nos sondages, descendus à 3.00 et 4.00 m de profondeur par rapport au Terrain Actuel.

Cependant, l'apparition de circulations ponctuelles n'est pas à exclure en période pluvieuse ou hivernale, notamment au sein des remblais ou à l'interface remblais/terrain naturel.

Globalement les parois des fouilles seront stables. Cependant, en fonction des arrivées d'eau au moment des travaux, les parois des fouilles pourront devenir instables et nécessiteront alors l'utilisation d'un blindage provisoire. Les travaux seront menés par tranches courtes de réseau et le blindage retiré au fur et à mesure de la mise en œuvre et du compactage des remblais.

Des fouilles à la pelle seront réalisés préalablement aux travaux sur le tracé et permettront de mieux appréhender la tenue des parois des fouilles.

Toutes les précautions seront prises pour ne pas engendrer de dégâts aux ouvrages avoisinants (voiries et réseaux proches en particulier).

Dans tous les cas, nous rappelons que les fouilles en tranchées de plus de 1.30 m de profondeur et d'une largeur égale ou inférieure aux deux tiers de la profondeur doivent être blindées, étré sillonnées ou étayées.

IV.4. TRAFICABILITE DU SITE

La zone au droit du tracé de la canalisation est constituée par une voirie en enrobé, la traficabilité ne devrait donc pas poser de problème particulier.

IV.5. MISE HORS D'EAU

Lors de notre intervention, aucun niveau d'eau n'a été relevé dans l'ensemble de nos sondages, descendus à 3.00 et 4.00 m de profondeur par rapport au Terrain Actuel.

Cependant, l'apparition de circulations ponctuelles n'est pas à exclure en période pluvieuse ou hivernale, notamment au sein des remblais ou à l'interface remblais/terrain naturel.

Afin de limiter au maximum les sujétions liées à leurs venues lors des terrassements, nous conseillons fortement de réaliser les travaux **en période météorologique favorable**.

De plus, dans les terrains faiblement perméables à dominante argileuse, les eaux météoriques risquent de stagner. Lors des terrassements en phase chantier, toutes les précautions devront être prises pour protéger les fonds de fouilles.

Toutefois, vis-à-vis des circulations erratiques qui pourraient être rencontrés, nous vous conseillons les dispositions constructives suivantes :

- Réalisation des tranchées de l'aval vers l'amont avec des arases pentées à 2% vers l'aval, afin d'intercepter les venues d'eau à l'avancement et permettre leur évacuation de la fouille ;
- Pompage éventuel, suivi d'un léger raclage des sols superficiels remaniés ;
- Mise en œuvre à l'avancement du géotextile et de la couche de forme pour éviter la dégradation du fond de forme et favoriser l'évacuation des eaux.

Lors de la réalisation des réseaux à proximité des bâtiments et réseaux existants, des dispositions particulières devront être mises en œuvre pour empêcher l'entraînement des fines qui pourraient déstabiliser les ouvrages à proximité.

V. ETUDE DES OUVRAGES GEOTECHNIQUES

V.1. PRINCIPE DE FONDATION DES OUVRAGES

En l'absence d'informations précises, on prendra comme hypothèse une profondeur de pose du réseau comprise entre 1.00 et 2.00 m/TA. A ce niveau, le fond de fouille sera constitué par l'argile marron clair (couverture alluvionnaire fine).

Dans l'ensemble de ces terrains, les lits de pose de matériaux de type D₂ ou équivalent (sable) auront une **épaisseur minimale de 10 cm**. Le lit de pose, depuis sa base et sur toute la hauteur d'enrobage de la canalisation sera protégé par un **géotextile anti-contaminant**.

A la rencontre de zones humides de faible portance, la mise en œuvre d'une **couche de blocage en 100/200 mm** sera nécessaire afin de stabiliser les fonds de forme.

Les éventuelles zones décomprimées dans les terrains meubles devront être purgées et remplacées par un concassé calcaire de granulométrie étendue 0/80 mm comportant moins de 5 % de fines et soigneusement compacté.

La qualité des assises dépendra pour grande partie de leur état hydrique (*matériaux dont le comportement est largement dépendant de leur état hydrique*) et donc de la période à laquelle sont entrepris les travaux et des conditions météorologiques de mise en œuvre. Nous conseillons, en conséquence, d'intervenir en période météorologique favorable.

Compte tenu de la sensibilité des sols à l'eau, en cas de pluies ou de venues d'eau souterraines sur les fonds de fouilles, des adaptations sont à mettre en œuvre (purgé des matériaux décomprimés, surépaisseur du lit de pose...).

En fonction de la profondeur de pose du réseau et du niveau des plus hautes eaux, il sera nécessaire de prévoir la mise en place d'un matériau d'assise insensible à l'eau dans les zones présentant un risque de remontée de nappe.

V.2. REMBLAIEMENT DES TRANCHEES

Le remblaiement des tranchées devra s'effectuer suivant les règles de l'art des fascicules 70 « Ouvrage d'assainissement » de l'Equipement ».

Le même matériau que celui du lit de pose sera mis en place en enrobage de la canalisation et ce jusqu'à une hauteur minimale de 10 cm au-dessus de la génératrice supérieure de la conduite.

Sous voiries (objectif de densification q₃), le matériau de remblaiement de la tranchée (hors structure de chaussée) sera de type concassé calcaire ou alluvionnaire de granulométrie étendue 0/80 mm comportant moins de 5 % de fines (classe GTR D₂ ou D₃). Ce remblai sera édifié par couches minces soigneusement compactées (couches de 20 à 30 cm selon le compacteur utilisé) sur au moins **40 cm d'épaisseur**.

La structure de chaussée à mettre en œuvre sera fonction du trafic attendu. La vérification de la tenue au gel/dégel relève du choix du Maître d'Ouvrage.

En partie inférieur de remblais (PIR), l'objectif de densification est q₄.

Toutes les eaux de ruissellement devront être captées et canalisées hors du chantier, ceci afin de ne pas risquer de dégrader les assises des réseaux.

V.3. REUTILISATION DES MATERIAUX EXTRAITS

Les analyses en laboratoire ont mis en évidence des sols de type A₂ selon le GTR. Ces matériaux changent brutalement de consistance pour de faibles variations de teneur en eau.

Ces matériaux principalement argilo-sableux avec très peu d'éléments grossiers peuvent être réutilisés en remblai en l'état sous réserve que leur état hydrique le permette (*état hydrique "m"*), ce qui était le cas lors de notre intervention uniquement au droit du sondage ST3.

A l'état "s", la réutilisation de ces matériaux pourra nécessiter des humidifications en pleine masse, des arrosages ou des extractions frontales avec arrosages (maintien ou élévation de l'état hydrique).

Les sols A₂ dans des états hydriques *"ts"* ou *"th"* (ce qui est le cas des matériaux prélevés en ST1 et ST4) ne pourront pas être réutilisés et seront **mis en décharge**.

Pour des états hydriques "h", une modification de leur teneur en eau (aération ou traitement à la chaux) est nécessaire pour un réemploi.

En cas de réemploi des matériaux excavés, il sera impératif de faire **contrôler très précisément leur teneur en eau et leur nature** avant toute mise en remblais et de contrôler la qualité de leur mise en œuvre (Cf. § ci-dessous) par la réalisation fréquente d'essais en laboratoire et in-situ.

La mise en œuvre de ces matériaux en remblai sera réalisée par couches conformément au guide GTR et nécessitera des contrôles systématiques tout au long de leur édification (essais à la plaque, pénétrométrie, nucléodensitométrie...).

Dans le cas où ces recommandations ne pourraient être prises, le remblaiement de la tranchée devra se faire entièrement avec un matériau en concassé ou alluvionnaire 0/80 mm comportant moins de 5% de fines et soigneusement compacté (classe GTR D₂ ou D₃).

V.4. CONTROLE DE REMBLAIEMENT

Un contrôle du remblaiement devra être effectué, ceci afin de garantir la bonne exécution des travaux et la qualité du remblaiement.

Pour ce faire, il devra être réalisé des contrôles de la nature et de la qualité de l'assise du réseau au moment des travaux, et des contrôles de mise en œuvre du remblai par des essais pénétrométriques et analyses en laboratoire.

Ces essais pourront être réalisés et/ou suivis par GEOTEC dans le cadre d'une mission de supervision géotechnique G4, ce qui n'exonère par l'entreprise de son autocontrôle au titre de sa mission G3.

VI. RECOMMANDATIONS POUR LA MISE AU POINT DU PROJET

Le présent rapport constitue le compte rendu et fixe la fin de la phase Projet de la mission d'étude géotechnique de conception. Cette phase G2-AVP confiée à GEOTEC a permis de donner les hypothèses géotechniques à prendre en compte en fonction des données fournies et des résultats des investigations et présente certains principes d'adaptation au sol des ouvrages géotechniques projetés.

Les principales incertitudes qui subsistent concernent le contexte géotechnique du site et le projet avec notamment :

- Les cotes finies des ouvrages projetés,
- La présence de remblais de nature et d'épaisseur variable,
- La présence de remblais anthropiques et de d'anciens réseaux pouvant nécessiter l'emploi d'un matériel spécifique,
- La présence de poches décomprimées dans les terrains argileux,
- Les circulations d'eau superficielle en période pluvieuse, difficilement quantifiables,
- Les problèmes liés aux terrassements,
- L'impact du projet sur les existants.

Ces incertitudes peuvent avoir une incidence importante sur le coût final des ouvrages géotechniques : il conviendra d'en tenir compte lors de la mise au point du projet. A cet effet, la mise en œuvre de l'ensemble des missions géotechniques (G2-PRO à G4) devra suivre la présente étude).

Nous restons à l'entière disposition des Responsables du Projet pour tout renseignement complémentaire.

CONDITIONS GENERALES

1. **Avertissement, préambule**
Toute commande et ses avenants éventuels impliquent de la part du cocontractant, ci-après dénommé « le Client », signataire du contrat et des avenants, acceptation sans réserve des présentes conditions générales.
Les présentes conditions générales prévalent sur toutes autres, sauf conditions particulières contenues dans le devis ou dérogation formelle et explicite. Toute modification de la commande ne peut être considérée comme acceptée qu'après accord écrit du Prestataire.
2. **Déclarations obligatoires à la charge du Client, (DT, DICT, ouvrages exécutés)**
Dans tous les cas, la responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en cas de dommages à des ouvrages publics ou privés (en particulier, ouvrages enterrés et canalisations) dont la présence et l'emplacement précis ne lui auraient pas été signalés par écrit préalablement à sa mission.
Conformément au décret n° 2011-1241 du 5 octobre 2011 relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution, le Client doit fournir, à sa charge et sous sa responsabilité, l'implantation des réseaux privés, la liste et l'adresse des exploitants des réseaux publics à proximité des travaux, les plans, informations et résultats des investigations complémentaires consécutifs à sa Déclaration de projet de Travaux (DT). Ces informations sont indispensables pour permettre les éventuelles DICT (le délai de réponse est de 15 jours) et pour connaître l'environnement du projet. En cas d'incertitude ou de complexité pour la localisation des réseaux sur domaine public, il pourra être nécessaire de faire réaliser, à la charge du Client, des fouilles manuelles pour les repérer. Les conséquences et la responsabilité de toute détérioration de ces réseaux par suite d'une mauvaise communication sont à la charge exclusive du Client.
Conformément à l'article L 411-1 du code minier, le Client s'engage à déclarer à la DREAL tout forage réalisé de plus de 10 m de profondeur. De même, conformément à l'article R 214-1 du code de l'environnement, le Client s'engage à déclarer auprès de la DDT du lieu des travaux les sondages et forages destinés à la recherche, à la surveillance ou au prélèvement d'eaux souterraines (piézomètres notamment).
3. **Cadre de la mission, objet et nature des prestations, prestations exclues, limites de la mission**
Le terme « prestation » désigne exclusivement les prestations énumérées dans le devis du Prestataire. Toute prestation différente de celles prévues fera l'objet d'un prix nouveau à négocier. Il est entendu que le Prestataire s'engage à procéder selon les moyens actuels de son art, à des recherches consciencieuses et à fournir les indications qu'on peut en attendre. Son obligation est une obligation de moyen et non de résultat au sens de la jurisprudence actuelle des tribunaux. La Prestataire réalise la mission dans les strictes limites de sa définition donnée dans son offre (validité limitée à trois mois à compter de la date de son établissement), confirmée par le bon de commande ou un contrat signé du Client.
La mission et les investigations éventuelles sont strictement géotechniques et n'abordent pas le contexte environnemental. Seule une étude environnementale spécifique comprenant des investigations adaptées permettra de détecter une éventuelle contamination des sols et/ou des eaux souterraines.
Le Prestataire n'est solidaire d'aucun autre intervenant sauf si la solidarité est explicitement convenue dans le devis ; dans ce cas, la solidarité ne s'exerce que sur la durée de la mission.
Par référence à la norme NF P 94-500, il appartient au maître d'ouvrage, au maître d'œuvre ou à toute entreprise de faire réaliser impérativement par des ingénieries compétentes chacune des missions géotechniques (successivement G1, G2, G3 et G4 et les investigations associées) pour suivre toutes les étapes d'élaboration et d'exécution du projet. Si la mission d'investigations est commandée seule, elle est limitée à l'exécution matérielle de sondages et à l'établissement d'un compte rendu factuel sans interprétation et elle exclut toute activité d'étude ou de conseil. La mission de diagnostic géotechnique G5 engage le géotechnicien uniquement dans le cadre strict des objectifs ponctuels fixés et acceptés.
Si le Prestataire déclare être titulaire de la certification ISO 9001, le Client agit de telle sorte que le Prestataire puisse respecter les dispositions de son système qualité dans la réalisation de sa mission.
4. **Plans et documents contractuels**
Le Prestataire réalise la mission conformément à la réglementation en vigueur lors de son offre, sur la base des données communiquées par le Client. Le Client est seul responsable de l'exactitude de ces données. En cas d'absence de transmission ou d'erreur sur ces données, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité.
5. **Limites d'engagement sur les délais**
Sauf indication contraire précise, les estimations de délais d'intervention et d'exécution données aux termes du devis ne sauraient engager le Prestataire. Sauf stipulation contraire, il ne sera pas appliqué de pénalités de retard et si tel devait être le cas elles seraient plafonnées à 5% de la commande. En toute hypothèse, la responsabilité du Prestataire est dérogée de plein droit en cas d'insuffisance des informations fournies par le Client ou si le Client n'a pas respecté ses obligations, en cas de force majeure ou d'événements imprévisibles (notamment la rencontre de sols inattendus, la survenance de circonstances naturelles exceptionnelles) et de manière générale en cas d'événement extérieur au Prestataire modifiant les conditions d'exécution des prestations objet de la commande ou les rendant impossibles.
Le Prestataire n'est pas responsable des délais de fabrication ou d'approvisionnement de fournitures lorsqu'elles font l'objet d'un contrat de négoce passé par le Client ou le Prestataire avec un autre Prestataire.
6. **Formalités, autorisations et obligations d'information, accès, dégâts aux ouvrages et cultures**
Toutes les démarches et formalités administratives ou autres, en particulier l'obtention de l'autorisation de pénétrer sur les lieux pour effectuer des prestations de la mission sont à la charge du Client. Le Client se charge d'une part d'obtenir et communiquer les autorisations requises pour l'accès du personnel et des matériels nécessaires au Prestataire en toute sécurité dans l'enceinte des propriétés privées ou sur le domaine public, d'autre part de fournir tous les documents relatifs aux dangers et aux risques cachés, notamment ceux liés aux réseaux, aux obstacles enterrés et à la pollution des sols et des nappes. Le Client s'engage à communiquer les règles pratiques que les intervenants doivent respecter en matière de santé, sécurité et respect de l'environnement : il assure en tant que de besoin la formation du personnel, notamment celui du Prestataire, entrant dans ces domaines, préalablement à l'exécution de la mission. Le Client sera tenu responsable de tout dommage corporel, matériel ou immatériel dû à une spécificité du site connue de lui et non clairement indiquée au Prestataire avant toutes interventions.
Sauf spécifications particulières, les travaux permettant l'accessibilité aux points de sondages ou d'essais et l'aménagement des plates-formes ou grutage nécessaires aux matériels utilisés sont à la charge du Client.
Les investigations peuvent entraîner d'inévitables dommages sur le site, en particulier sur la végétation, les cultures et les ouvrages existants, sans qu'il y ait négligence ou faute de la part de son exécutant. Les remises en état, réparations ou indemnités correspondantes sont à la charge du Client.
7. **Implantation, nivellement des sondages**
Au cas où l'implantation des sondages est imposée par le Client ou son conseil, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité dans les événements consécutifs à ladite implantation. La mission ne comprend pas les implantations topographiques permettant de définir l'emprise des ouvrages et zones à étudier ni la mesure des coordonnées précises des points de sondages ou d'essais. Les éventuelles altitudes indiquées pour chaque sondage (qu'il s'agisse de cotes de références rattachées à un repère arbitraire ou de cotes NGF) ne sont données qu'à titre indicatif. Seules font foi les profondeurs mesurées depuis le sommet des sondages et comptées à partir du niveau du sol au moment de la réalisation des essais. Pour que ces altitudes soient garanties, il convient qu'elles soient relevées par un Géomètre Expert avant remodelage du terrain. Il en va de même pour l'implantation des sondages sur le terrain.
8. **Hydrogéologie**
Les niveaux d'eau indiqués dans le rapport correspondent uniquement aux niveaux relevés au droit des sondages exécutés et à un moment précis. En dépit de la qualité de l'étude les aléas suivants subsistent, notamment la variation des niveaux d'eau en relation avec la météo ou une modification de l'environnement des études. Seule une étude hydrogéologique spécifique permet de déterminer les amplitudes de variation de ces niveaux, les cotes de crue et les PHEC (Plus Hautes Eaux Connues).
9. **Recommandations, aléas, écart entre prévision de l'étude et réalité en cours de travaux**
Si, en l'absence de plans précis des ouvrages projetés, le Prestataire a été amené à faire une ou des hypothèses sur le projet, il appartient au Client de lui communiquer par écrit ses observations éventuelles sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour quelque raison que ce soit lui être reproché d'avoir établi son étude dans ces conditions.
L'étude géotechnique s'appuie sur les renseignements reçus concernant le projet, sur un nombre limité de sondages et d'essais, et sur des profondeurs d'investigations limitées qui ne permettent pas de lever toutes les incertitudes inéluctables à cette science naturelle. En dépit de la qualité de l'étude, des incertitudes subsistent du fait notamment du caractère ponctuel des investigations, de la variation d'épaisseur des remblais et/ou des différentes couches, de la présence de vestiges enterrés. Les conclusions géotechniques ne peuvent donc conduire à traiter à forfait le prix des fondations compte tenu d'une hétérogénéité, naturelle ou du fait de l'homme, toujours possible et des aléas d'exécution pouvant survenir lors de la découverte des terrains. 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 actualisation à chaque étape du projet notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant l'étape suivante.
L'estimation des quantités des ouvrages géotechniques nécessite, une mission d'étude géotechnique de conception G2 (phase projet). Les éléments géotechniques non décelés par l'étude et mis en évidence lors de l'exécution (pouvant avoir une incidence sur les conclusions du rapport) et les incidents importants survenus au cours des travaux (notamment glissement, dommages aux avoisinants ou aux existants) doivent obligatoirement être portés à la connaissance du Prestataire ou signalés aux géotechniciens chargés des missions de suivi géotechnique d'exécution G3 et de supervision géotechnique d'exécution G4, afin que les conséquences sur la conception géotechnique et les conditions d'exécution soient analysées par un homme de l'art.
10. **Rapport de mission, réception des travaux, fin de mission, délais de validation des documents par le client**
A défaut de clauses spécifiques contractuelles, la remise du dernier document à fournir dans le cadre de la mission fixe le terme de la mission. La date de la fin de mission est celle de l'approbation par le Client du dernier document à fournir dans le cadre de la mission. L'approbation doit intervenir au plus tard deux semaines après sa remise au Client, et est considérée implicite en cas de silence. La fin de la mission donne lieu au paiement du solde de la mission.

CONDITIONS GENERALES (SUITE)

11. **Réserve de propriété, confidentialité, propriété des études, diagrammes**
Les coupes de sondages, plans et documents établis par les soins du Prestataire dans le cadre de sa mission ne peuvent être utilisés, publiés ou reproduits par des tiers sans son autorisation. Le Client ne devient propriétaire des prestations réalisées par le Prestataire qu'après règlement intégral des sommes dues. Le Client ne peut pas les utiliser pour d'autres ouvrages sans accord écrit préalable du Prestataire. Le Client s'engage à maintenir confidentielle et à ne pas utiliser pour son propre compte ou celui de tiers toute information se rapportant au savoir-faire du Prestataire, qu'il soit breveté ou non, portée à sa connaissance au cours de la mission et qui n'est pas dans le domaine public, sauf accord préalable écrit du Prestataire. Si dans le cadre de sa mission, le Prestataire mettrait au point une nouvelle technique, celle-ci serait sa propriété. Le Prestataire serait libre de déposer tout brevet s'y rapportant, le Client bénéficiant, dans ce cas, d'une licence non exclusive et non cessible, à titre gratuit et pour le seul ouvrage étudié.
12. **Modifications du contenu de la mission en cours de réalisation**
La nature des prestations et des moyens à mettre en œuvre, les prévisions des avancements et délais, ainsi que les prix sont déterminés en fonction des éléments communiqués par le client et ceux recueillis lors de l'établissement de l'offre. Des conditions imprévisibles par le Prestataire au moment de l'établissement de son offre touchant à la géologie, aux hypothèses de travail, au projet et à son environnement, à la législation et aux règlements, à des événements imprévus, survenant en cours de mission autorisent le Prestataire à proposer au Client un avenant avec notamment modification des prix et des délais. A défaut d'un accord écrit du Client dans un délai de deux semaines à compter de la réception de la lettre d'adaptation de la mission. Le Prestataire est en droit de suspendre immédiatement l'exécution de sa mission, les prestations réalisées à cette date étant rémunérées intégralement, et sans que le Client ne puisse faire état d'un préjudice. Dans l'hypothèse où le Prestataire est dans l'impossibilité de réaliser les prestations prévues pour une cause qui ne lui est pas imputable, le temps d'immobilisation de ses équipes est rémunéré par le client.
13. **Modifications du projet après fin de mission, délai de validité du rapport**
Le rapport constitue une synthèse de la mission définie par la commande. Le rapport et ses annexes forment un ensemble indissociable. Toute interprétation, reproduction partielle ou utilisation par un autre maître de l'ouvrage, un autre constructeur ou maître d'œuvre, ou pour un projet différent de celui objet de la mission, ne saurait engager la responsabilité du Prestataire et pourra entraîner des poursuites judiciaires. La responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission objet du rapport. Toute modification apportée au projet et à son environnement ou tout élément nouveau mis à jour au cours des travaux et non détecté lors de la mission d'origine, nécessite une adaptation du rapport initial dans le cadre d'une nouvelle mission.
Le client doit faire actualiser le dernier rapport de mission en cas d'ouverture du chantier plus de 1 an après sa livraison. Il en est de même notamment en cas de travaux de terrassements, de démolition ou de réhabilitation du site (à la suite d'une contamination des terrains et/ou de la nappe) modifiant entre autres les qualités mécaniques, les dispositions constructives et/ou la répartition de tout ou partie des sols sur les emprises concernées par l'étude géotechnique.
14. **Conditions d'établissement des prix, variation dans les prix, conditions de paiement, acompte et provision, retenue de garantie**
Les prix unitaires s'entendent hors taxes. Ils sont majorés de la T.V.A. au taux en vigueur le jour de la facturation. Ils sont établis aux conditions économiques en vigueur à la date d'établissement de l'offre. Ils sont fermes et définitifs pour une durée de trois mois. Au-delà, ils sont actualisés par application de l'indice "Sondages et Forages TP 04" pour les investigations in situ et en laboratoire, et par application de l'indice « SYNTEC » pour les prestations d'études, l'indice de base étant celui du mois de l'établissement du devis.
Aucune retenue de garantie n'est appliquée sur le coût de la mission.
Dans le cas où le marché nécessite une intervention d'une durée supérieure à un mois, des factures mensuelles intermédiaires sont établies. Lors de la passation de la commande ou de la signature du contrat, le Prestataire peut exiger un acompte dont le montant est défini dans les conditions particulières et correspond à un pourcentage du total estimé des honoraires et frais correspondants à l'exécution du contrat. Le montant de cet acompte est déduit de la facture ou du décompte final. En cas de sous-traitance dans le cadre d'un ouvrage public, les factures du Prestataire sont réglées directement et intégralement par le maître d'ouvrage, conformément à la loi n°75-1334 du 31/12/1975.
Les paiements interviennent à réception de la facture et sans escompte. En l'absence de paiement au plus tard le jour suivant la date de règlement figurant sur la facture, il sera appliqué à compter dudit jour et de plein droit, un intérêt de retard égal au taux d'intérêt appliqué par la Banque Centrale Européenne à son opération de refinancement la plus récente majorée de 10 points de pourcentage. Cette pénalité de retard sera exigible sans qu'un rappel soit nécessaire à compter du jour suivant la date de règlement figurant sur la facture.
En sus de ces pénalités de retard, le Client sera redevable de plein droit des frais de recouvrement exposés ou d'une indemnité forfaitaire de 40 €.
Un désaccord quelconque ne saurait constituer un motif de non paiement des prestations de la mission réalisées antérieurement. La compensation est formellement exclue : le Client s'interdit de déduire le montant des préjudices qu'il allègue des honoraires dus.
15. **Résiliation anticipée**
Toute procédure de résiliation est obligatoirement précédée d'une tentative de conciliation. En cas de force majeure, cas fortuit ou de circonstances indépendantes du Prestataire, celui-ci a la faculté de résilier son contrat sous réserve d'en informer son Client par lettre recommandée avec accusé de réception. En toute hypothèse, en cas d'inexécution par l'une ou l'autre des parties de ses obligations, et 8 jours après la mise en demeure visant la présente clause résolutoire demeurée sans effet, le contrat peut être résilié de plein droit. La résiliation du contrat implique le paiement de l'ensemble des prestations régulièrement exécutées par le Prestataire au jour de la résiliation et en sus, d'une indemnité égale à 20 % des honoraires qui resteraient à percevoir si la mission avait été menée jusqu'à son terme.
16. **Répartition des risques, responsabilités et assurances**
Le Prestataire n'est pas tenu d'avertir son Client sur les risques encourus déjà connus ou ne pouvant être ignorés du Client compte tenu de sa compétence. Ainsi par exemple, l'attention du Client est attirée sur le fait que le béton armé est inévitablement fissuré, les revêtements appliqués sur ce matériau devant avoir une souplesse suffisante pour s'adapter sans dommage aux variations d'ouverture des fissures. Le devoir de conseil du Prestataire vis-à-vis du Client ne s'exerce que dans les domaines de compétence requis pour l'exécution de la mission spécifiquement confiée. Tout élément nouveau connu du Client après la fin de la mission doit être communiqué au Prestataire qui pourra, le cas échéant, proposer la réalisation d'une mission complémentaire. A défaut de communication des éléments nouveaux ou d'acceptation de la mission complémentaire, le Client en assumera toutes les conséquences. En aucun cas, le Prestataire ne sera tenu pour responsable des conséquences d'un non-respect de ses préconisations ou d'une modification de celles-ci par le Client pour quelque raison que ce soit. L'attention du Client est attirée sur le fait que toute estimation de quantités faite à partir de données obtenues par prélèvements ou essais ponctuels sur le site objet des prestations est entachée d'une incertitude fonction de la représentativité de ces données ponctuelles extrapolées à l'ensemble du site. Toutes les pénalités et indemnités qui sont prévues au contrat ou dans l'offre remise par le Prestataire ont la nature de dommages et intérêts forfaitaires, libératoires et exclusifs de toute autre sanction ou indemnisation.
Assurance décennale obligatoire
Le Prestataire bénéficie d'un contrat d'assurance au titre de la responsabilité décennale afférente aux ouvrages soumis à obligation d'assurance, conformément à l'article L.241-1 du Code des assurances. Conformément aux usages et aux capacités du marché de l'assurance et de la réassurance, le contrat impose une obligation de déclaration préalable et d'adaptation de la garantie pour les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède au jour de la déclaration d'ouverture de chantier un montant de 15 M€. Il est expressément convenu que le client a l'obligation d'informer le Prestataire d'un éventuel dépassement de ce seuil, et accepte, de fournir tous éléments d'information nécessaires à l'adaptation de la garantie. Le client prend également l'engagement, de souscrire à ses frais un Contrat Collectif de Responsabilité Décennale (CCRD), contrat dans lequel le Prestataire sera expressément mentionné parmi les bénéficiaires. Par ailleurs, les ouvrages de caractère exceptionnel, voir inusuels sont exclus du présent contrat et doivent faire l'objet d'une cotation particulière. Le prix fixé dans l'offre ayant été déterminé en fonction de conditions normales d'assurabilité de la mission, il sera réajusté, et le client s'engage à l'accepter, en cas d'éventuelle sur-cotation qui serait demandée au Prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. A défaut de respecter ces engagements, le client en supportera les conséquences financières (notamment en cas de défaut de garantie du Prestataire, qui n'aurait pu s'assurer dans de bonnes conditions, faute d'informations suffisantes). Le maître d'ouvrage est tenu d'informer le Prestataire de la DOC (déclaration d'ouverture de chantier).
Ouvrages non soumis à l'obligation d'assurance
Les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède un montant de 15 M€ HT doivent faire l'objet d'une déclaration auprès du Prestataire qui en référera à son assureur pour détermination des conditions d'assurance. Les limitations relatives au montant des chantiers auxquels le Prestataire participe ne sont pas applicables aux missions portant sur des ouvrages d'infrastructure linéaire, c'est-à-dire routes, voies ferrées, tramway, etc. En revanche, elles demeurent applicables lorsque sur le tracé linéaire, la/les mission(s) de l'assuré porte(nt) sur des ouvrages précis tels que ponts, viaducs, échangeurs, tunnels, tranchées couvertes... En tout état de cause, il appartiendra au client de prendre en charge toute éventuelle sur-cotation qui serait demandée au prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. Toutes les conséquences financières d'une déclaration insuffisante quant au coût de l'ouvrage seront supportées par le client et le maître d'ouvrage.
Le Prestataire assume les responsabilités qu'il engage par l'exécution de sa mission telle que décrite au présent contrat. A ce titre, il est responsable de ses prestations dont la défectuosité lui est imputable. Le Prestataire sera garanti en totalité par le Client contre les conséquences de toute recherche en responsabilité dont il serait l'objet du fait de ses prestations, de la part de tiers au présent contrat, le client ne garantissant cependant le Prestataire qu'au delà du montant de responsabilité visé ci-dessous pour le cas des prestations défectueuses. La responsabilité globale et cumulée du Prestataire au titre ou à l'occasion de l'exécution du contrat sera limitée à trois fois le montant de ses honoraires sans pour autant excéder les garanties délivrées par son assureur, et ce pour les dommages de quelque nature que ce soit et quel qu'en soit le fondement juridique. Il est expressément convenu que le Prestataire ne sera pas responsable des dommages matériels consécutifs ou non à un dommage matériel tels que, notamment, la perte d'exploitation, la perte de production, le manque à gagner, la perte de profit, la perte de contrat, la perte d'image, l'immobilisation de personnel ou d'équipements.
17. **Cessibilité de contrat**
Le Client reste redevable du paiement de la facture sans pouvoir opposer à quelque titre que ce soit la cession du contrat, la réalisation pour le compte d'autrui, l'existence d'une promesse de porte-fort ou encore l'existence d'une stipulation pour autrui.
18. **Litiges**
En cas de litige pouvant survenir dans l'application du contrat, seul le droit français est applicable. Seules les juridictions du ressort du siège social du Prestataire sont compétentes, même en cas de demande incidente ou d'appel en garantie ou de pluralité de défendeurs.

CLASSIFICATION DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE

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.

ETAPE 1 : ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE (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 Étude 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).

ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE 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 maîtrise 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 assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.

- Établir 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.

ETAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)

ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES 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 GEOTECHNIQUE 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 GEOTECHNIQUE (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).

ENCHAÎNEMENT DES MISSIONS D'INGÉNIERIE GÉOTECHNIQUE

(Extraits de la norme NF P 94-500 du 30 novembre 2013 – Chapitre 4.2)

Le Maître d'Ouvrage doit associer l'ingénierie géotechnique au même titre que les autres ingénieries à la Maîtrise d'Œuvre et ce, à toutes les étapes successives de conception, puis de réalisation de l'ouvrage. Le Maître d'Ouvrage, ou son mandataire, doit veiller à la synchronisation des missions d'ingénierie géotechnique avec les phases effectives à la Maîtrise d'Œuvre du projet.

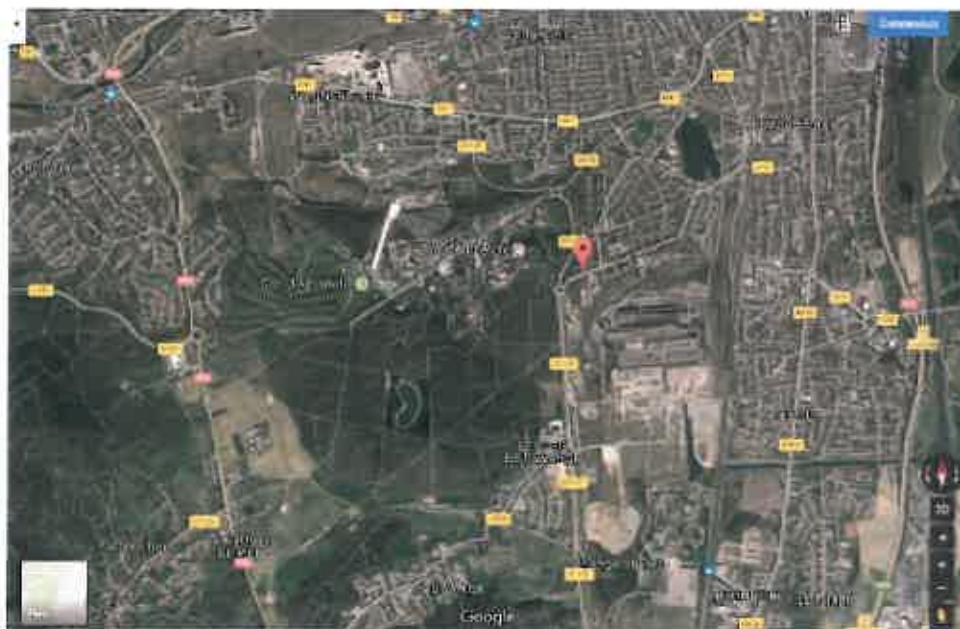
L'enchaînement et la définition synthétique des missions d'ingénierie géotechnique sont donnés dans les tableaux 1 et 2. Deux ingénieries géotechniques différentes doivent intervenir : la première pour le compte du Maître d'Ouvrage ou de son mandataire lors des étapes 1 à 3, la seconde pour le compte de l'entreprise lors de l'étape 3.

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'oeuvre	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 : Etude géotechnique préalable (G1)		Etude géotechnique préalable (G1) Phase Etude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Etude préliminaire, Esquisse, APS	Etudes 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	Fonctions des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Etude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Etude 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	Etudes géotechniques de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	Etude géotechnique de conception (G2) Phase DCE/ACT		Consultation sur le projet de base/choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Etudes géotechniques de réalisation (G3/G4)		A la charge de l'entreprise	A la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Etude de suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Etude (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)	Etude 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	Etude et suivi géotechniques d'exécutions (G3) Phase Suivi (en interaction avec la Phase Etude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage		Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux
A toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

ANNEXES

- Annexe 1 : PLAN DE SITUATION
- Annexe 2 : PLAN D'IMPLANTATION
- Annexe 3 : SONDAGES ET ESSAIS
- Annexe 4 : ESSAIS EN LABORATOIRE

ANNEXE 1 :
Plan de situation



ANNEXE 2 :
Plan d'implantation



GEOTEC 17/06437/NANCY
HAGONDANGE – Rue de la Convention
Travaux d'assainissement
Plan d'implantation des sondages

Légende :

⊗ Sondage géologique couplé à un
essai pénétrométrique

Echelle : Sans

ANNEXE 3 :
Cartographie aléa retrait-gonflement des Argiles en Moselle

HAGONDANGE

Cartographie de l'aléa
retrait-gonflement des argiles
dans le département
de Moselle

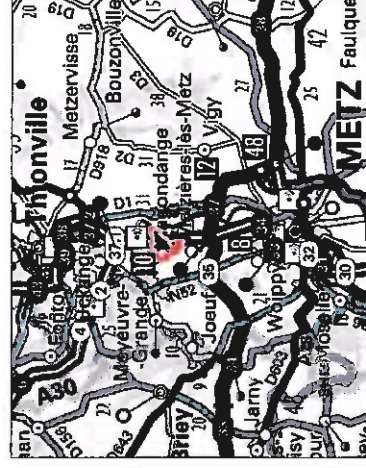
LÉGENDE
Source BRGM



Aléa moyen
Aléa faible
Zone à priori non argileuse,
non sujette au phénomène
de retrait-gonflement
sauf en cas de lentille
ou de placage argileux local
non repéré sur les cartes
géologiques actuelles

Echelle 1/15000

AVRIL 2009



DDE 57/SAT/UR

IGN scan 25 - 2006



ANNEXE 4 :
Plan de Prévention Risques Inondation

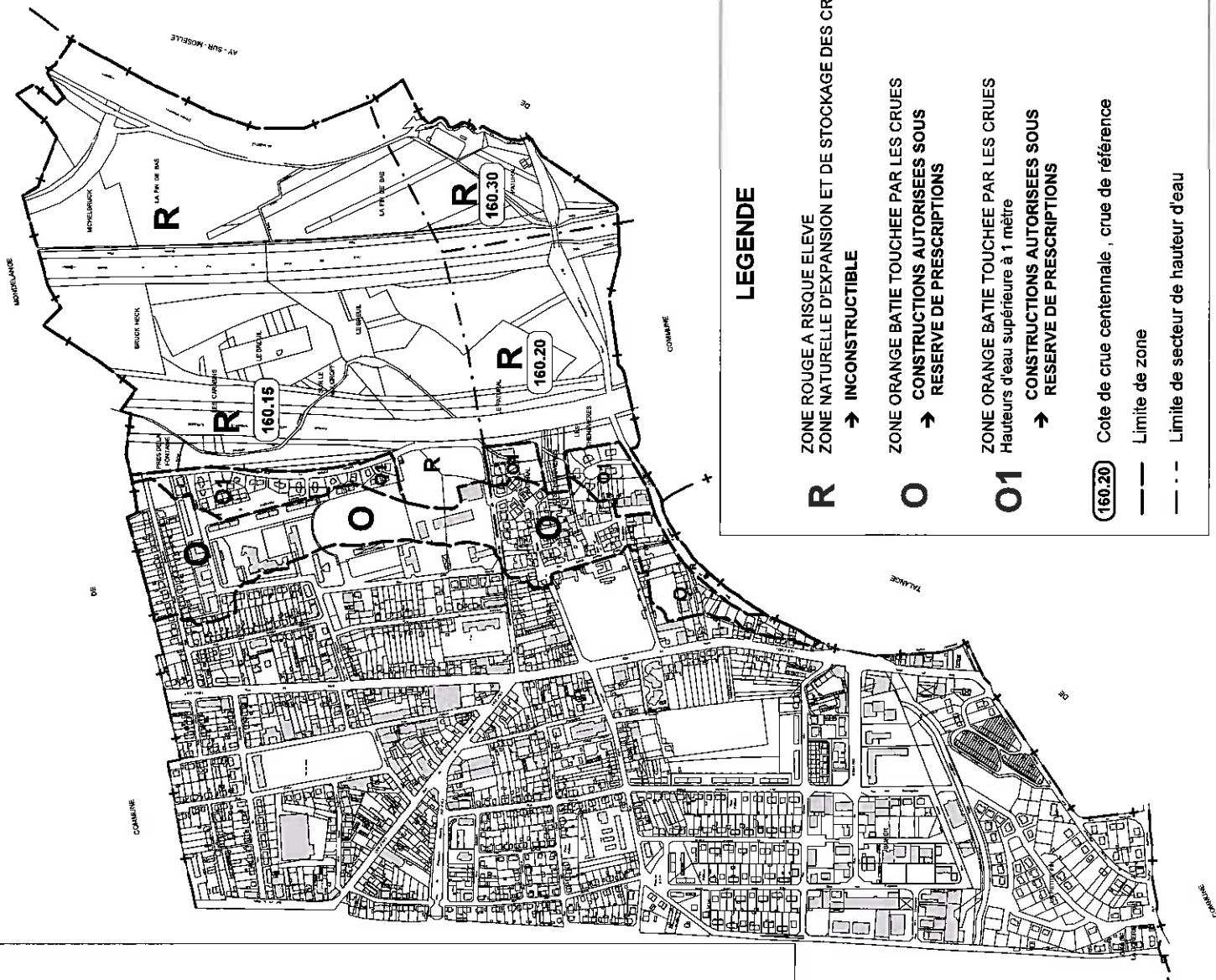


Direction
Départementale
de l'Équipement
Moselle
Service
Aménagement et
Habitat

Commune de HAGONDANGE

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS INONDATIONS

PRESCRIPTION A.P. du 23 décembre 2003
ENQUETE PUBLIQUE du 12 mai au 15 juin 2006
APPROBATION A.P. du 01 décembre 2006



ANNEXE 5 :
Plan de Prévention Risques Inondation

Site : HAGONDANGE
Assainissement

 $x =$

Type : GTP


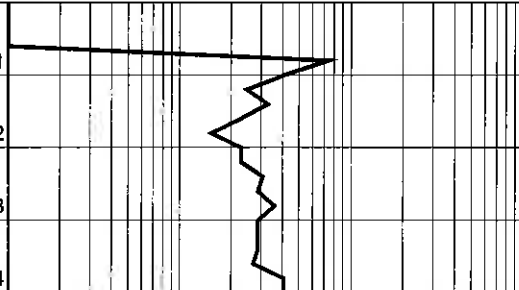
Y:

Echelle : 1/100

Affaire : 17/06437/NANCY

Z:

Page : 1/1

Cote	Prof. (m)	Nature du terrain	Eau	Outil	Masse (kg)	Nb. Tiges	Résistance dynamique apparente (Rd en MPa)				Remarques	
							0,1	1	10	100		
0,00	0,00		NEANT	TAR Ø63	63.5	1					Arrêt à 4.00m Rd = 4.0 MPa	
-0,60	0,60					2						
						3						
-2,80	2,80					4						
-3,60	3,60					5						
-4,00	4,00						6					
							7					
							8					
							9					
							10					
							11					
							12					
							13					
							14					
							15					
							16					
							17					
							18					
							19					
							20					

EXGTE 2.30

Caractéristiques du pénétromètre dynamique PDB

Masse mouton : 63.5 kg

Masse enclume : 12.37 kg

Hauteur de chute : 75 cm

Masse de la pointe : 1.05 kg

Section de la pointe : 20.428 cm²

Masse d'une tige : 6.31 kg

Observations : Pré-trou de 0.00 à 0.60 m

Masse d'une tige : 6.31 kg

Site : HAGONDANGE
Assainissement

x:

Type : GTP

Y:

Echelle : 1/100

Affaire : 17/06437/NANCY

z:

Page : 1/1

Cote	Prof. (m)	Nature du terrain	Eau	Outil	Masse (kg)	Nb. Tiges	Résistance dynamique apparente (Rd en MPa)				Remarques
							0,1	1	10	100	
0,00	0,00	<div><div>Rd</div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div></div>									

EXGTE 2.30

Caractéristiques du pénétromètre dynamique PDB

Masse mouton : 63.5 kg

Masse enclume : 12.37 kg

Hauteur de chute : 75 cm


Masse de la pointe 1.05 kg

Section de la pointe : 20.428 cm²

Masse d'une tige : 6.31 kg

Observations : Pré-trou de 0.00 à 0.60 m

Masse d'une tige : 6.31 kg

Cote	Prof. (m)	Nature du terrain	Eau	Outil	Masse (kg)	Nb. Tiges	Résistance dynamique apparente (Rd en MPa)				Remarques
							0,1	1	10	100	
0,00	0,00		NEANT	TAR Ø63	63.5	1					
-1,00	1,00					2	1				
						3	2				
-3,00	3,00					4	3				
						5					
						6					
						7					
						8					
						9					
						10					
						11					
						12					
						13					
						14					
						15					
						16					
						17					
						18					
						19					
						20					

Arrêt à 3.00m
Rd = 2.8 MPa

Caractéristiques du pénétromètre dynamique PDB

Masse mouton : 63.5 kg

Masse enclume : 12.37 kg

Hauteur de chute : 75 cm

Masse de la pointe : 1.05 kg


Section de la pointe : 20.428 cm²

Masse d'une tige : 6.31 kg

Observations : Pré-trou de 0.00 à 0.60 m

ANNEXE 6 :
Essais en laboratoire

OULAB-02-v2 - Tableau Récapitulatif des Résultats d'Essais Laboratoire

AFFAIRE	17/06437/NANCY	Opérateur	TT	
SITE	HAGONDANGE	Vérificateur	D. CHAMPROY	
Date	08/11/2017			

Sondage	ST1	ST3	ST4			
Profondeur	0,60 à 2,80 m	0,60 à 3,00 m	1,00 à 3,00 m			
Description	Argile sableuse marron	Argile sableuse marron	Argile sableuse marron			

ESSAIS D'IDENTIFICATION ET DE CLASSIFICATION DES SOLS

Teneur en eau naturelle (0/D)	Wnat	(%)	20.1	15.0	23.9			
Masse volumique humide	ph	(g/cm³)						
Masse volumique sèche	pd	(g/cm³)						
Indice des vides	e							
Degré de saturation	Sr	(%)						

Granulométrie par tamisage - Sédimentométrie

Diamètre maximal	Dmax	(mm)	10.0	6.0	10.0			
Passant à 50 mm	< 50 mm	(%)	100.0	100.0	100.0			
Passant à 2 mm	< 2 mm	(%)	95.8	98.9	97.9			
Passant à 80 µm	< 80 µm	(%)	76.6	66.4	75.4			
Passant à 2 µm	< 2 µm	(%)						

Valeur au Bleu de Méthylène

Valeur au Bleu de Méthylène	V.B.S	(g/100g)						
-----------------------------	-------	----------	--	--	--	--	--	--

Limites d'Atterberg

Limite de liquidité	W _L	(%)	41.5	41.8	39.0			
Limite de plasticité	W _P	(%)	20.3	19.4	19.9			
Indice de plasticité	I _p		21.2	22.4	19.1			
Indice de consistance	I _c		0.90	1.10	0.65			

Equivalent de sable

Equivalent de sable	SE(10)	(%)						
---------------------	--------	-----	--	--	--	--	--	--

CLASSIFICATION (G.T.R 92 et NF P 11-300)

A2 th

A2 m

A2 th

ANALYSES CHIMIQUES

Teneur en matières organiques	MO	(%)						
Teneur en carbonates	CaCO ₃	(%)						

ESSAIS DE COMPACTAGE ET DE PORTANCE

Teneur en eau à l'OPN	Wopn	(%)						
Densité sèche à l'OPN	pd (Wopn)	(g/cm³)						
Indice Portant Immédiat à l'OPN	IPI (Wopn)							
Indice Portant Immédiat à Wnat	IPI (Wnat)							
Indice CBR Immédiat à Wnat	ICBR (Wnat)							

ESSAIS DE PERMEABILITE

Coefficient de perméabilité	k	(m/s)						
-----------------------------	---	-------	--	--	--	--	--	--

ESSAIS TRIAXIAUX

Type UU	Cohésion	C _{uu}	(kPa)					
	Angle de frottement	Φ _{uu}	(°)					
Type CU	Cohésion	C'	(kPa)					
	Angle de frottement	Φ'	(°)					

CISAILLEMENT RECTILIGNE DIRECT A LA BOITE

Type UU	Cohésion	C _{uu}	(kPa)					
	Angle de frottement	Φ _{uu}	(°)					
Type CD	Cohésion	C'	(kPa)					
	Angle de frottement	Φ'	(°)					

COMPRESSIBILITE A L'OEDOMETRE

Contrainte de préconsolidation	σ _p	(kPa)						
Indice de compression	C _c							
Indice de gonflement	C _s							

GONFLEMENT A L'OEDOMETRE

Pression de gonflement	σ _g	(kPa)						
Rapport de gonflement	R _g							

RETRAIT LINEAIRE

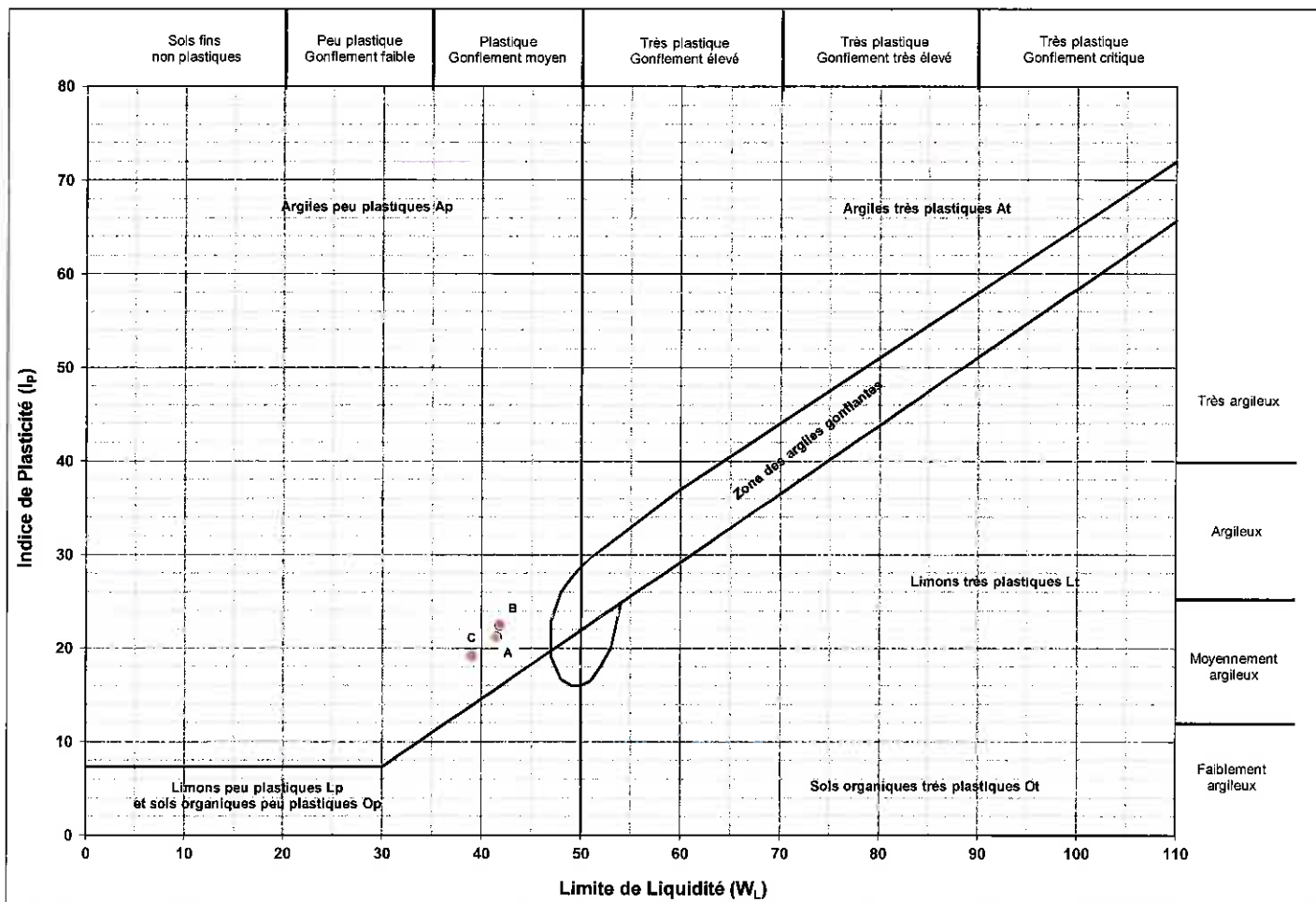
Limite de retrait effectif	W _{re}	(%)						
Facteur de retrait effectif	R _i							

ESSAIS SUR LES ROCHES ET GRANULATS

Essai Los Angeles	LA							
Essai Micro-Deval	MDE							
Coefficient de dégradabilité	DG							
Coefficient de fragmentabilité	FR							
Résist. à la compression uniaxiale	σ _c	MPa						
Module de Young	E	MPa						
Coefficient de Poisson	ν							
Résistance à la traction indirecte	σ _{tb}	MPa						

DIAGRAMME DE PLASTICITE

AFFAIRE	17/06437/NANCY
SITE	HAGONDANGE
Date	08/11/2017
Opérateur	TT



LEGENDE

Point	Sondage/Profondeur	W_L	I_p	Point	Sondage/Profondeur	W_L	I_p
A	ST1/0,60-2,80m	41.5	21.2	E			
B	ST3/0,60-3,00m	41.8	22.4	F			
C	ST4/1,00-3,00m	39.0	19.1	G			
D				H			

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Méthode par tamisage à sec (NF P 94-056)

Méthode par sédimentation (NF P 94-057)

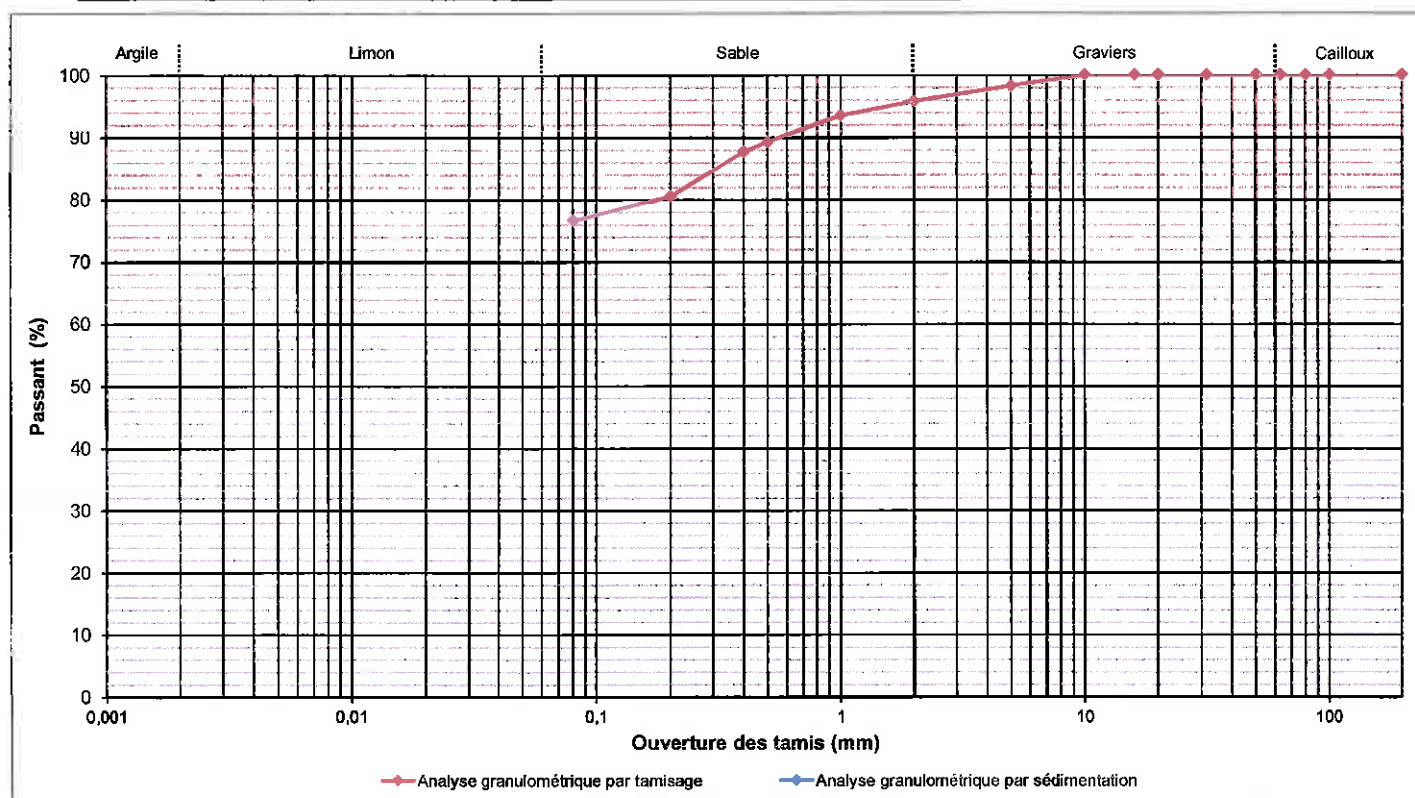
AFFAIRE	17/06437/DIJON
SITE	HAGONDANGE
Date	31/10/2017
Opérateur	TT

W% sur 0/D (NF P 94-050)		20,1
W% sur 0/20 (NF P 94-050)		-
Dmax (mm)		10,0
Passants (en %)	50 mm	100,0
	2 mm	95,8
	80 µm	76,6
	2 µm	-
VBS (NF P 94-068)		-

T°C de séchage	105°C
Sédimentométrie	NON
Sondage	ST1
Profondeur	0,60 - 2,80 m
Description	Argile sableuse marron

Ø tamis (mm)	200	100	80	63	50	31,5	20	16	10	5	2	1	0,5	0,4	0,2	0,08
Passant (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,2	95,8	93,5	89,3	87,8	80,6	76,6

Ø tamis (µm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Passant (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Densimètre	H ₀ (cm) =	-	H ₁ (cm) =	-	h ₁ (cm) =	-	V _d (cm ³) =	-
Facteurs correcteurs	Cm =	-	Cd =	-	Eprouvette : A (cm ²) =	-		
Masse volumique des grains estimée (g/cm ³)								

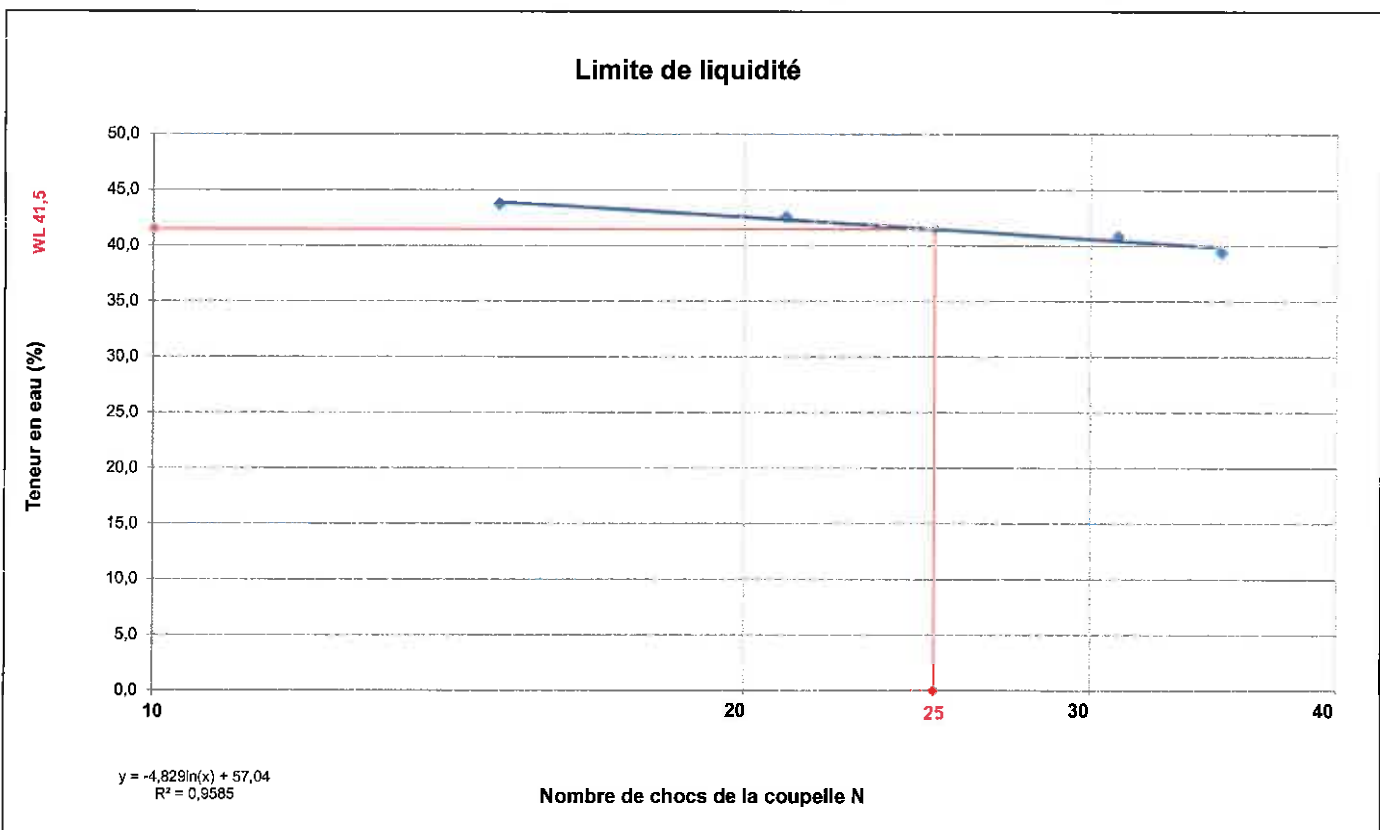
Temps de lecture (min)	R	T°C	Ct	D (%)	D (µm)
0,5	-	-	-	-	-
1	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-
40	-	-	-	-	-
80	-	-	-	-	-
240	-	-	-	-	-
1440	-	-	-	-	-

Observations	
--------------	--

LIMITES D'ATTERBERG (NF P 94-051)

AFFAIRE	17/06437/NANCY
SITE	HAGONDANGE
Date	07/11/2017
Opérateur	TT
T°C de séchage	105°C
Sondage	ST1
Profondeur	0,60 - 2,80 m
Description	Argile marron

Mesures N°	1	2	3	4
Nombre de coups N	35	31	21	15
Teneur en eau (%)	39,4	40,9	42,6	43,8



Limite de plasticité	W1 (%)	20,0	Moyenne (%)	20,3
	W2 (%)	20,7		

Teneur en eau sur 0/20 (NF P 94-050)	W (%)	22,5
Limite de liquidité	WL (%)	41,5
Limite de plasticité	WP (%)	20,3
Indice de plasticité	Ip	21,2
Indice de consistance	Ic	0,90

Observations	Le calcul de la valeur Ic est applicable si une granulométrie a été réalisée et révèle plus de 80% de passant à 400µm, sinon elle n'est pas valable et l'état hydrique ne peut pas être estimé.
---------------------	---

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Méthode par tamisage à sec (NF P 94-056)

Méthode par sédimentation (NF P 94-057)

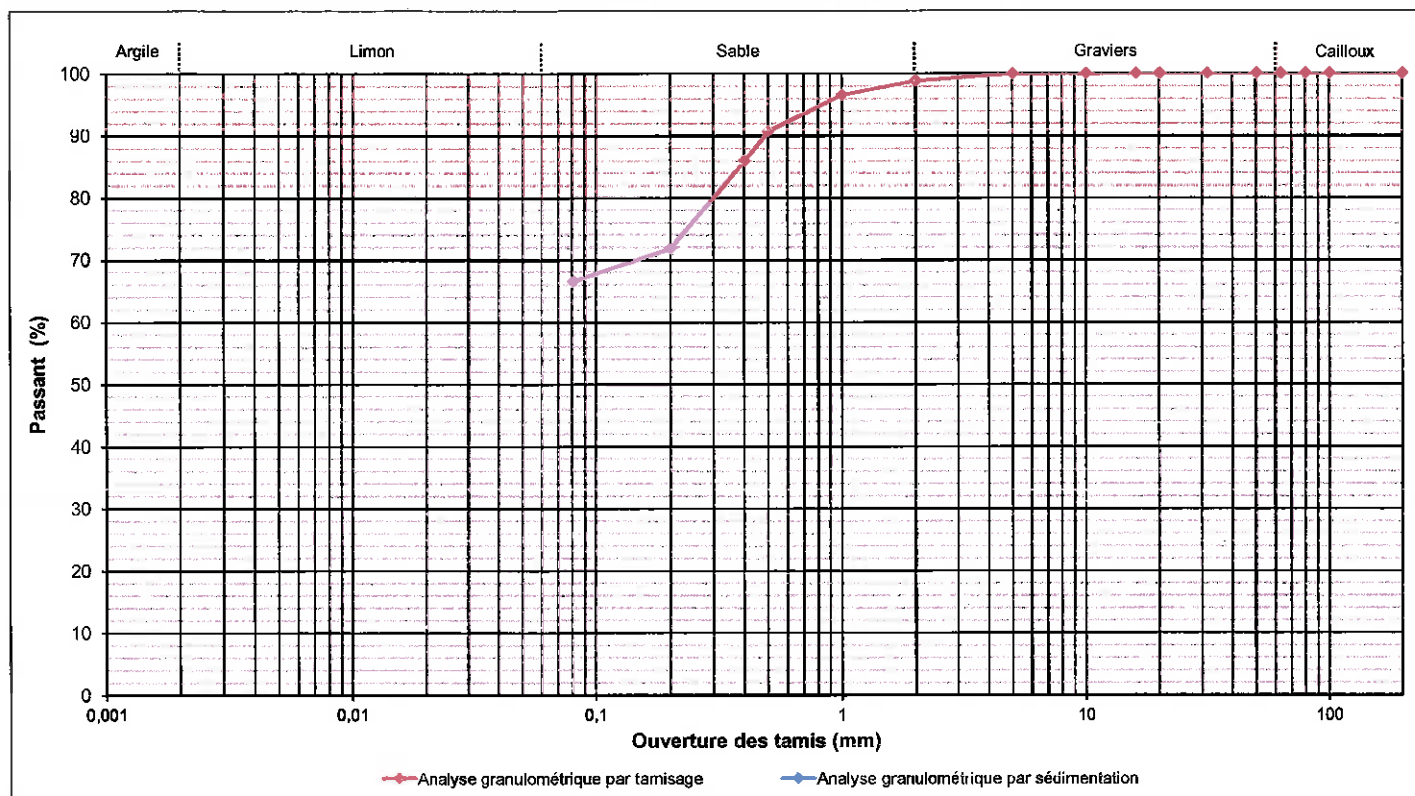
AFFAIRE	17/06437/NANCY
SITE	HAGONDANGE
Date	31/10/2017
Opérateur	TT

W% sur 0/D (NF P 94-050)		15,0
W% sur 0/20 (NF P 94-050)		-
Dmax (mm)		6,0
Passants (en %)	50 mm	100,0
	2 mm	98,9
	80 µm	66,4
	2 µm	-
VBS (NF P 94-068)		-

T°C de séchage	105°C
Sédimentométrie	NON
Sondage	ST3
Profondeur	0,60 - 3,00 m
Description	Argile sableuse marron

Ø tamis (mm)	200	100	80	63	50	31,5	20	16	10	5	2	1	0,5	0,4	0,2	0,08
Passant (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,9	96,8	90,7	88,0	71,8	66,4

Ø tamis (µm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Passant (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Densimètre	H ₀ (cm) =	-	H ₁ (cm) =	-	h ₁ (cm) =	-	V _d (cm ³) =	-
Facteurs correcteurs	Cm =	-	Cd =	-	Eprouvette : A (cm ²) =	-		
Masse volumique des grains estimée (g/cm ³)								

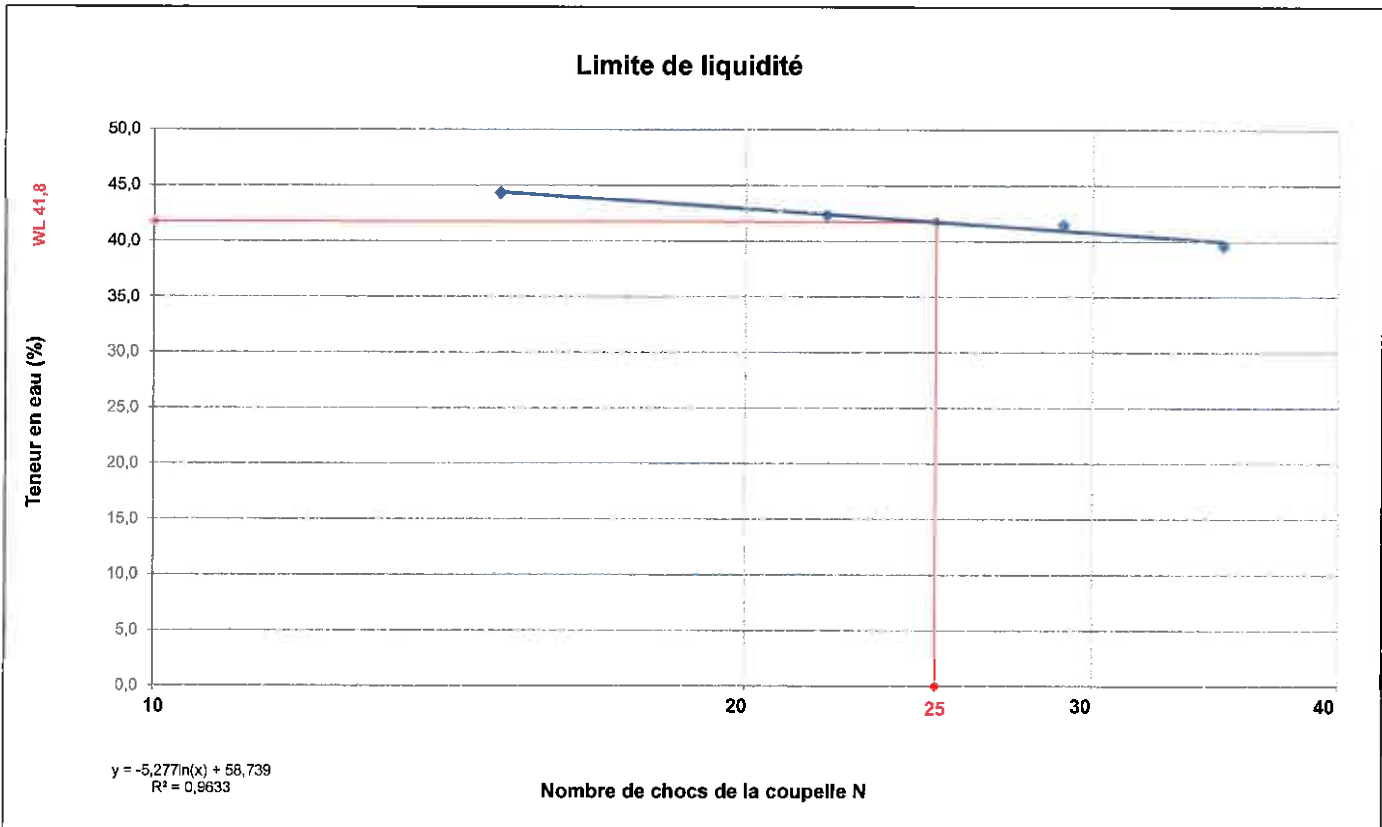
Temps de lecture (min)	R	T°C	Ct	D (%)	D (µm)
0,5	-	-	-	-	-
1	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-
40	-	-	-	-	-
80	-	-	-	-	-
240	-	-	-	-	-
1440	-	-	-	-	-

Observations	
--------------	--

LIMITES D'ATTERBERG (NF P 94-051)

AFFAIRE	17/06437/NANCY
SITE	HAGONDANGE
Date	07/11/2017
Opérateur	TT
T°C de séchage	105°C
Sondage	ST3
Profondeur	0,60 - 3,00 m
Description	Argile sableuse marron

Mesures N°	1	2	3	4
Nombre de coups N	35	29	22	15
Teneur en eau (%)	39,6	41,5	42,4	44,4



Limite de plasticité	W1 (%)	19,2	Moyenne (%)	19,4
	W2 (%)	19,6		

Teneur en eau sur 0/20 (NF P 94-050)	W (%)	17,1
Limite de liquidité	W_L (%)	41,8
Limite de plasticité	W_P (%)	19,4
Indice de plasticité	I_P	22,4
Indice de consistance	I_C	1,10

Observations	Le calcul de la valeur I _C est applicable si une granulométrie a été réalisée et révèle plus de 80% de passant à 400µm, sinon elle n'est pas valable et l'état hydrique ne peut pas être estimé.
---------------------	---

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Méthode par tamisage à sec (NF P 94-056)

Méthode par sédimentation (NF P 94-057)

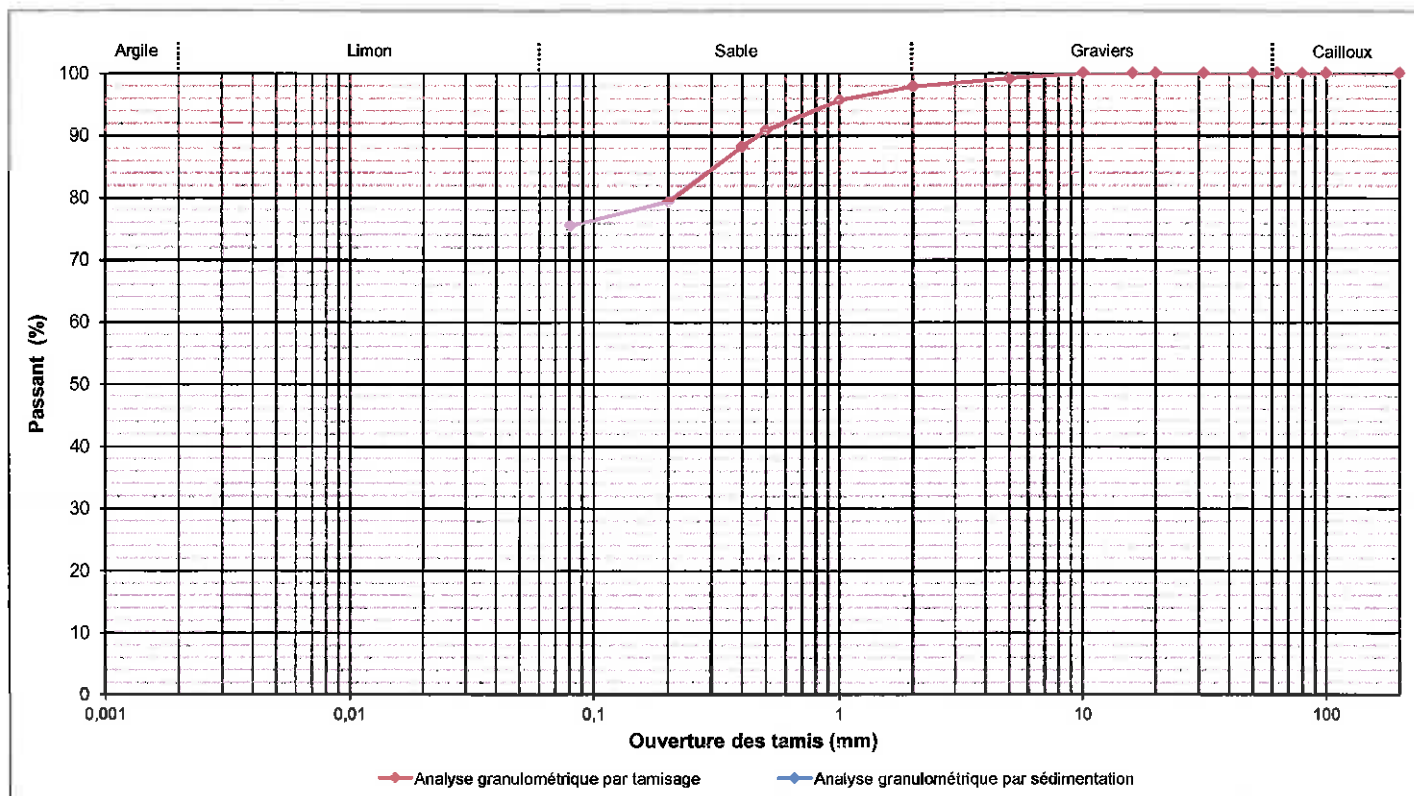
AFFAIRE	17/06437/NANCY
SITE	HAGONDANGE
Date	31/10/2017
Opérateur	TT

W% sur 0/D (NF P 94-050)		23,9
W% sur 0/20 (NF P 94-050)		-
Dmax (mm)		10,0
Passants (en %)	50 mm	100,0
	2 mm	97,9
	80 µm	75,4
	2 µm	-
VBS (NF P 94-068)		-

T°C de séchage	105°C
Sédimentométrie	NON
Sondage	ST4
Profondeur	1,00 - 3,00 m
Description	Argile sableuse marron

Ø tamis (mm)	200	100	80	63	50	31,5	20	16	10	5	2	1	0,5	0,4	0,2	0,08
Passant (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,1	97,9	95,7	90,9	88,3	79,3	75,4

Ø tamis (µm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Passant (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Densimètre	H ₀ (cm) =	-	H ₁ (cm) =	-	h ₁ (cm) =	-	V _g (cm ³) =	-
Facteurs correcteurs	C _m =	-	C _d =	-	Eprouvette : A (cm ²) =	-		
Masse volumique des grains estimée (g/cm ³)								

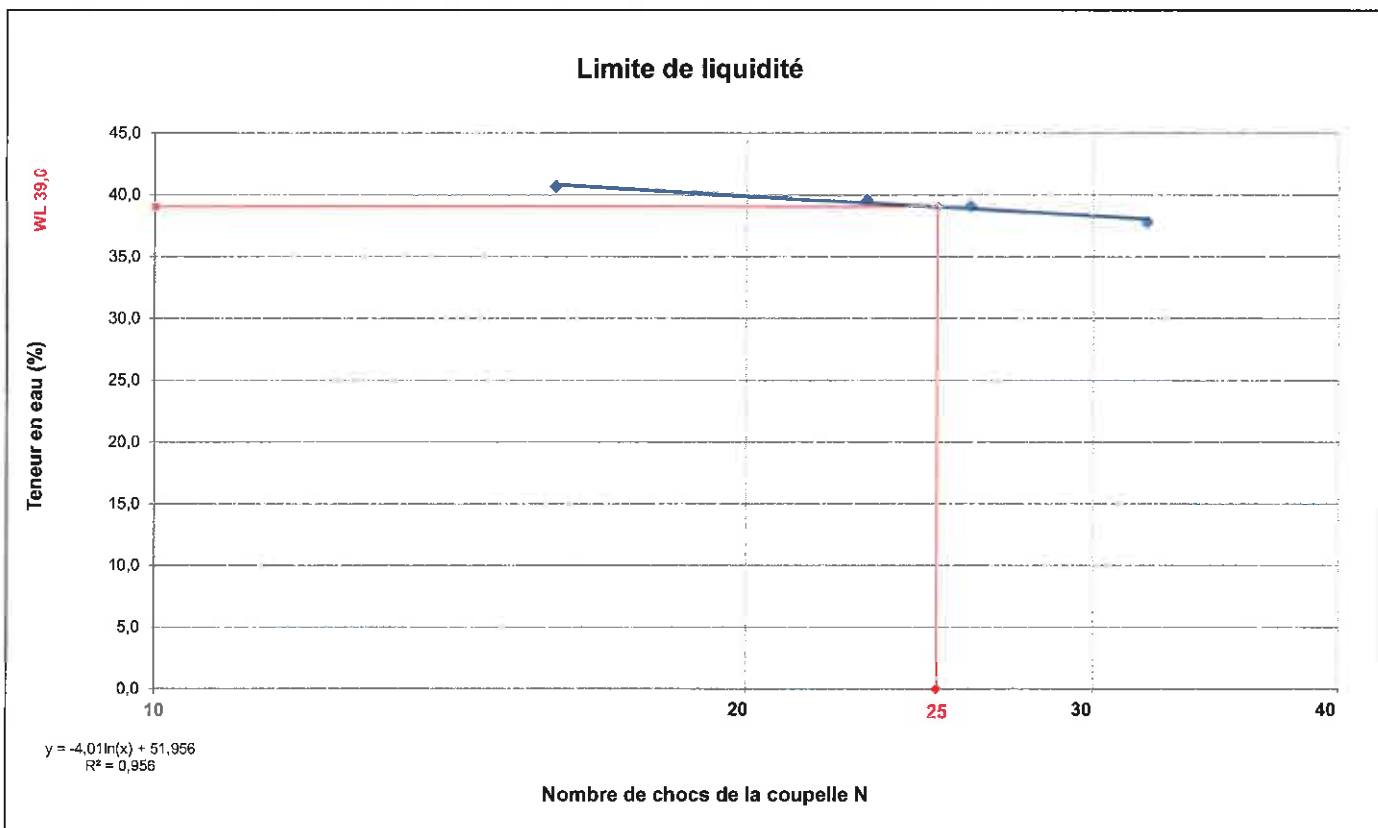
Temps de lecture (min)	R	T°C	Ct	D (%)	D (µm)
0,5	-	-	-	-	-
1	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-
40	-	-	-	-	-
80	-	-	-	-	-
240	-	-	-	-	-
1440	-	-	-	-	-

Observations	
--------------	--

LIMITES D'ATTERBERG (NF P 94-051)

AFFAIRE	17/06437/NANCY
SITE	HAGONDANGE
Date	07/11/2017
Opérateur	TT
T°C de séchage	105°C
Sondage	ST4
Profondeur	1,00 - 3,00 m
Description	Argile sableuse marron

Mesures N°	1	2	3	4
Nombre de coups N	32	26	23	16
Teneur en eau (%)	37,8	39,1	39,6	40,7



Limite de plasticité	W1 (%)	19,9	Moyenne (%)	19,9
	W2 (%)	20,0		

Teneur en eau sur 0/20 (NF P 94-050)	W (%)	26,6
Limite de liquidité	W _L (%)	39,0
Limite de plasticité	W _P (%)	19,9
Indice de plasticité	I _P	19,1
Indice de consistance	I _C	0,65

Observations	Le calcul de la valeur I _C est applicable si une granulométrie a été réalisée et révèle plus de 80% de passant à 400µm, sinon elle n'est pas valable et l'état hydrique ne peut pas être estimé.
--------------	---