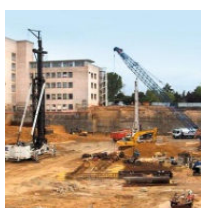


Agence de NANCY

125, rue Victor Lemoine

54710 LUDRES


Tél : 03.83.51.04.36 - Fax : 03.83.51.04.33**agence.nancy@geotec.fr****ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE
Phase Principes Généraux de Construction (G1-PGC)****Centre aquatique****13/0933/NANCY/03****BASSE HAM – 57970****Rue des Prés****8 octobre 2019****LA GÉOTECHNIQUE PARTENAIRE**

ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE
Phase Principes Généraux de Construction

Centre aquatique

13/0933/NANCY/03

BASSE HAM - 57970

Référence : 13/0933/NANCY/03				Mission G1 Phase PGC		
Indice	Date	Modifications Observations	Nbre pages	Etabli par	Vérifié par	Approuvé par
			Texte + Annexes			
0	08/10/2019	Première émission	70	D. PETITJEAN 	V. VANLERBERGHE	D. PETITJEAN
A						
B						
C						

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

SOMMAIRE

I.	CADRE DE L'INTERVENTION	4
I.1.	Intervenants.....	4
I.2.	Projet, documents recus et hypothèses.....	4
I.3.	Mission.....	4
II.	CONTEXTE DU SITE ET CONTENU DE LA RECONNAISSANCE	5 et 6
II.1.	Le site	5 et 6
II.2.	Première approche de la zone d'influence géotechnique.....	6
II.3.	Contenu de la reconnaissance.....	6
II.4.	Implantation et nivellement des sondages	6
III.	CADRE GEOLOGIQUE – RESULTATS DE LA RECONNAISSANCE.....	7 à 9
III.1.	Nature et caractéristiques des sols.....	7 et 8
III.2.	Risques naturels et anthropiques	8
III.3.	Hydrogéologie	9
III.4.	Pollution	9
IV.	ETUDE DES OUVRAGES GEOTECHNIQUES.....	10 et 11
IV.1.	Principe de fondations.....	10
IV.2.	Mise hors d'eau	11
V.	RECOMMANDATIONS POUR LA MISE AU POINT DU PROJET	12
	Conditions générales	13
	Conditions générales (SUITE).....	14
	Classification des missions d'ingénierie géotechnique	15
	Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique	16
ANNEXES :		
ANNEXE 1 : Plan de situation		
ANNEXE 2 : Plan d'implantation		
ANNEXE 3 : Sondages et Essais		
ANNEXE 4 : Laboratoire		

I. CADRE DE L'INTERVENTION

I.1. INTERVENANTS

A la demande et pour le compte de **la communauté d'Agglomération Thionville – Porte de France, 4 avenue Gabriel Lippmann CS 30054 – 57972 YUTZ Cedex.**

GEOTEC a réalisé la présente étude de sol sur le site suivant :

- Au droit d'une partie de la parcelle cadastrale n°216, située le long d'un chemin privé et à proximité de la rue du Canal et de la rue des Prés, sur la commune de Basse Ham

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>
Programme fonctionnel	CAPFT	24.07.2019	-	-
Plan topographique de la zone	CAPFT			

Le projet s'inscrit dans le cadre de la construction d'un centre aquatique intercommunal sur la commune de Basse Ham (57). La présente étude de sol vient en amont du projet afin de mettre en évidence les possibilités offertes par le site en terme de constructibilité.

Au stade actuel du projet, les caractéristiques du projet ne sont pas encore connues (surface, implantation, descentes de charges, cote niveau fini, ...). Alors, l'objectif est de dresser un état des lieux de cette zone en vue de définir un choix sur les possibilités offertes par le site en termes de géotechnique.

I.3. MISSION

Conformément à son offre Réf **13/0933/NANCY/03** d'octobre 2019, GEOTEC a reçu une mission d'étude géotechnique préalable - phase Principes Généraux de Construction (G1-PGC).

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 qu'une mission d'étude géotechnique préalable (G1), seule, ne peut suffire pour concevoir le projet géotechnique et qu'il est indispensable de réaliser une mission d'étude géotechnique de conception (G2 comprenant les phases avant-projet, projet et DCE/ACT), en vue d'adapter l'ouvrage au contexte géotechnique.

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 :

- E_M : module préssiométrique de Ménard
- Pl^* : pression limite nette
- TA : terrain actuel

II. CONTEXTE DU SITE ET CONTENU DE LA RECONNAISSANCE

II.1. LE SITE

Le terrain étudié se situe au droit d'une partie de la parcelle cadastrale n°216, située le long d'un chemin privé et à proximité de la rue du Canal et de la rue des Prés, sur la commune de Basse Ham (57).



Figure 1 : Implantation prévisionnelle du projet

Lors des différentes campagnes de reconnaissance le site était en friche et était occupé par une butte de terre. L'image satellite ci-avant et la vue depuis la rue des Prés confirme le caractère récent de la butte artificielle.



Le terrain se situe au niveau d'anciennes gravières qui ont été exploitées puis remblayées. A noter que le remblaiement s'est poursuivi au niveau d'une partie du site sur une hauteur supérieure à 6 m par rapport au terrain environnant.

II.2. PREMIERE APPROCHE DE LA ZONE D'INFLUENCE GEOTECHNIQUE

Au vue de l'emplacement actuel du projet et la nature plate du terrain, la zone d'influence géotechnique (ZIG) se limite à la parcelle intéressée par le projet.

II.3. CONTENU DE LA RECONNAISSANCE

La campagne de reconnaissance d'août 2013 a consisté en l'exécution de:

- **4 sondages géologiques profonds (SP1 à SP4)** en diamètre 63 mm. La sondeuse utilisée est une TB350 de marque GEOTEC. Ces sondages ont atteint une profondeur d'environ 20 m par rapport au TA. Ils ont permis de visualiser la nature des sols traversés et de réaliser **des essais pressiométriques** répartis dans les forages précédents à raison d'un essai tous les 1 à 2 m.

La campagne de reconnaissance d'avril 2014 définie par la Maîtrise d'Ouvrage a consisté en l'exécution de :

- **5 sondages géologiques profonds (SP11 à SP15)** en diamètre 63 mm. La sondeuse utilisée est de marque GEOTEC. Ces sondages ont atteint une profondeur d'environ 20 m/TA. Ils ont permis de visualiser la nature des sols traversés et de réaliser des profils pressiométriques répartis dans les forages précédents à raison d'un essai tous les 1 à 2 m.
- **7 sondages géologiques réalisés par ouverture de puits à la pelle mécanique.** (F11 à F17). Ces sondages ont été descendus jusqu'à des profondeurs de 0.90 à 3.00 m/TA. Les sondages profonds de moins de 2.90 m/TA ont été arrêtés suite à un refus. Ces sondages ont permis de reconnaître les terrains au droit du site et d'apprécier les conditions de terrassement.
- **des analyses de laboratoire** ont été réalisées sur des échantillons prélevés dans les terrains en surface (identifications GTR) et les terrains profonds (mesures de CaCO₃ des marnes).

II.4. IMPLANTATION ET NIVELLEMENT DES SONDAGES

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

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

Les sondages et essais réalisés lors de la campagne de reconnaissance d'août 2013 ont été nivelés par nos soins en prenant comme référence un piézomètre situé à l'Est de la zone d'étude (cf. plan implantation des sondages de 2013). Ceux d'avril 2014 ont été nivelés à partir d'un point de référence implanté par un géomètre (cf. plan implantation des sondages de 2014).

Sous réserve que le site n'a pas été remanié depuis août 2013, les nivellements ont été retranscrits en cotation NGF sur la base du plan topographique fourni en mars 2014.

Les profondeurs sont comptées par rapport au terrain actuel.

III. CADRE GEOLOGIQUE – RESULTATS DE LA RECONNAISSANCE

D'après les renseignements en notre possession (cartes géologiques, et études GEOTEC à proximité), nous devons nous attendre à rencontrer successivement :

- un dôme de matériaux remblayés sur une épaisseur pouvant atteindre 6 m,
- des remblais de comblement de gravières,
- sur substratum marneux local.

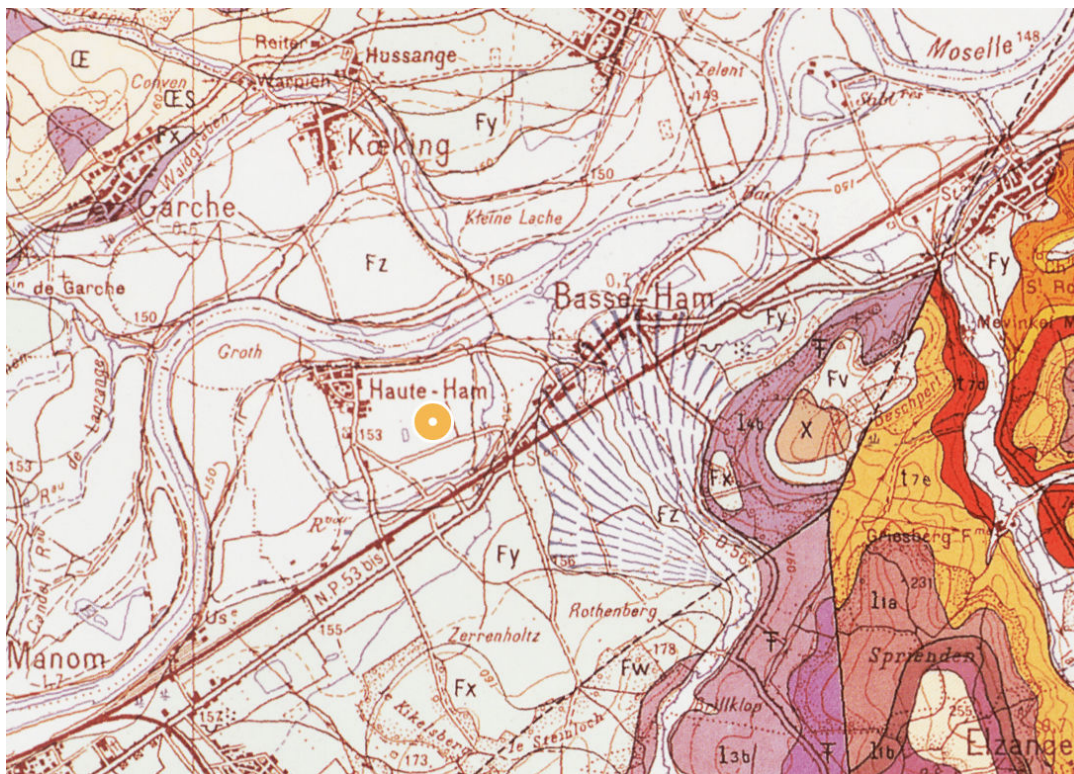


Figure 2 : carte géologique du site du projet (BRGM)

III.1. NATURE ET CARACTERISTIQUES DES SOLS

Les campagnes de reconnaissance ont mis en évidence les formations suivantes :

- **des matériaux de remblaiement constitutifs de la butte.** Ces remblais sont constitués de matériaux alluvionnaires (argile plus ou moins sableuses à cailloux, graviers et blocs), vraisemblablement issus de dragages de la Moselle ou des étangs voisins.

Les caractéristiques de ces remblais sont par nature très hétérogènes, faibles à localement bonnes avec :

$$3.18 < E_m < 54.2 \text{ MPa}$$

$$0.23 < p_l^* < 2.78 \text{ MPa}$$

- **des remblais de comblement de gravières.** Ces remblais sont constitués de matériaux alluvionnaires avec localement des débris de type mâchefers (présents au moins en SP1, SP4, SP12, SP13, SP14 et SP15).

Les caractéristiques de ces remblais sont par nature très hétérogènes, globalement moyennes à très bonnes avec :

$$5.84 < E_m < 112 \text{ MPa}$$

$$0.46 < p_l^* < 3.88 \text{ MPa}$$

- **des alluvions de la Moselle.** Elles correspondent au droit des sondages où elles ont été reconnues à des sables et graviers à matrice plus ou moins argileuse (reconnus au droit des sondages SP1, SP2, SP11 et SP14) ou de l'argile (en SP13) Ces matériaux, rencontrés sur 0.00 à 3.00 m d'épaisseur au droit des sondages, correspondent vraisemblablement au restant non exploité des matériaux de l'ancienne gravière.

Leurs caractéristiques mécaniques sont variables, globalement moyennes à localement très bonnes :

$$6.84 < E_m < 85.1 \text{ MPa}$$

$$0.47 < p_l^* < 3.12 \text{ MPa}$$

- **des argiles marneuses grises** ont ensuite été reconnues, au droit de tous les sondages entre 146.80 et 148.35 NGF, et jusqu'aux profondeurs d'arrêt des reconnaissances.

Leurs caractéristiques mécaniques sont bonnes et croissent avec la profondeur dans la partie altérée de cet horizon (≈ 4.00 m d'épaisseur) :

$$9.49 < E_m < 100 \text{ MPa}$$

$$0.76 < p_l^* < 4.00 \text{ MPa}$$

Leurs caractéristiques mécaniques sont très élevées au-delà :

$$E_m > 100 \text{ MPa}$$

$$p_l^* > 6.00 \text{ MPa}$$

Des mesures de CaCO_3 ont été réalisées sur des échantillons à différentes profondeurs. Les résultats permettent de constater la faible proportion de carbonate de calcium présente dans ces argiles marneuses :

Sondages	SP2			SP3	SP5			
Profondeur des échantillons	12.0 à 13.0 m	13.5 à 14.5 m	15.0 à 16.0 m	8.8 à 10.4 m	11.0 à 12.0 m	13.0 à 14.0 m	14.5 à 15.5 m	16.0 à 17.0 m
Teneur en carbonate	8 %	10 %	9 %	10 %	8 %	8 %	8 %	9 %
Classification	« Non calcaire » (< 10 %)							

→ D'un point de vue géotechnique, ces matériaux sont considérés comme des argiles.

III.2. RISQUES NATURELS ET ANTHROPIQUES

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

Le terrain se situe en zone d'aléa très faible (zone 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 disposition particulière n'est donc à prendre vis-à-vis des phénomènes sismiques.

La commune de Basse Ham a fait l'objet de 8 arrêtés de catastrophes naturelles, dont 1 arrêté relatif à des « inondations, coulées de boue et mouvement de terrain », 6 arrêtés relatifs à des « inondations et coulées de boue » et 1 arrêté relatif à des « Mouvements de terrain consécutifs à la sécheresse ».

Le terrain se situe en zone d'aléa faible concernant le phénomène de retrait-gonflement des argiles.

Du fait de la nature remaniée du site d'étude, il sera toujours possible de rencontrer des variations de profondeurs et de nature des remblais entre nos points de sondages.

III.3. HYDROGEOLOGIE

Nous n'avons observé aucun niveau d'eau dans les sondages à la pelle, à l'exception d'une légère arrivée d'eau en F12 à 1,10 m/TA. Des niveaux d'eau ont en revanche été observés dans tous les sondages pressiométriques réalisés à la tarière (forage sans eau) :

Sondages (<i>campagne de 2013</i>)	SP1	SP2	SP3	SP4
Cote NGF / Tête de sondage	152.80	157.05	159.15	158.50
Prof niveau d'eau en fin de forage (m)	2.50	5.00	5.00	x
Cote NGF du niveau d'eau en fin de forage	150.30	152.05	154.15	x

Sondages (<i>campagne de 2014</i>)	SP11	SP12	SP13	SP14	SP15
Cote NGF de la tête de sondage	157.45	159.05	158.75	158.95	159.00
Venue d'eau en cours de forage (m / TA)	8.00	10.00	8.00	9.00	8.00
Prof niveau d'eau en fin de forage (m)	7.50	8.00	7.00	8.10	4.90
Cote NGF du niveau d'eau en fin de forage	149.95	151.05	151.75	150.85	154.10

A noter que sur le plan topographique, le niveau du plan d'eau dans les gravières voisines se situe vers la cote 150.90 NGF.

Il s'agit de circulation en lien avec la nappe alluviale de la Moselle. Il est à noter que dans un contexte de gravières remblayées, les niveaux d'eau sont parfois très différents, ceci peut s'expliquer par les différences importantes de perméabilité des sols en place.

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

Cependant en règle générale, le site est baigné par une nappe alluviale en lien assez direct avec le niveau de la Moselle.

Des circulations d'eau superficielles (comme observé en F12) peuvent également se produire en période pluvieuse.

III.4. POLLUTION

Le terrain d'implantation est une ancienne gravière remblayée partiellement par des matériaux contenant des mâchefers. Lors de notre intervention, des mâchefers ont bien été reconnus. Aucun autre indice évident de pollution n'a été détecté dans les sondages réalisés (c'est-à-dire sous une forme détectable visuellement ou olfactivement).

Rappelons que la recherche ou la gestion des polluants n'est pas l'objet d'une mission géotechnique en général et de notre mission en particulier.

IV. ETUDE DES OUVRAGES GEOTECHNIQUES

IV.1. PRINCIPE DE FONDATIONS

- Remarques préliminaires

Au stade actuel du projet, les caractéristiques de la future construction ne sont pas encore connues avec précision (*implantation, niveau de calage, descentes de charges...*).

Les conclusions ont pour but d'orienter l'aménagement en prenant en compte les données géologiques, hydrogéologiques et géotechniques du secteur. Elles fournissent par conséquent des principes généraux de construction.

Les futures constructions devront donc faire l'objet d'une étude géotechnique détaillée dans le cadre d'une mission géotechnique normalisée de type G2, qui intégrera les caractéristiques du projet (*implantation, géométrie, niveau de calage, descentes de charges réelles, tassements...*).

- Possibilités de fondation offertes par le site

Compte tenu du contexte général, les facteurs qui vont conditionner le type de fondation sont :

- le niveau de calage des futures constructions ;
- l'ordre de grandeur et la répartition des charges ;
- les caractéristiques géo-mécaniques des sols au droit même des constructions ;
- les éventuelles variations de profondeur du toit marneux et éventuelles poches décomprimées au sein des remblais anthropiques ;
- les arrivées et circulations d'eau.

La zone étudiée ne peut pas être considérée comme « normalement constructible » du fait de l'hétérogénéité des caractéristiques mécaniques des remblais sous-jacents.

Compte tenu du contexte général et du type de projet envisagé, à savoir un centre aquatique (en général ce type de construction présente des appuis concentrés avec des descentes de charge assez importantes) , les seules fondations envisageables sont :

- un système de **fondations profondes** pour la structure ;
- des **dallages**, mais uniquement de type **portés** par les fondations.

La profondeur d'encastrement dans l'horizon porteur sera plus ou moins importante en fonction de l'importance des descentes de charges, des tassements engendrés et des caractéristiques mécaniques au droit du projet.

La contrainte admissible du sol d'assise de fondation et les tassements seront déterminés dans le cadre de la mission géotechnique de conception G2 en fonction des caractéristiques mécaniques des terrains sous l'emprise des différentes constructions.

IV.2. MISE HORS D'EAU

- Phase provisoire

Lors de nos interventions (Août 2013 et Avril 2014), des arrivées d'eau ont été observées. Ces relevés ayant un caractère ponctuel et instantané, ils ne permettent pas de préciser l'ensemble des circulations d'eau qui peuvent se produire en période pluvieuse.

En fonction de la cote du projet, de la date de réalisation des terrassements et des arrivées d'eau dans les fouilles, un pompage provisoire pourra s'avérer nécessaire afin d'épuiser les venues d'eau et d'assécher la fouille des terrassements généraux.

Toutes les circulations d'eau superficielles et/ou souterraines mises à jour par les terrassements devront être captées et canalisées hors du chantier.

Pour tout travaux de terrassement en déblai à une cote inférieure au niveau de la nappe (approximativement e niveau du plan d'eau de la Moselle voisine) il sera indispensable de prévoir des dispositifs de protection (batardeau en palplanches, rideau de pieux sécants, paroi moulée) et des dispositifs de rabattement de la nappe.

- Phase définitive

Toute infiltration d'eau au niveau des fondations sera proscrite. Pour se faire, les eaux de ruissellement et de toiture seront soigneusement collectées (gouttières, contre pente ...) et évacuées vers un exutoire dimensionné de manière suffisante et non dangereuse pour les existants et les avoisinants.

Compte-tenu de la nature des terrains et du niveau de la nappe, les parties enterrées des projets seront protégées contre les venues d'eau par des dispositifs permettant d'assurer une étanchéité totale.

V. RECOMMANDATIONS POUR LA MISE AU POINT DU PROJET

Le présent rapport constitue le compte rendu et fixe la fin de la mission d'étude géotechnique préalable – Phase Principes Généraux de Construction. Cette mission G1-PGC confiée à GEOTEC a permis de donner les hypothèses géotechniques à prendre en compte en fonction des résultats des investigations et des données fournies, et présente certains principes généraux de construction envisageable.

Le site présente de très grandes épaisseurs de remblais lié au comblement des anciennes gravières et à la création d'une butte de plus de 6 m de hauteur.

Ces matériaux de remblai présentent des caractéristiques hétérogènes interdisant pour un projet de centre aquatique tout système de fondation superficielle.

De plus la présence de la nappe alluviale en lien avec la Moselle conditionne les techniques des terrassements en déblai ainsi que les moyens de protection à mettre en œuvre pour empêcher toute venue d'eau dans les ouvrages.

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

- La définition du projet,
- Les cotes finies des ouvrages projetés,
- Les descentes de charge des ouvrages envisagés,
- Les variations de nature, caractéristiques et épaisseurs des remblais
- Les circulations d'eau superficielle en période pluvieuse, difficilement quantifiables.

Lorsque le projet sera défini (implantation, niveau de calage, type de bâtiment, descentes de charges), une étude géotechnique de conception G2 (suivant la norme NF P 94-500 révisée en novembre 2013) devra être réalisée. Elle permettra de préciser et d'adapter les conclusions énoncées ci-dessus en prenant en compte les caractéristiques de la superstructure.

En fonction du projet, elle permettra de développer le mode de fondation de l'ouvrage en précisant :

- Le type de fondation,
- Le niveau d'assise,
- Les contraintes à l'ELS et à l'ELU,
- Les tassements,
- Les dispositifs de protection vis-à-vis de la nappe alluviale,
- Les dispositifs de soutènement,

Le programme d'investigation sera à adapter en fonction du projet (nombre de niveaux et implantation du projet).

La mise en œuvre de l'ensemble des missions géotechniques (G2-AVP à G4) devra suivre la présente étude G1-PGC.

*

* *

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'art 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. Le 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 dégagée 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-cotisation 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 cotisation 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 immatériels 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, participé 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).
- Elaborer 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'INGENIERIE GEOTECHNIQUE

(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.

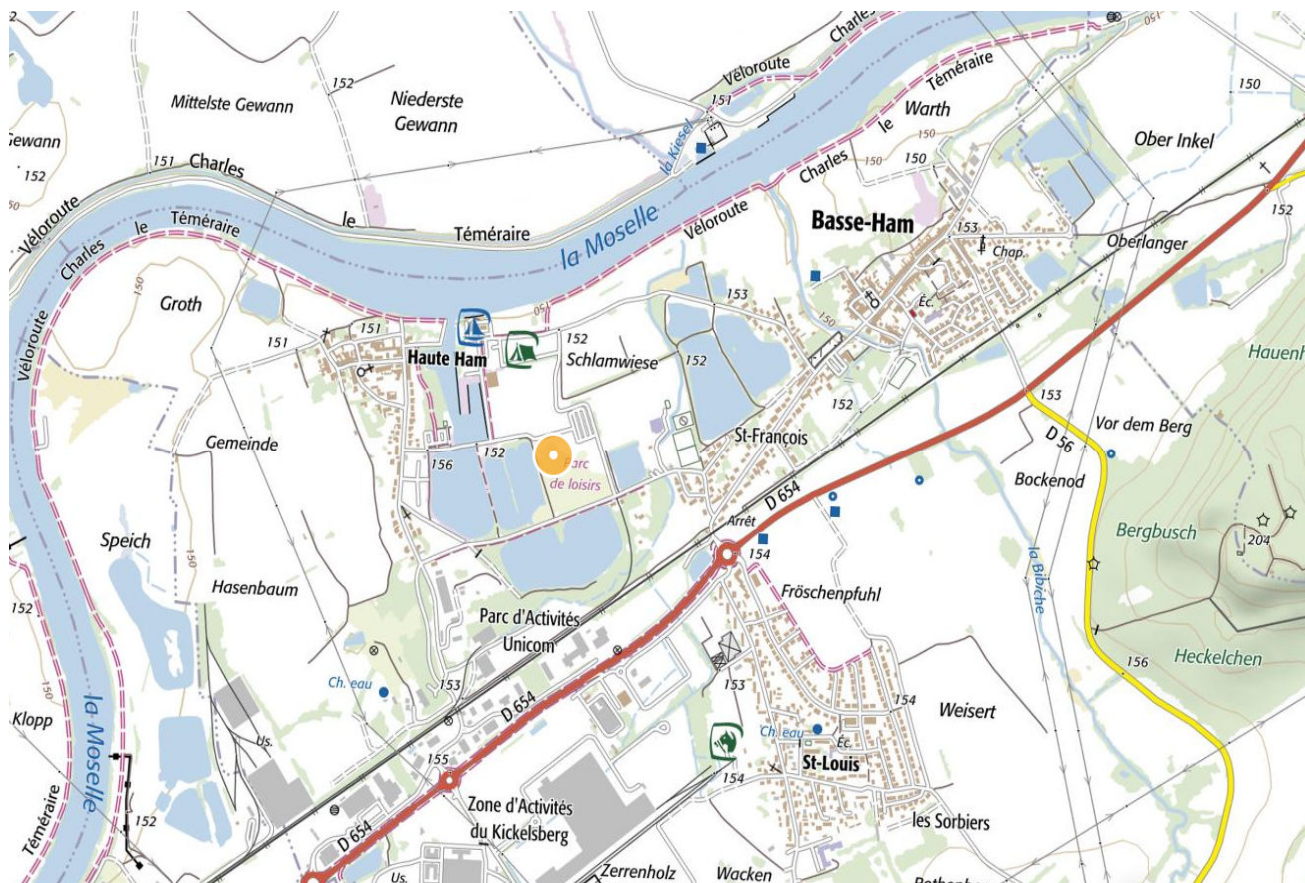
L'enchaînement et la définition synthétique des missions d'ingénierie géotechnique sont donnés dans les tableaux 1 et 2. Deux ingénieries géotechniques différentes doivent intervenir : la première pour le compte du Maître d'Ouvrage ou de son mandataire lors des étapes 1 à 3, la seconde pour le compte 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 (<i>choix constructifs</i>)
	PRO	Etudes géotechniques de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (<i>choix constructifs</i>)
	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 : Études 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 (<i>réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience</i>)	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 1 : Plan de situation

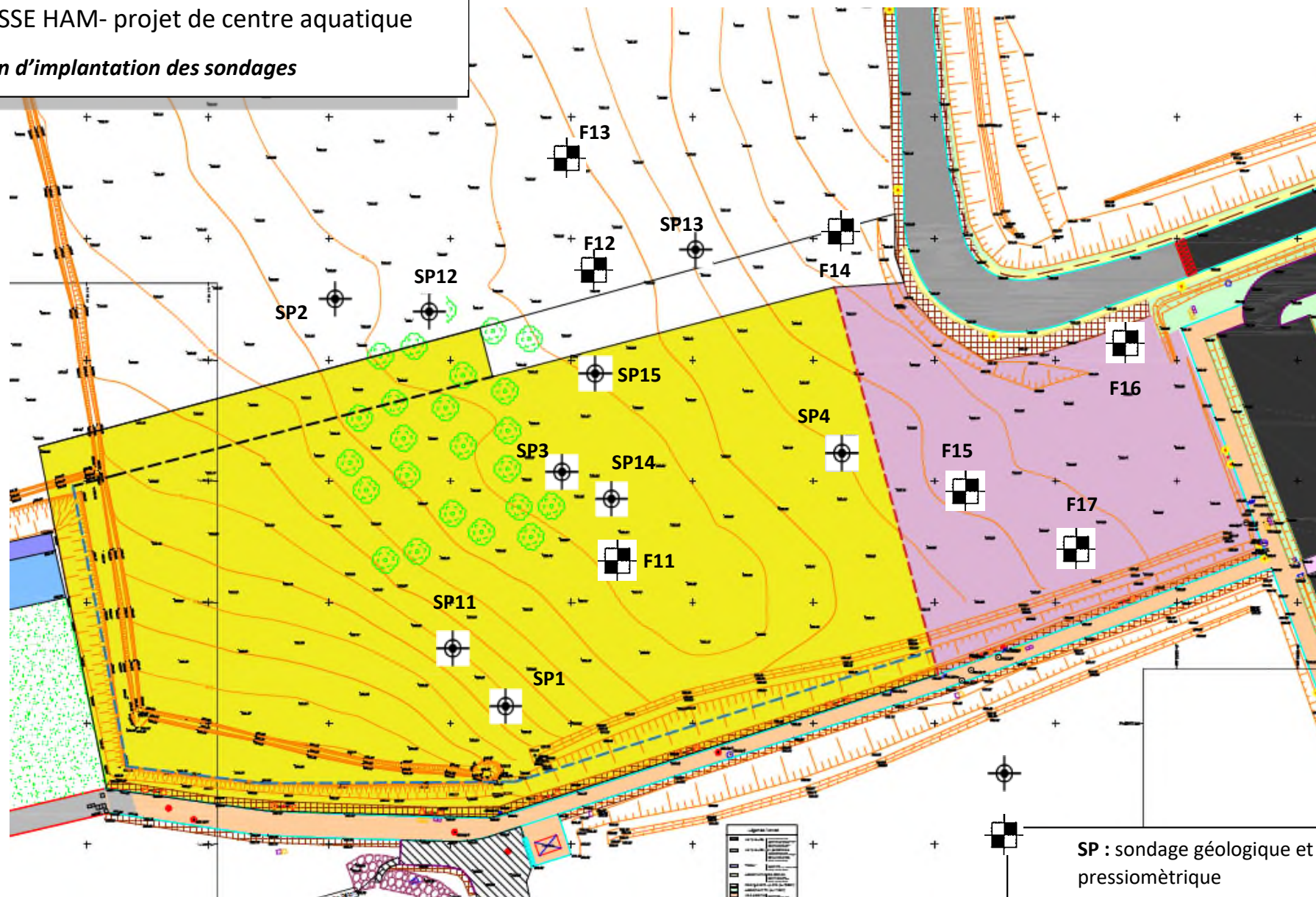


*ANNEXE 2 :
Plan d'implantation*

GEOTEC – 13/0933/NANCY/02

BASSE HAM- projet de centre aquatique

Plan d'implantation des sondages



Echelle : 0 50 m

*ANNEXE 3 :
Sondages et Essais*

Sondage : SP1

Inclinaison/Verticale :

Date : 07/08/2013

Site : BASSE-HAM

X :

Echelle : 1/100

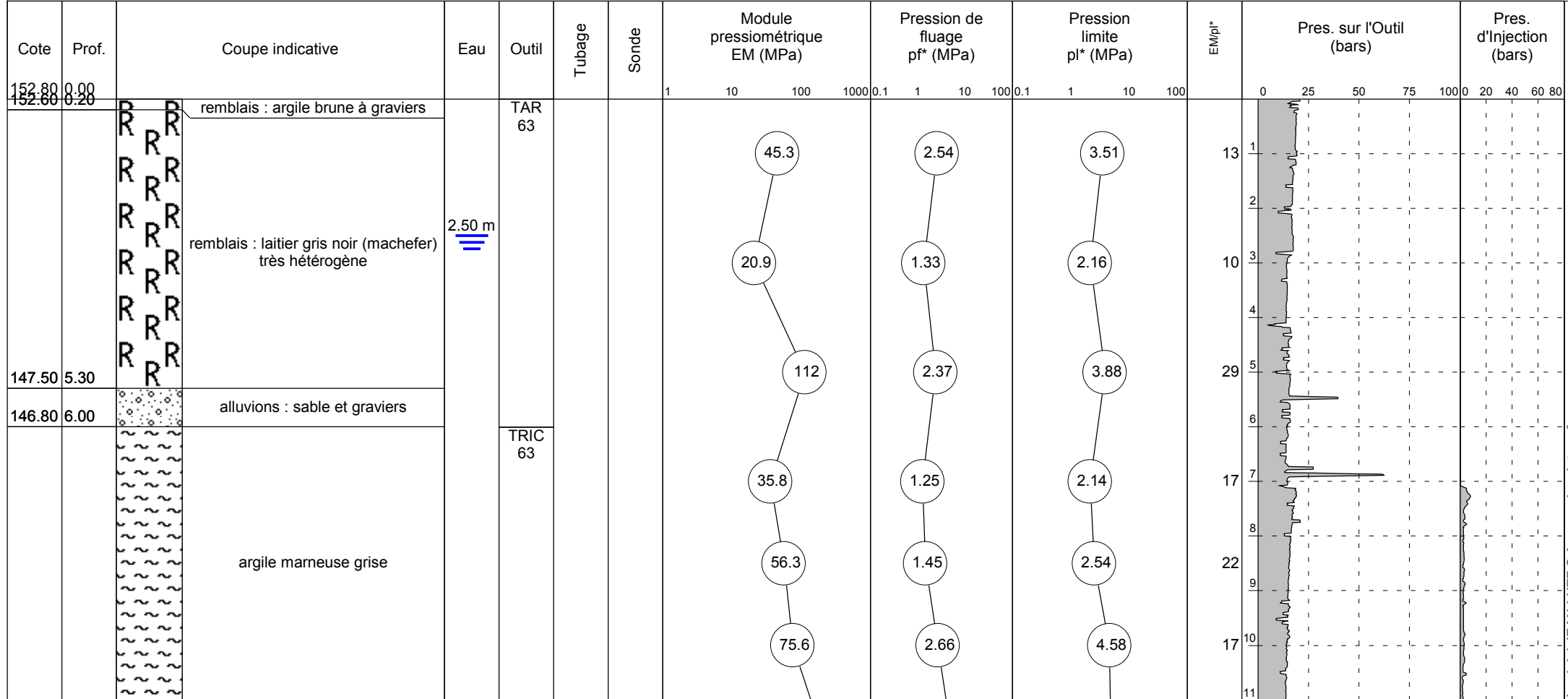
Centre Aquatique Intercommunautaire

Y :

Affaire : 13/0933/NANCY

Z : 152.80 NGF

Page : 1/2



Observations :

Tubage de 76 mm de diamètre de 0.00 m à 6.00 m
Eboulement du forage à 1.00 m

Sondage : SP1

Inclinaison/Verticale :

Date : 07/08/2013

Site : BASSE-HAM

X:

Echelle : 1/100

Centre Aquatique Intercommunautaire

Y:

Affaire : 13/0933/NANCY

Z : 152.80 NGF

Page : 2/2

[illegible]

Observations :

Tubage de 76 mm de diamètre de 0.00 m à 6.00 m
Eboulement du forage à 1.00 m

Sondage : SP2

Inclinaison/Verticale :

Date : 07/08/2013

Site : BASSE-HAM

X :

Echelle : 1/100

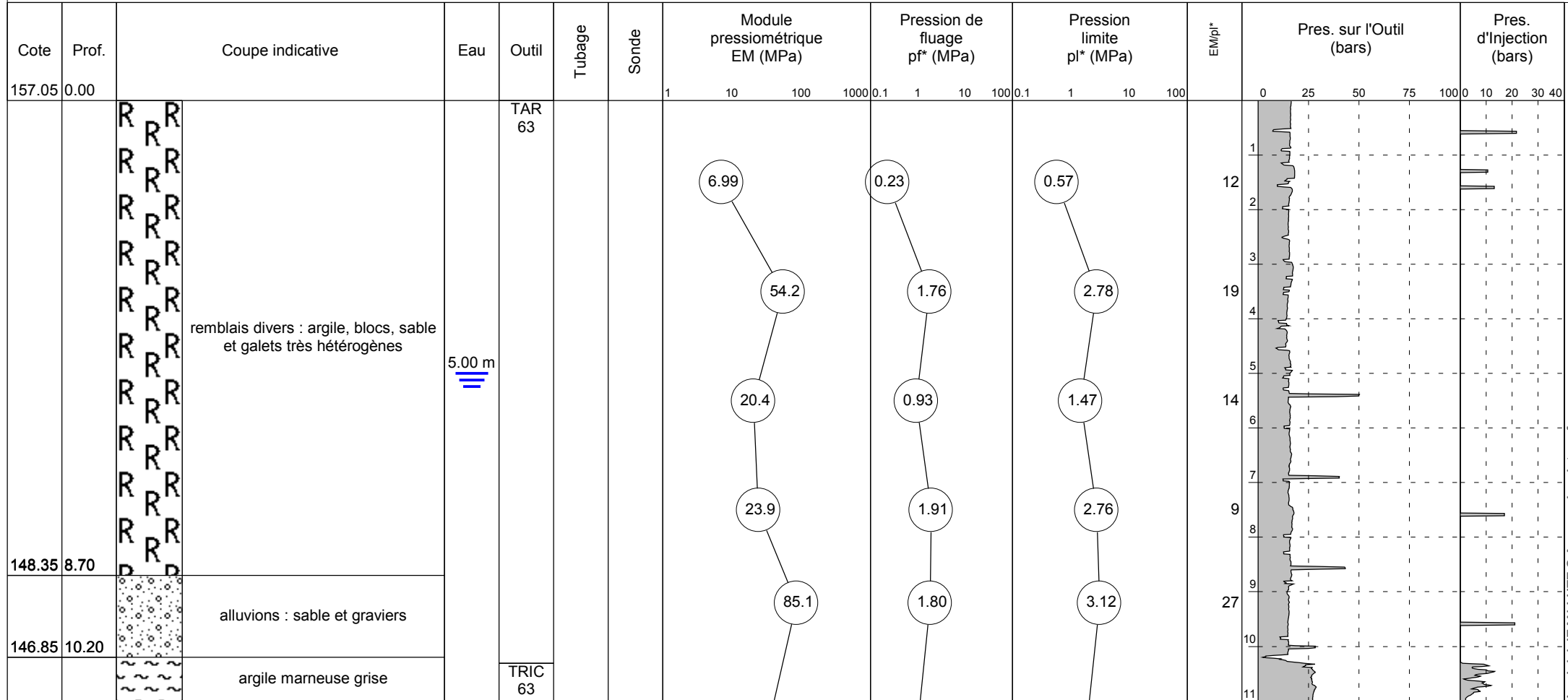
Centre Aquatique Intercommunautaire

Y :

Affaire : 13/0933/NANCY

Z : 157.05 NGF

Page : 1/2



Observations :

Tubage de 76 mm de diamètre de 0.00 m à 10.40 m
Eboulement du forage à 4.00 m

Sondage : SP2

Inclinaison/Verticale :

Date : 07/08/2013

Site : BASSE-HAM

X :

Echelle : 1/100

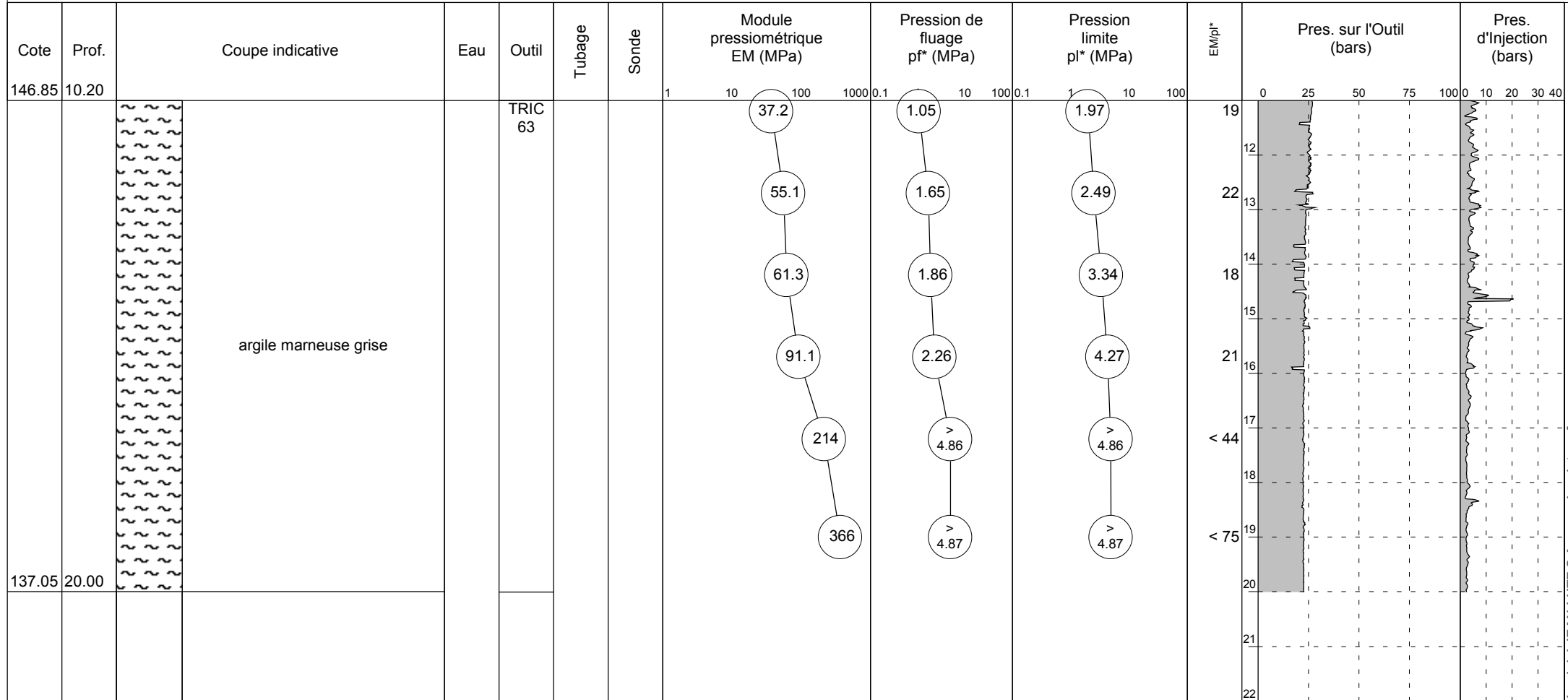
Centre Aquatique Intercommunautaire

Y :

Affaire : 13/0933/NANCY

Z : 157.05 NGF

Page : 2/2



EXGTE 2.30

Observations :

Tubage de 76 mm de diamètre de 0.00 m à 10.40 m
Eboulement du forage à 4.00 m

Sondage : SP3

Inclinaison/Verticale :

Date : 09/08/2013

Site : BASSE-HAM

X :

Echelle : 1/100

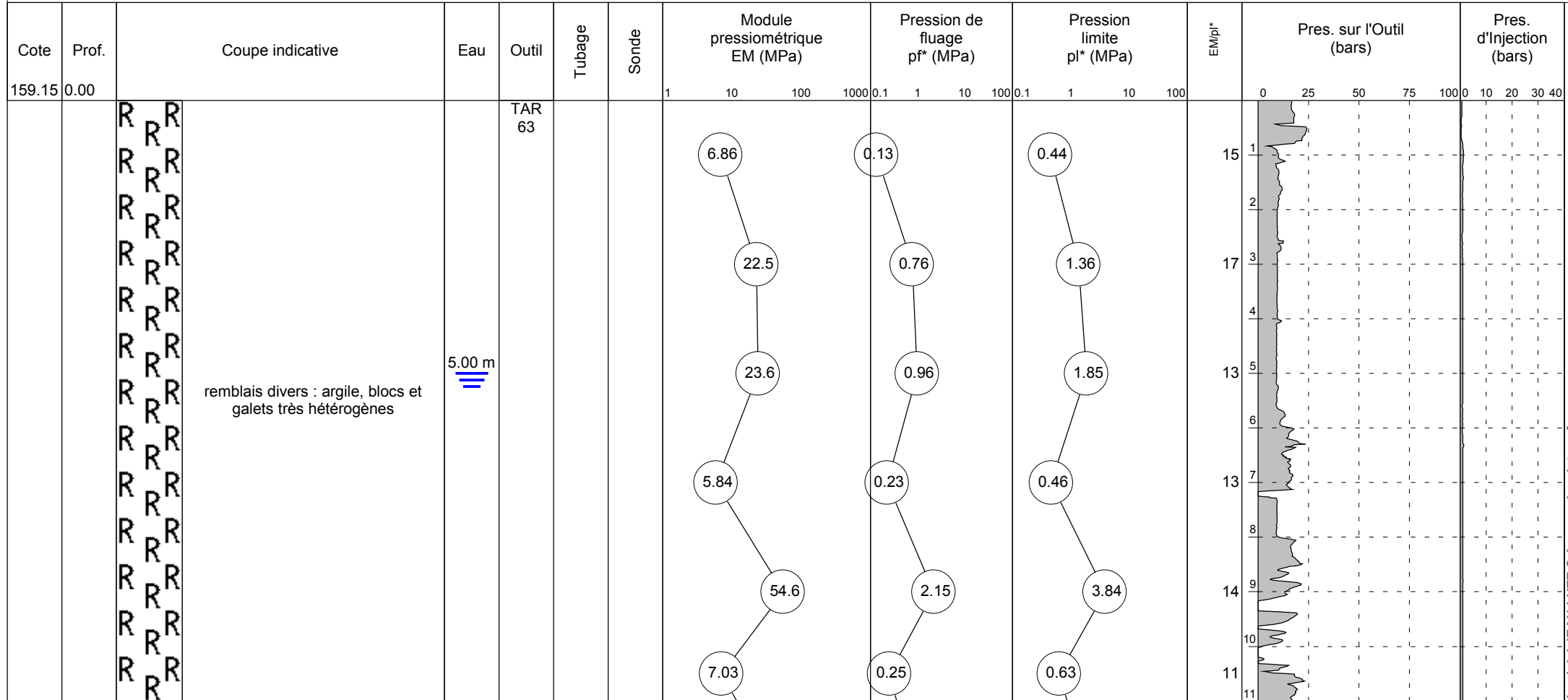
Centre Aquatique Intercommunautaire

Y :

Affaire : 13/0933/NANCY

Z : 159.15 NGF

Page : 1/2



Observations :

Tubage de 76 mm de diamètre de 0.00 m à 11.70 m
Eboulement du forage à 4.00 m

Sondage : SP3

Inclinaison/Verticale :

Date : 09/08/2013

Site : BASSE-HAM

X:

Echelle : 1/100

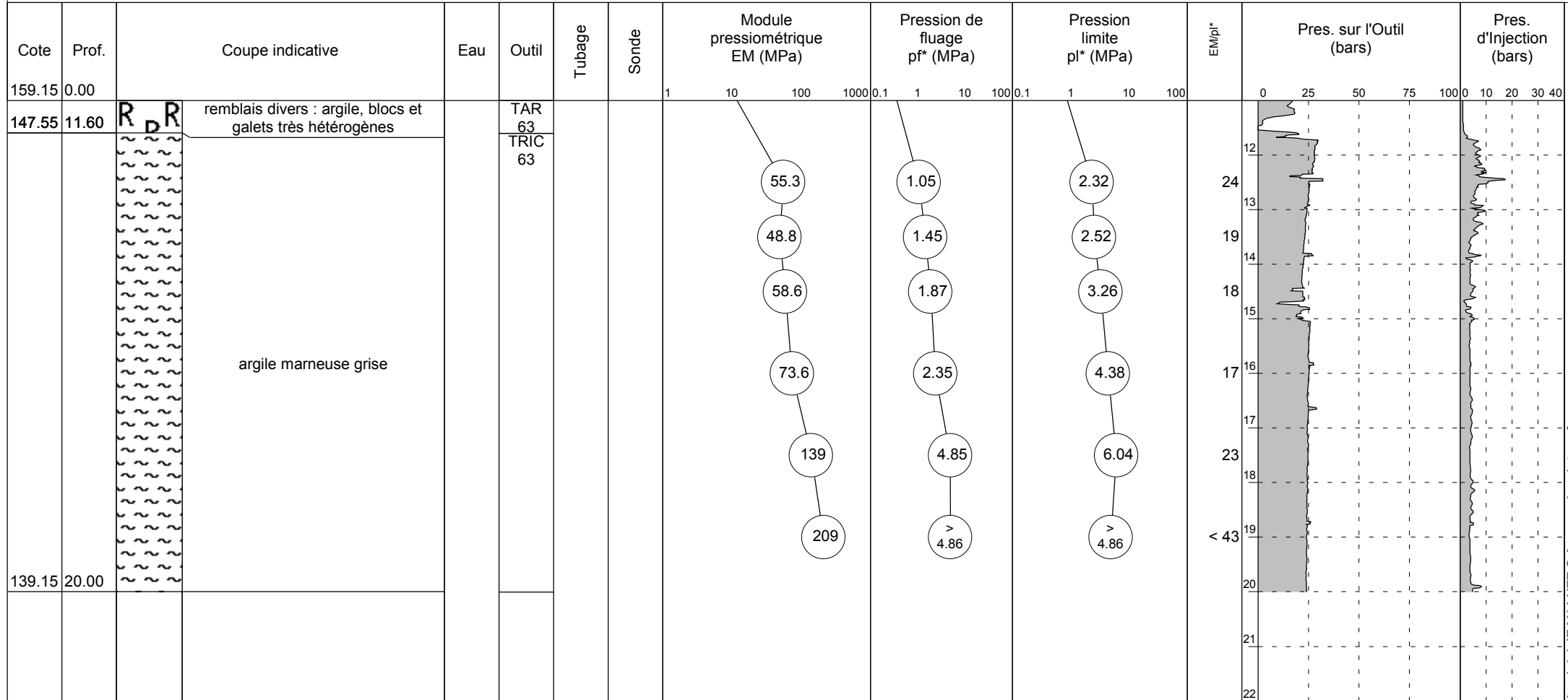
Centre Aquatique Intercommunautaire

Y:

Affaire : 13/0933/NANCY

Z : 159.15 NGF

Page : 2/2



Observations :

Tubage de 76 mm de diamètre de 0.00 m à 11.70 m
Eboulement du forage à 4.00 m

Sondage : SP4

Inclinaison/Verticale :

Date : 13/08/2013

Site : BASSE-HAM

X :

Echelle : 1/100

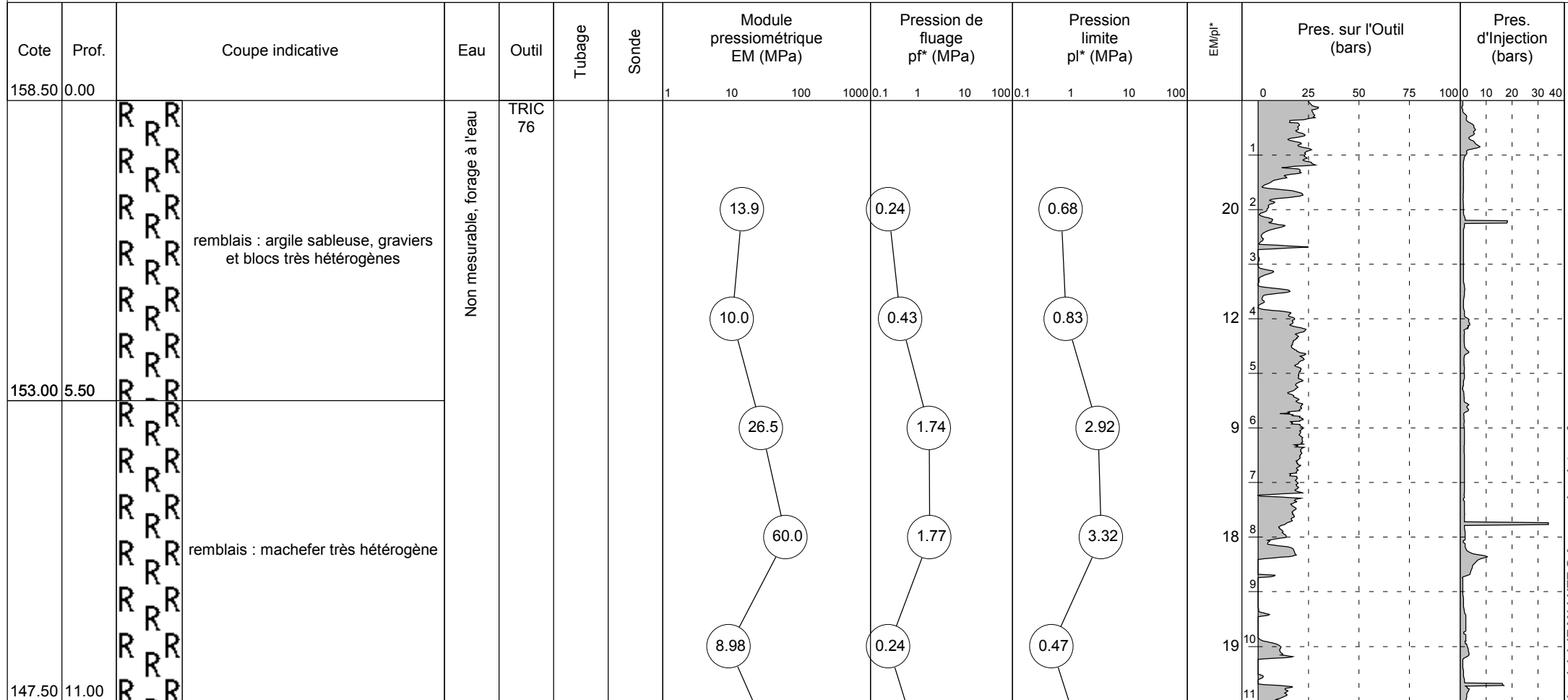
Centre Aquatique Intercommunautaire

Y :

Affaire : 13/0933/NANCY

Z : 158.50 NGF

Page : 1/2



Observations :

Tubage de 76 mm de diamètre de 0.00 m à 11.50 m
Eboulement du forage à 5.00 m

Sondage : SP4

Inclinaison/Verticale :

Date : 13/08/2013

Site : BASSE-HAM

X :

Echelle : 1/100

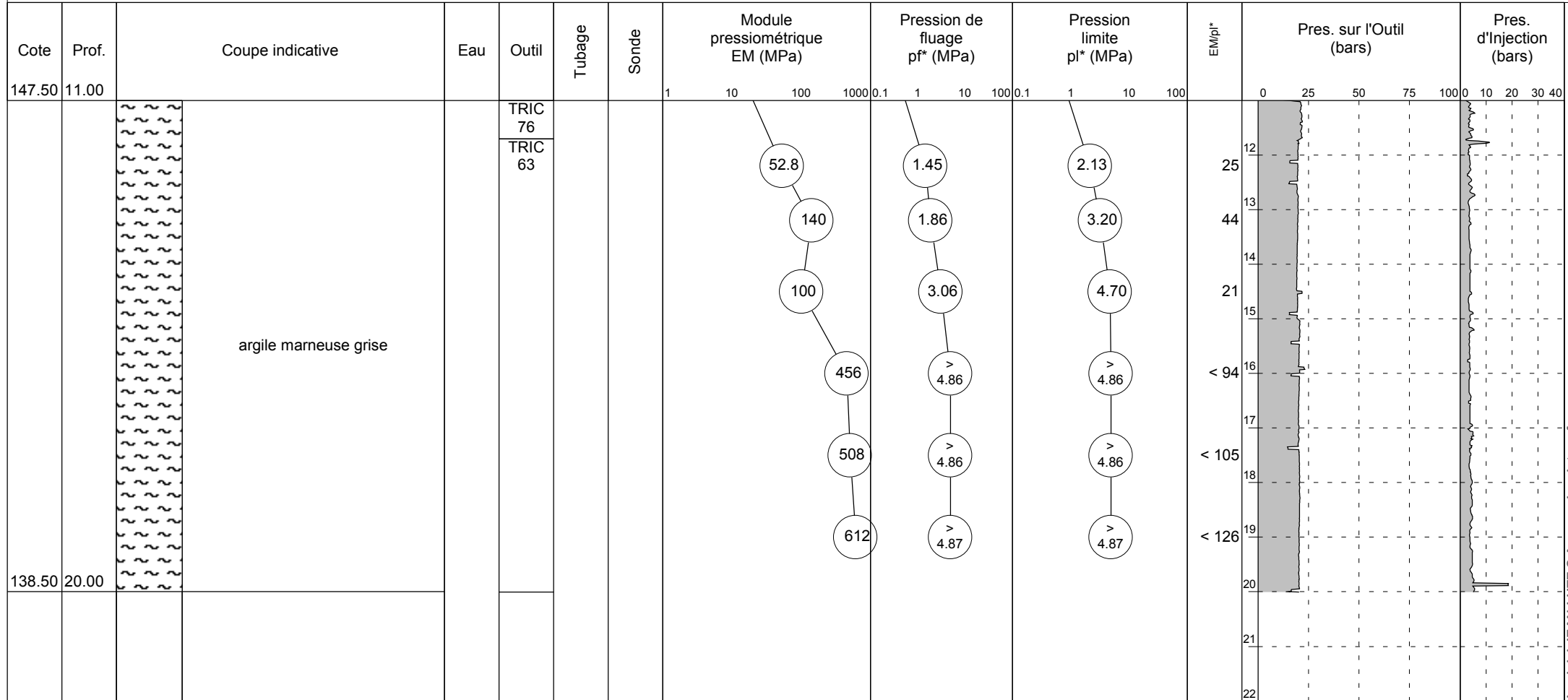
Centre Aquatique Intercommunautaire

Y :

Affaire : 13/0933/NANCY

Z : 158.50 NGF

Page : 2/2



Observations :

Tubage de 76 mm de diamètre de 0.00 m à 11.50 m
Eboulement du forage à 5.00 m

Sondage : SP11

Inclinaison/Verticale :

Date : 23/04/2014

Echelle : 1/100

Site : BASSE-HAM

X :

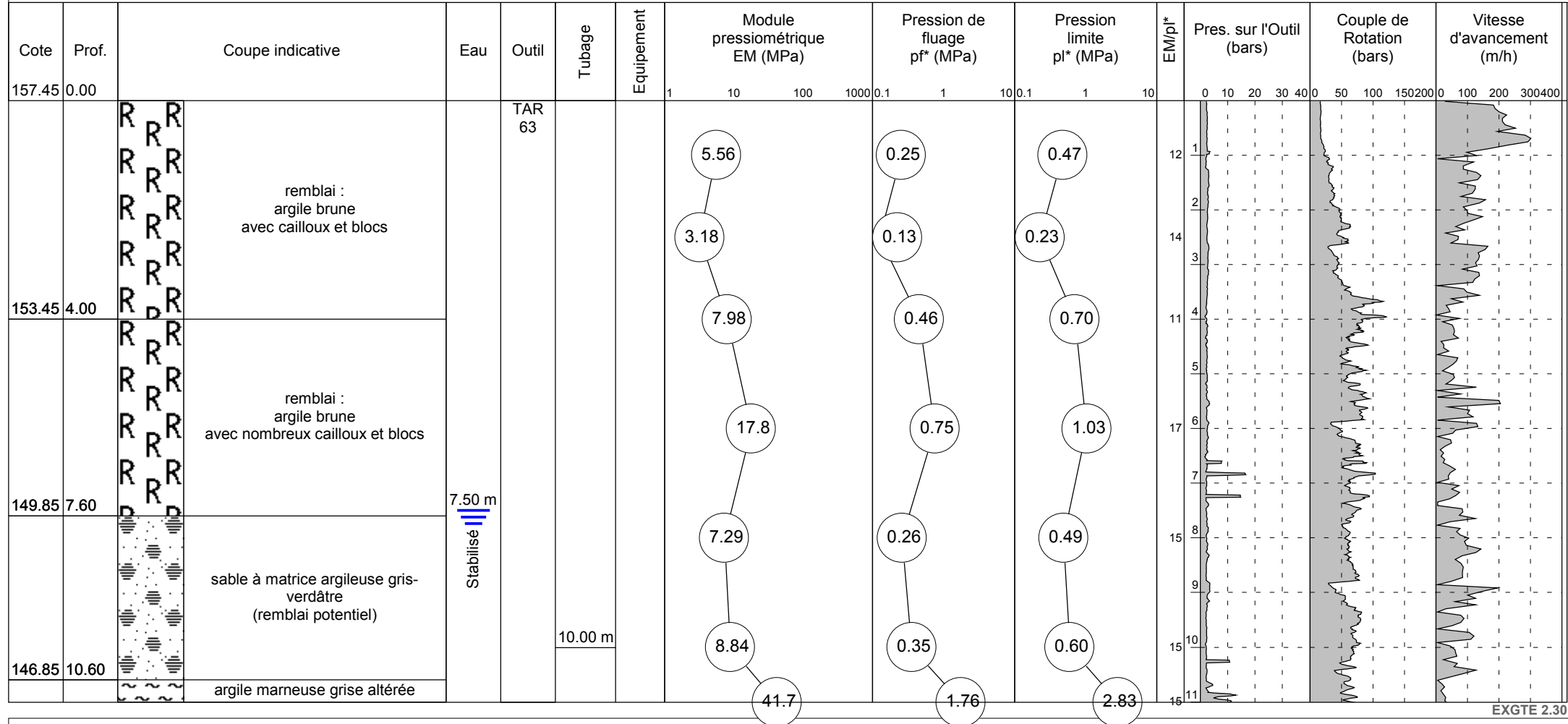
Y :

Centre Aquatique Intercommunautaire

Z : 157.45 NGF

Page : 1/2

Affaire : 13/0933/NANCY/02



Observations :

Sondage : SP11

Inclinaison/Verticale :

Date : 23/04/2014

Echelle : 1/100

Site : BASSE-HAM

Centre Aquatique Intercommunautaire

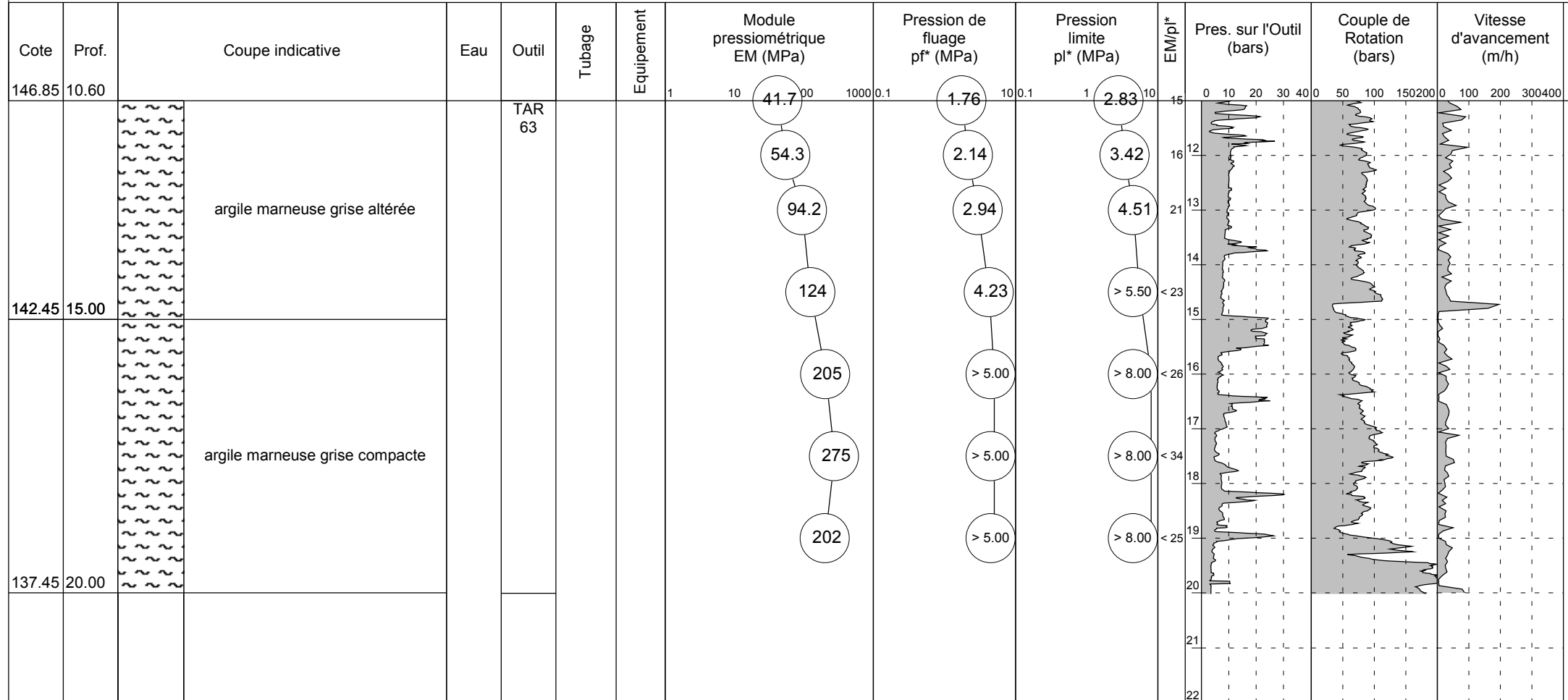
X:

Y:

Z : 157.45 NGF

Page : 2/2

Affaire : 13/0933/NANCY/02



EXGTE 2.30

Observations :

Sondage : SP12

Inclinaison/Verticale :

Date : 25/04/2014

Echelle : 1/100

Site : BASSE-HAM

X :

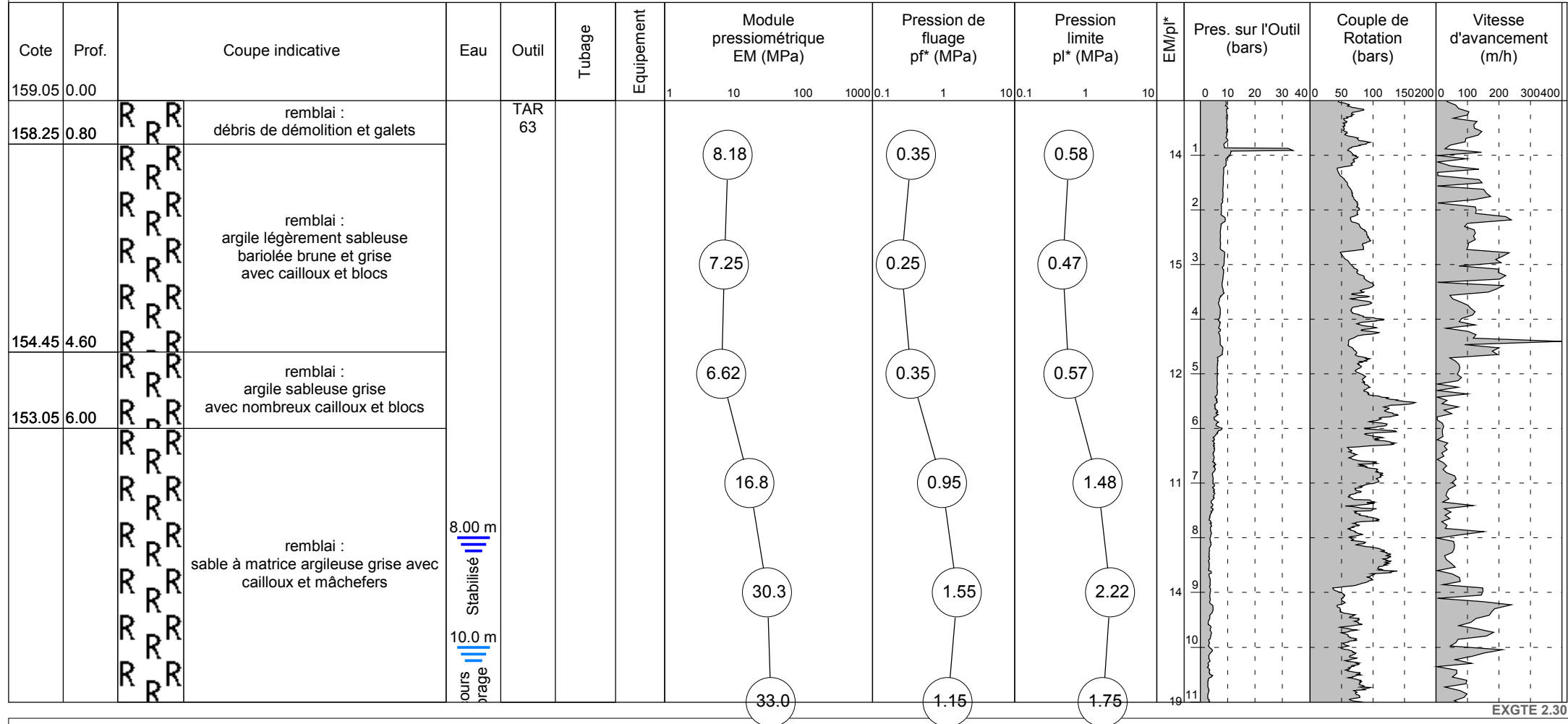
Centre Aquatique Intercommunautaire

Y :

Affaire : 13/0933/NANCY/02

Z : 159.05 NGF

Page : 1/2



Observations :

Observations :

Sondage : SP13

Inclinaison/Verticale :

Date : 24/04/2014

Echelle : 1/100

Site : BASSE-HAM

X :

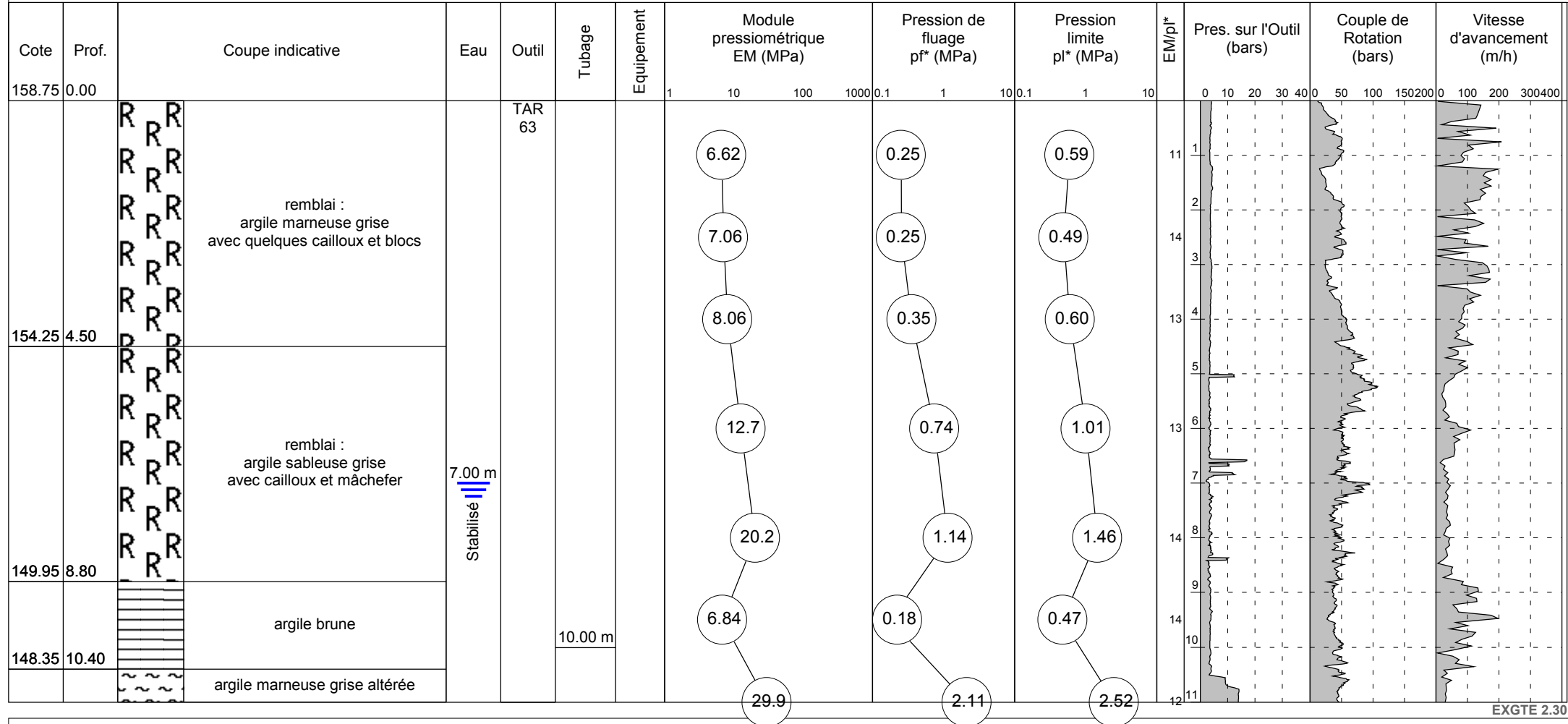
Centre Aquatique Intercommunautaire

Y :

Affaire : 13/0933/NANCY/02

Z : 158.75 NGF

Page : 1/2



Observations :

Sondage : SP14

Inclinaison/Verticale :

Date : 23/04/2014

Echelle : 1/100

Site : BASSE-HAM

X :

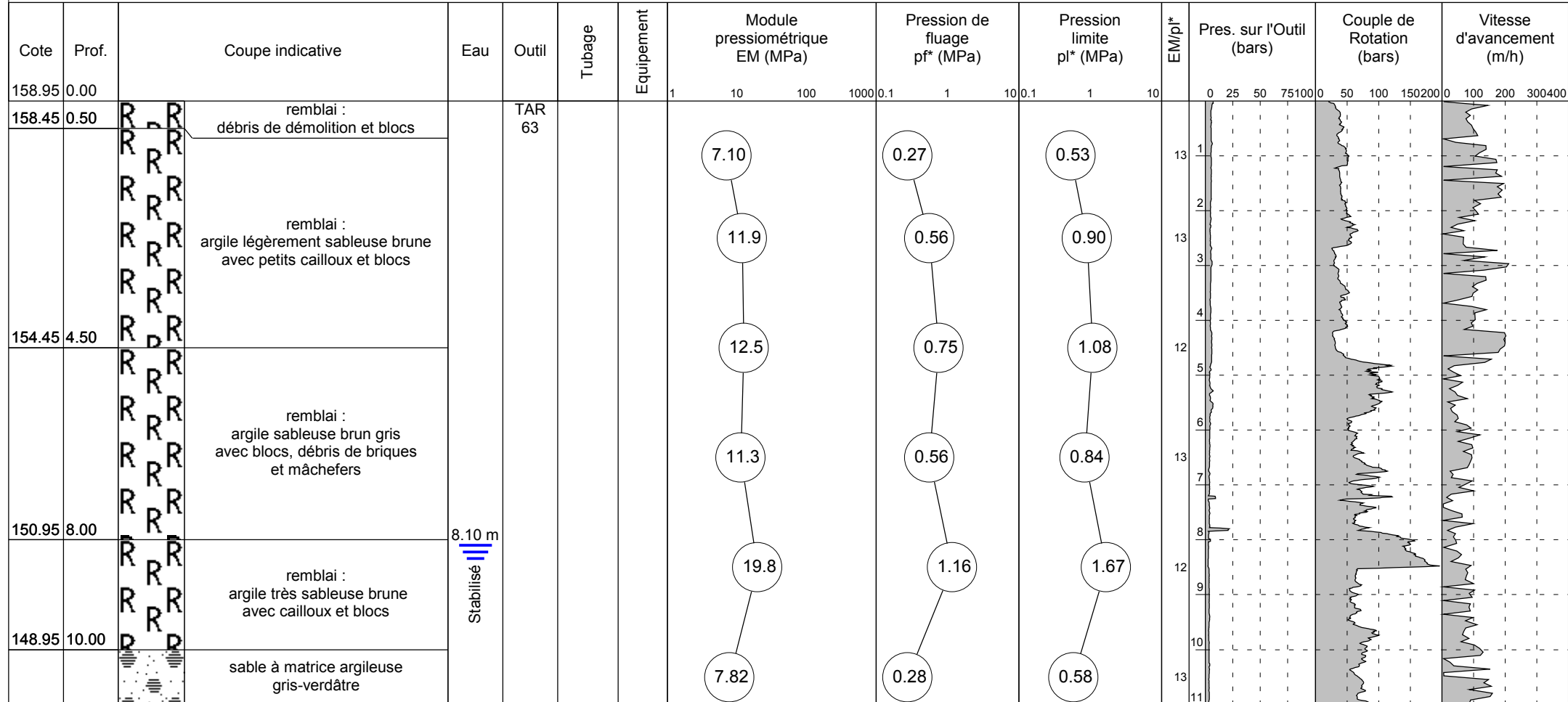
Y :

Centre Aquatique Intercommunautaire

Z : 158.95 NGF

Page : 1/2

Affaire : 13/0933/NANCY/02



Observations :

Sondage : SP14

Inclinaison/Verticale :

Date : 23/04/2014

Echelle : 1/100

Site : BASSE-HAM

X :

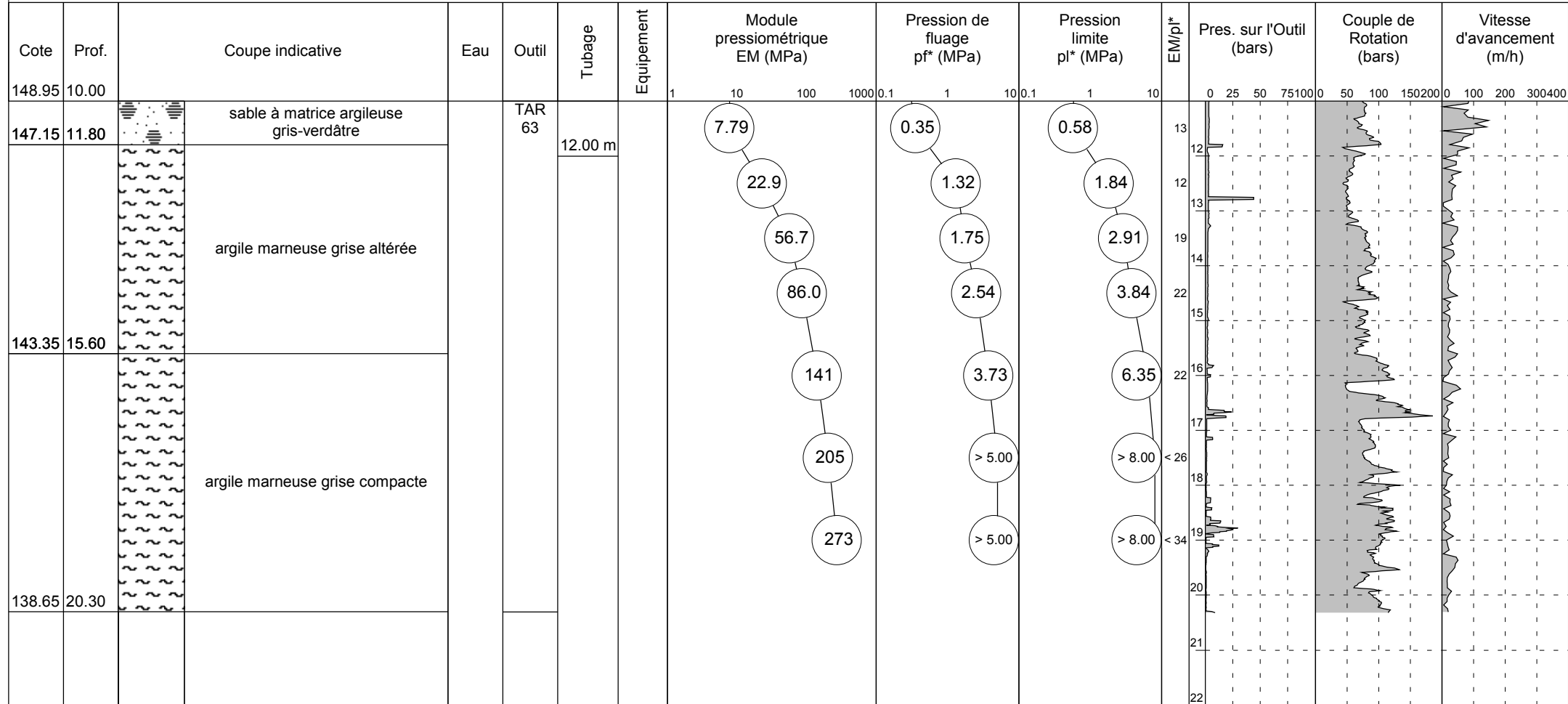
Centre Aquatique Intercommunautaire

Y :

Affaire : 13/0933/NANCY/02

Z : 158.95 NGF

Page : 2/2



EXGTÉ 2.30

Observations :

Sondage : SP15

Inclinaison/Verticale :

Date : 22/04/2014

Echelle : 1/100

Site : BASSE-HAM

X :

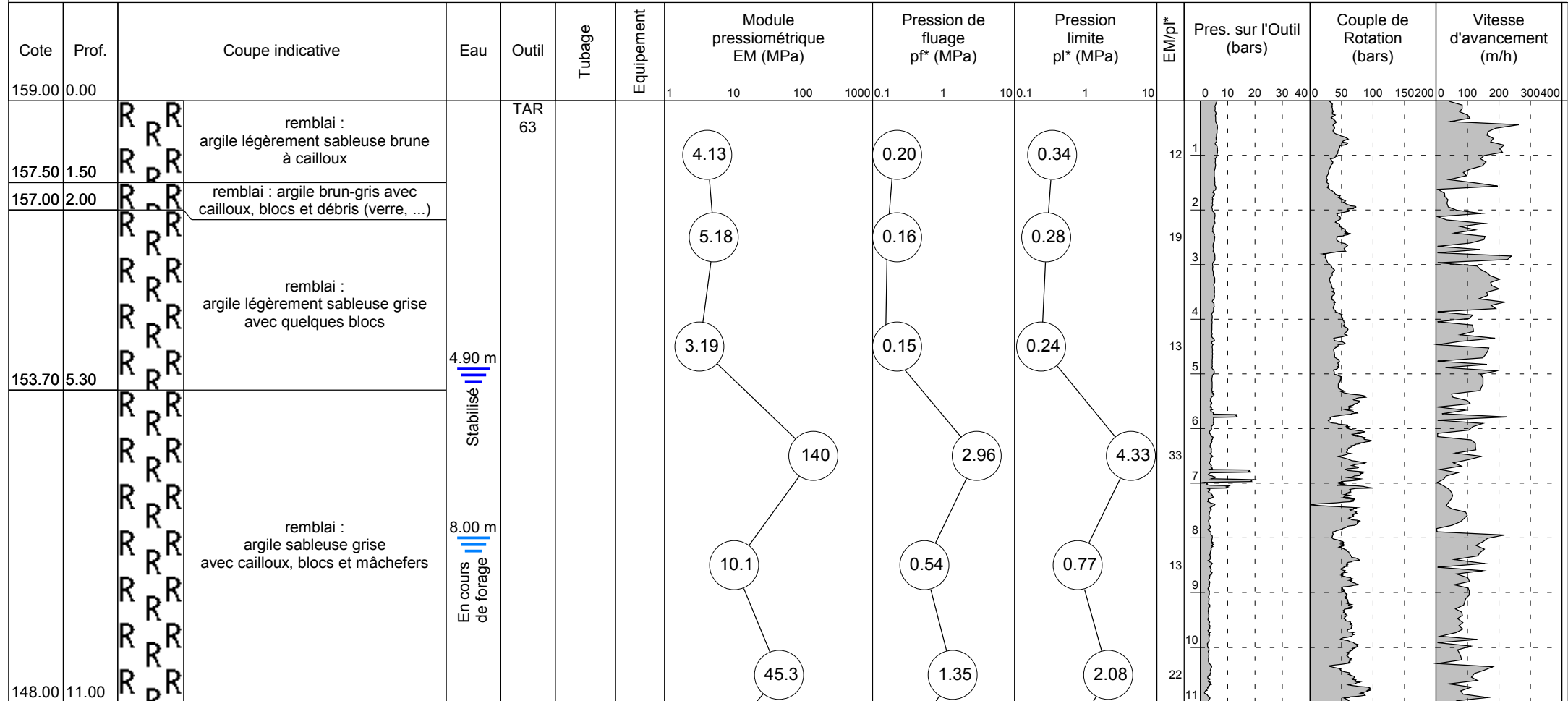
Centre Aquatique Intercommunautaire

Y :

Affaire : 13/0933/NANCY/02

Z : 159.00 NGF

Page : 1/2



EXGTE 2.30

Observations :

Sondage : SP15

Inclinaison/Verticale :

Date : 22/04/2014

Echelle : 1/100

Site : BASSE-HAM

Centre Aquatique Intercommunautaire

X:

Y:

Z : 159.00 NGF

Page : 2/2

Affaire : 13/0933/NANCY/02

Cote	Prof.	Coupe indicative	Eau	Outil	Tubage	Equipement	Module pressiométrique EM (MPa)	Pression de fluage pf* (MPa)	Pression limite pl* (MPa)	EM/pl*	Pres. sur l'Outil (bars)	Couple de Rotation (bars)	Vitesse d'avancement (m/h)
148.00	11.00			TAR 63	12.00 m		10	1	1	1	0 10 20 30 40	0 50 100 150 200	0 100 200 300 400
		argile marneuse grise altérée					9.49	0.43	0.76	13			
							47.8	1.74	2.80	12			
							52.4	1.73	2.84	17			
							53.4	2.12	3.22	13			
143.70	15.30						235	> 5.00	> 8.00	18			
		argile marneuse grise compacte					203	> 5.00	> 8.00	14			
							414	> 5.00	> 8.00	17			
139.00	20.00									15			
										16			
										29			
										17			
										25			
										18			
										19			
										52			
										20			
										21			
										22			

EXGTE 2.30

Observations :

Sondage : F11

Inclinaison/Verticale :

Date : 18/04/2014

Site : BASSE-HAM

X :

Echelle : 1/100

Centre Aquatique Intercommunautaire

Y :

Affaire : 13/0933/NANCY/02

Z : 159.10 NGF

Page : 1/1

Cote	Prof.	Nature du terrain	Stratigraphie	Eau	Ech
159.10	0.00				
158.90	0.20	Terre végétale			
158.60	0.50	Remblai : argile marneuse sèche rouge et grise			
		Remblai : argile limoneuse bariolée brune finement graveleuse avec de la brique			
157.30	1.80	Remblai : sable et graviers à matrice limoneuse brune avec du plastique et des cailloux et blocs de crasse			
156.20	2.90				

EXGTE 2.30

Observations :

Inclinaison/Verticale :

Date : 18/04/2014

Site : BASSE-HAM

X:

Echelle : 1/100

Centre Aquatique Intercommunautaire

Y:

Affaire : 13/0933/NANCY/02

Z : 158.50 NGF

Page : 1/1

ogiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

EXGTE 2.30

Observations :

Légère arrivée d'eau à 1.10m

Inclinaison/Verticale :

Date : 18/04/2014

Site : BASSE-HAM

X:

Echelle : 1/100

Centre Aquatique Intercommunautaire

Y:

Affaire : 13/0933/NANCY/02

Z : 158.60 NGF

Page : 1/1

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

EXGTE 2.30

Observations :

Inclinaison/Verticale :

Date : 18/04/2014

Site : BASSE-HAM

X:

Echelle : 1/100

Centre Aquatique Intercommunautaire

Y:

Affaire : 13/0933/NANCY/02

Z : 158.45 NGF

Page : 1/1

ogiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

EXGTE 2.30



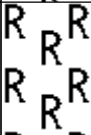
Observations :

Refus sur blocs à 2.70m

Sondage : F15

Inclinaison/Verticale :

Date : 18/04/2014**Site : BASSE-HAM****X :****Echelle : 1/100****Centre Aquatique Intercommunautaire****Y :****Affaire : 13/0933/NANCY/02****Z : 156.80 NGF****Page : 1/1**

Cote	Prof.	Nature du terrain	Stratigraphie	Eau	Ech
156.80	0.00				
156.60	0.20	 Terre végétale			
155.90	0.90	 Remblai : argile sablo-graveleuse bariolée rouge et gris verdâtre avec des cailloux		NEANT	
		 Remblai : sable et graviers argileux brun-orangé avec des galets, des cailloux, des blocs de béton et du bois			
153.80	3.00				

Observations :

Inclinaison/Verticale :

Date : 18/04/2014

Site : BASSE-HAM

X:

Echelle : 1/100

Centre Aquatique Intercommunautaire

Y:

Affaire : 13/0933/NANCY/02

Z : 153.80 NGF

Page : 1/1

Cote	Prof.	Nature du terrain		Stratigraphie	Eau	Ech
153.80	0.00					
153.40	0.40	R	R		NEANT	
152.90	0.90	R	R			

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

EXGTE 2.30

Observations :

Refus sur dalle de béton ou de crasse à 0.90m

Inclinaison/Verticale :

Date : 18/04/2014

Site : BASSE-HAM

X:

Echelle : 1/100

Centre Aquatique Intercommunautaire

Y:

Affaire : 13/0933/NANCY/02

Z : 156.10 NGF

Page : 1/1

ogiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

EXGTE 2.30

Observations :

> Fouille



> Matériaux extraits



> Coupe géologique

Cote	Prof.	Nature du terrain	
159.10	0.00		
158.90	0.20		Terre végétale
158.60	0.50	R R	Remblai : argile marneuse sèche rouge et grise
		R R	Remblai : argile limoneuse bariolée brune finement graveleuse avec de la brique
157.30	1.80	R R	
		R R	Remblai : sable et graviers à matrice limoneuse brune avec du plastique et des cailloux et blocs de crasse
156.20	2.90	D D	

> Fouille**> Matériaux extraits****> Coupe géologique**

Cote	Prof.	Nature du terrain	
158.50	0.00		
158.10	0.40	R R R	Remblai : argile grise compacte
157.40	1.10	R R R	Remblai : argile bariolée brun verdâtre sablo-graveleuse avec de la brique et du plastique
156.60	1.90	R R R	Remblai : marne grise lâche et humide avec de la brique, du plastique et des cailloux
155.60	2.90	R R R	Remblai probable : argile marneuse grise plus ou moins indurée

> Matériaux extraits



> Coupe géologique

Cote	Prof.	Nature du terrain	
158.60	0.00		
158.30	0.30	R R	Remblai : argile grise compacte
157.40	1.20	R R R	Remblai : argile bariolée brun verdâtre sablo-graveleuse à cailloux et blocs avec de la brique
		R R R	Remblai probable : argile marneuse grise plus ou moins indurée
155.70	2.90	R R	

> Fouille



> Matériaux extraits



> Coupe géologique

Cote	Prof.	Nature du terrain	
158.45	0.00		Terre végétale
157.25	1.20	R R R	Remblai : succession de couche de sable et graviers argileux gris, ocre et rougeâtre avec du plastique et quelques cailloux
155.75	2.70	R R R	Remblai : argile bariolée verte graveleuse à cailloux et blocs de crasse (Dmax=40cm)







> Fouille



> Matériaux extraits



> Coupe géologique

Cote	Prof.	Nature du terrain	
156.80	0.00		Terre végétale
156.60	0.20		
155.90	0.90		Remblai : argile sablo-graveleuse bariolée rouge et gris verdâtre avec des cailloux
			
			
			
153.80	3.00		Remblai : sable et graviers argileux brun-orangé avec des galets, des cailloux, des blocs de béton et du bois

> Fouille**> Matériaux extraits****> Coupe géologique**

Cote	Prof.	Nature du terrain	
153.80	0.00		
153.40	0.40	R	Remblai : sable argileux brun compacte
152.90	0.90	R	Remblai : argile grisâtre sableuse à graviers et cailloux

> Fouille**> Matériaux extraits****> Coupe géologique**

Cote	Prof.	Nature du terrain	
156.10	0.00		
155.60	0.50	R	Terre végétale
155.20	0.90	R	Remblai: argile sèche rougeâtre à graviers et galets
		R	Remblai : argile gris-verdâtre sableuse
154.30	1.80	R	Remblai : sable et galets argileux orangé
		R	Remblai : argile sablo-graveleuse grise à cailloux de béton avec de la tuile et quelques blocs
153.20	2.90	D	(Dmax=60cm)

*ANNEXE 4 :
Laboratoire*

Tableau Récapitulatif des Résultats d'Essais Laboratoire

AFFAIRE N°: 13/0933/NANCY/01

Nom : BASSE HAM

Date : 22/05/2014

SONDAGE N°	F1	F1	F1	F2		
Profondeur (m)	0,20 à 0,50 m	0,50 à 1,80 m	1,80 à 2,90 m	1,90 à 2,90 m		
Description du sol	Marne rouge à graviers	Argile limoneuse brune	Sable et graviers à matrice limoneuse brune	Marne grise à graviers et quelques cailloux		

ESSAIS D'IDENTIFICATION ET DE CLASSIFICATION DES SOLS

Teneur en eau naturelle (0 / D)	W _{nat} (%)	17.6	33.0	13.6	14.1		
Masse volumique sèche	ρ_d (Mg/m ³)						
Indice des vides	e						
Degré de saturation	S _r (%)						

Granulométrie par tamisage - Sédimentométrie

D max	(mm)	19.0	7.0	55.0	64.0		
< 50 mm	(%)	100.0	100.0	98.3	98.4		
< 2 mm	(%)	91.3	98.7	62.2	84.0		
< 80 μ m	(%)	85.4	87.0	25.0	78.6		
< 2 μ m	(%)						

Valeur au bleu de méthylène

V.B.S	(g/100g)			1.10			
-------	----------	--	--	------	--	--	--

Limites d'Atterberg

Limite de liquidité	W _l (%)	48	65		42		
Limite de plasticité	W _p (%)	25	34		24		
Indice de plasticité	I _p	24	32		18		
Indice de consistance	I _c	1.28	1.01		1.45		

Essai de dessiccation

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

Analyses chimiques

Teneur en matière organique	MO (%)						
Teneur en carbonates	CaCO ₃ (%)						

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

A₂sA₃mC₁B₅C₁A₂ ts

ESSAIS DE COMPACTAGE ET DE PORTANCE

WOPN	(%)						
ρ_d OPN	(Mg/m ³)						
IPI (W _{nat})							
I CBR (W _{nat})							

ESSAIS DE PERMEABILITE - SOLS FINS

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

ESSAIS DE COMPORTEMENT ET DE MECANIQUE DES SOLS

Essais Triaxiaux

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

Cisaillement rectiligne direct à la boîte

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

Compressibilité et Gonflement à l'Oedomètre

Gonflement	Pression de gonflement	σ_g (kPa)					
	Rapport de gonflement	R _g					
Compress. Oedo CT	Contrainte de préconsolidation	σ'_p (kPa)					
	Indice de compression	C _c					
	Indice de gonflement	C _s					

ESSAIS SUR LES ROCHES ET GRANULATS

Essai Los Angeles	LA						
Essai Micro-Deval	MDE						
Coefficient de dégradabilité	DG						
Coefficient de fragmentabilité	FR						

Technicien : D.FONTAINE

OULAB-02-v1

Vérificateur : C.LE BARBEY





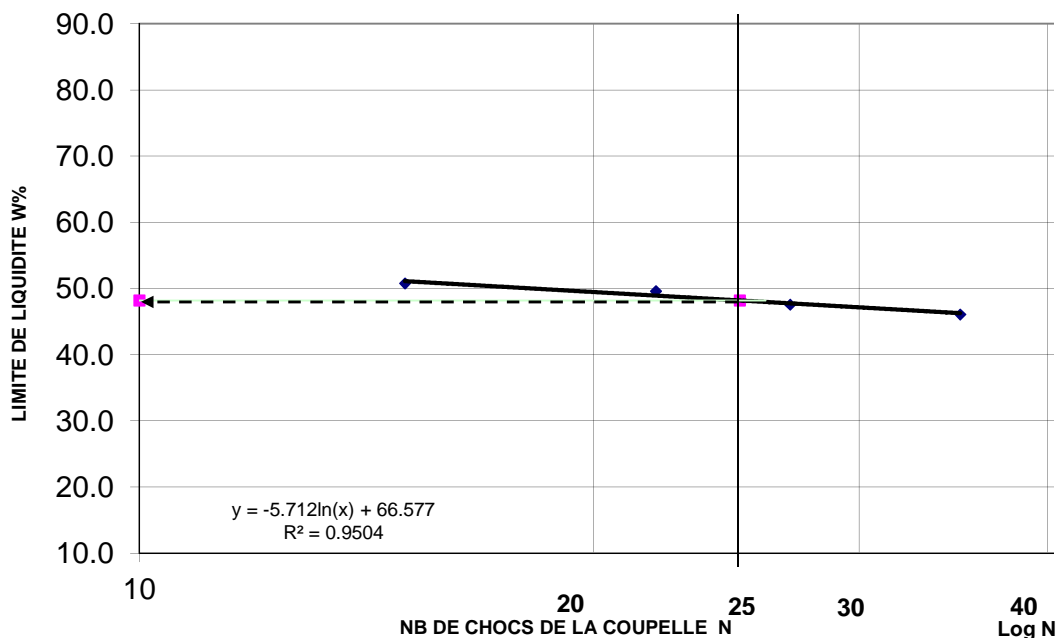
DETERMINATION DES LIMITES D'ATTERBERG (NF P 94-051)

Nom: BASSE HAM **Opérateur:** D.F
N° Affaire: 13/09833/NANCY/01
Date de réalisation: 22-mai-14 **Sondage:** F1 **Profondeur:** 0,20 à 0,50 m

Nature du terrain: Marne rouge à graviers

Essai n°	1	2	3	4	5	6
Nombre de coups décroissant →	35	27	22	15		
Teneur en eau	46.1	47.6	49.6	50.8		

LIMITE D'ATTERBERG NF P 94-051 **Limite de liquidité**



Teneur en eau de plasticité	W1= 24.7 W2= 24.4	Moyenne: 24.6
TENEUR EN EAU DU SOL	W=	17.6
LIMITE DE LIQUIDITE	WL=	48.2
LIMITE DE PLASTICITE	Wp=	24.6
INDICE DE PLASTICITE	Ip=	24
INDICE DE CONSISTANCE	Ic=	1.28
Classe GTR		
A2s		



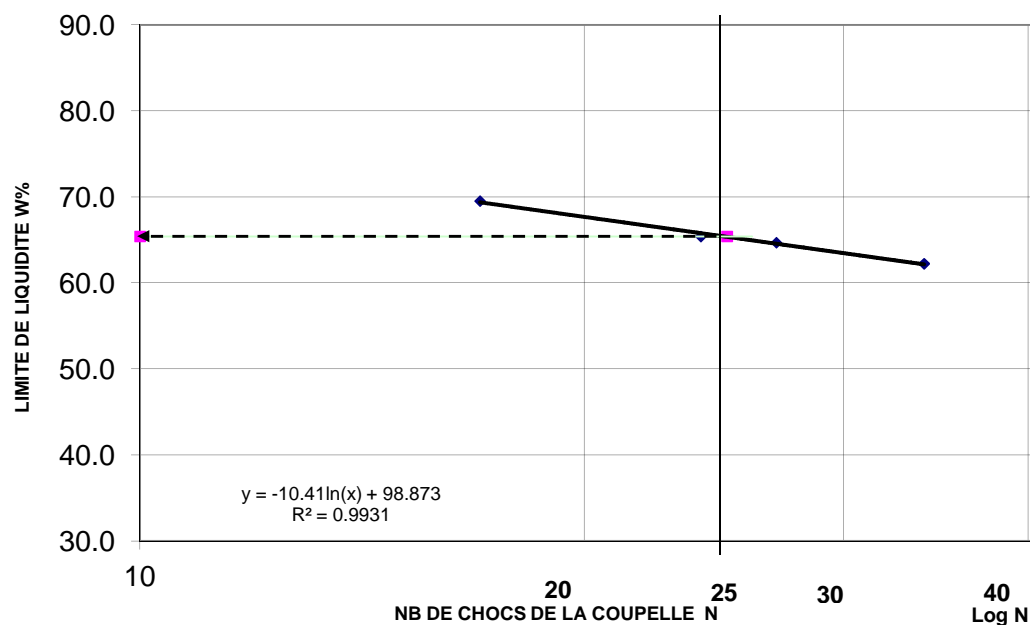
DETERMINATION DES LIMITES D'ATTERBERG (NF P 94-051)

Nom: BASSE HAM **Opérateur:** D.F
N° Affaire: 13/09833/NANCY/01
Date de réalisation: 22-mai-14 **Sondage:** F1
Profondeur: 0,50 à 1,80 m

Nature du terrain: Argile limoneuse brune à rares graviers

Essai n°	1	2	3	4	5	6
Nombre de coups décroissant →	34	27	24	17		
Teneur en eau	62.2	64.7	65.4	69.5		

LIMITE D'ATTERBERG NF P 94-051 Limite de liquidité



Teneur en eau de plasticité	W1= 33.9 W2= 33.3	Moyenne: 33.6
TENEUR EN EAU DU SOL	W= 33.0	<div style="background-color: yellow; padding: 5px; border: 1px solid black;">Classe GTR</div> <div style="background-color: white; padding: 5px; border: 1px solid black; margin-top: 10px;">A3m</div>
LIMITE DE LIQUIDITE	WL= 65.4	
LIMITE DE PLASTICITE	Wp= 33.6	
INDICE DE PLASTICITE	Ip= 32	
INDICE DE CONSISTANCE	Ic= 1.01	



ANALYSE GRANULOMETRIQUE (NF P 94-056 - NF P 94-057)

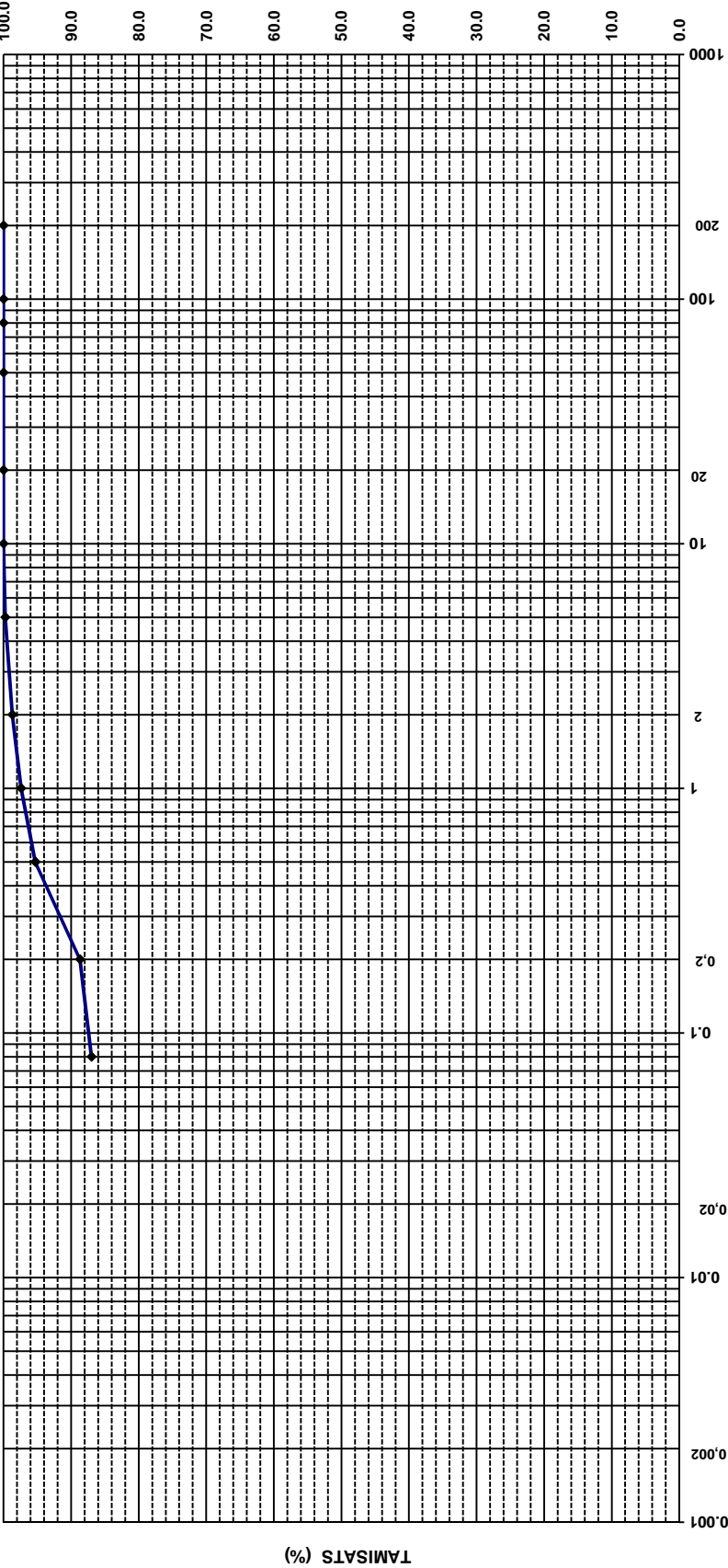
Affaire : BASSE HAM

N°: 13/0933/NANCY/01

Date réalisation: 22-mai-14

Rédacteur: D.F

Légende	Sondage	Profondeur	Nature du terrain	Passant à 50mm:	Passant à 2mm:	Passant à 80µ:
—	F1	0,50 à 1,80 m	Argile limoneuse brune	100.0	98.7	87.0
				W% sur 0/D		
				33.0		
				D Max (mm) = 7		
				W% sur 0/20		
				33.0		



Tamis (mm)	Passants (%)
200	100.0
125	
100	100.0
80	100.0
63	
50	98.3
40	
31.5	
25	86.4
20	
16	
14	
12.5	74.8
10	
8	
6.3	67.7
5	
4	
3.15	
2.5	62.2
2	
1.6	
1.25	56.9
1	
0.8	
0.63	47.5
0.5	
0.4	
0.315	
0.25	29.1
0.2	
0.16	
0.125	
0.1	
0.08	25.0
0.073	
0.053	
0.039	
0.025	
0.018	
0.013	
0.009	
0.006	
0.0039	
0.0015	



Géotec

Laboratoire

Rédacteur: D.F

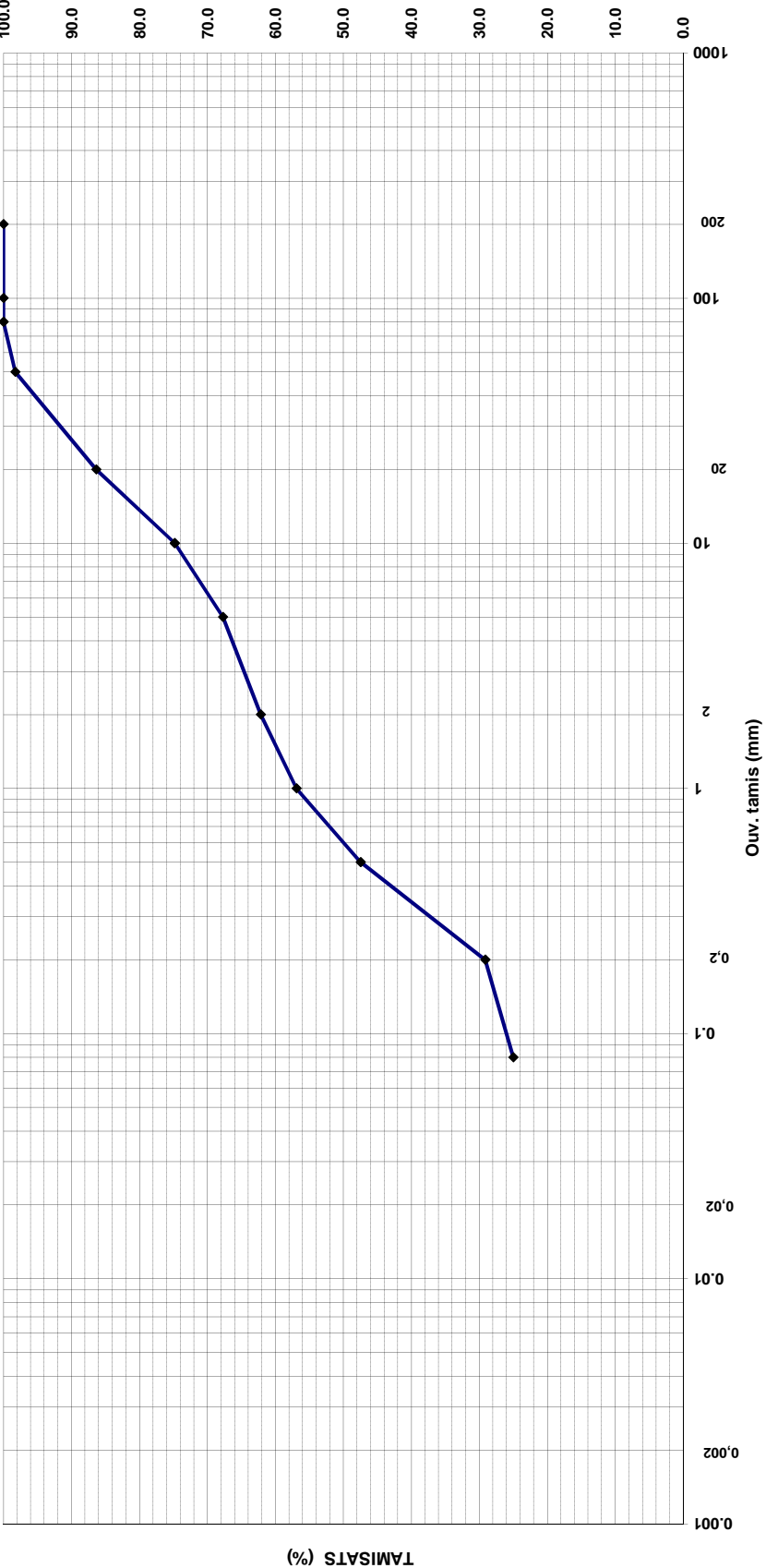
Affaire : BASSE HAM

N°: 13/0933/NANCY/01

ANALYSE GRANULOMETRIQUE (NF P 94-056 - NF P 94-057)

Date réalisation: 22-mai-14

<div><div></div><div>Légende</div></div>	Sondage	Profondeur	Nature du terrain	VBS	Passant à 50mm:	Passant à 2mm:	Passant à 80µ:	GTR
	F1	1,80 à 2,90 m	Sable et graviers à matrice limoneuse brune	1.10	98.3	62.2	25.0	C ₁ B ₅
					W% sur 0/D			13.6
ARGILES	LIMONS	SABLE FIN	GROS SABLE	GRAVIER	D Max (mm) = 55			
					CAILLOUX			





Géotec
Laboratoire

DETERMINATION DES LIMITES D'ATTERBERG (NF P 94-051)

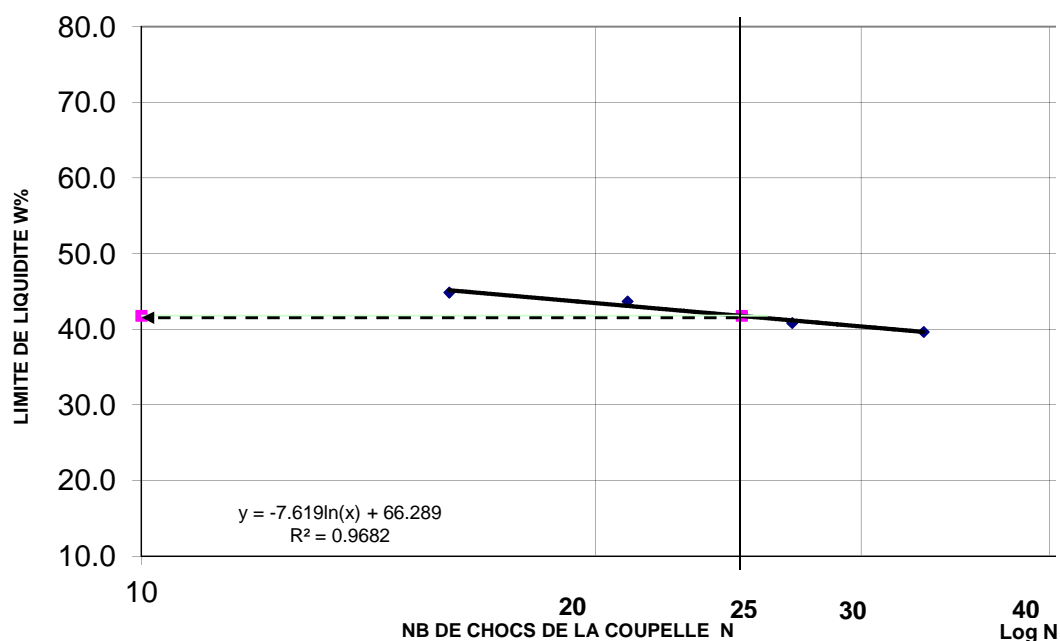
Nom: BASSE HAM **Opérateur:** D.F
N° Affaire: 13/09833/NANCY/01
Date de réalisation: 22-mai-14 **Sondage:** F2 **Profondeur:** 1,90 à 2,90 m

Nature du terrain: Marne grise à graviers et quelques cailloux

Essai n°	1	2	3	4	5	6
Nombre de coups décroissant →	33	27	21	16		
Teneur en eau	39.7	40.8	43.7	44.9		

LIMITE D'ATTERBERG NF P 94-051

Limite de liquidité



Teneur en eau de plasticité	W1= 23.8 W2= 24.2	Moyenne: 24.0
TENEUR EN EAU DU SOL	W=	15.8
LIMITE DE LIQUIDITE	WL=	41.8
LIMITE DE PLASTICITE	Wp=	24.0
INDICE DE PLASTICITE	Ip=	18
INDICE DE CONSISTANCE	Ic=	1.45
Classe GTR		
C₁A₂ ts		

Détermination de la teneur en carbonate

Méthode au calcimètre

Selon la norme NF P 94-048

N° DOSSIER :	LC 14/284	TYPE DE MATERIAUX:	SP2 (12 à 13 m)
N° ENREGISTREMENT :	LE 14/1342	MODE DE PRELEVEMENT:	Non Communiqué
AGENT PRELEVEUR :	ENTREPRISE	LIEU DE PRELEVEMENT:	BASSE HAM 13/0933/N/01
OPERATEUR LABO :	BOLMONT M.	ENTREPRISE:	GEOTEC NANCY
PRELEVE LE :	09/05/2014	ANALYSE LE:	12/05/2014

- ① Flacon avec ampoule de niveau
- ② Burette graduée
- ③ Robinet
- ④ Bac d'eau de refroidissement à température ambiante
- ⑤ Flacon à réaction
- ⑥ Tube à essai
- ⑦ Matériau soumis à essai
- ⑧ Système réfrigérant
- ⑨ Tubulure souple reliant ① à ②
- ⑩ Liquide (avec colorant éventuel)
- ⑪ Gaz dégagé par la réaction

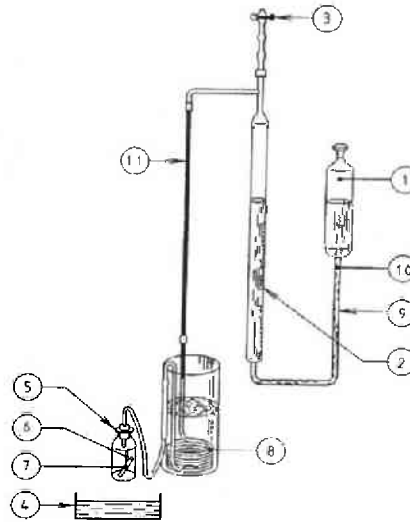


Figure 1. Schéma d'un calcimètre — Exemple

mt= masse de carbonate de calcium pure pour analyse (g)
Vt= volume de gaz qui s'est dégagé lors de l'essai avec mt (ml)
θt= température de la salle d'essai lors de l'essai avec mt (°C)
m= masse de la prise d'essai (g)
Vb= volume de gaz qui s'est dégagé lors de l'essai avec m (ml)
θb= température de la salle d'essai lors de l'essai avec m (°C)
teneur en carbonate
teneur en carbonate en pourcent

essai 1	essai 2
0,103	0,117
36	35
17,3	17,4
1,06	1,051
22	25
17,4	17,4
0,059	0,080
6	8

$$\text{teneur en carbonate} = (mt/m) * (Vb/Vt) * ((\theta t + 273)/(\theta b + 273))$$

Teneur en Carbonate moyen:

8%

Teneur en Carbonate	Classification	Exemple
<10	non calcaire	argile, sable siliceux...
10 à 29	peu calcaire	marne
30 à 69	moyennement calcaire	marne...
70 à 89	fortement calcaire	calcaire marneux...
> 90	calcaire	calcaire

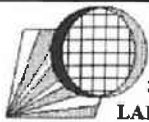
Conclusion :

Matériau non-calcaire

Le 12 / 05 / 20 14

S. RAPIN

PU


LABO ROUTE LORRAINE

 SARL au capital de 42.000 Euros
 LABORATOIRE ET BUREAUX
 10, rue de La Croisette 54 210 ST-NICOLAS-DE-PORT
 Tél : 03.83.47.03.12 FAX : 03.83.47.32.81

Détermination de la teneur en carbonate

Méthode au calcimètre

Selon la norme NF P 94-048

N° DOSSIER : LC 14/284
 N° ENREGISTREMENT : LE 14/1343
 AGENT PRELEVEUR : ENTREPRISE
 OPERATEUR LABO : BOLMONT M.
 PRELEVE LE : 09/05/2014

TYPE DE MATERIAUX: SP2 (13,5 à 14,5 m)
 MODE DE PRELEVEMENT: Non Communiqué
 LIEU DE PRELEVEMENT: BASSE HAM 13/0933/N/01
 ENTREPRISE: GEOTEC NANCY
 ANALYSE LE: 12/05/2014

- ① Flacon avec ampoule de niveau
- ② Burette graduée
- ③ Robinet
- ④ Bac d'eau de refroidissement à température ambiante
- ⑤ Flacon à réaction
- ⑥ tube à essai
- ⑦ Matériau soumis à essai
- ⑧ Système réfrigérant
- ⑨ Tubulure souple reliant ① à ②
- ⑩ Liquide (avec colorant éventuel)
- ⑪ Gaz dégagé par la réaction

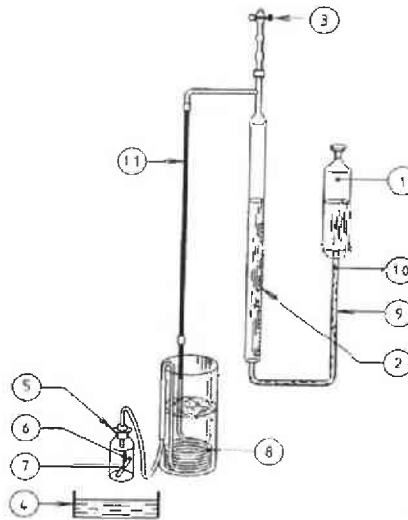


Figure 1 : Schéma d'un calcimètre — Exemple

mt= masse de carbonate de calcium pure pour analyse (g)
 Vt= volume de gaz qui s'est dégagé lors de l'essai avec mt (ml)
 θt= température de la salle d'essai lors de l'essai avec mt (°C)
 m= masse de la prise d'essai (g)
 Vb= volume de gaz qui s'est dégagé lors de l'essai avec m (ml)
 θb= température de la salle d'essai lors de l'essai avec m (°C)
 teneur en carbonate
 teneur en carbonate en pourcent

essai 1

essai 2

0,114

0,154

35

40

17,2

17,3

1,079

1,173

33

31

17,2

17,3

0,100

0,102

10

10

$$\text{teneur en carbonate} = (mt/m) \cdot (Vb/Vt) \cdot ((\theta t + 273)/(\theta b + 273))$$

Teneur en Carbonate moyen:
10%

Teneur en Carbonate	Classification	Exemple
<10	non calcaire	argile, sable siliceux...
10 à 29	peu calcaire	marne
30 à 69	moyennement calcaire	marne...
70 à 89	fortement calcaire	calcaire marneux...
> 90	calcaire	calcaire

Conclusion :

Matériau peu calcaire

Le 12/05/2014

S. RAPIN

PO

Détermination de la teneur en carbonate

Méthode au calcimètre

Selon la norme NF P 94-048

N° DOSSIER :	LC 14/284	TYPE DE MATERIAUX:	SP2 (15 à 16 m)
N° ENREGISTREMENT :	LE 14/1344	MODE DE PRELEVEMENT:	Non Communiqué
AGENT PRELEVEUR :	ENTREPRISE	LIEU DE PRELEVEMENT:	BASSE HAM 13/0933/N/01
OPERATEUR LABO :	BOLMONT M.	ENTREPRISE:	GEOTEC NANCY
PRELEVE LE :	09/05/2014	ANALYSE LE:	12/05/2014

- ① Flacon avec ampoule de niveau
- ② Burette graduée
- ③ Robinet
- ④ Bac d'eau de refroidissement à température ambiante
- ⑤ Flacon à réaction
- ⑥ Tube à essai
- ⑦ Matériau soumis à essai
- ⑧ Système réfrigérant
- ⑨ Tubulure souple reliant ① à ②
- ⑩ Liquide (avec colorant éventuel)
- ⑪ Gaz dégagé par la réaction

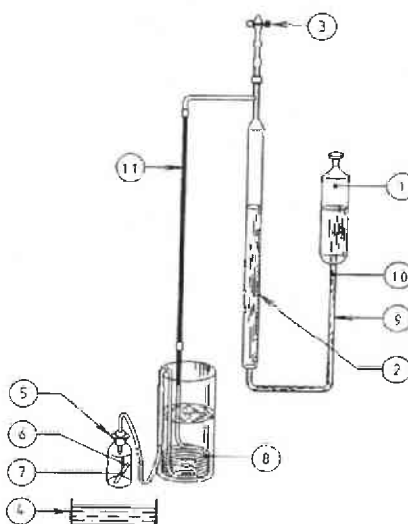


Figure 1 : Schéma d'un calcimètre — Exemple

mt= masse de carbonate de calcium pure pour analyse (g)
Vt= volume de gaz qui s'est dégagé lors de l'essai avec mt (ml)
θt= température de la salle d'essai lors de l'essai avec mt (°C)
m= masse de la prise d'essai (g)
Vb= volume de gaz qui s'est dégagé lors de l'essai avec m (ml)
θb= température de la salle d'essai lors de l'essai avec m (°C)
teneur en carbonate
teneur en carbonate en pourcent

essai 1	essai 2
0,159	0,164
37	45
17	17,1
1,057	1,207
26	31
17,0	17,1
0,106	0,094
11	9

$$\text{teneur en carbonate} = (mt/m) * (Vb/Vt) * ((\theta t + 273)/(\theta b + 273))$$

Teneur en Carbonate moyen:

9%

Teneur en Carbonate	Classification	Exemple
<10	non calcaire	argile, sable siliceux...
10 à 29	peu calcaire	marne
30 à 69	moyennement calcaire	marne...
70 à 89	fortement calcaire	calcaire marneux...
> 90	calcaire	calcaire

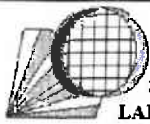
Conclusion :

Matériau non calcaire.

Le 12/05/2014

S. RAPIN

PO


LABO ROUTE LORRAINE

 SARL au capital de 42.000Euros
 LABORATOIRE ET BUREAUX
 10, rue de La Croisette 54 210 ST-NICOLAS-DE-PORT
 Tél : 03.83.47.03.12 FAX : 03.83.47.32.81

Détermination de la teneur en carbonate

Méthode au calcimètre

Selon la norme NF P 94-048

N° DOSSIER : **LC 14/284**
 N° ENREGISTREMENT : **LE 14/1345**
 AGENT PRELEVEUR : **ENTREPRISE**
 OPERATEUR LABO : **BOLMONT M.**
 PRELEVE LE : **09/05/2014**

TYPE DE MATERIAUX: **SP3 (8,8 à 10,4 m)**
 MODE DE PRELEVEMENT: **Non Communiqué**
 LIEU DE PRELEVEMENT: **BASSE HAM 13/0933/N/01**
 ENTREPRISE: **GEOTEC NANCY**
 ANALYSE LE: **12/05/2014**

- ① Flacon avec ampoule de niveau
- ② Burette graduée
- ③ Robinet
- ④ Bac d'eau de refroidissement à température ambiante
- ⑤ Flacon à réaction
- ⑥ Tube à essai
- ⑦ Matériau soumis à essai
- ⑧ Système réfrigérant
- ⑨ Tubulure souple reliant ① à ②
- ⑩ Liquide (avec colorant éventuel)
- ⑪ Gaz dégagé par la réaction

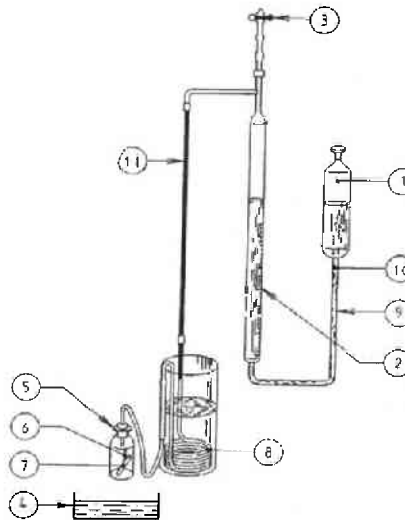


Figure 1 : Schéma d'un calcimètre — Exemple

m_t = masse de carbonate de calcium pure pour analyse (g)
 V_t = volume de gaz qui s'est dégagé lors de l'essai avec m_t (ml)
 θ_t = température de la salle d'essai lors de l'essai avec m_t (°C)
 m = masse de la prise d'essai (g)
 V_b = volume de gaz qui s'est dégagé lors de l'essai avec m (ml)
 θ_b = température de la salle d'essai lors de l'essai avec m (°C)
 teneur en carbonate
 teneur en carbonate en pourcent

essai 1

0,109
 35
 17,4
 1,02
 24
 17,4
 0,073
 7

essai 2

0,183
 47
 17,4
 1,042
 26
 17,4
 0,097
 10

$$\text{teneur en carbonate} = (m_t/m) \cdot (V_b/V_t) \cdot ((\theta_t + 273)/(\theta_b + 273))$$

Teneur en Carbonate moyen:
10%

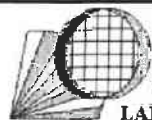
Teneur en Carbonate	Classification	Exemple
<10	non calcaire	argile, sable siliceux...
10 à 29	peu calcaire	marne
30 à 69	moyennement calcaire	marne...
70 à 89	fortement calcaire	calcaire marneux...
> 90	calcaire	calcaire

Conclusion :

Matériau peu calcaire

Le 12/05/2014

S. RAPIN


LABO ROUTE LORRAINE

 SARL au capital de 42.000 Euros
 LABORATOIRE ET BUREAUX
 10, rue de La Croisette 54 210 ST-NICOLAS-DE-PORT
 Tél : 03.83.47.03.12 FAX : 03.83.47.32.81

Détermination de la teneur en carbonate

Méthode au calcimètre

Selon la norme NF P 94-048

N° DOSSIER : **LC 14/284**
 N° ENREGISTREMENT : **LE 14/1346**
 AGENT PRELEVEUR : **ENTREPRISE**
 OPERATEUR LABO : **BOLMONT M.**
 PRELEVE LE : **09/05/2014**

TYPE DE MATERIAUX : **SP5 (11 à 12 m)**
 MODE DE PRELEVEMENT : **Non Communiqué**
 LIEU DE PRELEVEMENT : **BASSE HAM 13/0933/N/01**
 ENTREPRISE : **GEOTEC NANCY**
 ANALYSE LE : **12/05/2014**

- ① Flacon avec ampoule de niveau
- ② Burette graduée
- ③ Robinet
- ④ Bac d'eau de refroidissement à température ambiante
- ⑤ Flacon à réaction
- ⑥ Tube à essai
- ⑦ Matériau soumis à essai
- ⑧ Système réfrigérant
- ⑨ Tubulure souple reliant ① à ②
- ⑩ Liquide (avec colorant éventuel)
- ⑪ Gaz dégagé par la réaction

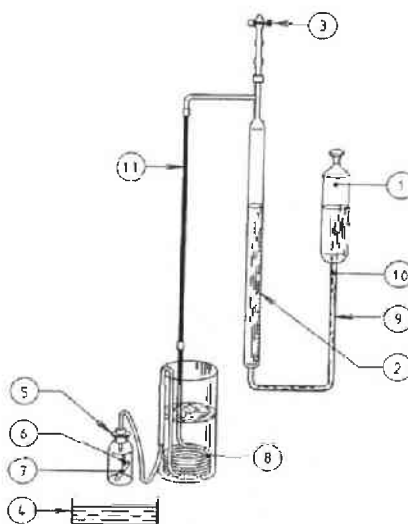


Figure 1 : Schéma d'un calcimètre — Exemple

m_t = masse de carbonate de calcium pure pour analyse (g)
 V_t = volume de gaz qui s'est dégagé lors de l'essai avec m_t (ml)
 θ_t = température de la salle d'essai lors de l'essai avec m_t (°C)
 m = masse de la prise d'essai (g)
 V_b = volume de gaz qui s'est dégagé lors de l'essai avec m (ml)
 θ_b = température de la salle d'essai lors de l'essai avec m (°C)
 teneur en carbonate
 teneur en carbonate en pourcent

essai 1

0,128
 46
 16,2
 1,069
 32
 16,2
 0,083
 8

essai 2

0,107
 30
 16,4
 1,134
 26
 16,5
 0,082
 8

$$\text{teneur en carbonate} = (m_t/m) \cdot (V_b/V_t) \cdot ((\theta_t+273)/(\theta_b+273))$$

Teneur en Carbonate moyen:
8%

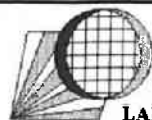
Teneur en Carbonate	Classification	Exemple
<10	non calcaire	argile, sable siliceux...
10 à 29	peu calcaire	marne
30 à 69	moyennement calcaire	marne...
70 à 89	fortement calcaire	calcaire marneux...
> 90	calcaire	calcaire

Conclusion :

Matériau peu calcaire

Le 12/05/2014

S. RAPIN


LABO ROUTE LORRAINE

 SARL au capital de 42.000Euros
 LABORATOIRE ET BUREAUX
 10, rue de La Croisette 54 210 ST-NICOLAS-DE-PONT
 Tél : 03.83.47.03.12 FAX : 03.83.47.32.81

Détermination de la teneur en carbonate

Méthode au calcimètre

Selon la norme NF P 94-048

N° DOSSIER :	LC 14/284	TYPE DE MATERIAUX:	SP5 (13 à 14 m)
N° ENREGISTREMENT :	LE 14/1347	MODE DE PRELEVEMENT:	Non Communiqué
AGENT PRELEVEUR :	ENTREPRISE	LIEU DE PRELEVEMENT:	BASSE HAM 13/0933/N/01
OPERATEUR LABO :	BOLMONT M.	ENTREPRISE:	GEOTEC NANCY
PRELEVE LE :	09/05/2014	ANALYSE LE:	12/05/2014

- ① Flacon avec ampoule de niveau
- ② Burette graduée
- ③ Robinet
- ④ Bac d'eau de refroidissement à température ambiante
- ⑤ Flacon à réaction
- ⑥ Tube à essai
- ⑦ Matériau soumis à essai
- ⑧ Système réfrigérant
- ⑨ Tubulure souple reliant ① à ②
- ⑩ Liquide lave colorant éventuel
- ⑪ Gaz dégagé par la réaction

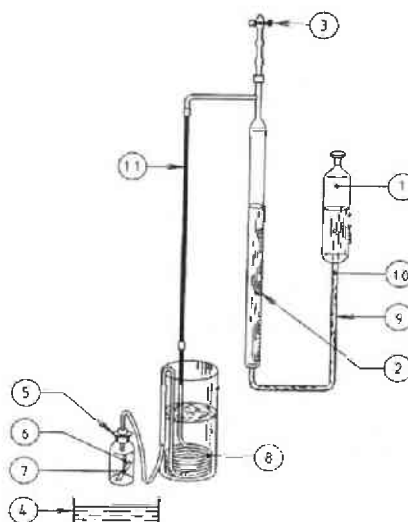


Figure 1 : Schéma d'un calcimètre — Exemple

m_t = masse de carbonate de calcium pure pour analyse (g)
 V_t = volume de gaz qui s'est dégagé lors de l'essai avec m_t (ml)
 θ_t = température de la salle d'essai lors de l'essai avec m_t (°C)
 m = masse de la prise d'essai (g)
 V_b = volume de gaz qui s'est dégagé lors de l'essai avec m (ml)
 θ_b = température de la salle d'essai lors de l'essai avec m (°C)
 teneur en carbonate
 teneur en carbonate en pourcent

essai 1

0,134

35

17,3

1,287

28

17,3

0,083

8

essai 2

0,143

40

17,3

1,172

25

17,3

0,076

8

$$\text{teneur en carbonate} = (m_t/m) \cdot (V_b/V_t) \cdot ((\theta_t+273)/(\theta_b+273))$$

Teneur en Carbonate moyen:
8%

Teneur en Carbonate	Classification	Exemple
<10	non calcaire	argile, sable siliceux...
10 à 29	peu calcaire	marne
30 à 69	moyennement calcaire	marne...
70 à 89	fortement calcaire	calcaire marneux...
> 90	calcaire	calcaire

Conclusion :

Matériau non calcaire

Le 12/05/2014

S. RAPIN

Détermination de la teneur en carbonate

Méthode au calcimètre

Selon la norme NF P 94-048

N° DOSSIER : LC 14/284
 N° ENREGISTREMENT : LE 14/1348
 AGENT PRELEVEUR : ENTREPRISE
 OPERATEUR LABO : BOLMONT M.
 PRELEVE LE : 09/05/2014

TYPE DE MATERIAUX: SP5 (14,5 à 15,5 m)
 MODE DE PRELEVEMENT: Non Communiqué
 LIEU DE PRELEVEMENT: BASSE HAM 13/0933/N/01
 ENTREPRISE: GEOTEC NANCY
 ANALYSE LE: 12/05/2014

- ① Flacon avec ampoule de niveau
- ② Burette graduée
- ③ Robinet
- ④ Bac d'eau de refroidissement à température ambiante
- ⑤ Flacon à réaction
- ⑥ Tube à essai
- ⑦ Matériau soumis à essai
- ⑧ Système réfrigérant
- ⑨ Tubulure souple reliant ① à ②
- ⑩ Liquide (avec colorant éventuel)
- ⑪ Gaz dégagé par la réaction

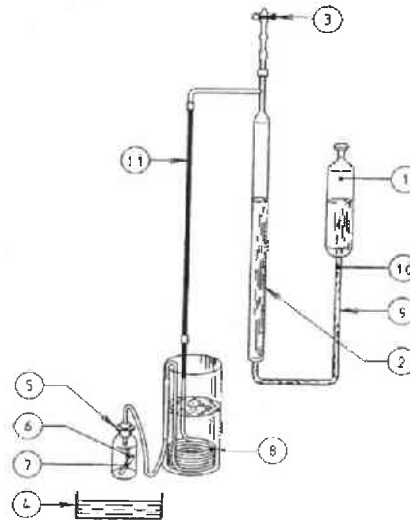


Figure 1 : Schéma d'un calcimètre — Exemple

mt= masse de carbonate de calcium pure pour analyse (g)
 Vt= volume de gaz qui s'est dégagé lors de l'essai avec mt (ml)
 θt= température de la salle d'essai lors de l'essai avec mt (°C)
 m= masse de la prise d'essai (g)
 Vb= volume de gaz qui s'est dégagé lors de l'essai avec m (ml)
 θb= température de la salle d'essai lors de l'essai avec m (°C)
 teneur en carbonate
 teneur en carbonate en pourcent

essai 1	essai 2
0,149	0,131
45	38
16,7	16,9
1,059	1,07
27,5	25
16,8	16,9
0,086	0,081
9	8

$$\text{teneur en carbonate} = (mt/m) * (Vb/Vt) * ((\theta t + 273)/(\theta b + 273))$$

Teneur en Carbonate moyen:

8%

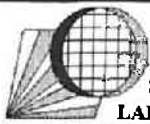
Teneur en Carbonate	Classification	Exemple
<10	non calcaire	argile, sable siliceux...
10 à 29	peu calcaire	marne
30 à 69	moyennement calcaire	marne...
70 à 89	fortement calcaire	calcaire marneux...
> 90	calcaire	calcaire

Conclusion :

Matériau non calcaire

Le 12/05/2014

S. RAFFIN


LABO ROUTE LOR LAINE

 SARL au capital de 42.000Euros
 LABORATOIRE ET BUREAUX
 10, rue de La Croisette 54 210 ST-NICOLAS DE PORT
 Tel : 03.83.47.03.12 FAX : 03.83.47.32.81

Détermination de la teneur en carbonate

Méthode au calcimètre

Selon la norme NF P 94-048

N° DOSSIER : LC 14/284
 N° ENREGISTREMENT : LE 14/1349
 AGENT PRELEVEUR : ENTREPRISE
 OPERATEUR LABO : BOLMONT M.
 PRELEVE LE : 09/05/2014

TYPE DE MATERIAUX: SP5 (16 à 17 m)
 MODE DE PRELEVEMENT: Non Communiqué
 LIEU DE PRELEVEMENT: BASSE HAM 13/0933/N/01
 ENTREPRISE: GEOTEC NANCY
 ANALYSE LE: 12/05/2014

- ① Flacon avec ampoule de niveau
- ② Burette graduée
- ③ Robinet
- ④ Bac d'eau de refroidissement à température ambiante
- ⑤ Flacon à réaction
- ⑥ Tube à essai
- ⑦ Matériau soumis à essai
- ⑧ Système réfrigérant
- ⑨ Tubulure souple reliant ① à ②
- ⑩ Liquide (avec colorant éventuel)
- ⑪ Gaz dégagé par la réaction

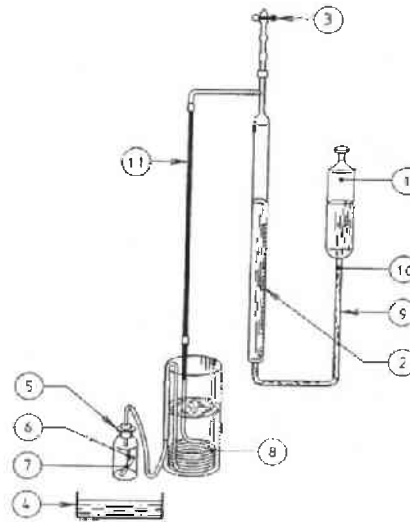


Figure 1 : Schéma d'un calcimètre -- Exemple

mt= masse de carbonate de calcium pure pour analyse (g)
 Vt= volume de gaz qui s'est dégagé lors de l'essai avec mt (ml)
 θt= température de la salle d'essai lors de l'essai avec mt (°C)
 m= masse de la prise d'essai (g)
 Vb= volume de gaz qui s'est dégagé lors de l'essai avec m (ml)
 θb= température de la salle d'essai lors de l'essai avec m (°C)
 teneur en carbonate
 teneur en carbonate en pourcent

essai 1	essai 2
0,128	0,12
39	37
16,6	16,6
1,034	1,074
32,5	30
16,6	16,6
0,103	0,091
10	9

$$\text{teneur en carbonate} = (mt/m) * (Vb/Vt) * ((\theta t + 273)/(\theta b + 273))$$

Teneur en Carbonate moyen:
9%

Teneur en Carbonate	Classification	Exemple
<10	non calcaire	argile, sable siliceux...
10 à 29	peu calcaire	marne
30 à 69	moyennement calcaire	marne...
70 à 89	fortement calcaire	calcaire mâmeux...
> 90	calcaire	calcaire

Conclusion :

Matériau non calcaire

Le 13/05/2014

S. RAPIN