

CCIN

LA GUERINIERE (85) - Réalisation de travaux de renforcement des perrés maçonnés

Maîtrise d'oeuvre

Etude géotechnique de conception - Phase Avant-Projet

Rapport



Emetteur	Phase / cat	Num	Type	Indice	Statut
15-0195	AVP	13-001	RPT	A	

Réf Aff. Arcadis / 15-0195 61-11247 15-0195 APV 13-001 RPT A.docx



Emetteur Arcadis
Agence de NANTES
17 Place Magellan
Le Ponant 2 - Zone Atlantis
BP 10121
44817 St Herblain Cedex
Tél. : +33 (0)2 40 92 19 36
Fax : +33 (0)2 40 92 76 20

Réf affaire Emetteur 15-0195 61-11247
Chef de Projet Sophie BONETTI
Auteur principal Sophie BONETTI

Nombre total de pages 68

Indice	Date	Objet de l'édition/révision	Etabli par	Vérifié par	Approuvé par
A	20/07/2015	Première diffusion	S.BONETTI	M.STEPHAN	B.VASSEUR
					

Il est de la responsabilité du destinataire de ce document de détruire l'édition périmée ou de l'annoter « Edition périmée ».
Document protégé, propriété exclusive d'ARCADIS ESG.
Ne peut être utilisé ou communiqué à des tiers à des fins autres que l'objet de l'étude commandée.

Table des Matières

1	INTRODUCTION.....	5
1.1	Objet de la mission.....	5
1.2	Documents utilisés pour l'étude.....	5
1.3	Règlement de référence.....	6
1.4	Programme des prestations	6
1.4.1	Investigations réalisées par ARCADIS en mai-juin 2015.....	6
1.4.2	Investigations réalisées par ARCADIS en septembre 2013.....	6
1.4.3	Investigations réalisées par FONDASOL en novembre 2012.....	7
2	GENERALITES.....	7
2.1	Description du contexte et du site	7
2.2	Secteurs d'étude	9
2.3	Type d'ouvrage.....	9
2.4	Cadre géologique et sismique.....	11
2.4.1	Risques divers	12
3	RESULTATS DES INVESTIGATIONS	12
3.1	Sables (S).....	12
3.2	Argile du bri (Arg).....	13
3.3	Substratum altéré à compact (SA)	13
3.4	Synthèses des reconnaissances à la pelle en pied de perré.....	14
3.4.1	Secteur n°1 : Perré de Mortrit	14
3.4.2	Secteur n°2 : Perré du fier	15
3.4.3	Secteur n°3 : Zone en enrochements bétonnés.....	16
3.4.4	Secteur n°4 : Perré du Both	16
3.4.5	Secteur n°6 : Perré du Pulant – dunes de sable	18
3.5	Profondeurs des différents horizons rencontrés au droit des secteurs 1, 2, 3 et 4 (concernés par les futurs travaux) :	19
3.6	Niveau de l'eau.....	19
3.7	Analyse vis-à-vis du risque sismique.....	20
3.7.1	Classification du sol suivant l'Eurocode 8.....	20
3.7.2	Données sismiques.....	20
3.8	Analyse quantitative du risque de liquéfaction	21
3.8.1	Conclusion vis-à-vis du potentiel de liquéfaction des sols	23
4	APPLICATIONS AU PROJET	23

4.1	Rappel des conditions de terrains et des caractéristiques du projet.....	23
4.2	Zone d'Influence Géotechnique.....	23
4.3	Conditions générales de terrassement.....	24
5	Recommandations géotechniques pour la mise au point du projet, son exécution et la maintenance de l'ouvrage.....	25

Liste des tableaux

Tableau 1 : Présentation des différents secteurs	8
Tableau 2 : Synthèse géologique au droit des secteurs 1, 2, 3 & 4	19
Tableau 3 : Caractéristiques géomécaniques	24

Liste des figures

Figure 1 : Délimitation des différents secteurs – Vue aérienne	8
Figure 2 : Différents types de morphologie de perré	9
Figure 3 : Extrait de la carte géologique de l'île de Noirmoutier	11
Figure 4 : RF1	14
Figure 5 : RF2	14
Figure 6 : RF3	15
Figure 7 : RF4	15
Figure 8 : RF5	16
Figure 9 : RF6	16
Figure 10 : RF7	17
Figure 11 : RF8	17
Figure 12 : RF8'	18
Figure 13 : RF9	18

Liste des photos

Photo 1 : Perré de Mortrit – Morphologie de type 2	9
Photo 2 : Perré du Fier – Morphologie de type 2	10
Photo 3 : Secteur n°3 - Perré en amont de la cale du Both	10
Photo 4 : Perré du Both – Morphologie de type 2	10

1 INTRODUCTION

1.1 Objet de la mission

A la demande et pour le compte de la Communauté de Communes de l'île de Noirmoutier, ARCADIS est intervenue en mai et juin 2015, afin réaliser une étude géotechnique de conception phase avant-projet.

L'intervention d'ARCADIS s'inscrit dans le cadre du marché de Maîtrise d'œuvre qui a été notifié en date du 07/04/2015, et fait suite à l'ordre de service n°1 du 19/06/2015 actant l'affermissement de la tranche conditionnelle n°1 « Etudes techniques de conception et montage du dossier PSR », prévue dans la mission de maîtrise d'œuvre concernant la réalisation de travaux de renforcement des perrés maçonnés de la Guérinière.

La présente étude correspond à une mission d'ingénierie géotechnique de type G2 – Phase Avant-Projet, suivant la norme NF P 94-500, révisée en novembre 2013 (voir extraits ci-joints).

Cette intervention a pour objectif de reconnaître la nature, l'épaisseur et les caractéristiques mécaniques des terrains au droit des différents ouvrages existants, ainsi que les niveaux d'eau et d'analyser le contexte sismique du site, afin d'examiner au stade de l'étude d'avant-projet, les principales sujétions géotechniques liées au projet et de fournir les hypothèses géotechniques à prendre en compte pour la conception des travaux futurs.

1.2 Documents utilisés pour l'étude

Pour la présente étude, nous nous sommes appuyés sur les documents suivants :

- Diagnostic Géolithe réalisé en 2004 ;
- Programme d'Actions de Prévention des Inondations PAPI ;
- EDD réalisée en 2013 par le bureau Véritas ;
- VTA de 2012 réalisées par le bureau Véritas ;
- DOE des tranches de travaux déjà réalisés ;
- Plan topographique établi par le cabinet Siaudeau ;
- Etude géotechnique G12 réalisées par ARCADIS, dans le cadre de l'EDD en février 2013 ;
- Mission d'investigations géotechniques seules réalisée par FONDASOL en novembre 2012, référencée AN.12.0463, sur un tronçon du perré de la Guérinière.

1.3 Règlement de référence

Les documents ou règlements de référence, qui ont servi de base à la réalisation de l'avant-projet, sont les suivants :

- Règlements :
 - Eurocode 0 ;
 - Eurocode 7 ;
 - Eurocode 8 ;
 - Rapport « Risque sismique et sécurité des ouvrages hydrauliques », rédigé à la demande du MEDDTL-DGPR en novembre 2010.

1.4 Programme des prestations

Les prestations effectuées sont les suivantes :

1.4.1 Investigations réalisées par ARCADIS en mai-juin 2015

- **cinq sondages au Pénétrromètre Dynamique de type A**, notés PD1 et PD5, ils ont été poursuivis jusqu'aux refus obtenus entre 1 m et 4,7 m de profondeur ; cette technique, en référence à la norme NF P 94-114 de décembre 1990, consiste à enfoncer dans le sol par battage, une pointe normalisée guidée par l'intermédiaire d'un train de tiges, ce qui permet de déterminer la résistance dynamique apparente de rupture q_d des terrains traversés, tous les 10 cm, au moyen de la formule de battage des Hollandais ;
- **dix sondages à la pelle mécanique en pied de perrés**, afin d'identifier la présence ou non de palplanches en pied d'ouvrage, et de vérifier son niveau de fondation.
- **le nivellement relatif des points de sondage** par rapport au fond de plan topographique qui nous a été fourni.

1.4.2 Investigations réalisées par ARCADIS en septembre 2013

- **deux sondages destructifs pour essais pressiométriques**, notés SP14 et SP15 poursuivis jusqu'à 11,5 m et 15 m de profondeur avec réalisation d'essais pressiométriques tous les 1,5 m. Ils permettent de déterminer la nature des terrains en place et de préciser leurs caractéristiques mécaniques mesurées par des essais pressiométriques qui déterminent la pression limite nette p_i^* , le module pressiométrique E_M et la pression de fluage nette p_f^* ;

- **un sondage au pénétromètre dynamique, noté PD16** descendu au refus obtenu à 2,5 m de profondeur, cette technique, en référence à la norme NF P 94-114 de décembre 1990, consiste à enfoncer dans le sol par battage, une pointe normalisée guidée par l'intermédiaire d'un train de tiges, ce qui permet de déterminer la résistance dynamique apparente de rupture q_d des terrains traversés, tous les 10 cm, au moyen de la formule de battage des Hollandais ;
- **un sondage au pénétromètre statique CPTU** (étude du risque de liquéfaction), noté CPTU14 descendu au refus obtenu à 8,7 m de profondeur ;

1.4.3 Investigations réalisées par FONDASOL en novembre 2012

- **un sondage pressiométrique** noté SP3 poursuivis à 10 m de profondeur avec réalisation de sept essais pressiométriques (NF P 94-110) répartis dans ces sondages,
- **deux fonçages dynamiques en pied de perré** notés FD1 et FD2 descendus au refus à 10,5 m et 5 m de profondeur,

Mission G2-AVP : étude géotechnique de conception – phase avant-projet

Le présent rapport examine les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet et les principales sujétions d'ordre géotechnique à considérer : estimation des tassements, conditions générales de terrassement, et les sujétions générales liées au zonage sismique et à l'eau dans le sol.

2 GENERALITES

2.1 Description du contexte et du site

Une grande partie des terres de la Guérinière se situe au-dessous du niveau de la mer. Afin de protéger les communes des inondations, une digue a été construite par l'Etat dans les années 1882-1883. Depuis plusieurs années, à chaque tempête, les perrés subissent les assauts de la mer et des travaux d'urgence sont réalisés à l'ouverture de brèches. Des événements de type éboulement et destruction de perrés se produisent à intervalles de temps réguliers suite à des phénomènes météorologiques violents.

Les ouvrages de la présente étude constituent un maillon essentiel du système local de protection des personnes et des biens de ce territoire.

Dans la nuit du 27 au 28 février 2010 et une partie de la journée du 28, la tempête Xynthia frappe la France. La conjonction de la tempête, de marées de fort coefficient et la pleine mer a entraîné la submersion de certaines digues et ponctuellement leur rupture.

Les travaux objets de ce marché s'inscrivent dans le Plan des Submersions Rapides (PSR), mis en place par l'Etat suite aux effets de la tempête XYNTHIA du 28/02/2010.

Ces travaux concernent le renforcement des perrés maçonnés de la Guérinière.

Le secteur est constitué d'une succession de perrés maçonnés comprenant également des structures annexes : 8 épis transversaux et 8 cales interrompant le perré. Le linéaire de digue formé par ces différentes structures est d'environ 1,8 km, du perré du Fier au perré de Bon Secours.

Dans le cadre de notre diagnostic, afin de faciliter le report des observations et/ou désordres et l'analyse de ceux-ci, nous avons séparé le linéaire d'étude en secteurs distincts :



Figure 1 : Délimitation des différents secteurs – Vue aérienne

Secteur	Nom	Repères kilométriques	Linéaire (m)
S1	Perré et cale de Mortrit	PK 50,275 au PK 50,485	210
S2	Perré et cale du Fier	PK 50,485 au PK 50,740	255
S3	Perré entre cale du Fier et cale du Both	PK 50,740 au PK 51.055	315
S4	Perré du Both	PK 51,055 au PK 51,180	125
S5	Perré des homardiens	PK 51,180 au PK 51,405	225
S6	Perrés de Pulant – dunes	PK 51,405 au PK 52,010	605
S7	Perrés de Bonsecours	PK 52,010 au PK 52,355	345
S8	Perré de la rampe et cale de la rampe	PK 52,355 au PK 52,628	273

Tableau 1 : Présentation des différents secteurs

Plusieurs secteurs ont déjà fait l'objet de travaux :

- **Secteur 3** : travaux en 2009 (Tranche 1) et 2011 (Tranche 2), notamment par la mise en place de dalles préfabriquées et de palplanches en pied d'ouvrage ;
- **Secteur 5** : travaux en 2014 (Tranche 4), ayant pour objet principalement la réalisation d'un muret en béton en tête d'ouvrage, injection/rejointoiement local de la maçonnerie, création d'un pied d'ouvrage muni de palplanche métalliques ;
- **Secteur 8** : travaux en 2013 (Tranche 3) par le comblement de cavité en béton et enrochements percolés, le rejointoiement de moellons et la mise en œuvre d'une banquette en béton englobant les palplanches en bois en pied d'ouvrage.

2.2 Secteurs d'étude

Dans le cadre de cette étude d'avant-projet, nous nous attarderons sur les secteurs concernés par les futurs travaux définis notre APS à savoir :

- Secteur n°1 : Perré de Mortrit ;
- Secteur n°2 : Perré du Fier ;
- Secteur n°3 : zone en enrochements bétonnés ;
- Secteur n°4 : Perrée du Both.

2.3 Type d'ouvrage

Les perrés peuvent être classés en 3 grands groupes :

1. Les digues simples à pente douce ;
2. Les digues simples à pente forte ;
3. Les digues doubles à pente forte.

Différents types de morphologie de perré:

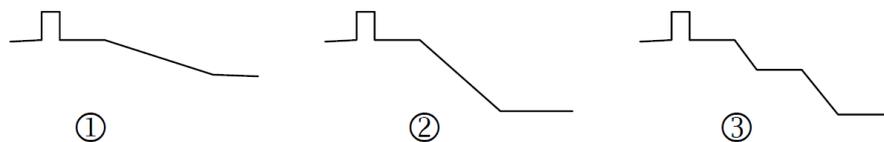


Figure 2 : Différents types de morphologie de perré



Photo 1 : Perré de Mortrit – Morphologie de type 2

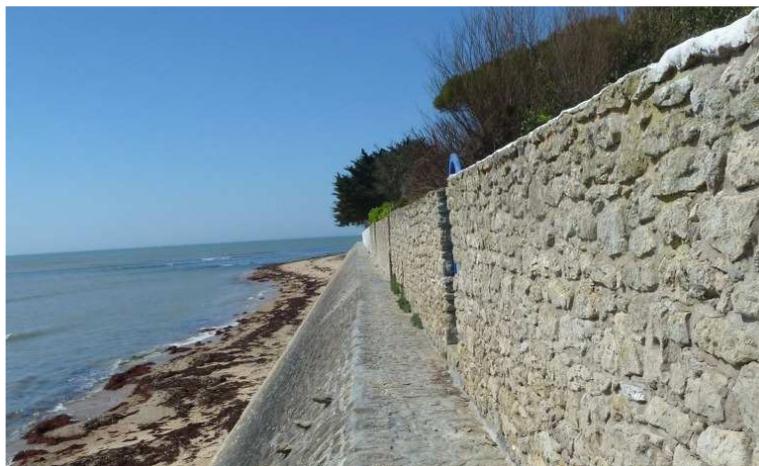


Photo 2 : Perré du Fier – Morphologie de type 2

Au droit de certaines zones, les perrés ont été remplacés par des enrochements bétonnés, et/ou sont recouverts par du sable :



Photo 3 : Secteur n°3 - Perré en amont de la cale du Both

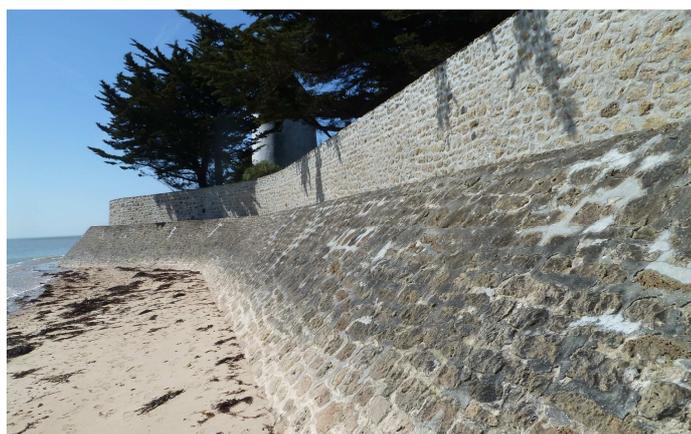


Photo 4 : Perré du Both – Morphologie de type 2

En arrière des perrés, des habitations ont été construites sur toute la côte. La côte est sableuse sur ce secteur. Ces défenses visant à stabiliser le trait de côte ont été mises en place sur le cordon dunaire urbanisé.

Les ouvrages sont classés en catégorie B (par l'arrêté n°85-2011-00605 du 30/12/2011).

2.4 Cadre géologique et sismique

L'île de Noirmoutier, allongée en direction sud-armoricaine comme les îles d'Yeu, de Ré et d'Oléron, comprend trois domaines :

- le noyau cristallin, de l'Herbaudière à Noirmoutier,
- la longue zone des marais intérieurs (de la Menisière à la Fosse), longée au Sud-Ouest par le cordon dunaire,
- les vastes platiers subhorizontaux de calcaire éocène, largement exondés à mer basse.



Figure 3 : Extrait de la carte géologique de Noirmoutier en l'île

D'après les données dont nous disposons dans le secteur et la carte géologique de Noirmoutier en l'île au 1/50 000, les terrains sont constitués sous des sables dunaires, par des argiles du bri surmontant le substratum calcaire du lutétien.

Dans le cadre de l'étude de danger concernant les digues communautaires de l'île de Noirmoutier, les investigations réalisées en décembre 2012 et janvier 2013 au niveau des perrés de la Guérinière ont mis en évidence la succession des horizons suivante :

- Des sables dunaires jusque 2,5 à plus de 15 m de profondeur, de compacité hétérogène et globalement médiocre sauf au droit du sondage SP15 où à partir de 6 m de profondeur la compacité des sables s'améliore légèrement ;
- Puis des argiles plus ou moins vasardes, de faible compacité reconnue jusque 7,7 à 8 m de profondeur ;
- Enfin le substratum calcaire sableux se présentant sous forme d'alternance de bancs très compacts et de bancs de sables moins compacts.

Le refus des sondages pénétrométriques a été obtenu entre 2,5 et 8,7 m de profondeur dans cet horizon. Le sondage pressiométrique SP14 a été arrêté à 11,5 m de profondeur au sein des calcaires, alors que le sondage pressiométrique SP15 a été arrêté à 15 m sans avoir atteint le substratum.

Le projet se situe en **zone de sismicité modérée (zone 3)**. La vérification au séisme sera conduite selon les recommandations du rapport « Risque sismique et sécurité des ouvrages hydrauliques » (rédigé à la demande du MEDDTL-DGPR / version novembre 2010).

En effet le document s'applique aux barrages ainsi qu'aux digues (ouvrages latéraux aux fleuves ou rivières visant à protéger en cas de crue des populations riveraines). Il s'applique aussi bien aux barrages ou digues en projet qu'aux ouvrages existants.

2.4.1 Risques divers

Les risques « mouvements de terrain », « inondations par submersion » et « séisme » sont répertoriés sur la commune.

La commune a fait l'objet de plusieurs arrêtés de catastrophe naturelle au titre d'inondations, de coulées de boue, de mouvements de terrain, et de chocs mécaniques liés à l'action des vagues.

Le schéma d'aménagement de la commune comporte un plan de prévention des risques PPRn Inondation par submersion

3 RESULTATS DES INVESTIGATIONS

Les sondages au pénétromètre dynamique ne permettent pas de prélever des échantillons de sol. Cependant, suivant l'allure des graphiques pénétrométriques illustrant les variations de la résistance mécanique des terrains en fonction de la profondeur et de la nature des sols relevée dans les sondages avec essais pressiométriques et les sondages à la pelle mécanique, il est possible d'établir une coupe interprétative des horizons traversés.

Dans la suite du rapport, toutes les profondeurs sont données en mètres à partir de la topographie telle qu'elle se présentait lors nos différentes interventions. Nous rappelons que sur le secteur le niveau de la plage est susceptible d'évoluer en fonction des marées et de la saison.

Dans ces conditions, les sondages ont successivement recoupé les niveaux suivants :

3.1 Sables (S)

Les sables dunaires sont rencontrés dès la surface (les sondages ont été réalisés en dehors des zones de voiries), sur des épaisseurs variant globalement de 0,6 m à 15 m de profondeur selon les sondages et leur implantation en pied ou en haut de plage.

Sables rencontrés jusque 5 m à 6 m de profondeur :

Leur compacité est globalement hétérogène, comme le montrent les valeurs mécaniques suivantes :

- $0,25 \text{ MPa} \leq p_l^* \leq 0,96 \text{ MPa}$
- $2,2 \text{ MPa} \leq E_M \leq 12,4 \text{ MPa}$
- $1 \text{ MPa} \leq q_d \leq 9 \text{ MPa}$ (pénétrömètre dynamique) ;
- $1 \text{ MPa} \leq q_t \leq 11 \text{ MPa}$ (pénétrömètre statique) ;

Sables rencontrés à partir 6 m de profondeur en SP15 et au droit des sondages FONDASOL :

Leur compacité est globalement moyenne, comme le montrent les valeurs mécaniques suivantes :

- $1,04 \text{ MPa} \leq p_l^* \leq 1,32 \text{ MPa}$
- $8,3 \text{ MPa} \leq E_M \leq 16,9 \text{ MPa}$
- $5 \text{ MPa} \leq q_t \leq 12 \text{ MPa}$ (pénétrömètre statique) ;

3.2 Argile du bri (Arg)

Les argiles plus ou moins vasardes ont été rencontrées en partie Est à partir de la cale du Both jusque 2,5 m à 8 m de profondeur.

Leur compacité est globalement faible, comme le montrent les valeurs mécaniques suivantes :

- $p_l^* \# 0,28 \text{ MPa}$
- $E_M \# 2,6 \text{ MPa}$
- $1 \text{ MPa} \leq q_d \leq 5 \text{ MPa}$ (pénétrömètre dynamique) ;
- $1 \text{ MPa} \leq q_t \leq 5 \text{ MPa}$ (pénétrömètre statique) ;

3.3 Substratum altéré à compact (SA)

Les sondages ont ensuite rencontré le substratum plus ou moins altéré en tête, à partir de 1 m à 7,3 m de profondeur.

Il est constitué par un calcaire du Lutétien qui se caractérise par une alternance de bancs très compacts et de bancs sableux moins compacts qui ne peuvent pas toujours être mis en évidence avec les essais géotechniques classiques. Seule la réalisation de sondages carottés permettrait de mettre en évidence cette formation en « mille feuilles » stratifiée.

Leur compacité est globalement élevée, comme le montrent les valeurs mécaniques suivantes :

- $p_l^* > 5 \text{ MPa}$
- $66 \text{ MPa} \leq E_M \leq 126,8 \text{ MPa}$;
- $6 \text{ MPa} \leq q_d \leq +50 \text{ MPa}$ (pénétrömètre dynamique) ;

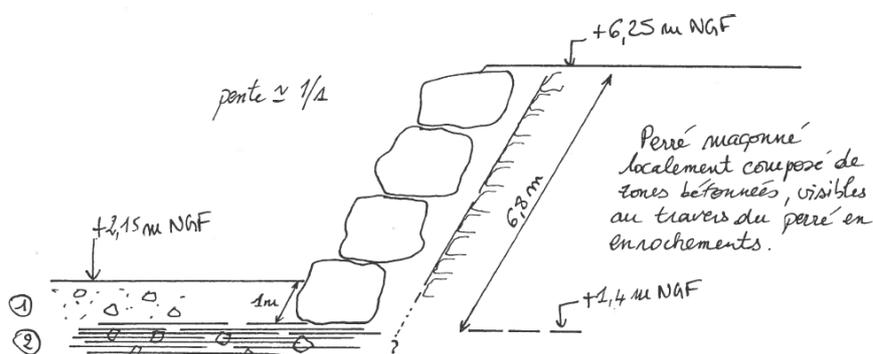
Les sondages ont obtenu le refus de pénétration dans le substratum altéré entre 1 m et 8,7 m de profondeur.

3.4 Synthèses des reconnaissances à la pelle en pied de perré

Dix reconnaissances de fondations ont été réalisées en pied de perré, au droit des secteurs concernés par les futurs travaux. L'ensemble des implantations, coupes à l'échelle et photos associées sont joints en annexes.

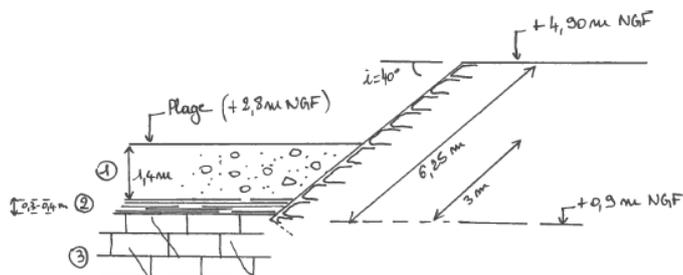
3.4.1 Secteur n°1 : Perré de Mortrit

Deux reconnaissances ont été réalisées au droit de ce secteur, l'une au niveau de la zone en enrochements au début du secteur, l'autre au droit du perré maçonné (environ au milieu du linéaire) :



- ① Sables beige à cailloutis de grès calcaireux beige
- ② Argile sableuse gris-noirâtre, à blocs de grès

Figure 4 : RF1



- ① Sables beige à cailloutis de grès calcaireux beige
- ② Argile gris-beige légèrement limoneuse
- ③ Grès calcaireux/calcaire gréseux se délitant en blocs.

Figure 5 : RF2

La reconnaissance RF2 a mis en évidence un perré fondé dans les calcaires.

3.4.2 Secteur n°2 : Perré du fier

Trois reconnaissances ont été réalisées au droit de ce secteur, en début, milieu et fin de secteur :

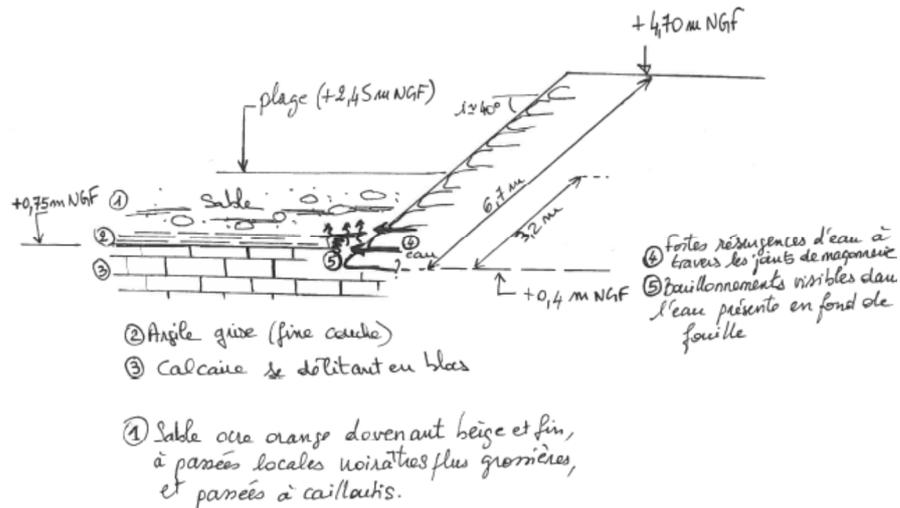


Figure 6 : RF3

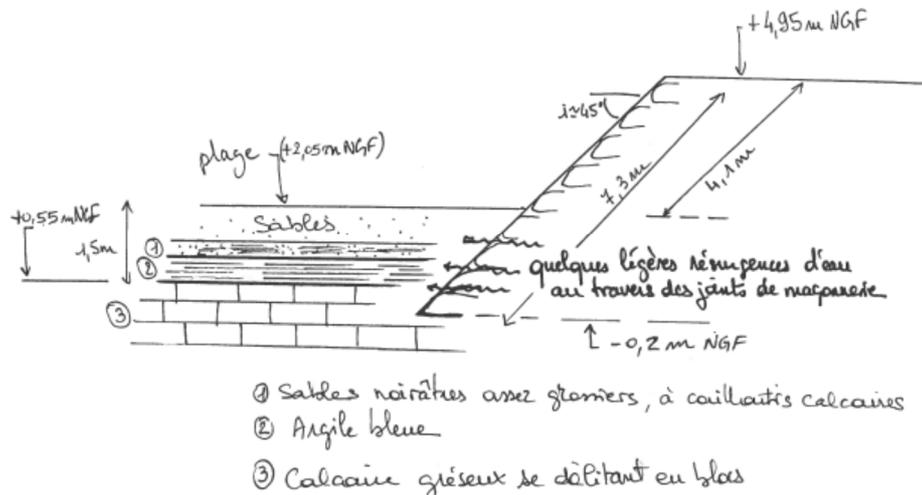


Figure 7 : RF4

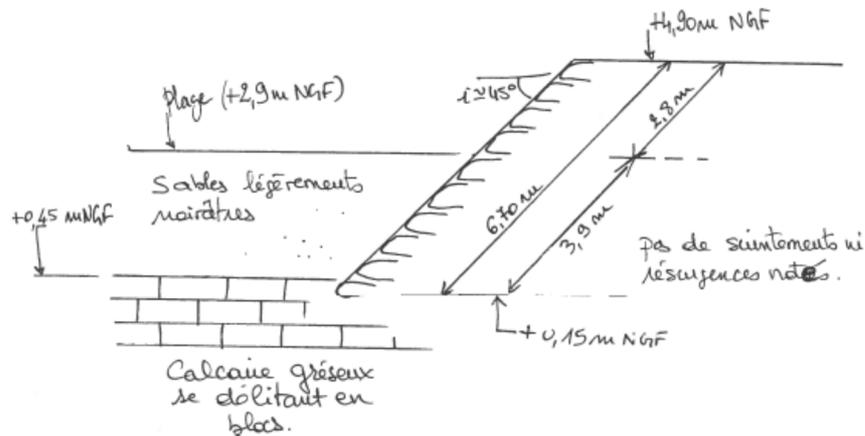


Figure 8 : RF5

L'ensemble des reconnaissances réalisé au droit de ce secteur a mis en évidence un perré fondé dans les calcaires.

3.4.3 Secteur n°3 : Zone en enrochements bétonnés

Une reconnaissance a été réalisée au droit de ce secteur :

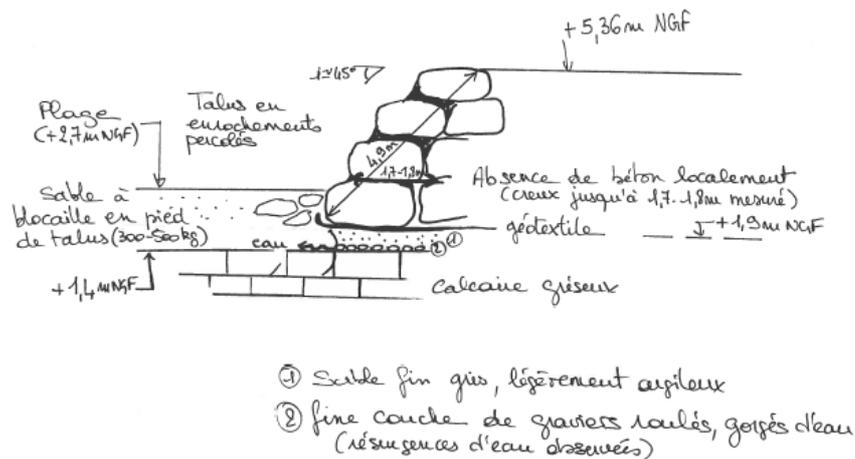


Figure 9 : RF6

3.4.4 Secteur n°4 : Perré du Both

Trois reconnaissances ont été réalisées au droit de ce secteur :

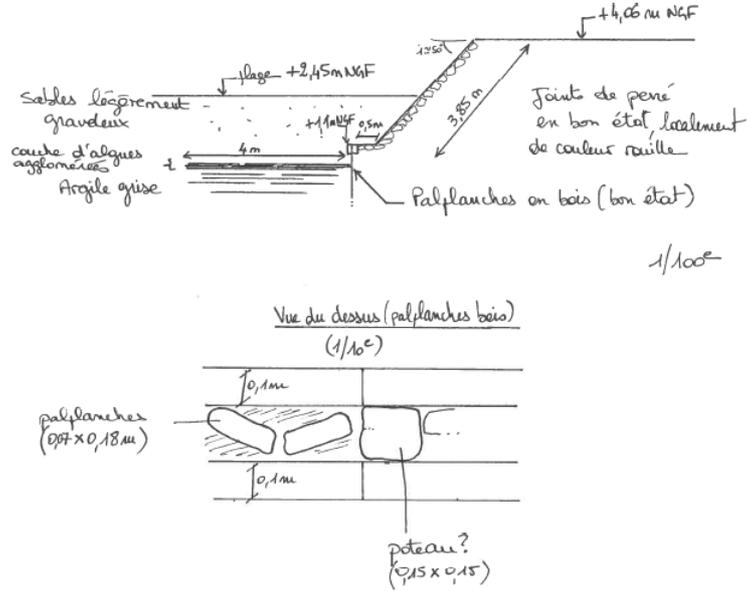


Figure 10 : RF7

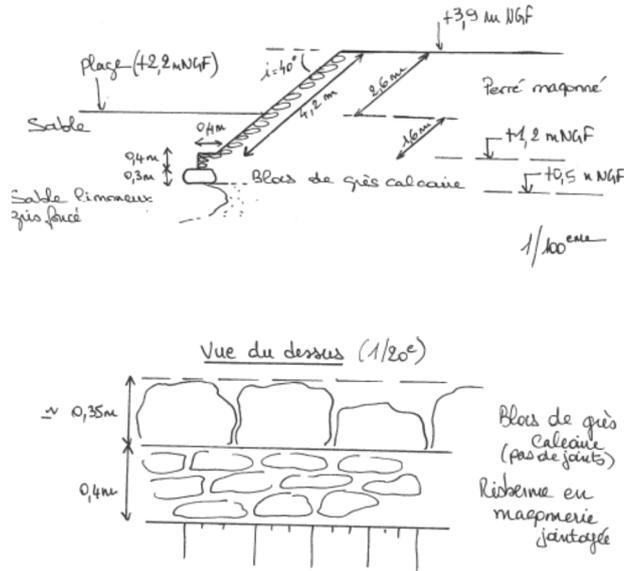


Figure 11 : RF8

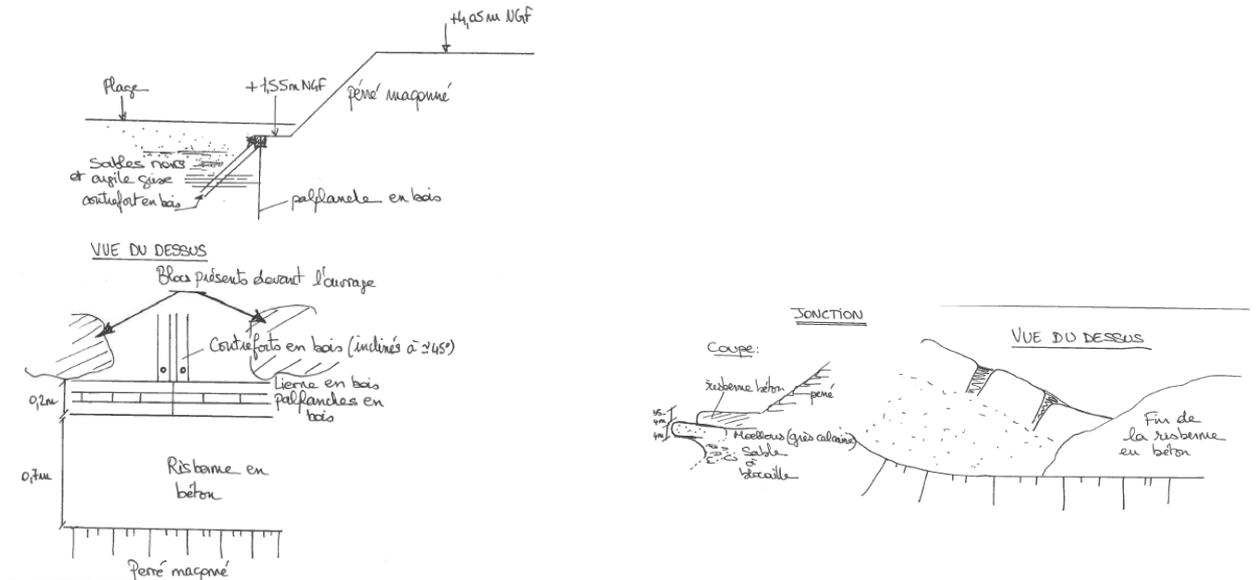


Figure 12 : RF8'

Les deux premiers sondages ayant mis en évidence deux pieds d'ouvrage différents, nous avons recherché la zone de jonction, que nous avons matérialisée sur les plans joints en annexe.

Des sondages complémentaires seront nécessaires afin de relever le nombre de contreforts présents en pied d'ouvrage.

3.4.5 Secteur n°6 : Perré du Pulant – dunes de sable

A la demande des élus, nous avons également procédé à un sondage au droit de la zone dunaire afin d'évaluer l'épaisseur de sables recouvrant le perré sous-jacent :

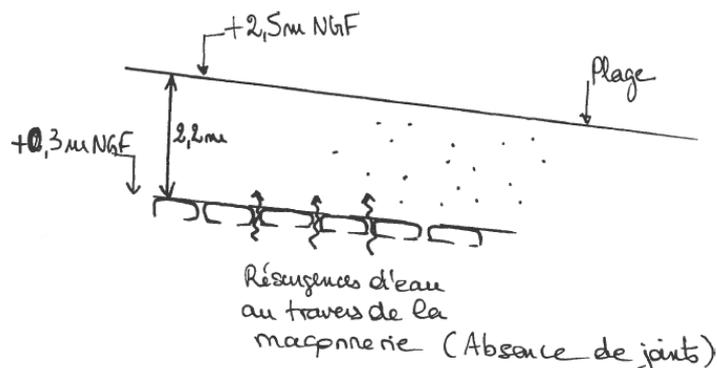


Figure 13 : RF9

3.5 Profondeurs des différents horizons rencontrés au droit des secteurs 1, 2, 3 et 4 (concernés par les futurs travaux) :

Secteur	sondages	m NGF	Sables			Argile			Calcaire			cote du toit substratum (m NGF)
			de	à	e	de	à	e	de	à	e	
1	PD1	3,0	0,0	0,6	0,6				0,6	1,0	0,4	2,4
	RF1	2,2	0,0	1,0	1,0	1,0	2,0	1,0				
	PD2	2,9	0,0	2,2	2,2				2,2	2,5	0,3	0,7
	RF2	2,7	0,0	1,7	1,7	1,7	2,0	0,3	2,0	2,3	0,3	0,7
2	PD16	2,6	0,0	2,2	2,2				2,2	2,5	0,3	0,4
	RF3	2,5	0,0	1,5	1,5	1,5	1,8	0,3	1,8	2,1	0,3	0,7
	RF4	2,1	0,0	1,0	1,0	1,0	1,5	0,5	1,5	1,8	0,3	0,6
	RF5	2,9	0,0	2,5	2,5				2,5	2,8	0,3	0,4
3	PD3	1,8	0,0	0,5	0,5				0,5	2,2	1,7	1,3
	RF6	2,7	0,0	1,3	1,3				1,3	1,6	0,3	1,4
4	PD4	2,3	0,0	3,6	3,6				3,6	4,7	1,1	-1,3
	PD5	2,0	0,0	3,0	3,0				3,0	4,6	1,6	-1,0
	RF7	2,5	0,0	1,7	1,7	1,7	2,5	0,8				
	RF8	2,0	0,0	2,5	2,5							

Tableau 2 : Synthèse géologique au droit des secteurs 1, 2, 3 & 4

3.6 Niveau de l'eau

Lors de nos interventions, en décembre 2012 et janvier 2013, et mai-juin 2015, nous avons relevé des niveaux d'eau non stabilisés entre 0,4 et 3,5 m de profondeur dans nos sondages.

Cependant, une nappe siège dans les terrains sableux ; sa recharge est tributaire du marnage. La forte perméabilité des sables peut faciliter grandement les circulations d'eau.

Une nappe peut également circuler au sein de la fracturation du substratum sous-jacent, lorsque les joints sont suffisamment ouverts.

L'intervention ponctuelle du géotechnicien dans le cadre de la réalisation de l'étude confiée ne lui permet pas de fournir des informations hydrogéologiques suffisantes, dans la mesure où le niveau d'eau mentionné dans le rapport d'étude correspond nécessairement à celui relevé à un moment donné, sans possibilité d'apprécier la variation inéluctable des nappes et circulations d'eau qui dépend notamment des conditions météorologiques.

3.7 Analyse vis-à-vis du risque sismique

3.7.1 Classification du sol suivant l'Eurocode 8

Compte tenu du type de sols rencontrés et des valeurs mécaniques qui y ont été mesurées, les sols appartiennent à la classe de sol B, selon l'Eurocode 8 (« calculs des structures pour leur résistance aux séismes »).

3.7.2 Données sismiques

Depuis le 22 octobre 2010, la commune concernée (La Guérinière) se situe en zone sismique 3. Nous rappelons également que les ouvrages sont de classes B.

De fait et conformément au rapport « Risque sismique et sécurité des ouvrages » le potentiel de liquéfaction des sols doit être vérifié :

Zone de sismicité	Classe D	Classe C	Classe B	Classe A
1	non imposé	non imposé	non imposé	non imposé
2	non imposé	non imposé	non imposé	OUI
3	non imposé	OUI	OUI	OUI
4	OUI	OUI	OUI	OUI
5	OUI	OUI	OUI	OUI

- Exigence de vérification de l'absence du risque potentiel de liquéfaction.

Dans le cadre des digues (contrairement aux barrages en remblai), ces ouvrages sont soumis à un niveau faible, voire nul, de charge hydraulique. La concomitance entre séisme et crue (ou événement de type Xynthia) présente donc une probabilité très faible que l'on prend en compte par réduction de la sollicitation sismique de calcul.

Conformément aux recommandations, la vérification de la sécurité des digues doit être assurée pour un séisme d'évaluation de sécurité (SES). Ce dernier correspond à un séisme exceptionnel, dont l'intensité est déterminée en fonction de la localisation et de la classe des ouvrages concernées.

La vérification de la sécurité structurale des digues de classes A à C se fait avec les sollicitations sismiques suivantes :

Zone de sismicité	Classe D	Classe C	Classe B	Classe A
1	sans objet	0,2	0,3	0,4
2	sans objet	0,4	0,5	0,7
3	sans objet	0,7	0,8	1,1
4	sans objet	0,9	1,2	1,6
5	sans objet	1,8	2,2	3,0

Accélération horizontales pour le SES (en m/s^2) - digues

Nota : ces valeurs correspondent à une période de retour de 475 ans pour les digues de classe A, 200 ans pour les digues de classe B, et 100 ans pour les digues de classe C.

Les valeurs de a_g indiquées dans le tableau précédent correspondent à des accélérations maximales sur site rocheux modulées en fonction de la classe d'importance de l'ouvrage ; elles sont équivalentes, au sens des Eurocodes, au produit d'un coefficient d'importance γ_I et de l'accélération de référence au rocher de la zone considérée.

Dans le cas d'un sol de type B et pour une zone de sismicité 3, on retiendra pour le paramètre de sol $S = 1,35$.

L'accélération maximale en surface pour ce site sera donc de :

$$a_{\max} = a_g \times S = 0,8 \times 1,35 = 1,08 \text{ m/s}^2$$

3.8 Analyse quantitative du risque de liquéfaction

Rappel des hypothèses :

- $a_{\max} = 1,08 \text{ m/s}^2$,
- Magnitude MS = 5,5 en zone 3 => CM = 2,86,
- niveau d'eau maxi par rapport au TN : environ 1 m de profondeur max par rapport au TN,

Nota : le niveau d'eau pris en compte dans le calcul du potentiel de liquéfaction peut rapidement avoir une influence sur le résultat. Il conviendra en fonction des données disponibles et des échanges avec le maître d'ouvrage de fixer le niveau d'eau probable à considérer côté terre.

Le phénomène de liquéfaction d'un sol se produit lorsque ce dernier, sous l'impact des pressions interstitielles de l'eau « enfermée » dans ce sol, n'est plus en mesure de résister au cisaillement.

Conformément à la méthode du NCEER, proposée par Youd et Idriss, puis détaillée par les travaux de Youd et al. (2001), nous évaluons le potentiel de liquéfaction en déterminant le facteur de sécurité :

$$F.S. = \frac{CRR}{CSR}$$

et

en s'assurant, conformément à l'Eurocode 8, que $F_s \geq 1,25$ lorsque l'estimation se fait directement à partir des essais géotechnique de type Standard Pénétration Test (SPT = Pénétromètre Dynamique) ou Cone Penetration Test (CPT = Pénétromètre Statique).

avec :

CRR : Cyclic Resistance Ratio (rapport de contraintes que le sol est capable de supporter et au-delà de laquelle, la résistance au cisaillement s'annule),

CSR : Cyclic Stress Ratio (rapport de contraintes de cisaillement induit par le séisme).

avec

$$CSR = \frac{\tau}{\sigma'_{vo}} = 0,65 \left(\frac{a_{\max}}{g} \right) \left(\frac{\sigma_{vo}}{\sigma'_{vo}} \right) \quad (\text{Formulation de Youd et Idriss remis à jour dans l'EN 1998})$$

Dans notre cas $a_{\max} = 1,08 \text{ m/s}^2$.

$$CRR = CRR_{7,5} \times MSF$$

$$MSF = CM \text{ dans l'annexe B ENV 1998-5} = 2,86$$

Remarque : les méthodes de calculs ont été élaborées initialement pour des séismes de magnitude 7,5 et le coefficient MSF permet les calculs pour des séismes de magnitude différente.

Evaluation de CRR à partir d'un sondage CPTu :

Il est possible d'évaluer CRR suivant la formulation de Robertson et Wride (1998), avec mise à jour de Robertson en 2009 :

- si $50 < Q_{tn,cs} < 160$: $CRR_{7,5} = 93 \left[\frac{Q_{m,cs}}{1000} \right]^3 + 0,08$
- si $Q_{tn,cs} < 50$: $CRR_{7,5} = 0,833 \left[\frac{Q_{m,cs}}{1000} \right]^3 + 0,05$

$Q_{tn,cs}$ correspond à la résistance de pénétration CPT normalisée $Q_{tn,cs} = K_c \times Q_{tn}$

$$\text{Et : } Q_m = \left[\frac{q_t - \sigma_{v0}}{P_{a2}} \right] \cdot \left[\frac{Pa}{\sigma'_{v0}} \right]^n \quad (\text{Robertson \& Wride (1998) et Zhang et al. (2002)})$$

K_c : facteur de correction, fonction des caractéristiques des grains (influence combinée de la teneur en fines et de la plasticité). Ce facteur est déterminé à partir de l'évaluation d'un autre facteur appelé indice de comportement : I_c

$$I_c = \left[(3,47 - \log Q_m)^2 + (\log F + 1,22)^2 \right]^{0,5}$$

n : exposant de contrainte. Dans un premier temps, on part de l'hypothèse que $n = 1$. On détermine alors Q_{tn} , puis I_c , et l'on détermine une nouvelle valeur de n à partir de l'équation de mise à jour :

$$n = 0,381(I_c) + 0,05 \left(\frac{\sigma'_{v0}}{Pa} \right) - 0,15 \quad (\text{Robertson (2009)})$$

On procède alors à une série de calculs itératifs de Q_{tn} , I_c et n jusqu'à obtenir $\Delta n < 0,01$

A partir de la valeur de I_c ainsi déterminée, trois solutions se présentent :

- Soit $I_c > 2,70$ et le sol présente de la cohésion et l'essai CPT est en général non-drainé,

$$\text{Dans ce cas } CRR_{7,5} = 0,053 \times Q_m \times K_\alpha \quad \text{avec } K_\alpha = 0,9$$

- Soit $2,50 < I_c < 2,70$ et l'essai CPT est en général partiellement drainé,

$$\text{Dans ce cas } CRR_{7,5} = 93 \left[\frac{Q_{m,cs}}{1000} \right]^3 + 0,08 \quad \text{avec } K_c = 6 \cdot 10^{-7} (I_c)^{16,76} \text{ et } Q_{tn,cs} = K_c \times Q_{tn}$$

- Soit $l_c < 2,50$ et le sol est sans cohésion et l'essai CPT est en général drainé,

Dans ce cas

Soit $l_c \leq 1,64$ alors $K_c = 1$

Soit $1,64 \leq l_c \leq 2,5$ alors $K_c = -0,403l_c^4 + 5,581l_c^3 - 21,63l_c^2 + 33,75l_c - 17,88$

$$Q_{tn,cs} = K_c \times Q_{tn}$$
$$CRR_{7,5} = 93 \left[\frac{Q_{tn,cs}}{1000} \right]^3 + 0,08$$

3.8.1 Conclusion vis-à-vis du potentiel de liquéfaction des sols

La majorité des FS calculés (cf en annexe) est supérieure à 1,25. De fait, les sols en présence ne sont pas liquéfiables.

4 APPLICATIONS AU PROJET

4.1 Rappel des conditions de terrains et des caractéristiques du projet

Dans le cadre de l'étude de danger concernant les digues communautaires de l'île de Noirmoutier et la maîtrise d'œuvre pour la réalisation de travaux de renforcement des perrés maçonnés, les investigations réalisées en décembre 2012, janvier 2013 et mai-juin 2015 au niveau du perré de la Guérinière ont mis en évidence la succession des horizons suivante :

- ◇ Des sables dunaires jusque 1 m à plus de 15 m de profondeur (selon l'implantation des sondages en tête ou en pied d'ouvrage), de compacité hétérogène et globalement médiocre ;
- ◇ Puis des argiles plus ou moins vasardes, de faible compacité reconnue au-delà de la cale du Both jusque 2,5 m à 8 m de profondeur ;
- ◇ Enfin le substratum calcaire sableux se présentant sous forme d'alternance de bancs très compacts et de bancs de sables moins compacts.

Le refus des sondages pénétrométriques a été obtenu entre 1 m et 8,7 m de profondeur dans cet horizon. Le sondage pressiométrique SP14 a été arrêté à 11,5 m de profondeur au sein des calcaires, alors que le sondage pressiométrique SP15 a été arrêté à 15 m sans avoir atteint le substratum.

4.2 Zone d'Influence Géotechnique

Définition de la ZIG : volume de terrain au sein duquel il y a interaction entre :

- l'ouvrage ou l'aménagement de terrain (du fait de sa réalisation et de son exploitation), et
- l'environnement (sols et ouvrages environnants).

Sa forme et son extension sont spécifiques à chaque site et chaque ouvrage.

La zone d'influence géotechnique du projet est située dans un périmètre de l'ordre de 10 m autour des fouilles pour la réalisation du projet. Dans cette ZIG, nous rappelons la présence des ouvrages suivants :

- Murets existant en tête de perré jouant parfois un rôle de mur de soutènement ;
- Construction en arrière des perrés.

On veillera donc à ne pas déstabiliser les ouvrages existants (voiries, réseaux éventuels, murs existants...).

Durant les travaux, nous conseillons d'effectuer une surveillance fine et régulière du comportement des ouvrages existants, afin de déceler toute évolution anormale et de pouvoir mettre en œuvre les dispositions palliatives qui s'avèreraient nécessaires.

4.3 Conditions générales de terrassement

Les terrassements pourront être effectués au moyen d'engins mécaniques courants.

Ponctuellement, en présence d'éventuels blocs de toute nature, le recours à des moyens plus puissants (pelle mécanique puissante voir d'engins désagrégateurs (BRH)) pourrait s'avérer nécessaire.

Nous attirons l'attention sur le fait que la granulométrie des sols en présence, souvent mal graduée et de petit calibre, les rend d'une « traficabilité » difficile.

Dans la mesure où les contraintes d'emprise le permettent, les terrassements en déblai pourront être réalisés en fouille talutée, en adoptant une pente de 3/1 (Horizontale/Verticale) dans les sables, 3/2 (Horizontale/Verticale) dans les terrains meubles, et 1/1 (Horizontale/Verticale) dans les calcaires altérés. Les talus définitifs devront être végétalisés rapidement pour les protéger contre l'érosion par ruissellement.

Au stade d'un avant-projet, les hypothèses géomécaniques à prendre en compte pour le dimensionnement des confortements sont les suivantes :

Formation	γ_h kN/m ³	γ kN/m ³	c_u kPa	ϕ_u (°)	c' kPa	ϕ' (°)	Em MPa	PI* MPa	α
Sables	18	11	2	30	0	35	3	0,3	1/3
Argiles	18	10	50	0	8	24	2	0,2	2/3
Calcaire altéré	21	10	20	35	20	35	87	5	2/3

Tableau 3 : Caractéristiques géomécaniques

5 Recommandations géotechniques pour la mise au point du projet, son exécution et la maintenance de l'ouvrage

Conformément à la commande passée, le présent rapport géotechnique constitue le compte rendu et fixe la fin de la mission d'étude géotechnique de conception phase avant-projet (G2-AVP) selon la norme NF P 94-500 révisée en novembre 2013 : voir l'extrait ci-joint en annexe (tableau 1 : schéma d'enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique et tableau 2 : classification des missions types d'ingénierie géotechnique).

Cette mission, qui nous a été confiée au stade de l'avant-projet, a permis de définir, à partir

- des données de l'avant-projet qui nous ont été fournies,
- du contexte géotechnique général du site et des investigations géotechniques réalisées,

les hypothèses géotechniques à prendre en compte et les principes généraux de construction des ouvrages géotechniques à ce stade d'avant-projet.

Les principales incertitudes géotechniques du site qui subsistent à ce stade d'avancement des missions d'ingénierie géotechnique concernent :

- Les variations de la nappe,
- la variation du toit calcaire,
- la variation d'assise au droit du perré du Both.

Ces incertitudes peuvent avoir une incidence certaine sur les méthodes d'exécution à retenir et le coût final des ouvrages géotechniques : il conviendra de prendre en compte ces risques géologiques pour la mise au point du projet.

La norme NF P 94-500 révisée en novembre 2013 précise que l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique suit les phases d'élaboration du projet. En conséquence, après la présente étude l'étude de conception G2 phase PRO (étude spécifique qui doit être normalement rattachée à la mission générale de maîtrise d'œuvre) permettra de définir les méthodes d'exécution à retenir pour ces ouvrages spécifiques (par exemple soutènements, dispositions pour la maîtrise des eaux, fondations et risque de tassement associé tenant compte de la sensibilité de la structure, reprise en sous-œuvre d'avoisnants identifiés...), avec une justification des dimensionnements, une évaluation des quantités, des délais et des coûts, ainsi que des incertitudes et des risques associés. Cette étude est indispensable pour la finalisation du projet, le management des risques géologiques et la consultation des entreprises : elle pourra nécessiter la réalisation d'investigations complémentaires.

Pour la bonne maîtrise des risques géologiques, la supervision géotechnique d'exécution G4 (englobant la supervision de l'étude et du suivi d'exécution qui sont à la charge de l'entrepreneur réalisant les ouvrages géotechniques) permettra d'une part de vérifier la conformité de l'étude d'exécution aux objectifs du projet et d'autre part, par interventions ponctuelles sur le chantier, de valider le contexte géotechnique relevé par l'entrepreneur ainsi que le comportement observé par l'entrepreneur de l'ouvrage en cours de construction et des avoisnants : cette mission permettra en particulier de juger de la pertinence des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur. Ainsi, en cas d'anomalie rencontrée liée aux incertitudes restantes ou à un aléa géotechnique tel une surprofondeur de terrain médiocre ou des venues d'eau locales), la réactivité possible par cette mission de supervision permettra de mettre en œuvre à temps les adaptations nécessaires pour atteindre les objectifs fixés en termes de comportement de l'ouvrage futur et de non atteinte à l'intégrité des ouvrages avoisnants. Cette mission permet également de définir les suivis, les contrôles et les opérations d'entretien qu'il y a lieu de mettre en œuvre pour assurer la pérennité des ouvrages géotechniques pendant la vie de l'ouvrage.



CONDITIONS GÉNÉRALES D'INTERVENTION D'ARCADIS

La société d'ingénierie et de conseils ARCADIS, ci-après désignée le Prestataire, réalise toute mission confiée par le Client suivant les présentes conditions générales qui prévalent sur toute autre, sauf dérogation formelle et explicite.

1. CONDITIONS GÉNÉRALES COMMUNES A TOUTE MISSION

1.1 Définition de la mission

Le Prestataire réalise la mission dans les strictes limites de sa définition donnée dans son offre (validité de l'offre limitée à trois mois à compter de la date de son établissement) et confirmée par le bon de commande du Client ou un contrat.

1.2 Conditions de réalisation de la mission

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 responsable de l'exactitude de ces données et des conséquences éventuelles d'une absence de transmission au Prestataire de données indispensables à l'accomplissement de la mission.

Le Prestataire est 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 la mission.

Le Prestataire n'est solidaire d'autres intervenants que si la solidarité est explicitement convenue dans la commande ou le contrat : cette solidarité cesse à la fin de la mission.

1.3 Intégrité

Le Prestataire a pour principe d'agir avec honnêteté, loyauté et intégrité dans ses relations professionnelles avec ses clients, ses partenaires et ses concurrents. En particulier, le Prestataire s'engage à se conformer strictement aux législations et réglementations nationales et internationales en vigueur, notamment celles relatives à la lutte contre la corruption, ainsi qu'aux règles de la profession. Le Prestataire s'engage aussi à ne pas céder à des pratiques qui nuiraient à son intégrité et à sa réputation, et notamment à ne verser ou recevoir aucune commission ou avantage indu. Ces principes sont développés dans le Code de Bonne Pratique des Activités ARCADIS (AGBP) qui édicte des règles communes de responsabilité collective dans la gestion des affaires et des pratiques professionnelles au sein du Groupe ARCADIS.

Le Prestataire attend de ses partenaires et sous-traitants qu'ils se conduisent en respectant le même haut standard d'intégrité.

En conséquence, le Client adhère à ces principes et s'engage à exécuter sa mission en stricte conformité avec ceux-ci.

1.4 Modifications du contenu de la mission en cours de réalisation

Les modifications du contenu de la mission initialement convenue peuvent résulter :

- d'une demande écrite ou verbale du Client ou d'une modification des données fournies initialement par le Client ;
- d'une évolution dans le contenu du programme de l'opération résultant de la volonté du Client ou de son représentant dûment habilité ;
- d'une évolution de la législation ou de la réglementation dès lors qu'elle est postérieure à la date de remise de l'offre par le Prestataire ;
- du manque de précision du dossier remis à l'origine par le Client, entraînant une charge de travail supérieure à celle initialement prévue ;
- de la découverte en cours d'exécution par le Prestataire d'omissions, insuffisances, inexactitudes, contradictions, non-conformité à la réglementation ou aux clauses contractuelles, contenues dans les données fournies par le Client ;
- de la survenance d'événements ou circonstances normalement imprévisibles lors de l'établissement de l'offre validée par le bon de commande du Client ou par un contrat.

Ces modifications du contenu de la mission autorisent le Prestataire à proposer par avenant au Client une adaptation de la mission initiale avec notamment des modifications 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 sera en droit de suspendre immédiatement l'exécution de sa mission, les prestations réalisées à cette date étant rémunérées intégralement, et sans que le Client puisse faire état d'un préjudice.

1.5 Délais

Le délai d'intervention est conforme au planning tel qu'il est défini à la date de remise de l'offre par le Prestataire.

Le délai d'exécution est fonction des difficultés prévisibles lors de l'établissement de l'offre, mais il ne tient pas compte des arrêts non imputables au Prestataire, notamment : délais de validation par le Client des documents, cas de force majeure et circonstances naturelles imprévisibles.

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.

1.6 Fin 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, approbation qui doit intervenir au plus tard deux semaines après sa remise au Client ou qui sera considérée implicite en cas de silence. La fin de la mission donne lieu au paiement du solde. Par nature, ces prestations ne sont pas soumises à retenue de garantie. Les documents fournis dans le cadre de la mission forment un ensemble indissociable. Toute interprétation, reproduction partielle ou utilisation par un autre maître d'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. 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 des documents de la mission initiale dans le cadre d'une nouvelle mission.

1.7 Autorisations, formalités et obligation d'information

Les démarches et formalités administratives sont à la charge du Client : notamment, il se charge d'une part d'obtenir et communiquer les autorisations requises pour l'accès du personnel et des matériels du 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, en particulier ceux liés aux réseaux, aux obstacles enterrés et à la pollution des sols et nappes. Le Client s'engage à communiquer les règles pratiques que le personnel du Prestataire devra respecter en matière de santé, sécurité et respect de l'environnement : il assurera en tant que de besoin la formation du personnel du Prestataire 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 du Client et non clairement indiquée au Prestataire avant son intervention. 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.

1.8 Conditions financières

Les prix sont établis aux conditions économiques en vigueur à la date d'établissement de l'offre. Ils sont valables trois mois et actualisés au-delà de cette période selon l'indice SYNTEC. Ils font l'objet d'une révision mensuelle au prorata du même indice.

Lors de la passation de la commande ou de la signature du contrat, le Client verse un acompte de 30% du montant total de l'offre. Le montant de cet acompte est déduit du décompte final.

Les paiements interviennent dans les trente jours, date de facturation. Un désaccord quelconque ne saurait constituer un motif de non-paiement des prestations de la mission réalisées antérieurement. De convention expresse, toute somme non réglée à son échéance porte intérêt de plein droit au taux légal majoré de sept points. La compensation est formellement exclue : le Client s'interdit de déduire le montant des préjudices qu'il allègue des honoraires dus. En cas de recouvrement contentieux, consécutif à la carence du Client, il sera dû par celui-ci une indemnité de 12,5% des sommes restant dues à titre de clause pénale sans préjudice des intérêts ci-dessus, les frais de procédure et les dépens étant dus par ailleurs. En outre, et par application des dispositions nouvelles de l'article L 441-6 du Code de commerce, une indemnité forfaitaire de 40 € pour frais de recouvrement est due de plein droit dès la situation de retard avérée.

1.9 Réserve de propriété

Tout achat de fourniture passé par le Client au Prestataire implique l'acceptation de la clause de réserve de propriété. Les fournitures restent la propriété du Prestataire jusqu'à l'encaissement complet de leur prix. Le Prestataire se réserve le droit de récupérer les fournitures en cas de non-paiement à la date d'échéance convenue.

1.10 Répartition des risques et des responsabilités autres que la responsabilité décennale soumise à obligation d'assurance en France

Le Prestataire est tenu d'avertir son Client sur les risques qu'il encourt à l'exclusion de ceux déjà connus ou ne pouvant être ignorés du Client compte tenu de sa compétence. En particulier, 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 souci d'économies du Client qui n'aurait pas reçu l'accord préalable écrit du Prestataire.

Le Prestataire est tenu à une obligation de moyens et non de résultats. En particulier, aucune garantie sur les quantités n'est donnée par le Prestataire. 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.

Le Prestataire ne répond vis à vis du Client des conséquences d'un retard que si celui-ci lui est exclusivement imputable et sous réserve que le retard lui ait été notifié par le Client dans les huit jours suivant la survenance du fait générateur. En tout état de cause, le cumul des pénalités de retard éventuellement prévues dans l'offre ne pourra excéder un montant global de 5% du montant des honoraires de la phase objet du retard : sa responsabilité est dérogée pour tout retard ou dommage résultant de l'insuffisance des informations fournies par le Client et plus généralement dans tous les cas où le Client n'a pas respecté ses obligations.

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. Le Prestataire est tenu d'exécuter sa mission telle que décrite précisément dans son offre : il n'est responsable que de ses prestations dont la déféctuosité lui est imputable à l'exclusion de tout autre dommage consécutif direct ou indirect, et n'est tenu le cas échéant, que de reprendre à ses frais l'ensemble des éléments de mission défectueux. La responsabilité globale et cumulée du Prestataire au titre ou à l'occasion de l'exécution de la mission est limitée au montant des garanties délivrées par ses polices d'assurance dont les attestations sont jointes à ces CGI. 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 ou de production, le manque à gagner, la perte de profit, la perte de contrat ou d'image, l'immobilisation de personnel ou d'équipements ainsi que tout dommage indirect.

1.11 Assurances

La responsabilité du Prestataire est couverte par les polices d'assurances dont les attestations jointes font partie intégrante des conditions générales d'intervention. Toute garantie supplémentaire demandée par le Client sera transmise par le Prestataire à son assureur : en cas d'acceptation par l'assureur, la surcotisation correspondante sera à la charge du Client. En particulier, pour l'assurance décennale obligatoire en France, le Client devra mettre en place un Contrat Collectif de Responsabilité Décennale pour tout ouvrage dont le coût dépasse 15 M€ HT : Le Client dans ce cas, prendra à sa charge la surcotisation éventuelle demandée par l'assureur du Prestataire. Tout défaut d'information de la part du Client sur le coût de l'ouvrage engage sa responsabilité : il en supportera seul toutes les conséquences financières liées en particulier au dépassement de ce seuil.

1.12 Confidentialité et propriété des études

Le Prestataire s'engage à ne pas divulguer auprès de tiers ni à utiliser pour son propre compte ou celui de tiers toute information de nature confidentielle qu'il pourrait recevoir du Client, développer ou acquérir au cours de sa mission et qui n'est pas dans le domaine public, sauf accord écrit du Client.

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, qui pourrait être portée à sa connaissance au cours de la mission et qui n'est pas dans le domaine public, sauf accord écrit du Prestataire.

Le Prestataire reste propriétaire des études adressées au Client qui ne pourra les utiliser à des fins autres que l'objet de la mission. Le Client ne pourra en divulguer le contenu à des tiers, ni les utiliser pour d'autres ouvrages sans accord écrit préalable 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.

1.13 Résiliation

Toute procédure de résiliation pour faute diligente par l'une des parties sera obligatoirement précédée d'une mise en demeure de l'autre partie d'avoir à accomplir ses obligations dans un délai raisonnable : mise en demeure et résiliation seront effectuées par lettre recommandée avec accusé de réception. La partie qui résilie ne renonce pas pour autant à réclamer des dommages et intérêts. La résiliation par le Client implique que l'ensemble des prestations régulièrement fournies par le Prestataire, au jour de la résiliation, soit rémunéré.

1.14 Litiges et clause attributive de juridiction

Les litiges pouvant survenir pendant le déroulement de la mission seront d'abord soumis par lettre recommandée avec avis de réception par la partie demanderesse à l'autre partie pour arbitrage des Directions du Client et du Prestataire. Les Directions disposeront alors d'un délai de deux semaines à compter de la réception de cette lettre pour trouver une solution acceptable par les parties et qui fera l'objet d'un protocole d'accord. Si aucune solution n'était trouvée à la suite de ce recours, les différends seront alors soumis au Tribunal de Grande Instance dont dépend le Prestataire, même en cas de demande incidente ou d'appel en garantie ou de pluralité de défendeurs.

2. CONDITIONS GENERALES COMPLEMENTAIRES POUR LES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE

Elles s'ajoutent au document suivant qui en fait partie intégrante : la norme NF P 94-500 (novembre 2013) sur les missions d'ingénierie géotechnique dont le paragraphe 4.2.1 Principes généraux reporté en 2.11 et le paragraphe 4.2.4 Tableaux synthétiques annexé à ces CGI (2 pages).

2.1 Déclarations obligatoires à la charge du client

Conformément à l'art L411-1 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'art R214-1 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).

2.2 Cadre de la mission, objet et nature des prestations, prestations exclues, limites de la mission

La mission et les investigations géotechniques 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.

Par référence à la norme NF P 94-500, il appartient au maître d'ouvrage ou à son mandataire 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. La mission de diagnostic géotechnique G5 engage le géotechnicien uniquement dans le cadre strict des objectifs ponctuels fixés et acceptés.

2.3 Accès, dégâts aux ouvrages et cultures

Si des sondages ou essais géotechniques sont incluses dans l'offre, sauf spécifications particulières, les travaux permettant l'accessibilité à ces points et l'aménagement des plates-formes ou grutages 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 indemnisations correspondantes sont à la charge du Client.

2.4 Implantation, nivellement des points de sondages

Au cas où l'implantation des sondages est imposée par le Client, 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.

2.5 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 Plus Hautes Eaux Connues (PHEC).

2.6 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.

2.7 Délai de validité du rapport

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.

3. DOCUMENTS ANNEXES FAISANT PARTIE INTEGRALE DES CONDITIONS GENERALES D'INTERVENTION

- l'attestation d'assurance ZURICH « Responsabilité Civile Professionnelle et Exploitation » (2 pages) ;
- l'attestation d'assurance ZURICH « Responsabilité Décennale » pour les ouvrages en France et dans les DOM soumis à l'obligation d'assurance décennale par capitalisation (2 pages)

Extrait de la norme NF P 94-500 révisée en novembre 2013

4. CLASSIFICATION ET ENCHAÎNEMENT DES MISSIONS TYPES D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE

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

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

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

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

Tableau 1 – Schéma d'enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique (GN) et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : Étude géotechnique préalable (G1)		Étude géotechnique préalable (G1) Phase Étude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Étude préliminaire, esquisse, APS	Étude géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Étude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)		Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	PRO	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE / ACT		Consultation sur le projet de base / Choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Études géotechniques de réalisation (G3/G4)		À la charge de l'entreprise	À la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (en interaction avec la phase Suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude d'exécution (en interaction avec la phase Supervision du suivi)	Étude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
DET/AOR	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Suivi (en interaction avec la phase Étude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage	Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux		
À toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

Tableau 2 - Classification des missions d'ingénierie géotechnique

<p>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.</p>
<p>ETAPE 1 : ETUDE GEOTECHNIQUE PRELABLE (G1)</p> <p>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 :</p> <p><u>Phase Étude de Site (ES)</u></p> <p>Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisnants 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. <p><u>Phase Principes Généraux de Construction (PGC)</u></p> <p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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).
<p>ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)</p> <p>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 :</p> <p><u>Phase Avant-projet (AVP)</u></p> <p>Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 avoisnants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques. <p><u>Phase Projet (PRO)</u></p> <p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 avoisnants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités. <p><u>Phase DCE / ACT</u></p> <p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel). - Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.
<p>ETAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)</p> <p>ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)</p> <p>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 :</p> <p><u>Phase Étude</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. - Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles). - Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi. <p><u>Phase Suivi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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). - Etablir 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) <p>SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)</p> <p>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 :</p> <p><u>Phase Supervision de l'étude d'exécution</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p><u>Phase Supervision du suivi d'exécution</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 avoisnants 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.
<p>DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5)</p> <p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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).



SYNTEC-INGÉNIERIE

LES CONDITIONS GÉNÉRALES D'INTERVENTION DES PRESTATIONS D'INGÉNIERIE GÉOTECHNIQUE

1. Avertissement, préambule

Toute commande et ses avenants éventuels impliquent de la part du co-contractant, 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 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 déchargée 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 indemnisations 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 inévitables 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.

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 mettait 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 non 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 surcotisation 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 défektivité 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.

CCIN

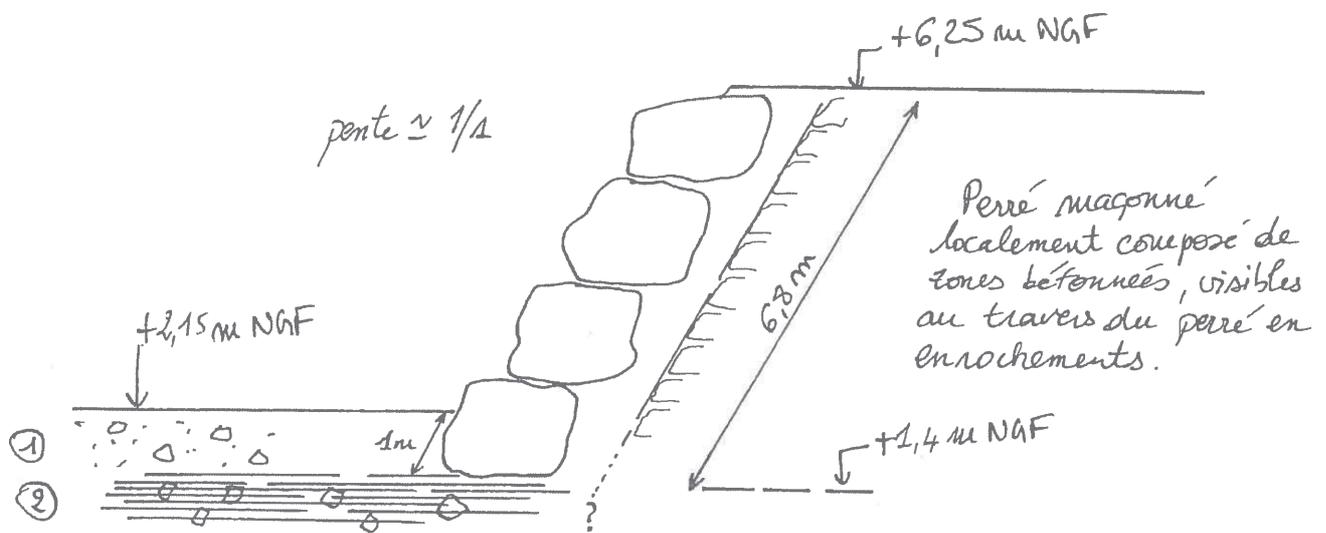
LA GUERINIERE (85) - Réalisation de travaux de renforcement des perrés maçonnés
Etude géotechnique de conception - Phase Avant-Projet

CAHIER DES ANNEXES

*** SOMMAIRE ***

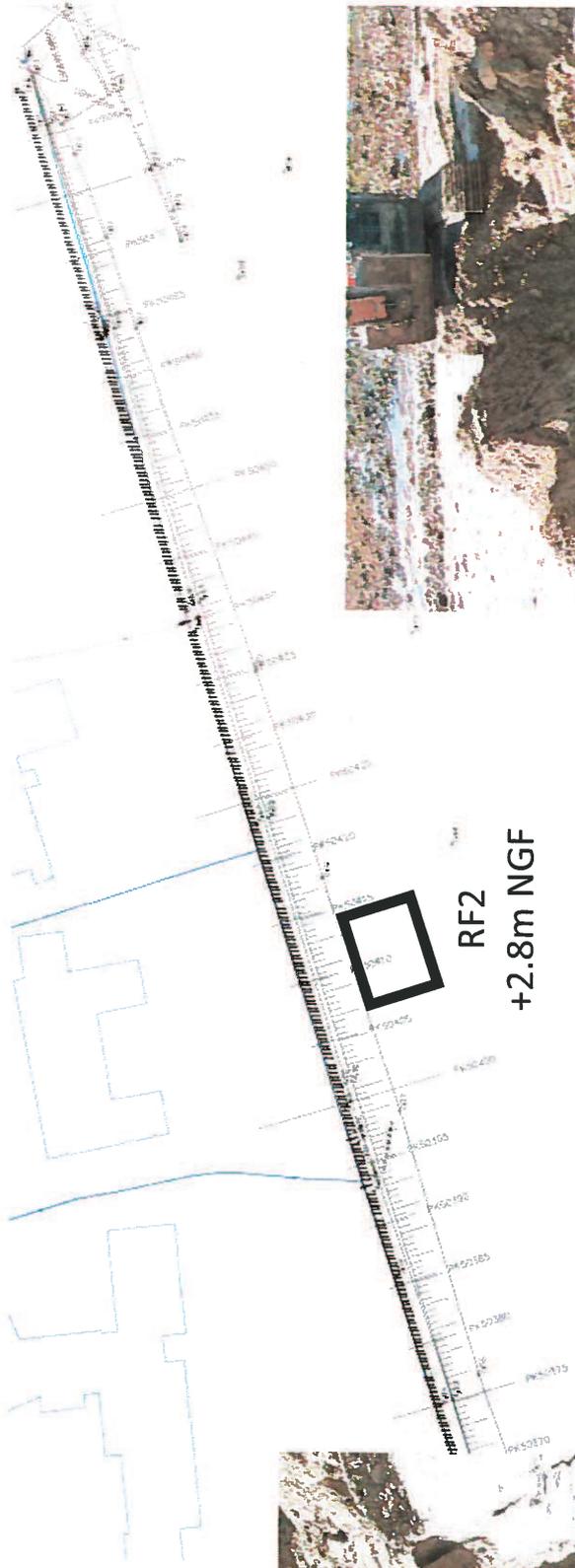
* Implantation et résultats des sondages à la pelle	Pages 35 à 54
* Implantation et résultats des sondages et essais géotechnique	Pages 55 à 67

Date : 20/07/2015	Etabli par : Marie STEPHAN / Charlène VIGIER	Vérfié par : Sophie BONETTI
-------------------	---	-----------------------------

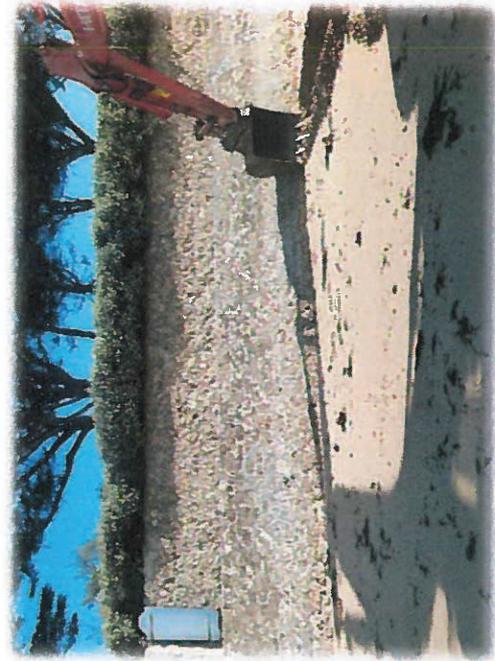
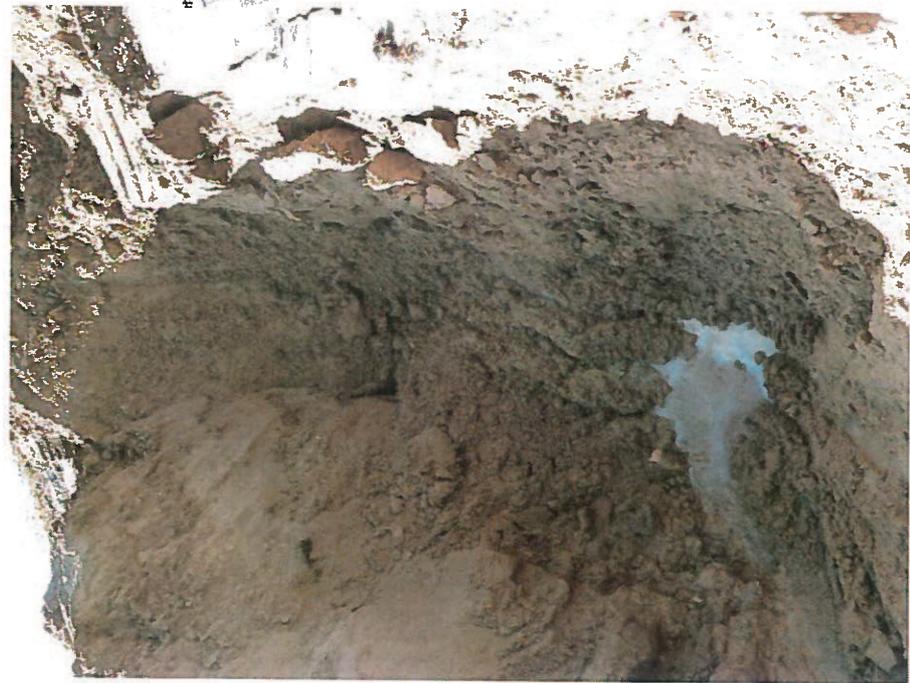
RF1

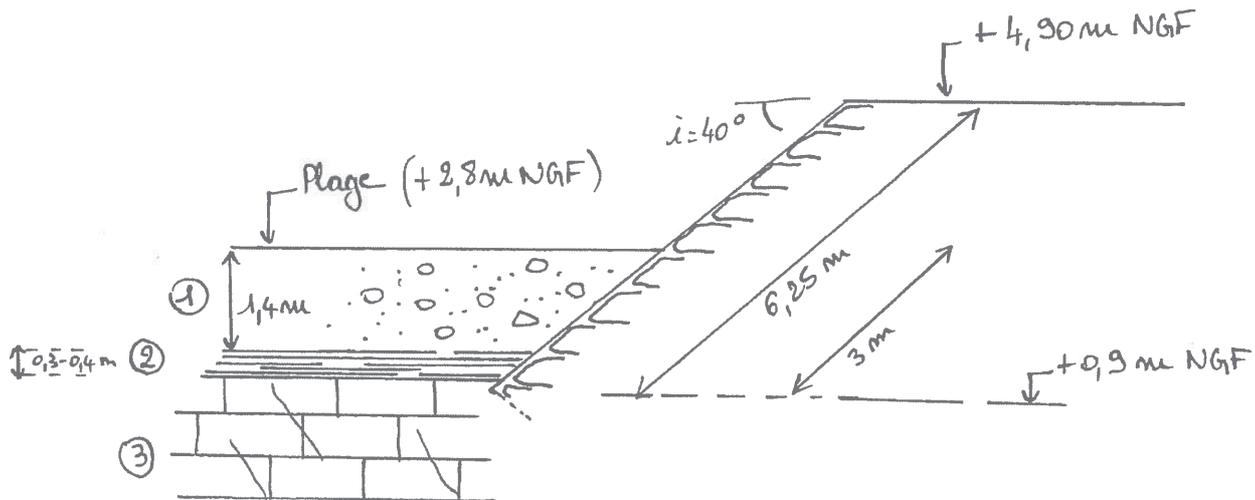
- ① Sables beige à cailloutis de grès calcaireux beige
- ② Argile sableuse grise-noirâtre, à blocs de grès

RF2



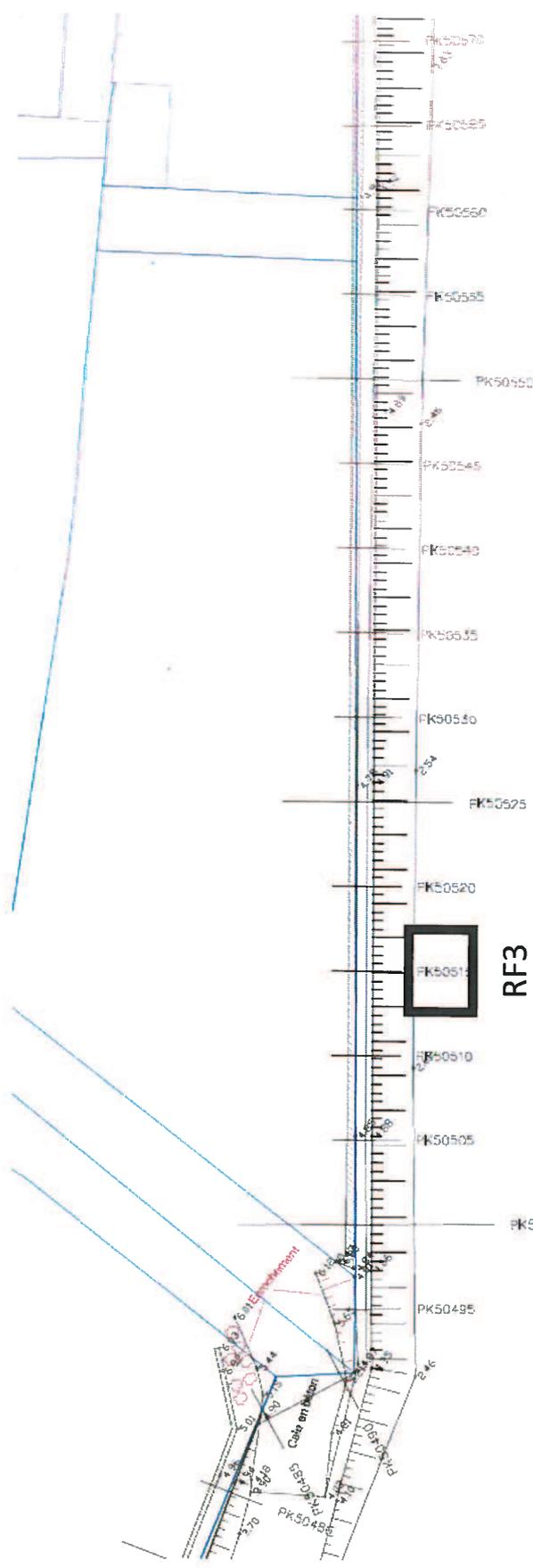
RF2
+2.8m NGF



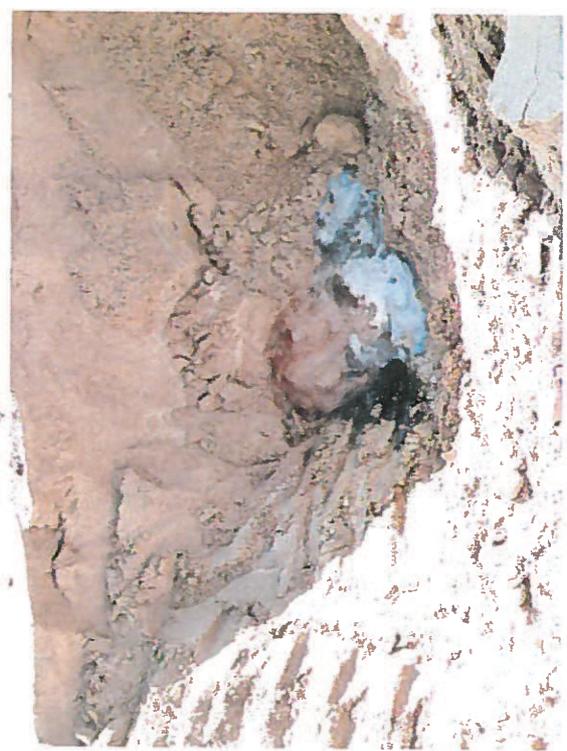
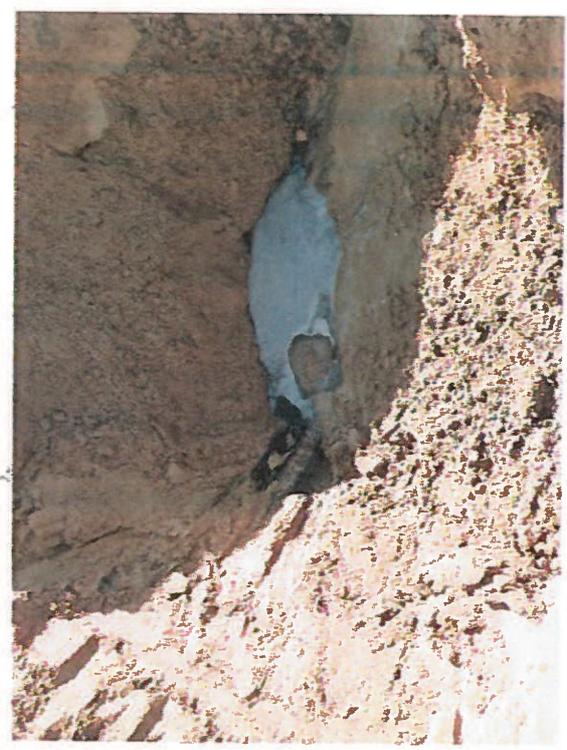
RF2

- ① Sables beige à cailloutis de grès calcaireux beige
- ② Argile gris-beige légèrement limoneuse
- ③ Grès calcaireux/calcaire gréseux se solifiant en blocs.

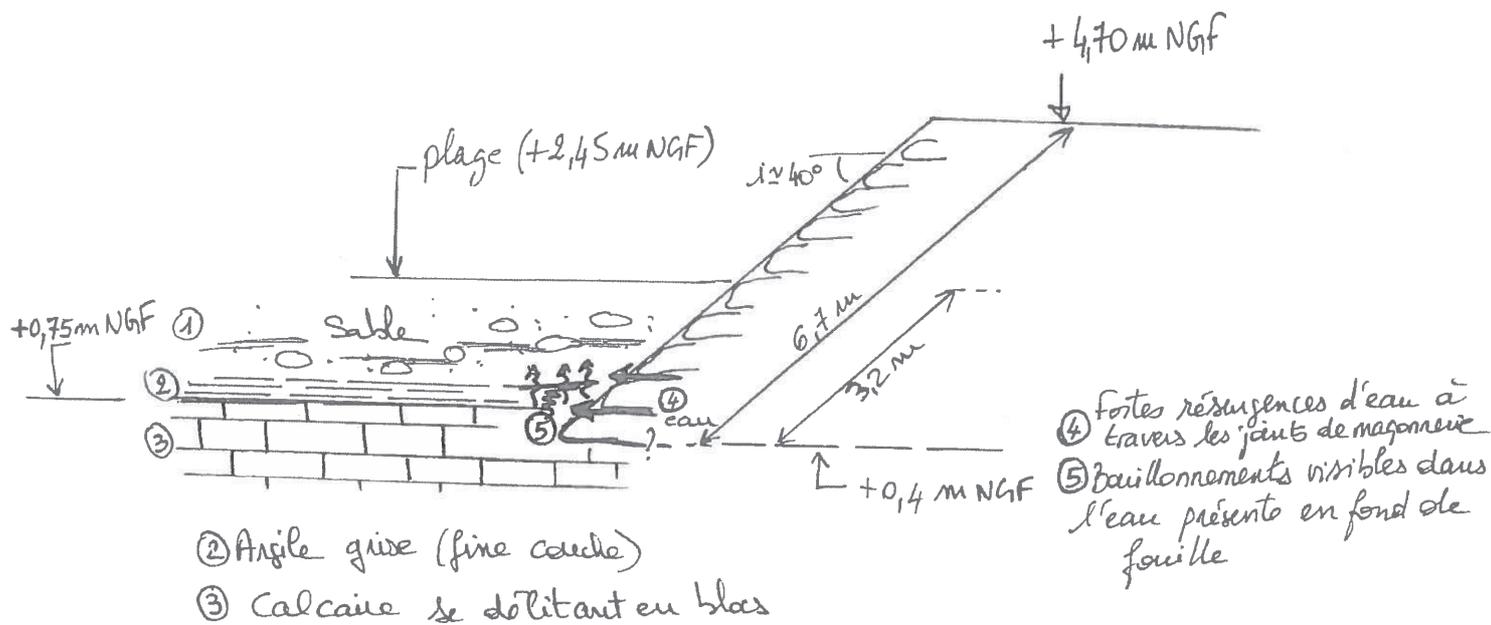
RF3



RF3
+2.2m NGF

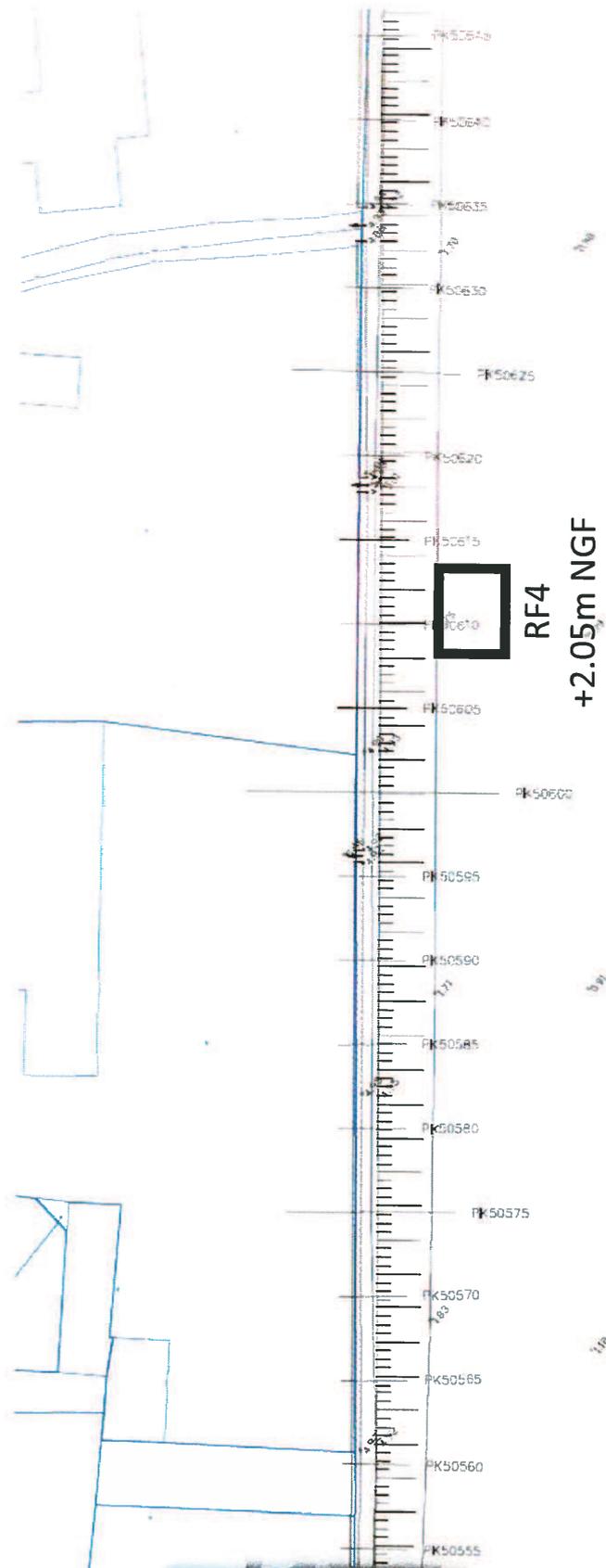


RF3



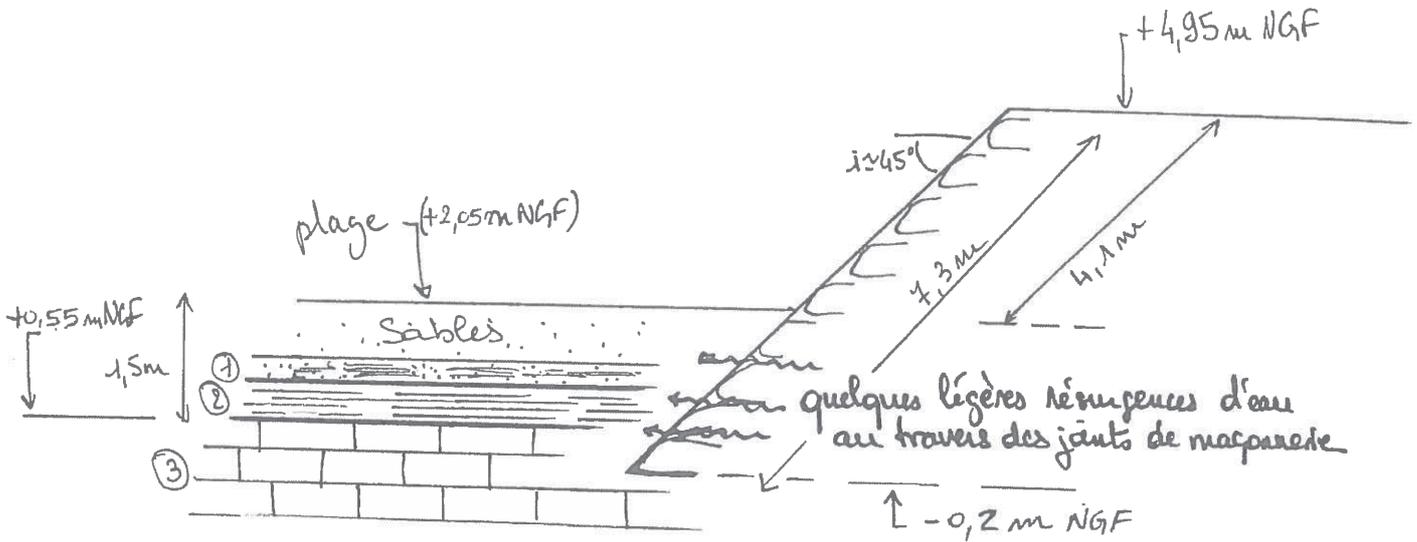
- ① *Sable ocre orange devenant beige et fin, à passées locales noirâtres plus grossières, et passées à cailloutis.*

RF4



RF4
+2.05m NGF

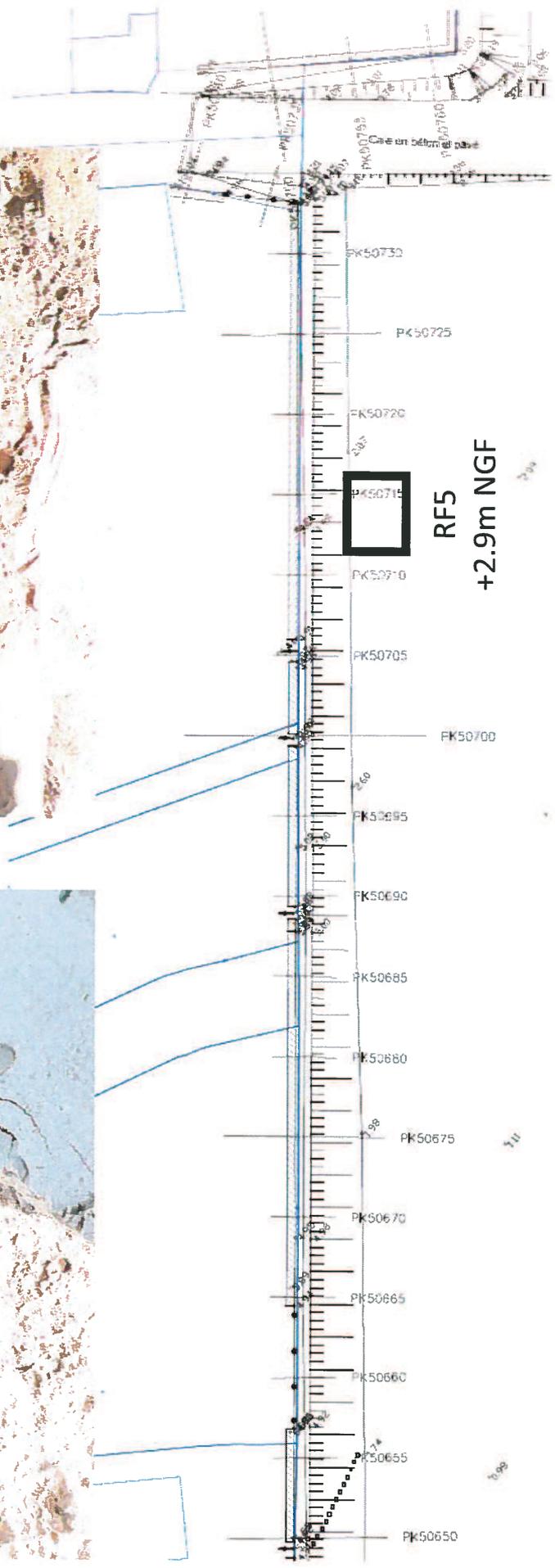


RF4

- ① Sables noirâtres assez grossiers, à coquillatris calcaires
- ② Argile bleue
- ③ Calcaire gréseux se délitant en blocs

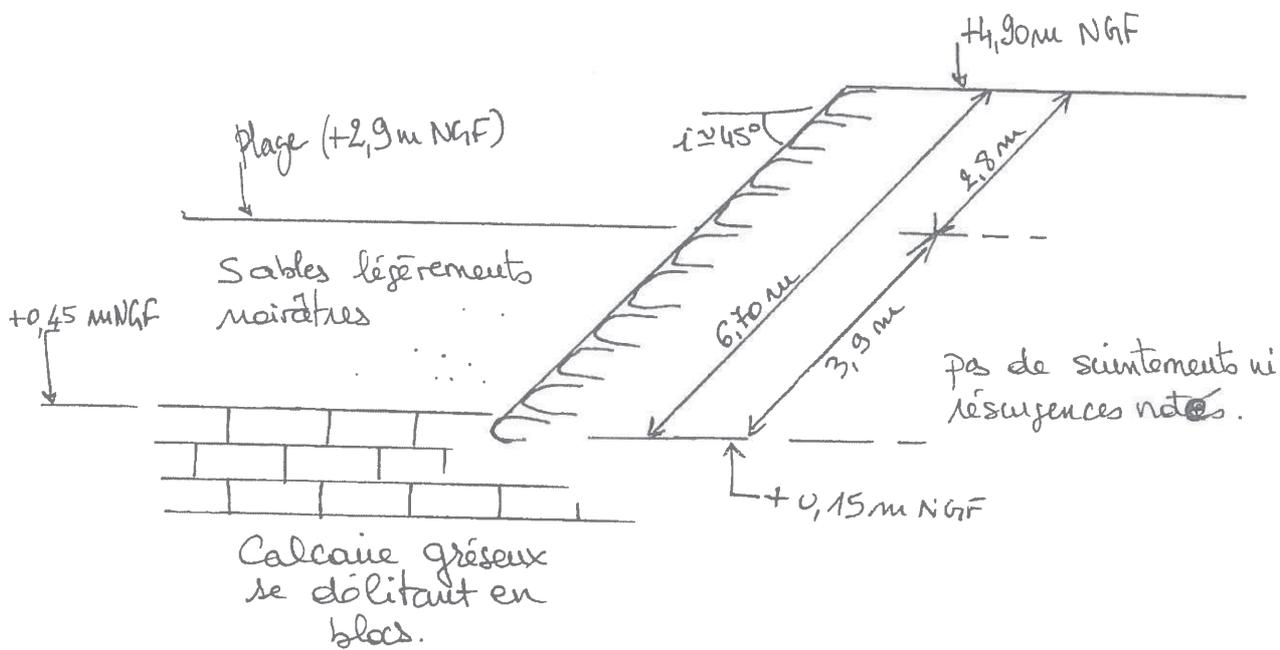


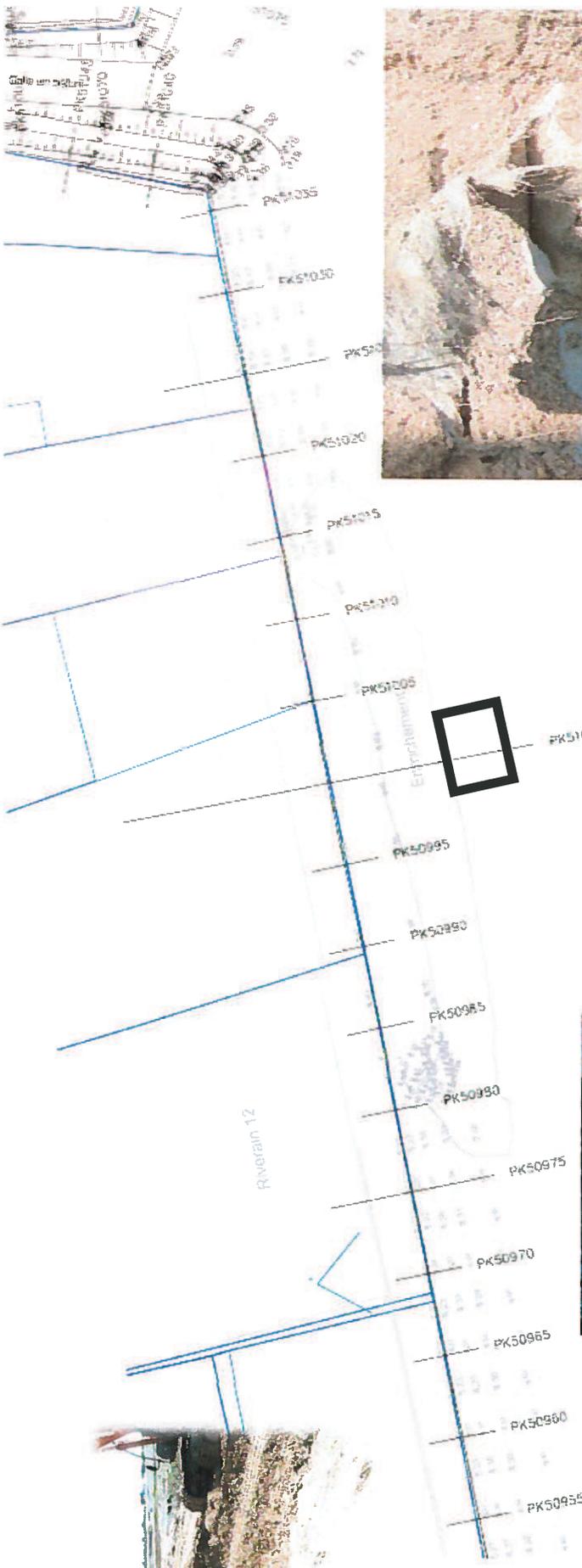
RF5



RF5
+2.9m NGF

RF5

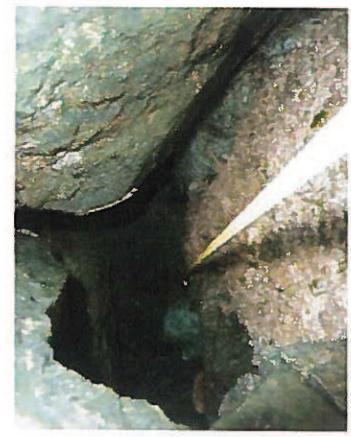




RF6

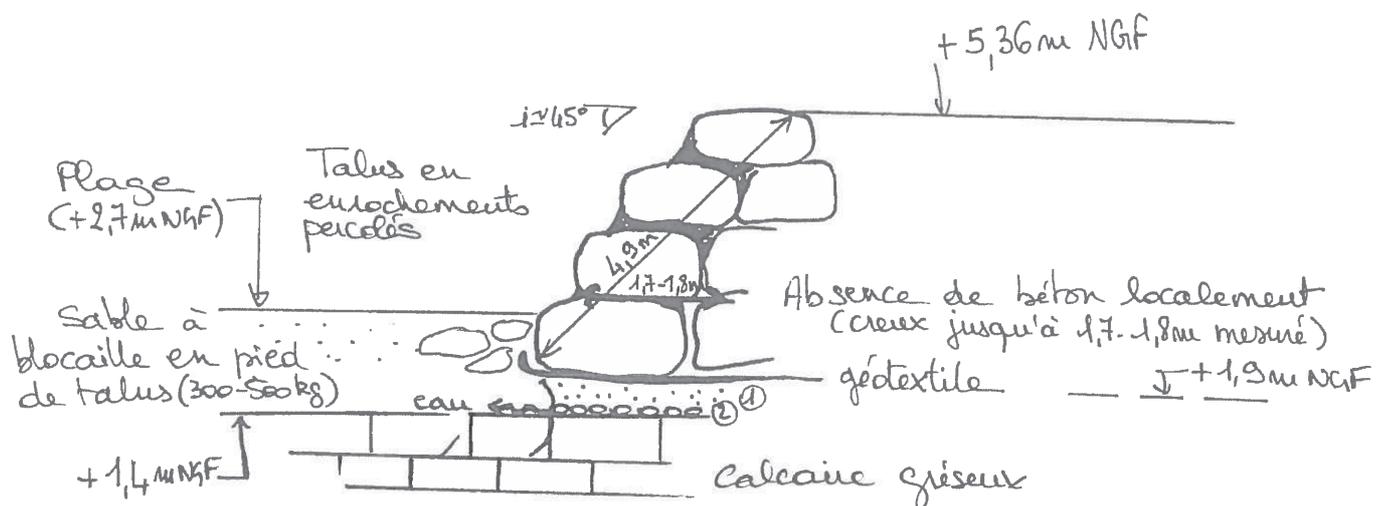


**RF6
+2.7m NGF**



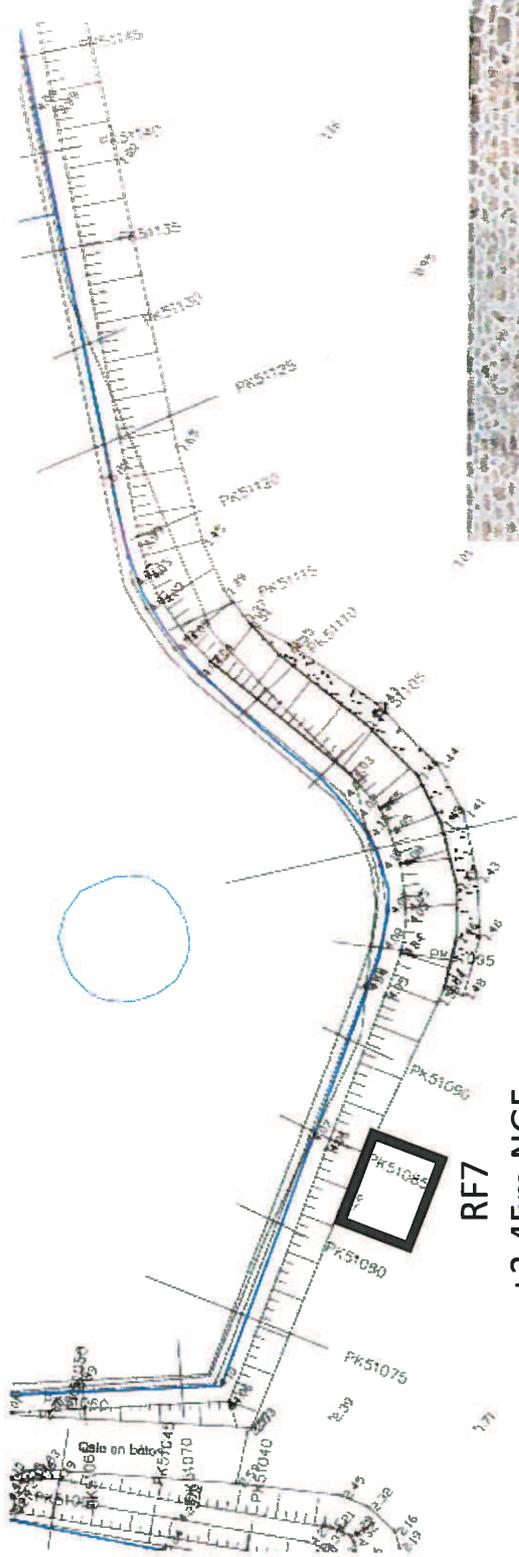
**Lacune de bétonnage
des enrochements**

RF 6



- ① Sable fin gris, légèrement argileux
- ② fine couche de graviers roulés, gorgés d'eau (résurgences d'eau observées)

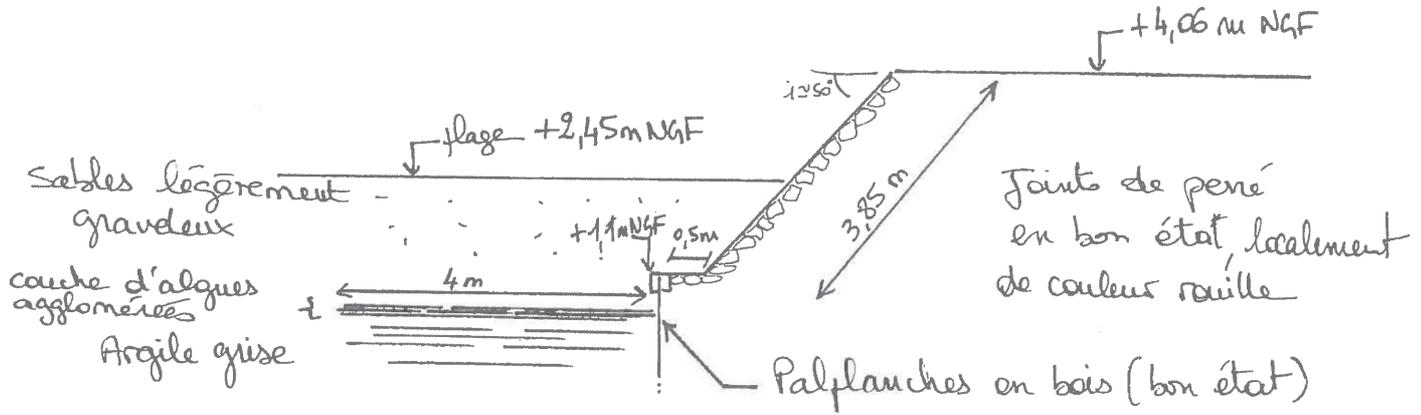
RF7



RF7
+2.45m NGF

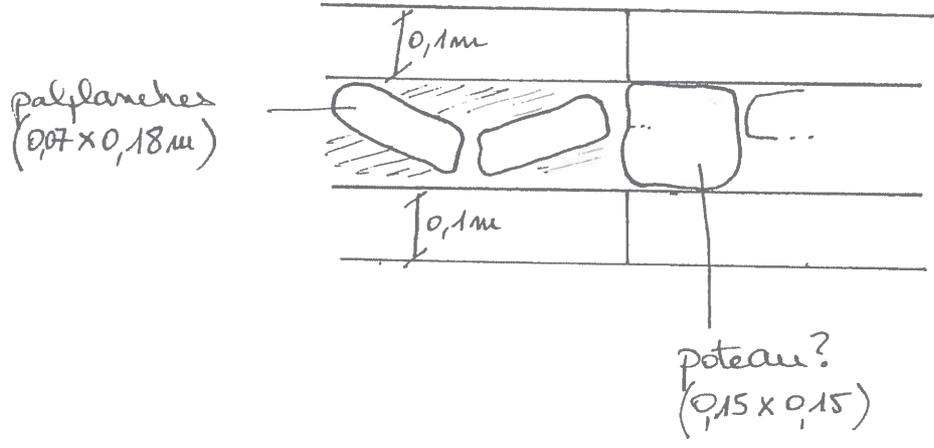


RF7

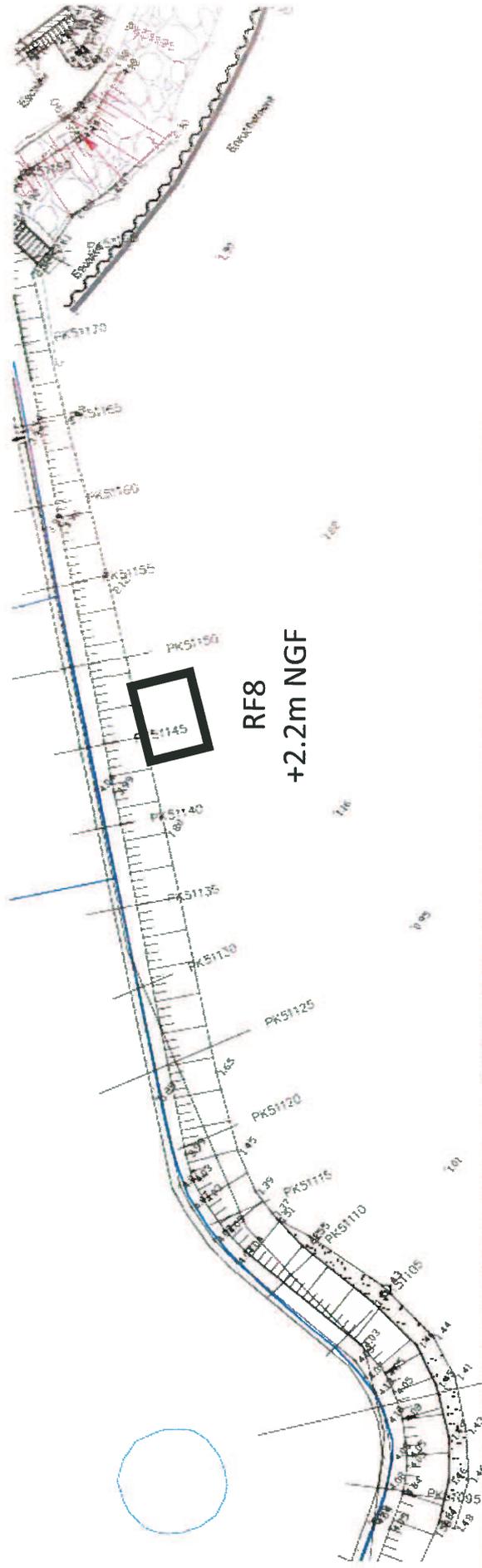


1/100^e

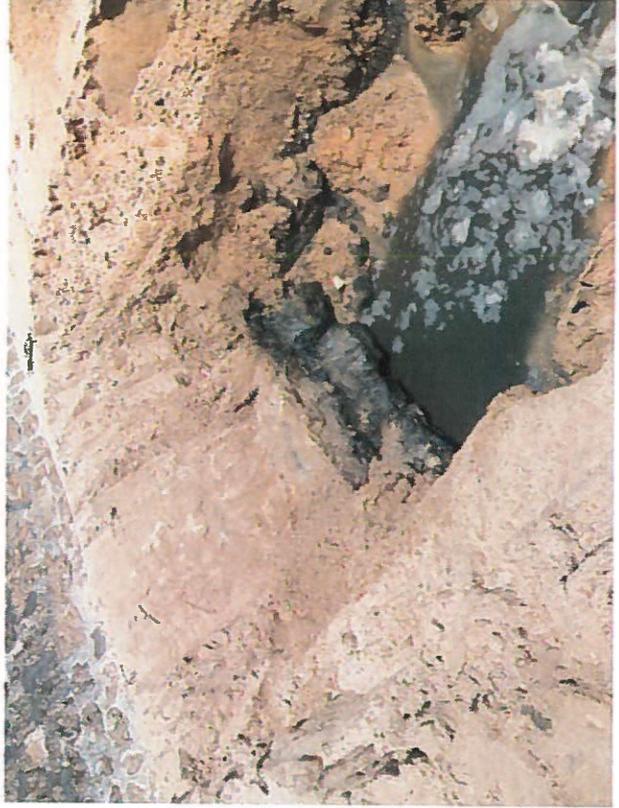
Vue du dessus (palplanches bois)
(1/10^e)



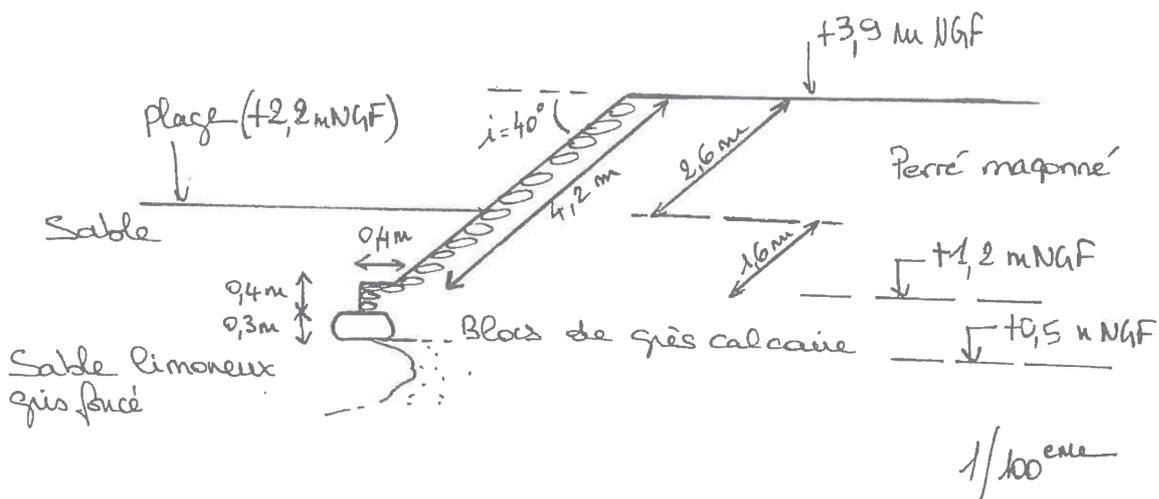
RF8



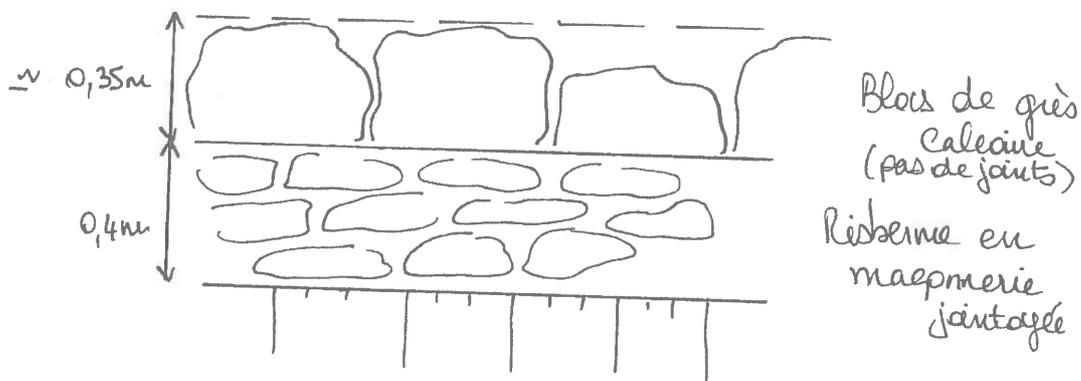
RF8
+2.2m NGF



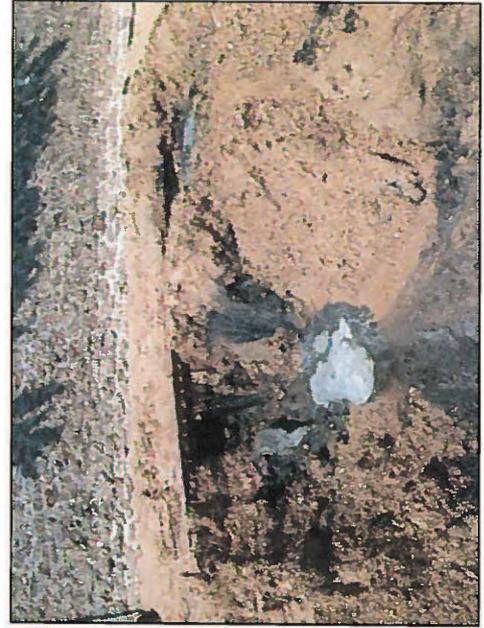
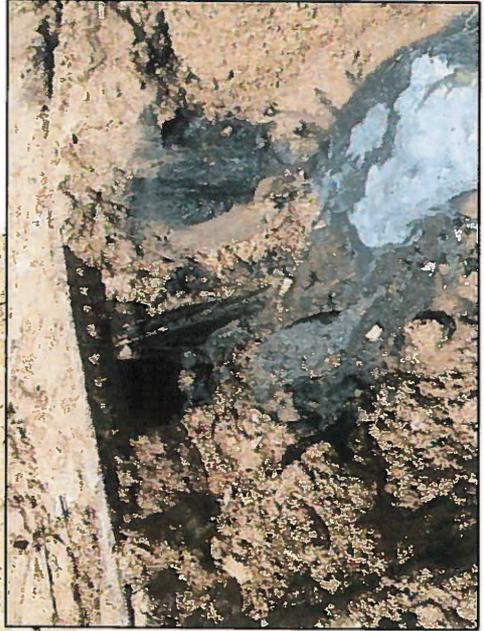
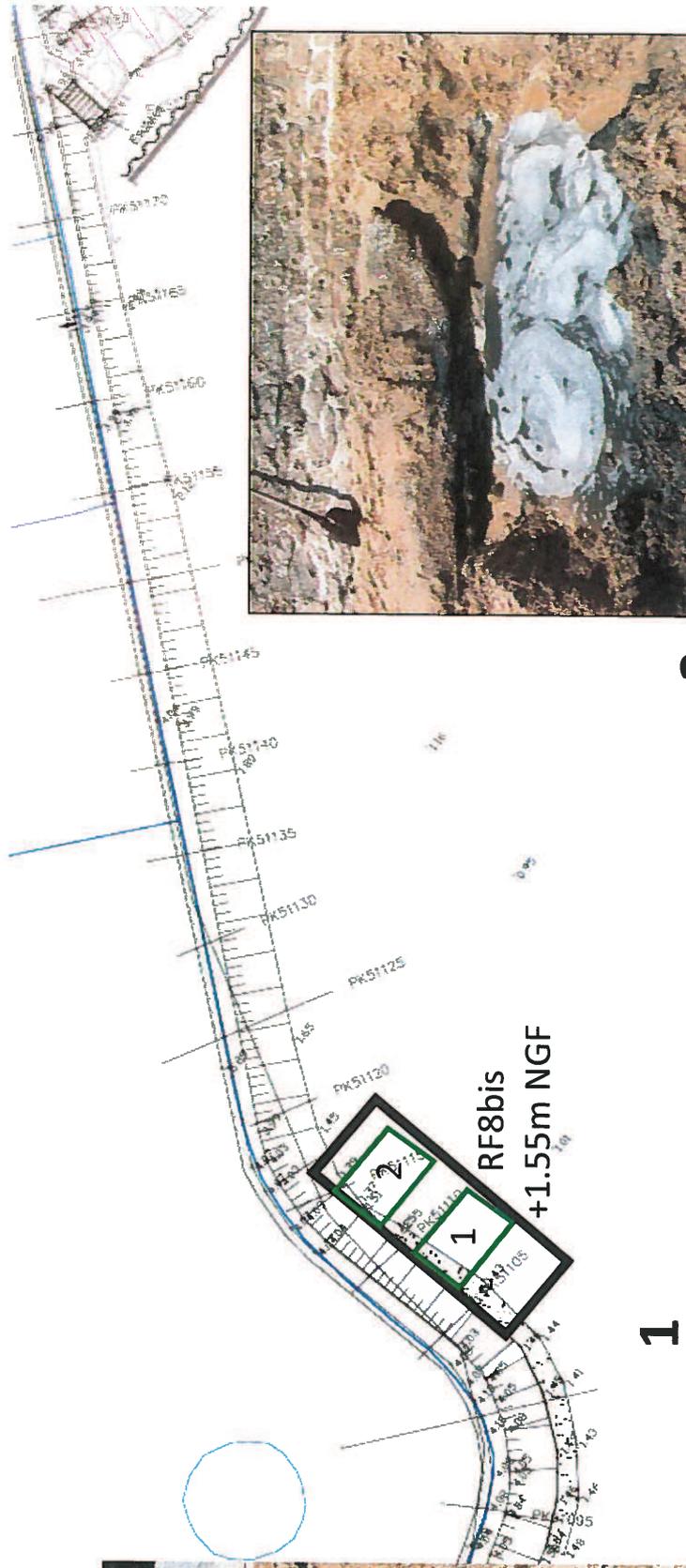
RF8



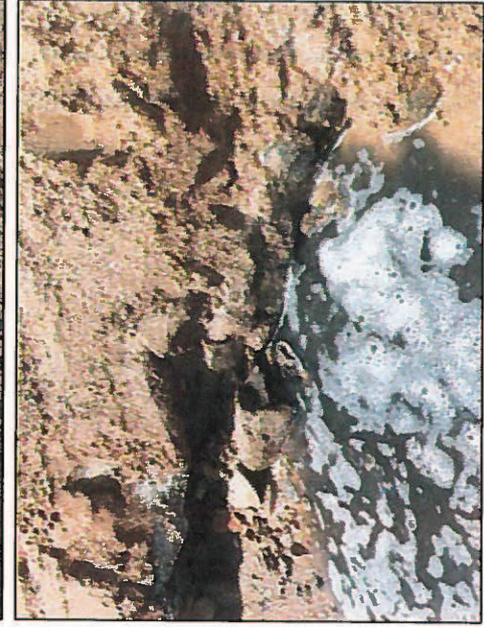
Vue du dessus (1/20^e)



RF8bis

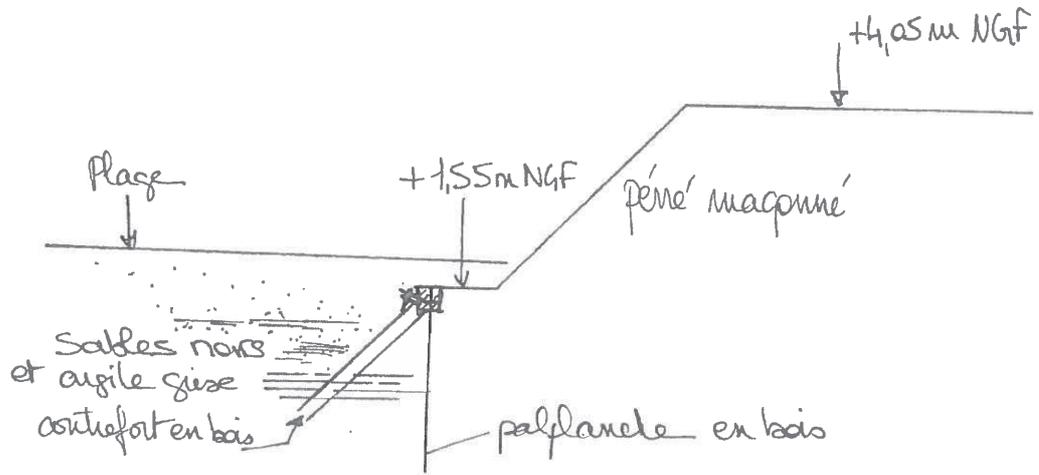


1

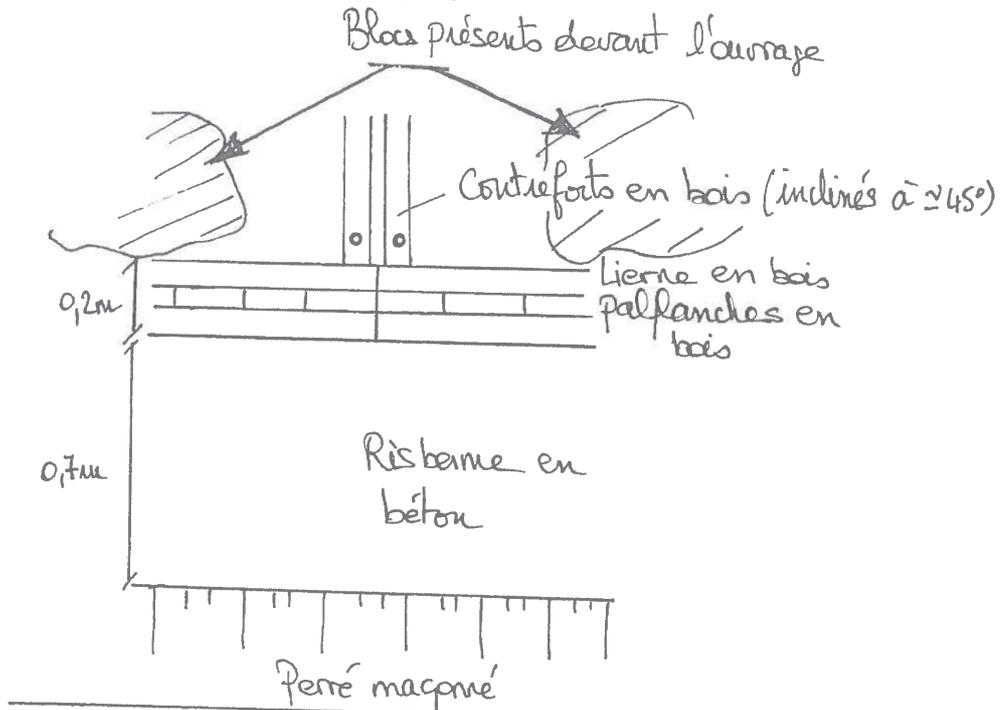


2

RF8 bis

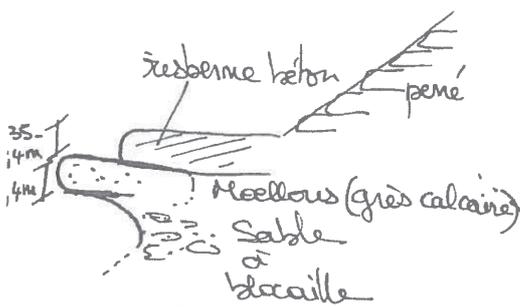


VUE DU DESSUS

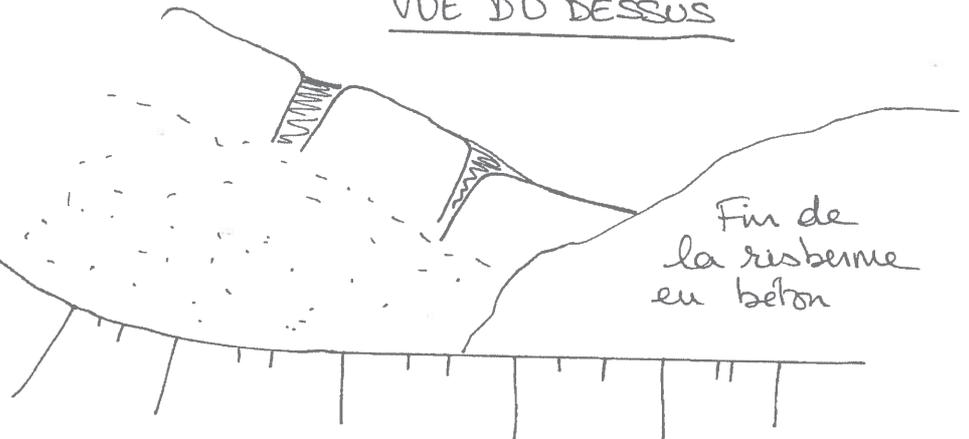


JONCTION

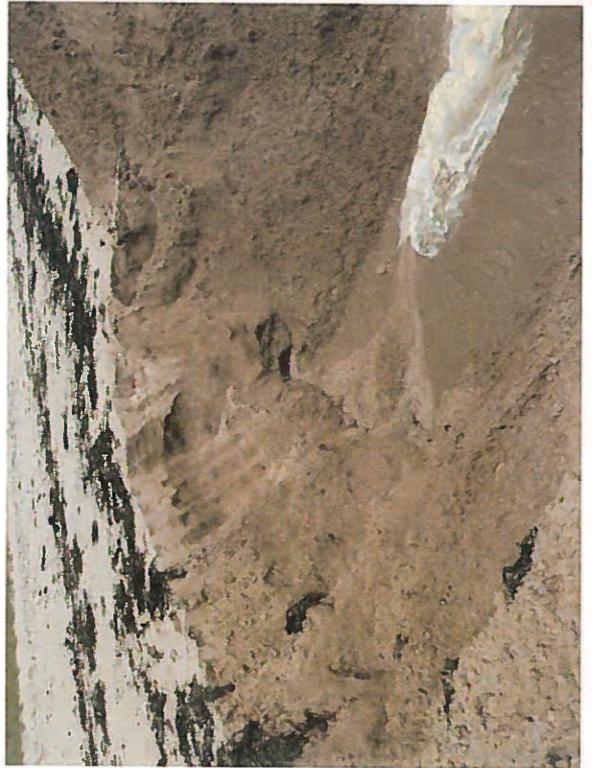
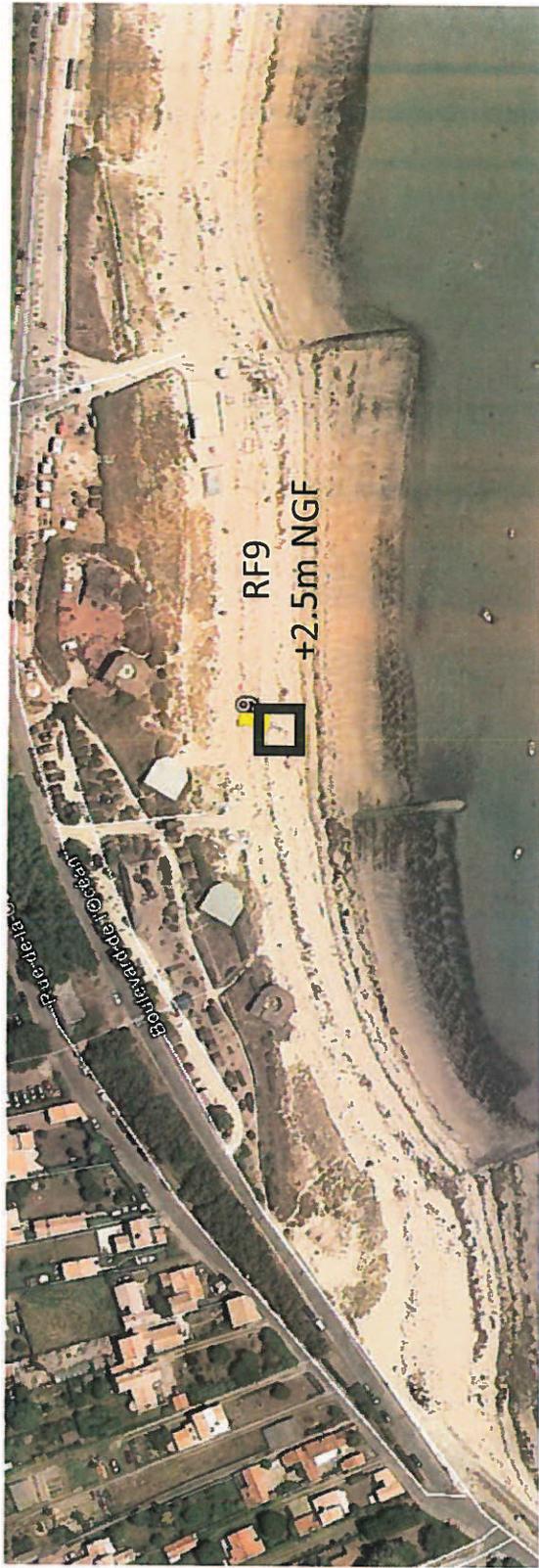
Coupe:

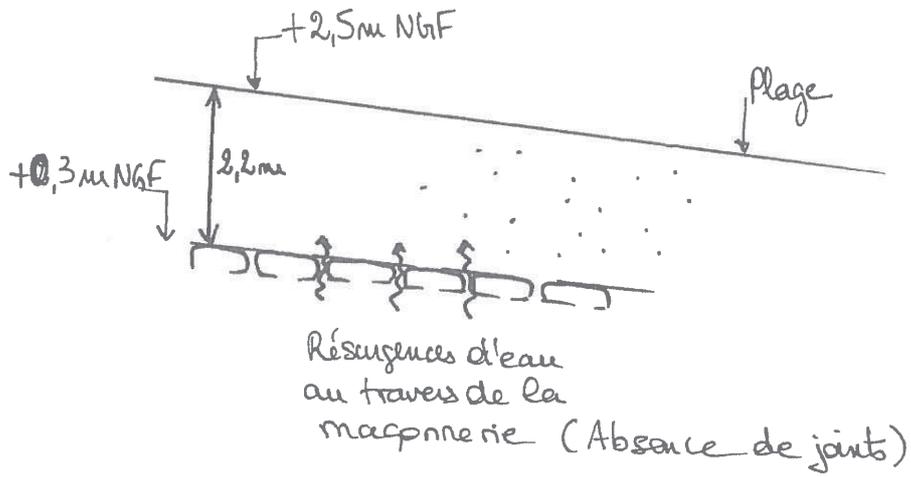


VUE DU DESSUS



RF9



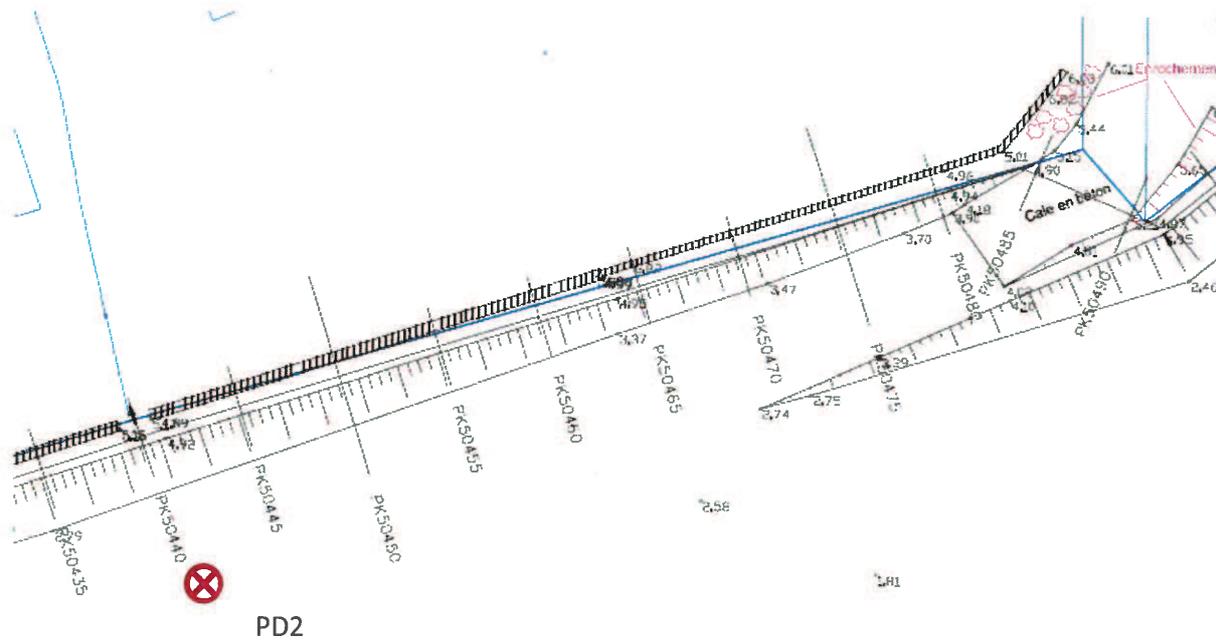
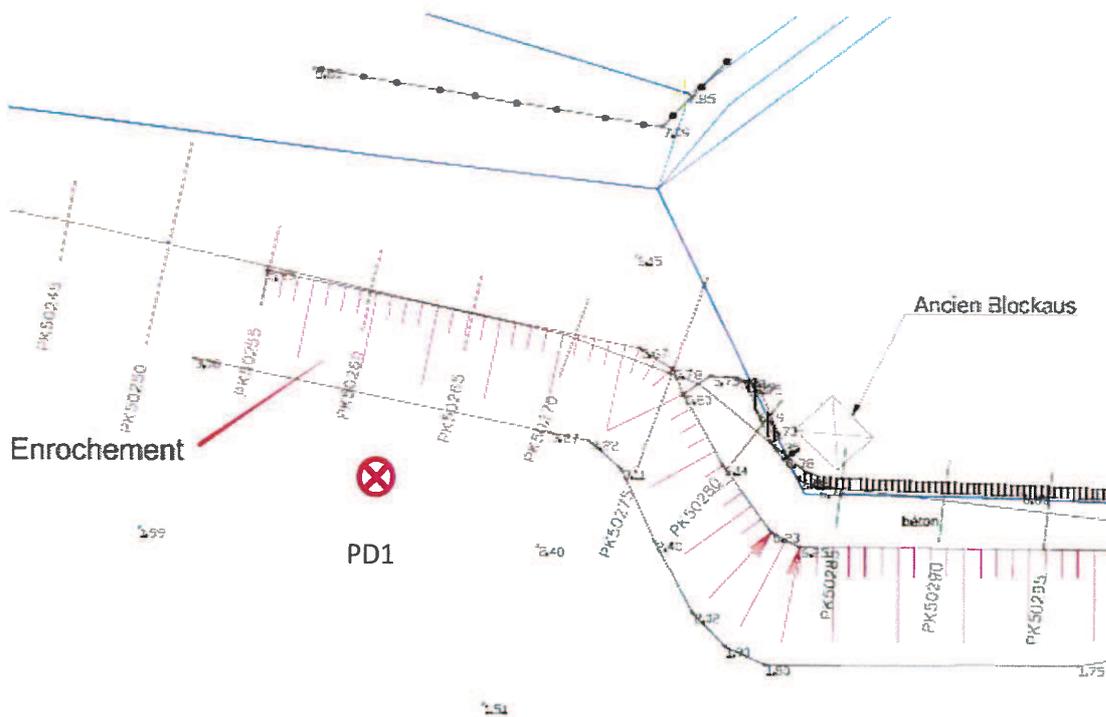
RF 9

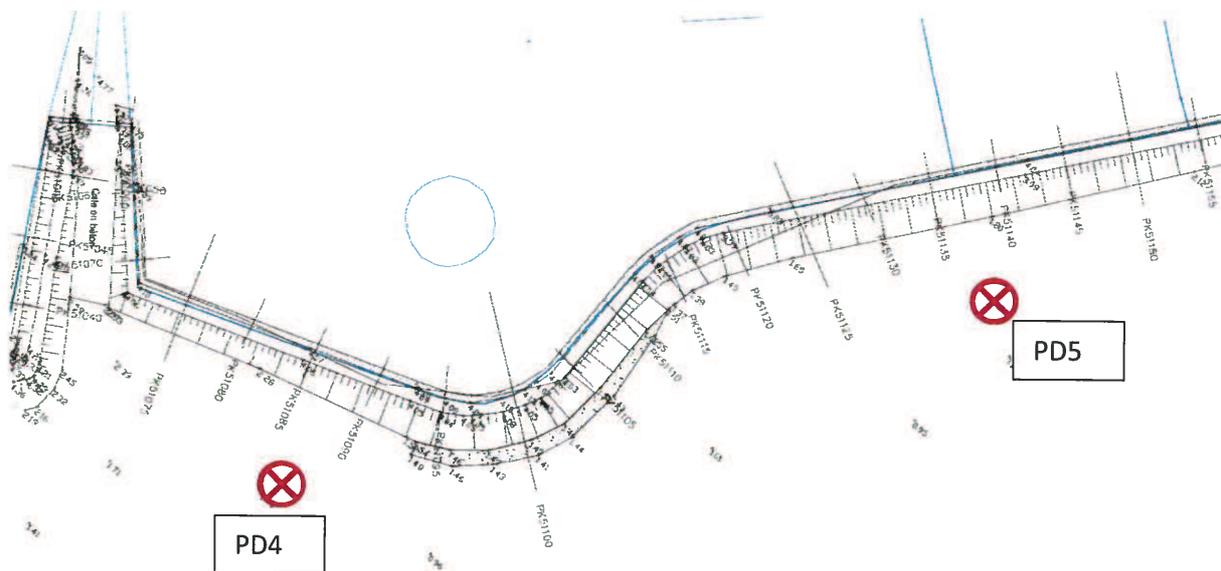
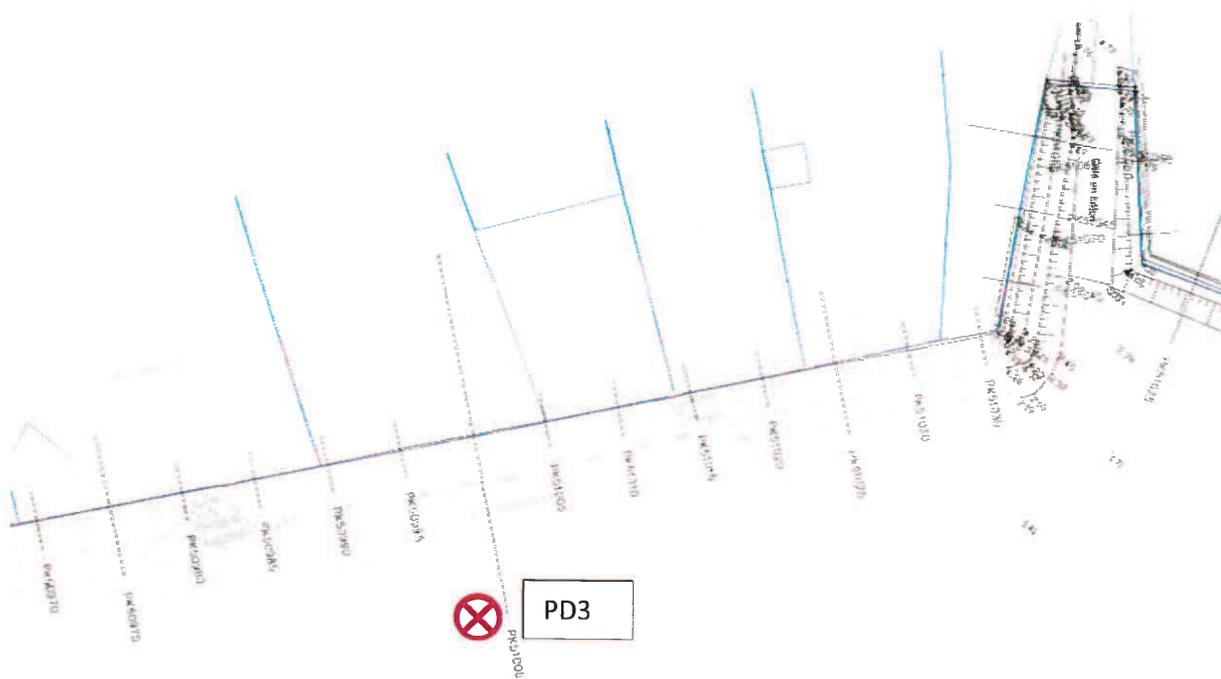
Vues aériennes





Extraits de plan topographique







NOIRMOUTIER (85)
Pettés de La Guérinière
- CCIN -

15 0195 AVP 13-001 RPT A

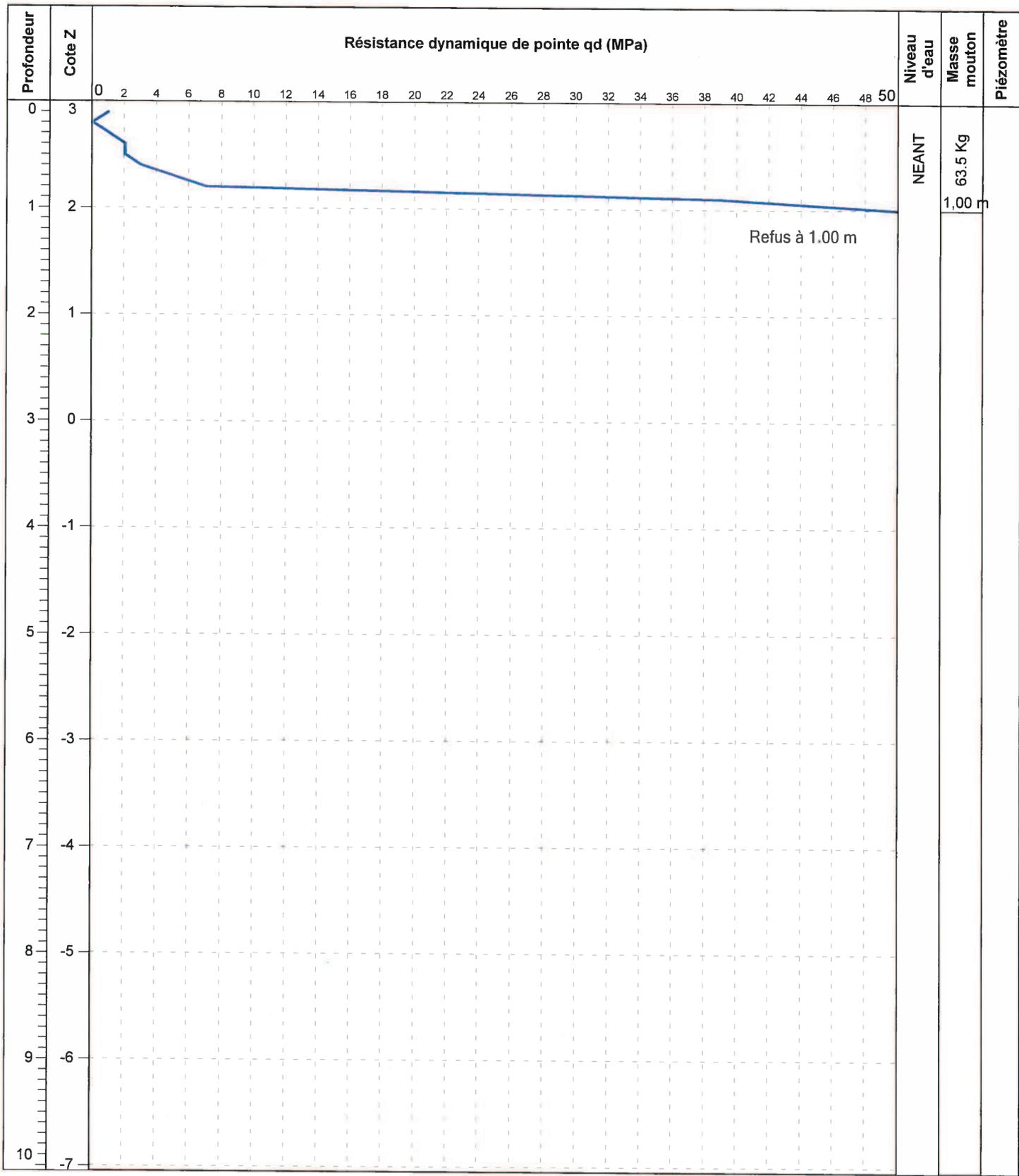
Date : 30/06/2015
 Date fin : 30/06/2015

Cote Z : +3,0 mNGF
 Machine : SD50

1/50

Forage : PD1

EXGTE 3.16/GTE



Niveau d'eau
 Masse mouton
 Piézomètre

NEANT
 63.5 Kg

1,00 m

Refus à 1.00 m

Aire de la section droite de la pointe :	30 cm ²	Masse d'une tige :	6.75 kg
Hauteur de chute du monton :	75 cm	Masse de la pointe :	2.2 kg
Masse de l'enclume :	7.9 kg		

Date : 30/06/2015

Cote Z : +2,9 mNGF

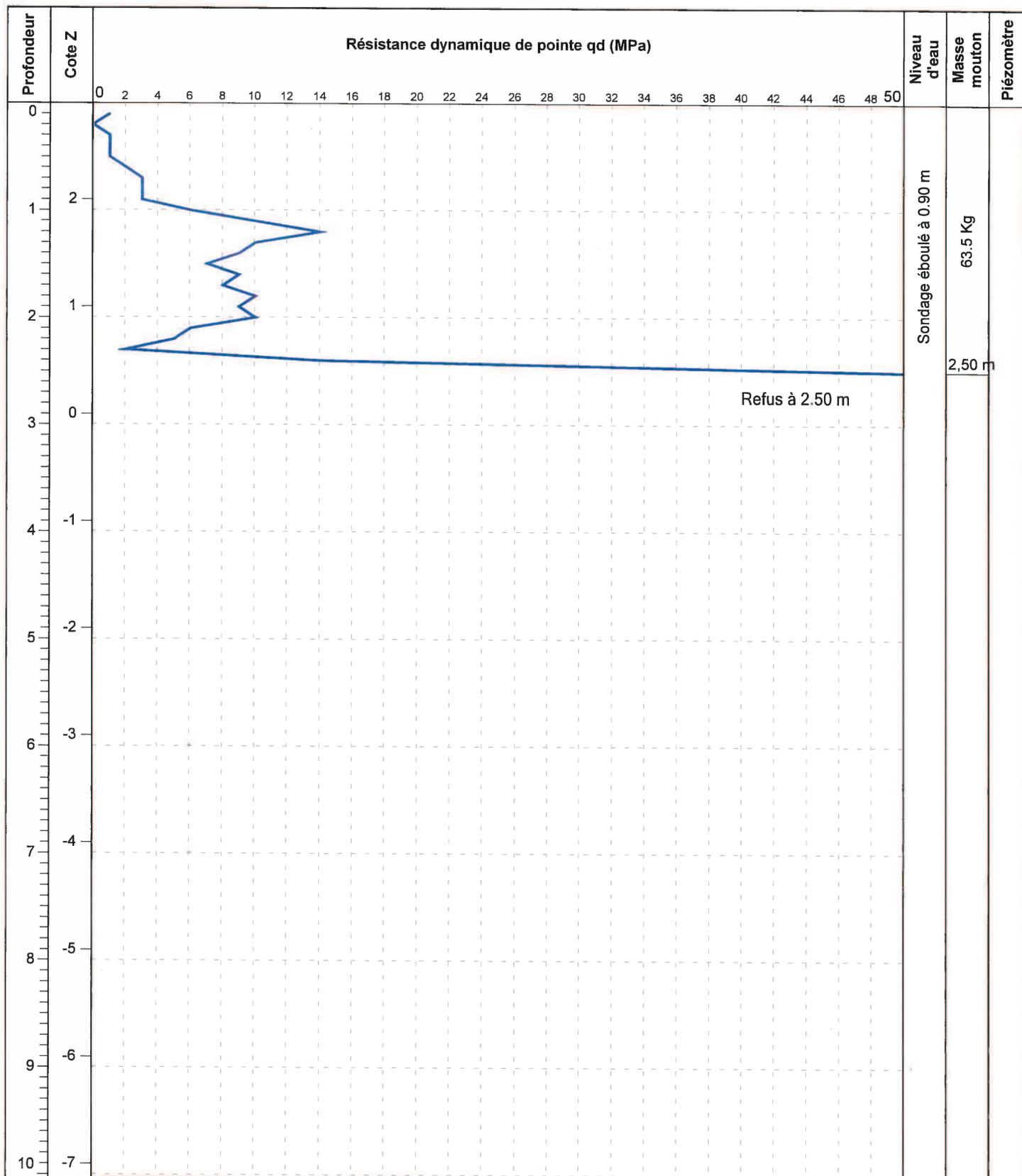
Date fin : 30/06/2015

Machine : SD50

1/50

Forage : PD2

EXGTE 3.16/GTE



Caractéristiques du pénétromètre dynamique

Aire de la section droite de la pointe : 30 cm²
 Hauteur de chute du monton : 75 cm
 Masse de l'enclume : 7.9 kg

Masse d'une tige : 6,75 kg
 Masse de la pointe : 2,2 kg



NOIRMOUTIER (85)
Pettés de La Guérinière
- CCIN -

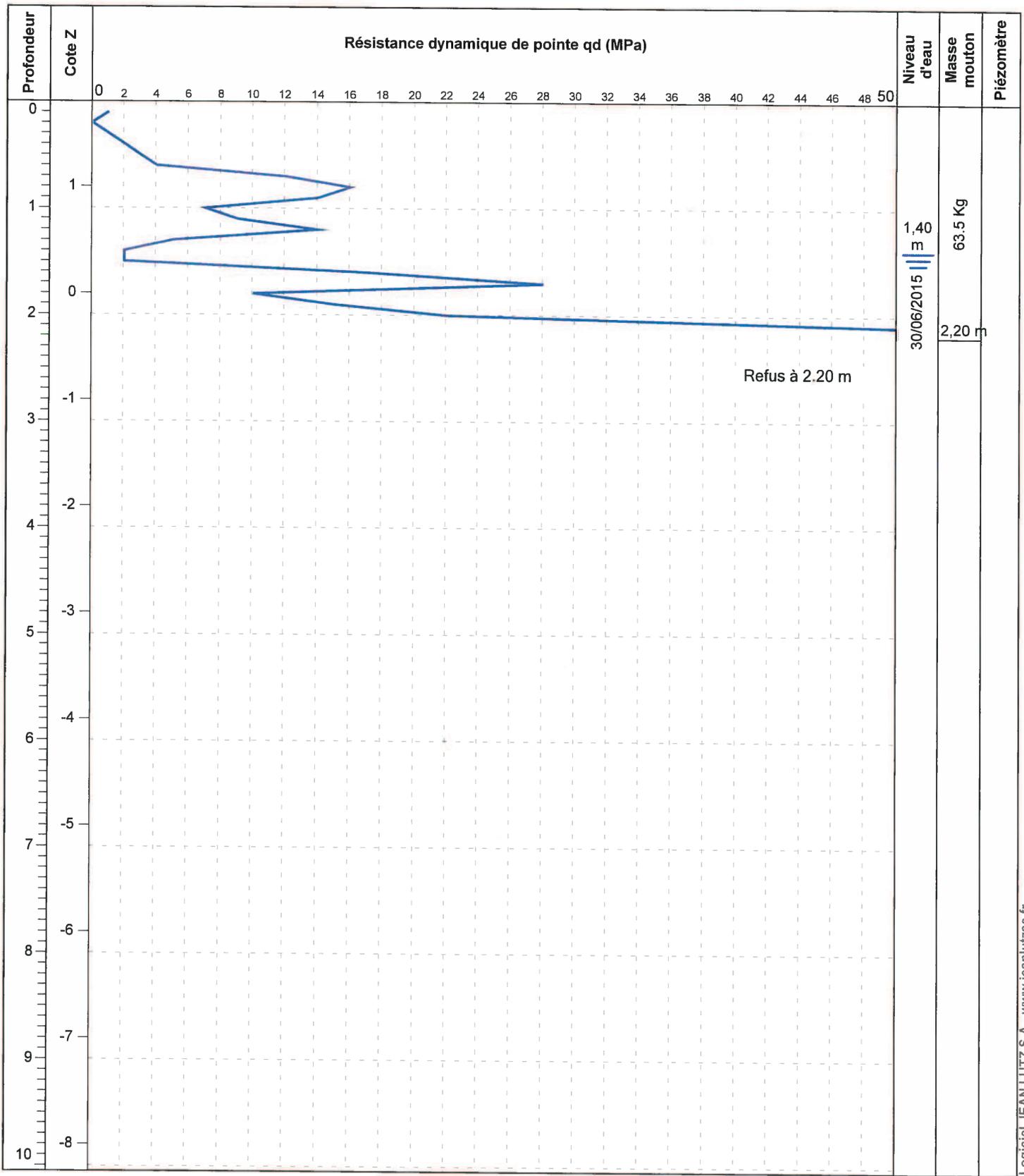
15 0195 AVP 13-001 RPT A

Date : 30/06/2015
Date fin : 30/06/2015

Cote Z : +1,8 mNGF
Machine : SD50

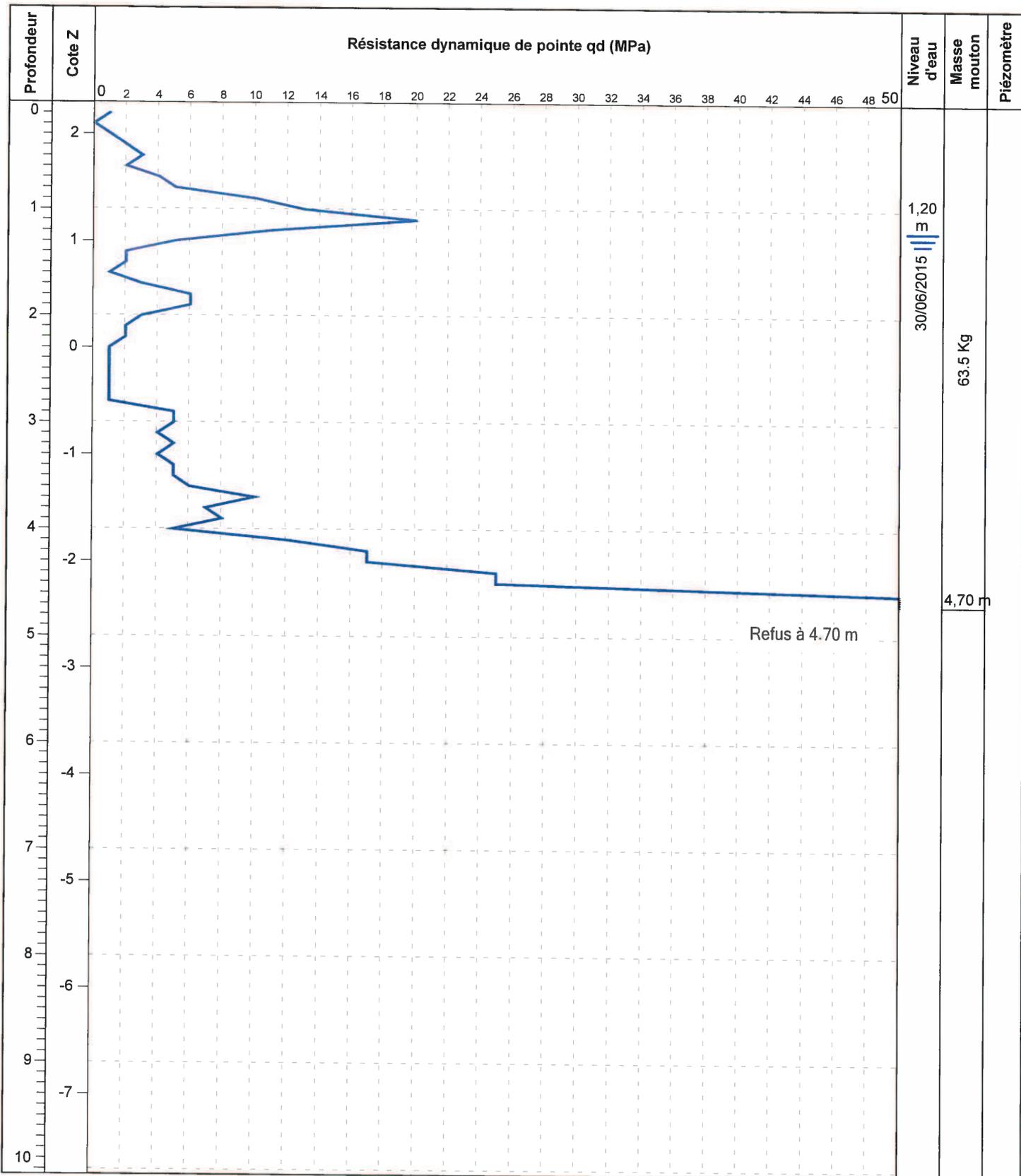
Forage : PD3

EXGTE 3.16/GTE



Caractéristiques du pénétromètre dynamique

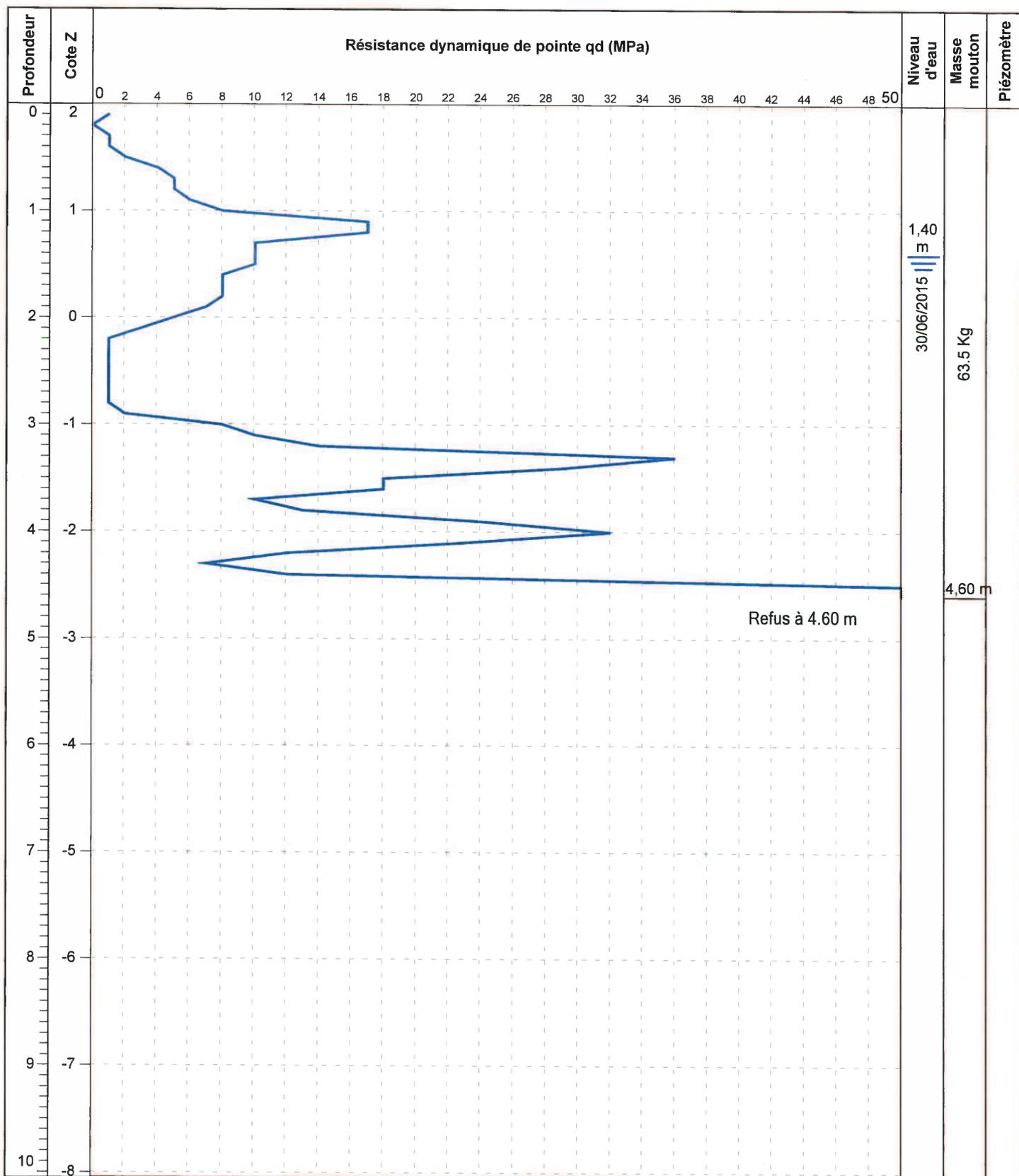
Aire de la section droite de la pointe :	30 cm ²	Masse d'une tige :	6.75 kg
Hauteur de chute du monton :	75 cm	Masse de la pointe :	2.2 kg
Masse de l'enclume :	7.9 kg		



Caractéristiques du pénétromètre dynamique

Aire de la section droite de la pointe : 30 cm²
 Hauteur de chute du monton : 75 cm
 Masse de l'enclume : 7.9 kg

Masse d'une tige : 6.75 kg
 Masse de la pointe : 2.2 kg



Caractéristiques du pénétromètre dynamique

Aire de la section droite de la pointe : 30 cm²
Hauteur de chute du monton : 75 cm
Masse de l'enclume : 7.9 kg

Masse d'une tige : 6.75 kg
Masse de la pointe : 2.2 kg

Site : NOIRMOUTIER (85)

 Pénétrömètre dynamique **PD16**

Client : CC de l'île de Noirmoutier

Z: 2.60 NGF

Date début : 03/12/2012

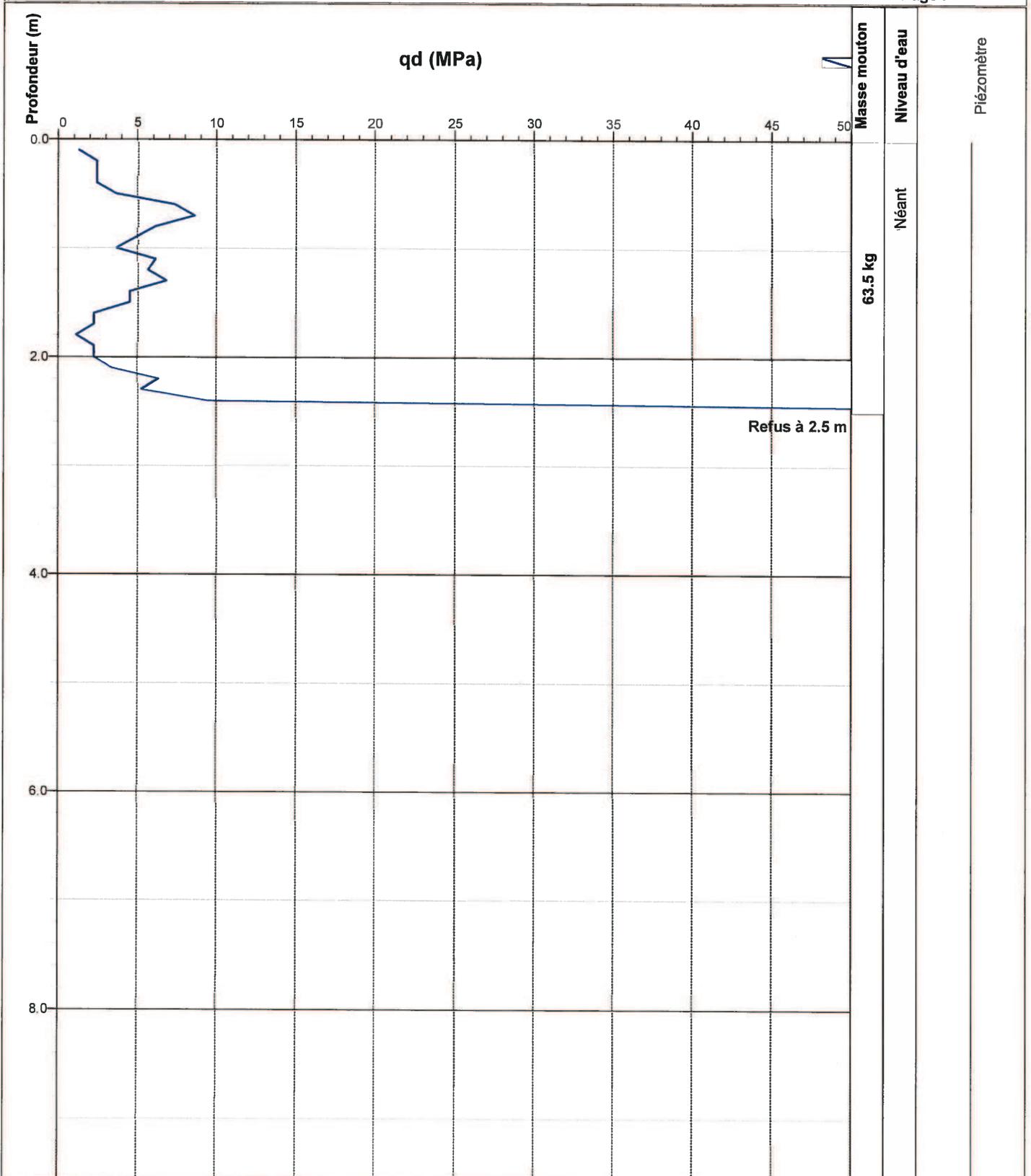
Etude : Dignes Communautaires

X: 1300689.188

Date fin : 03/12/2012

Y: 6208982.507

Echelle : 1 / 50 Page : 1 / 1


Caractéristiques du pénétrömètre dynamique

Aire de la section droite de la pointe	0.003 m ²	Masse d'une tige	6.75 kg
Hauteur de chute du mouton	0.75 m	Masse de la pointe	2.2 kg
Masse enclume	7.9 kg	Remarque	

Site : NOIRMOUTIER (85)

Sondage Pressiométrique

SP14

Client : CC de l'île de Noirmoutier

Z: 2.50 NGF

Date début : 14/01/2013

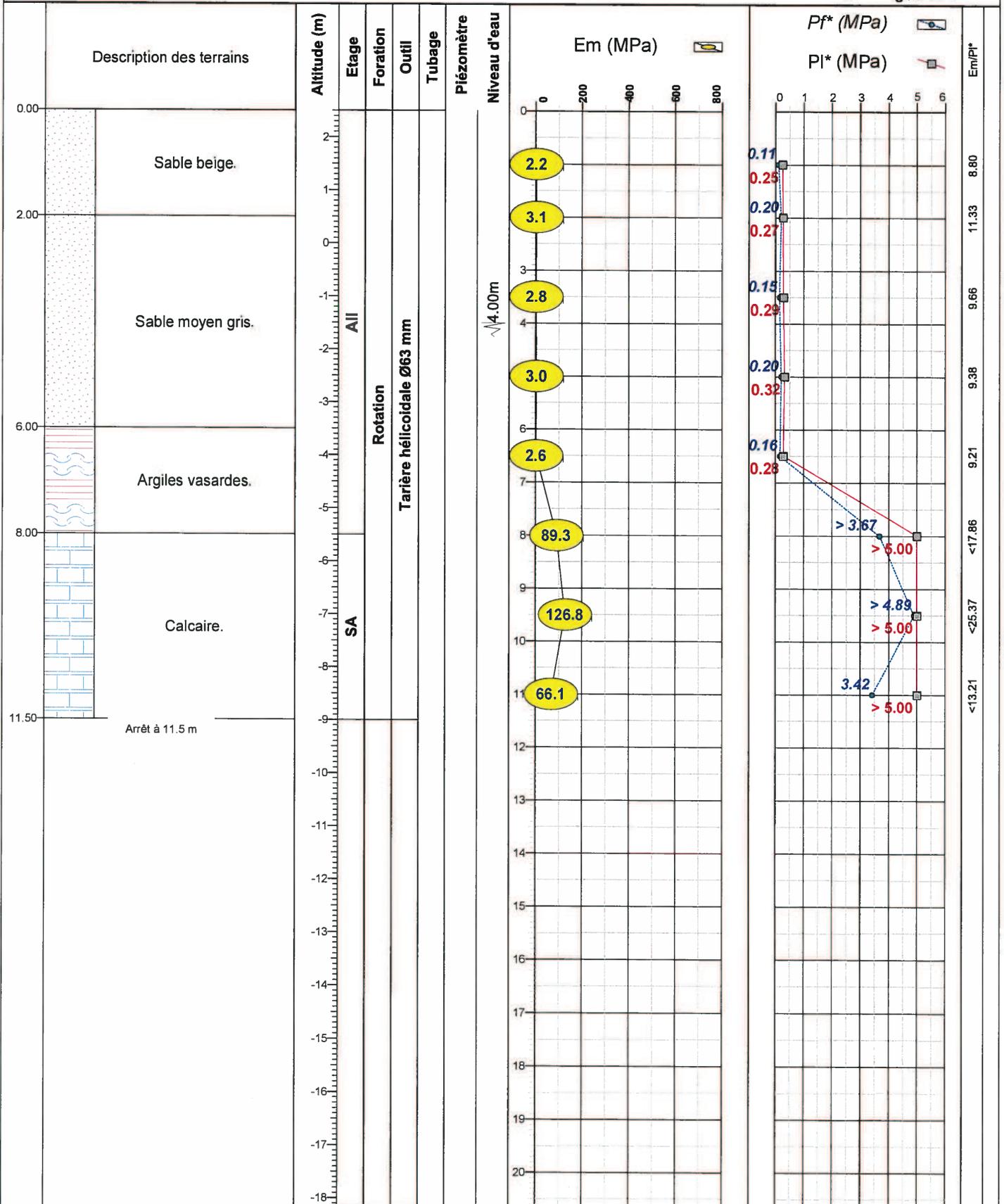
Etude : Dignes Communautaires

X: 1301069

Date fin : 14/01/2013

Y: 6209357

Echelle : 1 / 100 Page : 1 / 1



Commentaires :

Site : NOIRMOUTIER (85)

Sondage Pressiométrique

SP15

Client : CC de l'île de Noirmoutier

Z: 6.10 NGF

Date début : 15/01/2013

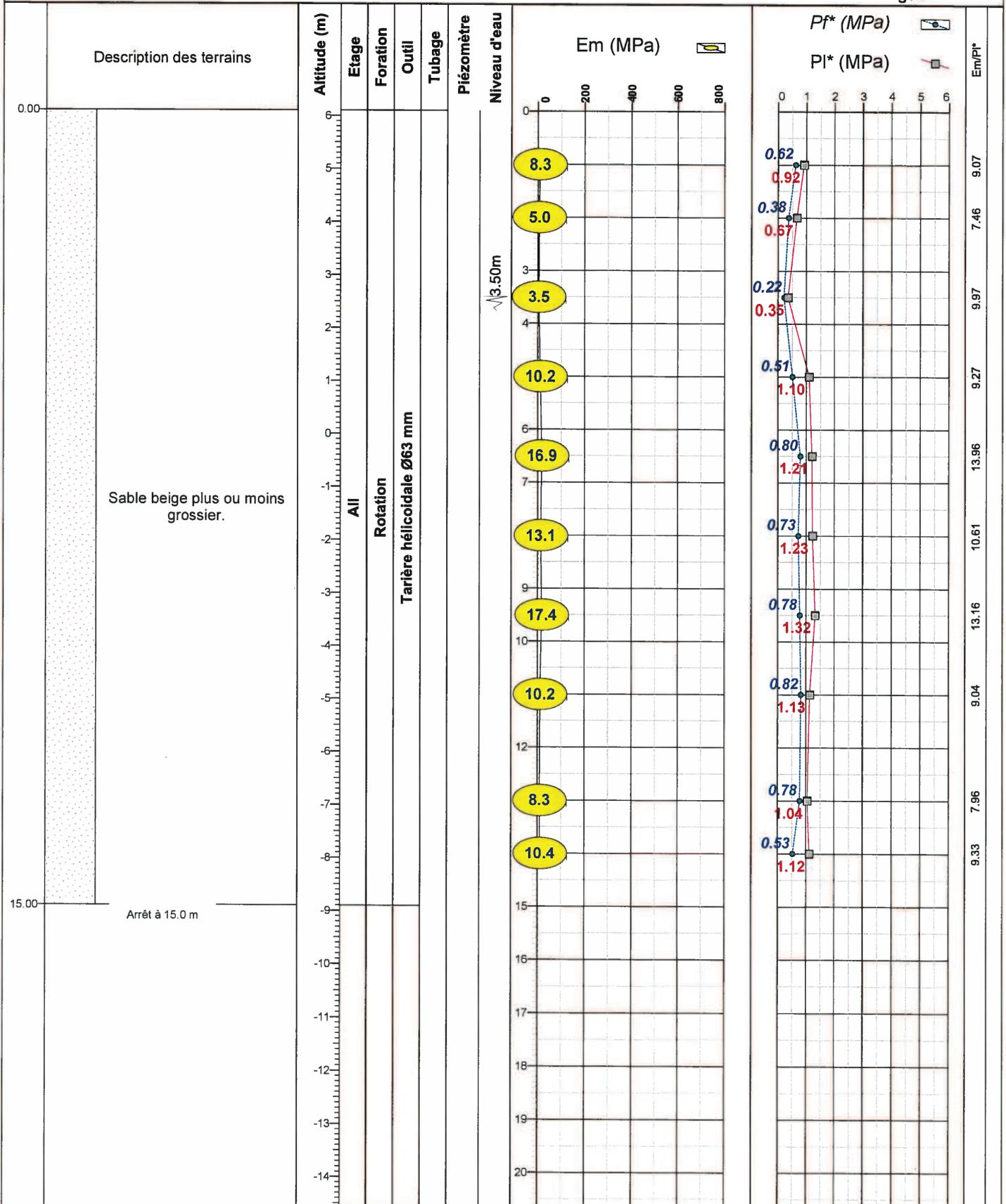
Etude : Dignes Communautaires

X: 1300279

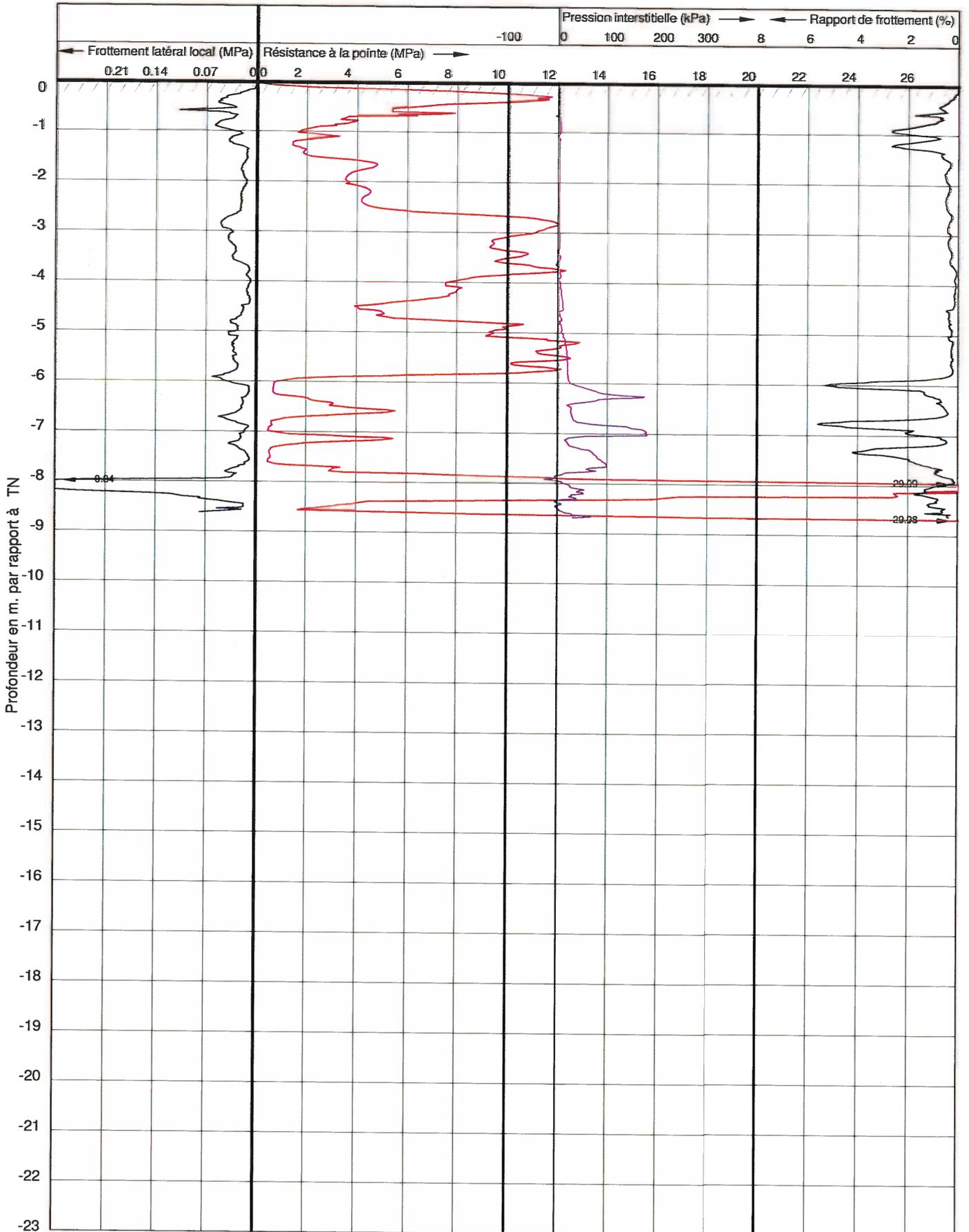
Date fin : 16/01/2013

Y: 6208805

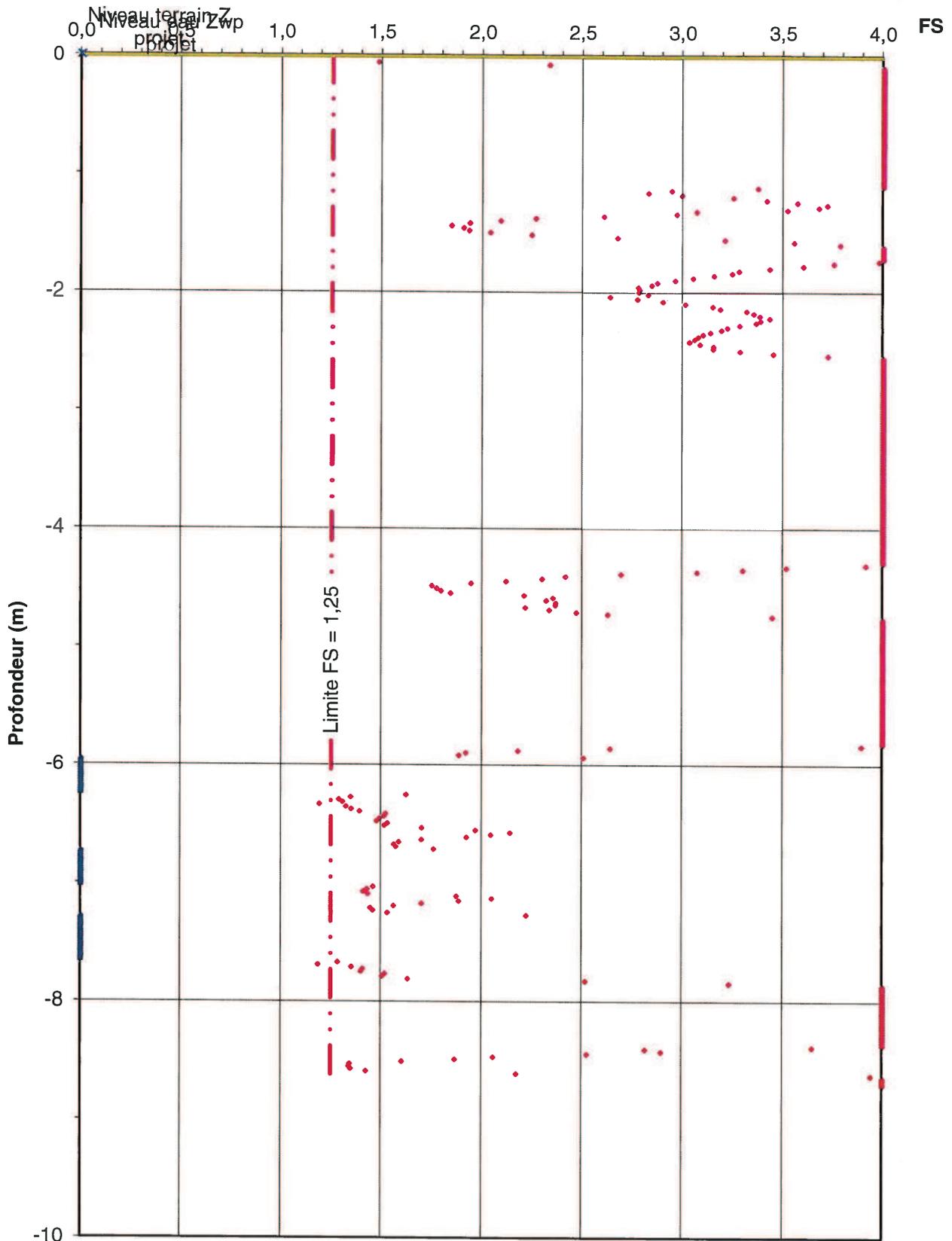
Echelle : 1 / 100 Page : 1 / 1



Commentaires :



Calcul de coefficient de sécurité vis-à-vis de la liquéfaction pour :
 $a_{max} [m/s^2] = 1.08$ et $MS = 5.5$



- FS
- ▲ $I_c > 2.6$ et $F_s \geq 1\%$: sol argileux; a priori non liquéfiable
- × $I_c > 2.6$ et $F_s < 1\%$: essais complémentaires nécessaire pour vérification