



**Fondouest**  
ÉLÉMENT TERRE



## SAINT PAIR SUR MER – 50

Embouchure du Thar

Projet de passerelle piétonne



### ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE

#### Mission G1

Phase Étude de Site (ES)

Phase Principe Généraux de Construction (PGC)

N°AFFAIRE	DATE	RÉDACTEUR	VÉRIFICATEUR	MODIFICATION
GR19733-01A	10/08/17	Lise LABESSE	Michel MARTINET	



#### NORMANDIE

Siège & Agence

727 rue du Pont Cè

BP 60229

50402 GRANVILLE CEDEX

02 33 91 34 10

[fondouest-normandie50@fondouest.com](mailto:fondouest-normandie50@fondouest.com)

# SOMMAIRE

1.	PRÉSENTATION DE LA MISSION .....	3
2.	DOCUMENTS D'ÉTUDE .....	3
3.	CONTEXTE GÉNÉRAL.....	4
3.1	Situation .....	4
3.2	Contexte géologique .....	4
3.3	Risques naturels majeurs .....	5
3.4	Historique.....	5
4.	RÉSULTATS DE LA RECONNAISSANCE .....	5
4.1	Programme réalisé .....	5
4.2	Topographie .....	6
4.3	Lithologie.....	6
4.4	Caractéristiques mécaniques .....	6
4.5	Hydrogéologie .....	6
5.	CONCLUSIONS.....	7
6.	ENCHAÎNEMENT DES MISSIONS GÉOTECHNIQUES.....	7

# ANNEXES

- ▶ SONDAGES DE RECONNAISSANCE AVEC ESSAIS PRESSIOMÉTRIQUES (4 PAGES)
- ▶ PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES (1 PAGE)
- ▶ CARTES DREAL ET MEDDE (5 PAGES)
- ▶ CONDITIONS GÉNÉRALES (2 PAGES)
- ▶ EXTRAIT DE LA NORME NF P 94-500 RÉVISÉE EN 2013 (2 PAGES)



## 1. PRÉSENTATION DE LA MISSION

Le projet concerne la création d'une passerelle piétonne de 150 ml, en vue de permettre le franchissement du Thar.

Dans ce cadre, nous avons réalisé, à la demande et pour le compte de la **MAIRIE DE SAINT PAIR SUR MER**, une étude géotechnique préalable (G1), phase étude de site (ES) et phase Principe Généraux de Construction (PGC) ayant pour but de :

- décrire un modèle géologique préliminaire et les spécificités géotechniques du site,
- établir une première identification des risques géotechniques majeurs,
- fournir certains principes généraux de construction envisageables,
- indiquer les incertitudes et les risques géotechniques qui subsistent après cette phase de la mission.

**Exclusion** : cette mission n'intègre pas d'ébauche dimensionnelle.



## 2. DOCUMENTS D'ÉTUDE

Document d'étude relatif au projet :

- plan d'implantation de la passerelle au 1/1000.

Documentation publique :

- DREAL de Normandie (<http://www.donnees.normandie.developpement-durable.gouv.fr>),
- MEDDE (<http://www.georisques.gouv.fr>),
- BRGM (<http://infoterre.brgm.fr>).

Les documents suivants ont été demandés mais ne nous ont pas été transmis :

- plan de l'ancien lit de la rivière.

## 3. CONTEXTE GÉNÉRAL

### 3.1 SITUATION

Le projet se situe à l'embouchure du Thar, à la sortie Sud de la commune de Saint Pair sur Mer.

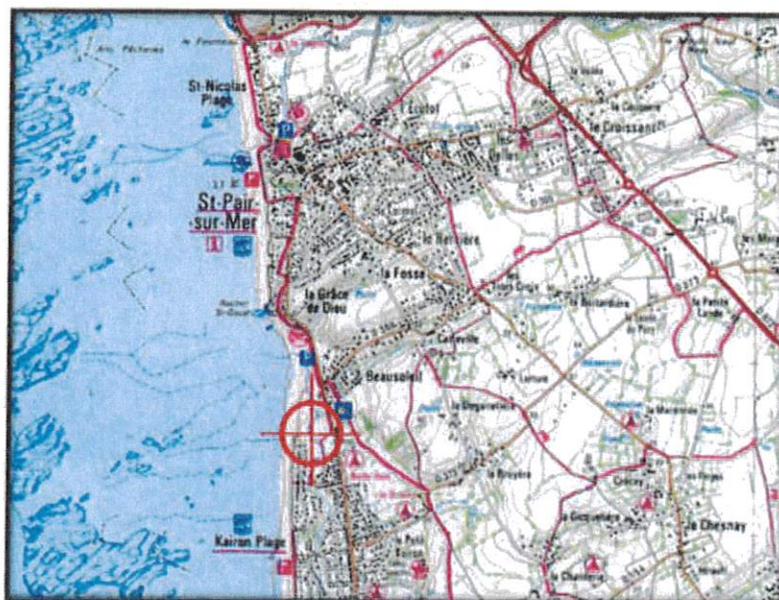


Figure 1 : Extrait de la carte IGN (Source : Géoportail)

### 3.2 CONTEXTE GÉOLOGIQUE

La carte géologique au 1/50000ème, feuille de Granville, nous indique la présence de sables dunaires recouvrant le substratum schisteux de la formation du Thar.



Figure 2 : Extrait de la carte géologique à 1/50000 (Source : BRGM)

### 3.3 RISQUES NATURELS MAJEURS

Selon les banques de données de la DREAL de Normandie et du MEDDE, le site étudié est répertorié en :

- remontée de nappe entre 0 et 1 m de profondeur en période de très hautes eaux,
- zone inondable par débordement du Thar le long du fleuve,
- zone de sismicité faible (zone 2), depuis le 1er mai 2011, d'après le décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010,
- aléa a priori nul vis-à-vis du risque de retrait-gonflement des argiles.

### 3.4 HISTORIQUE

Les services de la mairie nous ont indiqué que le lit de la rivière avait été modifié il y a quelques années, afin d'éviter l'affaiblissement de la digue côté terre. Effectivement, en comparant les vues aériennes de 1992 et 2010 ci-dessous, nous constatons les modifications effectuées.



*Vue aérienne de 1992*



*Vue aérienne de 2010*



## 4. RÉSULTATS DE LA RECONNAISSANCE

### 4.1 PROGRAMME RÉALISÉ

Notre intervention a comporté l'exécution de :

- **4 forages de reconnaissance** (SP1 à SP4) jusqu'à 6 à 10 m de profondeur, réalisés à la tarière hélicoïdale pour l'observation des sols et des niveaux d'eau,
- **20 essais pressiométriques** répartis dans ces forages pour mesurer les caractéristiques mécaniques des formations à différentes profondeurs ;
- **le nivellement des points de reconnaissance.**

Les résultats de la reconnaissance sont présentés en annexe avec un schéma d'implantation.

## 4.2 TOPOGRAPHIE

Les sondages ont fait l'objet d'un relevé GPS, dans le système RGF93/CC49 pour les coordonnées X et Y et NGF pour Z. Les cotes sont reportées en têtes de coupes de forage et devront être vérifiées par un géomètre pour plus de précision.

Le site présente une pente de part et d'autre du fleuve, orientée vers ce dernier.

## 4.3 LITHOLOGIE

A partir de la surface du terrain actuel, les sondages ont mis en évidence :

- de **l'argile sableuse à limoneuse ou un limon argilo-sableux**, renfermant des débris de bois et comportant des horizons organiques en SP2, sur 0,7 à 2,7 m d'épaisseur environ, non observée en SP4 ;
- des **sables plus ou moins coquilliers, limoneux à argileux et plus ou moins graveleux**, renfermant un horizon d'argile limono-sableuse et graveleuse en SP1, reconnus jusqu'à 4,8 à 8,5 m de profondeur, et en fin de SP1 ;
- une **argile compacte** gris bleu à verdâtre reconnue jusqu'en fin de forages descendus au maximum jusqu'à 10 m de profondeur.

## 4.4 CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES

Les caractéristiques mécaniques des formations mesurées au pressiomètre (pression limite  $P_1$  et module pressiométrique  $E_m$ ) sont :

- très faibles à faibles les **argiles sableuses** (2 valeurs) :

$$E_m = 2,4 \text{ et } 4,5 \text{ MPa}$$

$$P_1 = 0,18 \text{ et } 0,37 \text{ MPa}$$

- moyennes à bonnes dans les **sables et l'argile gris bleue** :

$$E_m = 6 \text{ à } 14 \text{ MPa}$$

$$P_1 = 0,57 \text{ à } 1,8 \text{ MPa}$$

## 4.5 HYDROGÉOLOGIE

Lors de notre intervention en juillet 2017, nous avons relevé des venues d'eau entre 1,3 et 2,4 m de profondeur, avec des niveaux en fin d'intervention entre 1,1 et 1,4 m de profondeur. Le niveau d'eau en SP1 et SP4 n'ayant pas pu être relevé en fin d'intervention du fait de l'éboulement des parois de ces forages.

Les niveaux d'eau relevés correspondent au toit de la nappe en relation directe avec le fleuve, dont le niveau fluctue en fonction des saisons, de la pluviométrie, mais aussi des marées.



## 5. CONCLUSIONS

La passerelle envisagée sera de faible hauteur, de manière à s'intégrer à l'environnement et conserver le caractère naturel du site.

Par ailleurs, elle sera uniquement piétonne, de fait sa structure n'apportera a priori pas de charges importantes.

Compte-tenu de la bonne portance des sables et des faibles charges attendues, une solution de fondations superficielles pourra être envisagée. Les appuis pourront être établis au sein de la formation sableuse, reconnue globalement à faible profondeur, excepté en SP2 où cette dernière apparaît vers 2,7 m, et l'encastrement des fondations sera relativement limité, mobilisant une contrainte suffisante au regard des charges d'un tel projet.

La principale difficulté sera liée à la réalisation des fouilles de fondation en présence d'eau et de matériaux de faible cohésion, à ce titre une solution de blindage provisoire par busage par exemple permettra de réaliser plus aisément les fondations, et limiter les surconsommations de béton.

Compte-tenu de l'implantation des futurs massifs et du risque d'inondation soit par la rivière, soit par la mer lors de forts coefficients, une protection des massifs pourra être envisagée par enrochement par exemple.

Lorsque le projet sera plus abouti et la structure définie, il conviendra de nous communiquer les charges ponctuelles, afin de définir une contrainte de dimensionnement et vérifier dans le cadre de l'étude de conception les tassements absolus et différentiels.



## 6. ENCHAÎNEMENT DES MISSIONS GÉOTECHNIQUES

L'enchaînement des missions géotechniques, tel que défini par la norme NF P 94-500, relative à la classification de nos missions suit l'élaboration des différentes phases du projet.

La présente étude (de type G1 PGC) a été réalisée en fonction des seules informations citées au paragraphe 2.

De ce fait, les principes généraux de construction des ouvrages géotechniques énoncés dans ce rapport ne sont fournis qu'à titre d'exemples. Ils devront être précisés et validés dans le cadre de l'ensemble des missions géotechniques prévues par la norme.

Celles-ci permettront notamment de fournir ou préciser les éléments suivants :

- prédimensionnement et dimensionnement des fondations de l'ouvrage, en fonction des charges réelles,
- estimation des tassements absolus et différentiels prévisibles,
- etc.

Nous pouvons également assurer le suivi géotechnique d'exécution des ouvrages concernés. Nous restons à cet effet à disposition de l'ensemble des intervenants.

Rédigé par

Lise LABESSE

Chargée d'Affaires

Vérifié par

Michel MARTINET

Responsable Technique

 **Fondouest**  
NORMANDIE  
BUREAU D'ÉTUDES ET D'INVESTIGATIONS GÉO  
BP 50229 - 50402 GRANVILLE CL.  
TEL: 02 33 91 34 10 - FAX 02 33 91 34 29  
Siège social : 727 rue du Pont Cé - 50290 LONGUEVILLE  
SAS au capital de 510 000 € - RCS 339 429 060



Etude : Passerelle piétonne  
 Embouchure du Thar  
 SAINT PAIR SUR MER (50)

Sondage : SP1

Type : PRESSIOMETRE

Date : 05/07/2017

X : 1364565,67

Y : 8187942,68

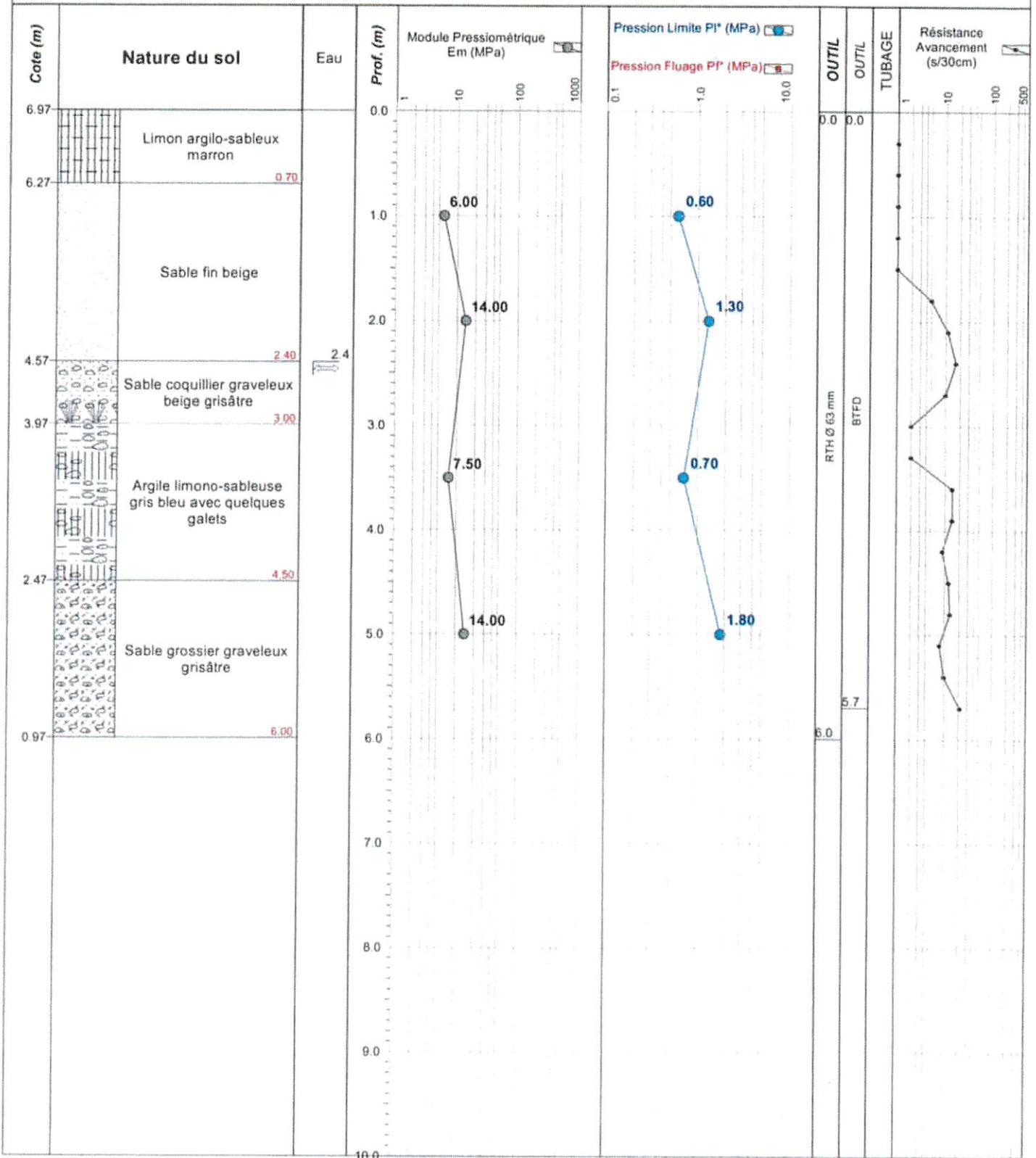
Z : 6,97



Bureau d'Etudes  
 et d'Investigations Géotechniques

N° : GR19733-01A

Client : MAIRIE DE SAINT PAIR SUR MER



Observations : Venue d'eau vers 2,4 m de profondeur.  
 Parois du forage éboulées en fin d'intervention.

Etude : Passerelle piétonne  
 Embouchure du Thar  
 SAINT PAIR SUR MER (50)

Sondage : SP2

Type : PRESSIOMETRE

Date : 04/07/2017

X : 136403,32

Y : 8187946,20

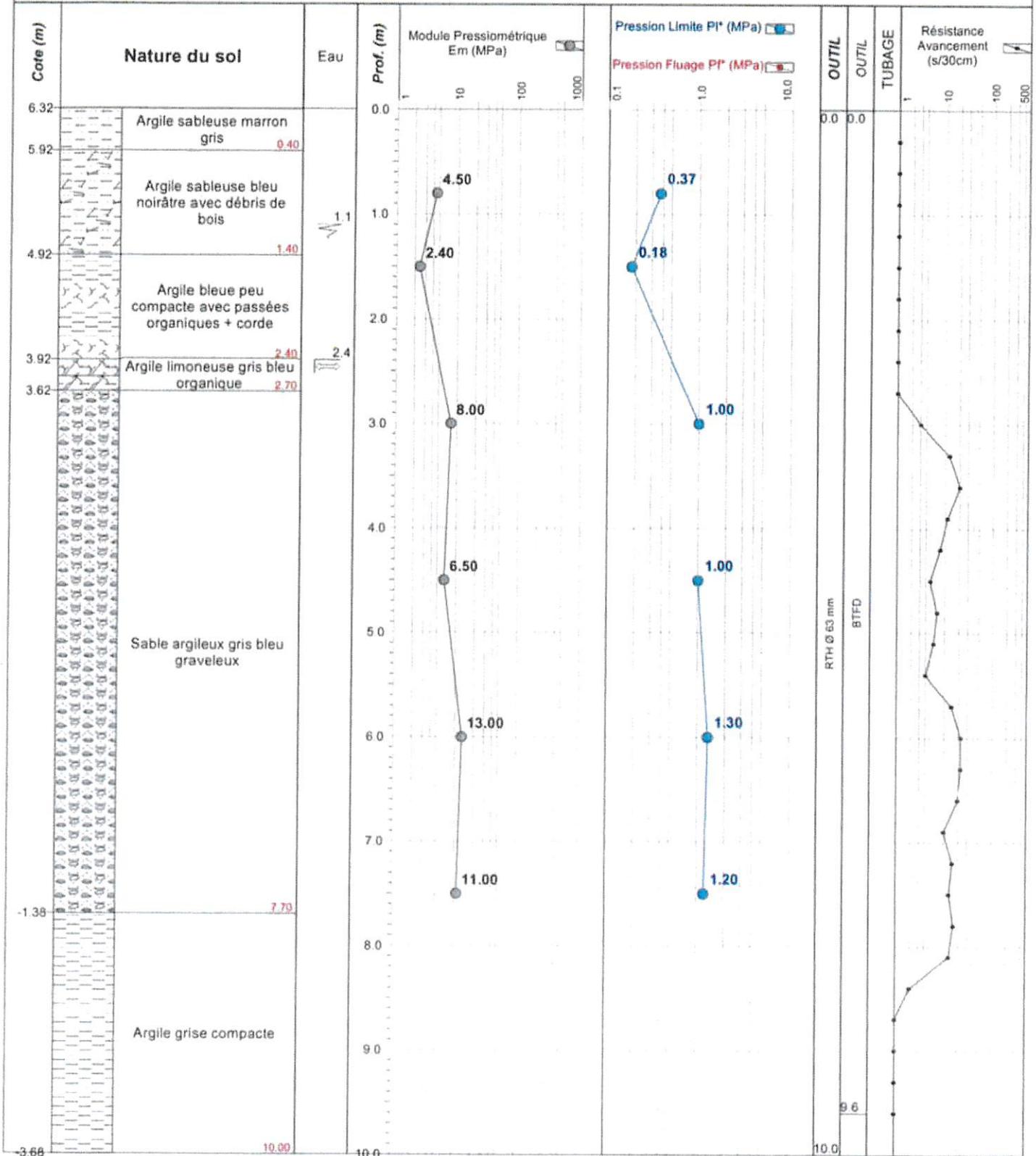
Z : 6,32



Bureau d'Etudes  
 et d'Investigations Géotechniques

N° : GR19733-01A

Client : MAIRIE DE SAINT PAIR SUR MER



Observations : Niveau d'eau apparu vers 2,4 m de profondeur. stabilisé vers 1,1 m.

Etude : Passerelle piétonne  
 Embouchure du Thar  
 SAINT PAIR SUR MER (50)

Sondage : SP3

Type : PRESSIOMETRE

Date : 03/07/2017

X : 1364628,41

Y : 8187948,54

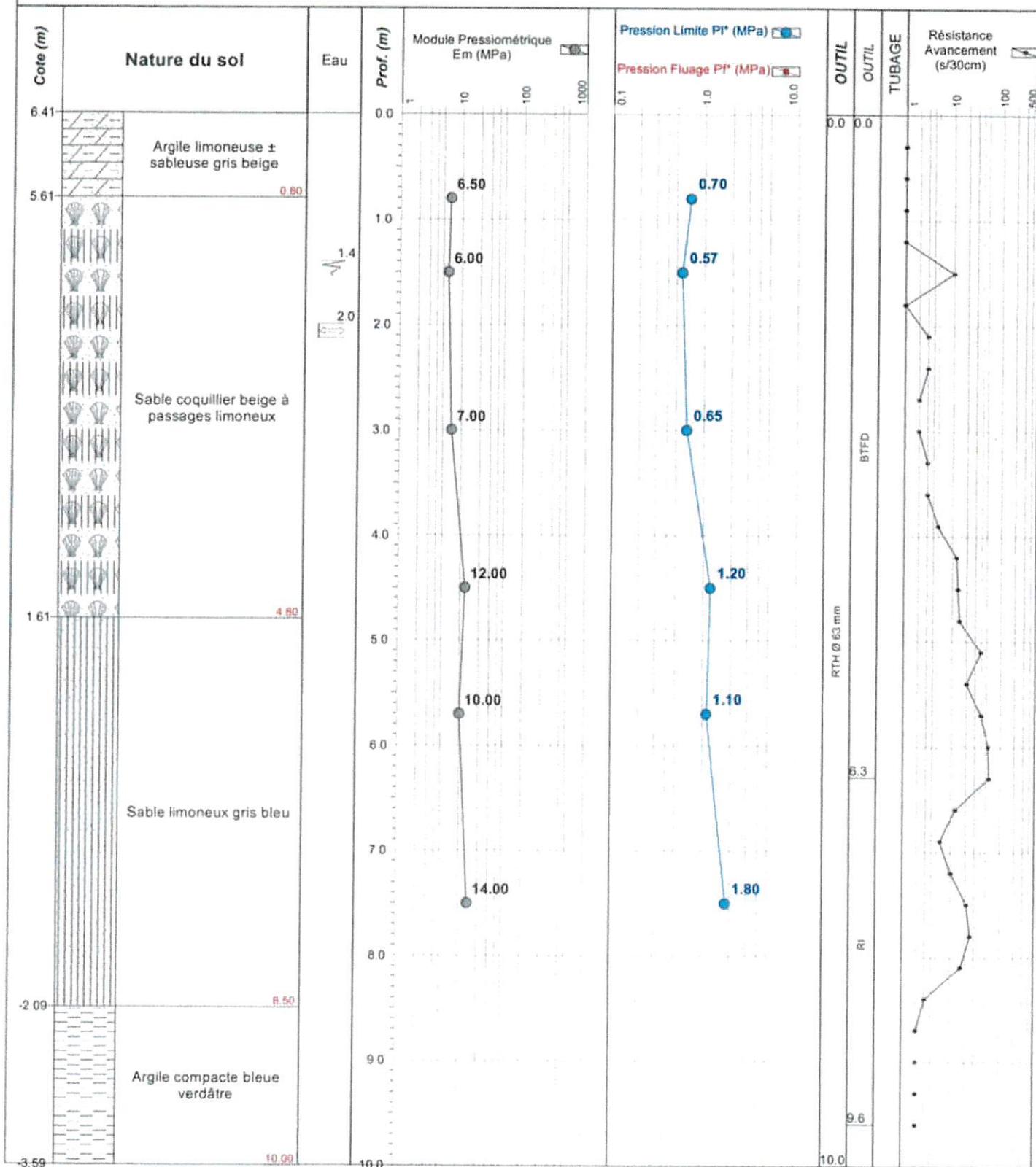
Z : 6,41



Bureau d'Etudes  
 et d'Investigations Géotechniques

N° : GR19733-01A

Client : MAIRIE DE SAINT PAIR SUR MER



Observations : Niveau d'eau apparu vers 2 m, stabilisé vers 1,4 m.

Etude : Passerelle piétonne  
 Embouchure du Thar  
 SAINT PAIR SUR MER (50)

Sondage : SP4

Type : PRESSIOMETRE

Date : 04/07/2017

X : 1364666,92

Y : 8187951,96

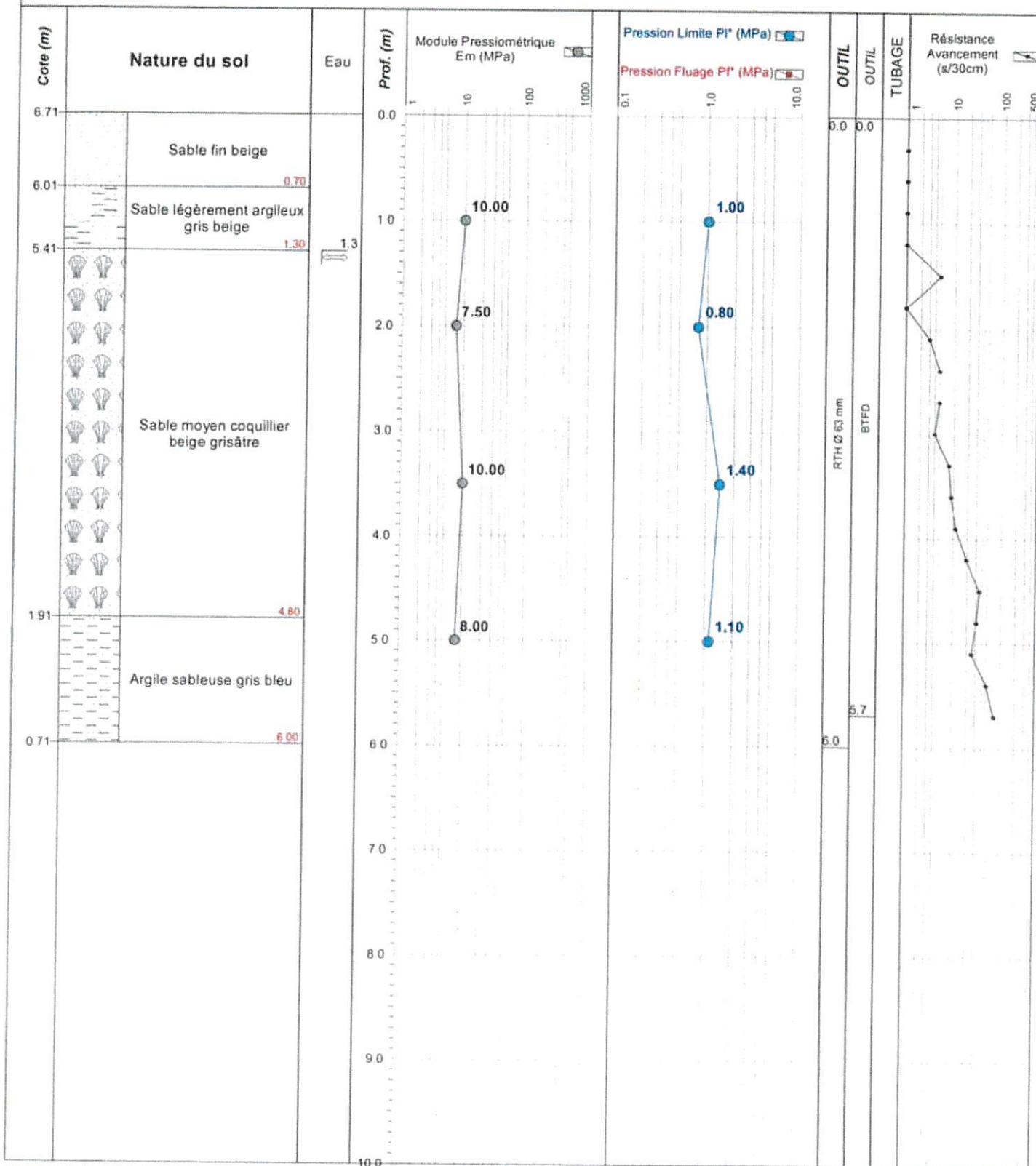
Z : 6,71



Bureau d'Etudes  
 et d'Investigations Géotechniques

N° : GR19733-01A

Client : MAIRIE DE SAINT PAIR SUR MER



Observations : Niveau d'eau apparu vers 1,3 m.  
 Parois du forage éboulées vers 1,7 m en fin d'intervention.

### 11. Réserve de propriété, confidentialité, propriété des études, diagrammes

Les coupes de sondages, plans et documents établis par les soins du Prestataire dans le cadre de sa mission ne peuvent être utilisés, publiés ou reproduits par des tiers sans son autorisation. Le Client ne devient propriétaire des prestations réalisées par le Prestataire qu'après règlement intégral des sommes dues. Le Client ne peut pas les utiliser pour d'autres ouvrages sans accord écrit préalable du Prestataire. Le Client s'engage à maintenir confidentielle et à ne pas utiliser pour son propre compte ou celui de tiers toute information se rapportant au savoir-faire du Prestataire, qu'il soit breveté ou non, portée à sa connaissance au cours de la mission et qui n'est pas dans le domaine public, sauf accord préalable écrit du Prestataire. Si dans le cadre de sa mission, le Prestataire mettrait au point une nouvelle technique, celle-ci serait sa propriété. Le Prestataire serait libre de déposer tout brevet s'y rapportant, le Client bénéficiant, dans ce cas, d'une licence non exclusive et non cessible, à titre gratuit et pour le seul ouvrage étudié.

### 12. Modifications du contenu de la mission en cours de réalisation

La nature des prestations et des moyens à mettre en œuvre, les prévisions des avancements et délais, ainsi que les prix sont déterminés en fonction des éléments communiqués par le client et ceux recueillis lors de l'établissement de l'offre. Des conditions imprévisibles par le Prestataire au moment de l'établissement de son offre touchant à la géologie, aux hypothèses de travail, au projet et à son environnement, à la législation et aux règlements, à des événements imprévus, survenant en cours de mission autorisent le Prestataire à proposer au Client un avenant avec notamment modification des prix et des délais. À 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 définis 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 30 % 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. À 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 L241-1 du Code des assurances. Conformément aux usages et aux capacités du marché de l'assurance et de la réassurance, le contrat impose une obligation de déclaration préalable et d'adaptation de la garantie pour les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède au jour de la déclaration d'ouverture de chantier un montant de 15 M€. Il est expressément convenu que le client a l'obligation d'informer le Prestataire d'un éventuel dépassement de ce seuil, et accepte, de fournir tous éléments d'information nécessaires à l'adaptation de la garantie. Le client prend également l'engagement, de souscrire à ses frais un Contrat Collectif de Responsabilité Décennale (CCRD), contrat dans lequel le Prestataire sera expressément mentionné parmi les bénéficiaires. Par ailleurs, les ouvrages de caractère exceptionnel, voir inusuels sont exclus du présent contrat et doivent faire l'objet d'une cotisation 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. À 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 surcotisation 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. À ce titre, il est responsable de ses prestations dont la défecuosité lui est imputable. Le Prestataire sera garanti en totalité par le Client contre les conséquences de toute recherche en responsabilité dont il serait l'objet du fait de ses prestations, de la part de tiers au présent contrat, le client ne garantissant cependant le Prestataire qu'au delà du montant de responsabilité visé ci-dessous pour le cas des prestations défectueuses. La responsabilité globale et cumulée du Prestataire au titre ou à l'occasion de l'exécution du contrat sera limitée à trois fois le montant de ses honoraires sans pour autant excéder les garanties délivrées par son assureur, et ce pour les dommages de quelque nature que ce soit et quel qu'en soit le fondement juridique. Il est expressément convenu que le Prestataire ne sera pas responsable des dommages matériels consécutifs ou non à un dommage matériel tels que, notamment, la perte d'exploitation, la perte de production, le manque à gagner, la perte de profit, la perte de contrat, la perte d'image, l'immobilisation de personnel ou d'équipements.

### 17. Cessibilité de contrat

Le Client reste redevable du paiement de la facture sans pouvoir opposer à quelque titre que ce soit la cession du contrat, la réalisation pour le compte d'autrui, l'existence d'une promesse de porte-fort ou encore l'existence d'une stipulation pour autrui.

### 18. Litiges

En cas de litige pouvant survenir dans l'application du contrat, seul le droit français est applicable. Seules les juridictions du ressort du siège social du Prestataire sont compétentes, même en cas de demande incidente ou d'appel en garantie ou de pluralité de défendeurs.

## Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

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

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

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

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

## Tableau 2 - Classification des missions d'ingénierie géotechnique

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.

### ETAPE 1 : ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE (G1)

Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases:

#### Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site. - Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.

Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

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

Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).

### ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases:

#### Phase Avant-projet (AVP)

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

Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

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

#### Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site. - Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

#### Phase DCE / ACT

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

Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particuliers, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).

Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participé à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

### ETAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G4, distinctes et simultanées) ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives:

#### Phase Étude

Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques: notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).

Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs: plans d'exécution, de phasage et de suivi.

#### Phase Suivi

Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.

Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).

Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO).

### SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives:

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

Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils.

#### Phase Supervision du suivi d'exécution

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

Donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.

### DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5)

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

Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'état 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).