

SONDAGE n°3		Date : 15/05/2019	Lieu : Cabourg (parcelle 27 Section AS)
Outil : tarière à main		Profondeur prospectée : 110 cm	Humidité du sol entre 0 et 25 cm : frais
Prof (m)	Caractéristiques sur l'horizon	Description des terrains	Photos du sondage avec traits d'hydromorphie
10 cm	<b>Absence d'hydromorphie</b>	Argile sableuse, grise, compacte, fraîche.	
20 cm			
25 cm			
30 cm			
40 cm			
50 cm			
60 cm			
70 cm	<b>Sol rédoxique</b> 15-20% de traces d'hydromorphie	Argile sableuse, grise, humide, avec présence de traits gris foncé et de tâches de rouille sur 15-20% de la surface de l'horizon.	
80 cm			
90 cm			
110 cm			
Classe GEPPA : IIIb		Sol significatif de Zone Humide : NON	

Figure 10 – Log sondage S3

SONDAGE n°4		Date : 15/05/2019	Lieu : Cabourg (parcelle 27 Section AS)
Outil : tarière à main		Profondeur prospectée : 110 cm	Humidité du sol entre 0 et 25 cm : frais
Prof (m)	Caractéristiques sur l'horizon	Description des terrains	Photos du sondage avec traits d'hydromorphie
10 cm	Absence d'hydromorphie	Limon sableux, couleur marron, compact, sec.	
20 cm			
25 cm			
30 cm	Absence d'hydromorphie	Argile sableuse, grise, fraîche.	
40 cm			
50 cm			
60 cm			
70 cm	Sol rédoxique 5-10% de traces d'hydromorphie	Sable limoneux, humide, marron gris, avec tâches de rouille estimées sur 5 à 10% de l'horizon.	
80 cm			
90 cm			
110 cm			
Classe GEPPA : IIIb		Sol significatif de Zone Humide : NON	

Figure 11 – Log sondage S4

SONDAGE n°5		Date : 15/05/2019	Lieu : Cabourg (parcelle 27 Section AS)
Outil : tarière à main		Profondeur prospectée : 110 cm	Humidité du sol entre 0 et 25 cm : frais
Prof (m)	Caractéristiques sur l'horizon	Description des terrains	Photos du sondage avec traits d'hydromorphie
10 cm	<b>Absence d'hydromorphie</b>	Limon sableux, couleur marron foncé.	
20 cm			
25 cm			
30 cm			
40 cm	<b>Sol rédoxique</b> 5-10% de traces d'hydromorphie	Argile grise, compacte, fraîche, avec environ 5 à 10% de rouille.	
50 cm			
60 cm			
70 cm			
80 cm			
90 cm			
110 cm			
Classe GEPPA : <b>IIIb</b>		Sol significatif de Zone Humide : <b>NON</b>	

Figure 12 – Log sondage S5

SONDAGE n°6		Date : 15/05/2019	Lieu : Cabourg (parcelle 27 Section AS)
Outil : tarière à main		Profondeur prospectée : 110 cm	Humidité du sol entre 0 et 25 cm : frais
Prof (m)	Caractéristiques	Description des terrains	Photos du sondage avec traits d'hydromorphie
10 cm	<b>Absence d'hydromorphie</b>	Limon sableux, marron foncé, sec.	
20 cm			
25 cm			
30 cm			
40 cm	<b>Sol rédoxique</b>  100% de traces d'hydromorphie	Sable argileux, gris, humide, avec quelques tâches de rouille	
50 cm			
60 cm	<b>Sol rédoxique</b>  100% de traces d'hydromorphie	Argile gris ciment, humide, avec tâches de rouille.	
70 cm			
80 cm			
90 cm			
110 cm			
Classe GEPPA : IIIb		Sol significatif de Zone Humide : NON	

Figure 13 – Log sondage S6

SONDAGE n°7		Date : 15/05/2019	Lieu : Cabourg (parcelle 27 Section AS)
Outil : tarière à main		Profondeur prospectée : 110 cm	Humidité du sol entre 0 et 25 cm : frais
Prof (m)	Caractéristiques	Description des terrains	Photos du sondage avec traits d'hydromorphie
10 cm	<b>Absence d'hydromorphie</b>	Limon sableux, marron foncé à noirâtre, frais.	
20 cm			
25 cm			
30 cm			
40 cm			
50 cm			
60 cm			
70 cm			
80 cm		Sable limoneux, marron clair, frais, avec rares tâches de rouille (<5% de l'horizon).	
90 cm			
100 cm			
Classe GEPPA : IIIa		Sol significatif de Zone Humide : <b>NON</b>	

Figure 14 – Log sondage S7

SONDAGE n°8		Date : 15/05/2019	Lieu : Cabourg (parcelle 25 Section AS)
Outil : tarière à main		Profondeur prospectée : 110 cm	Humidité du sol entre 0 et 25 cm : frais
Prof (m)	Caractéristiques	Description des terrains	Photos du sondage avec traits d'hydromorphie
10 cm	<b>Absence d'hydromorphie</b>	Limon sableux, couleur marron foncé, frais.	
20 cm			
25 cm			
30 cm			
40 cm	<b>Sable limoneux, couleur marron gris clair, frais.</b>		
55 cm			
60 cm			
70 cm	<b>Sol rédoxique</b> 30% de traces d'hydromorphie	Argile gris ciment, compacte, avec tâches de rouille sur 30% de la surface de l'horizon.	
80 cm			
90 cm			
110 cm			
<b>Classe GEPPA : IIIb</b>		<b>Sol significatif de Zone Humide : NON</b>	

Figure 15 – Log sondage S8

SONDAGE n°9		Date : 15/05/2019	Lieu : Cabourg (parcelle 25 Section AS)
Outil : tarière à main		Profondeur prospectée : 105 cm	Humidité du sol entre 0 et 25 cm : frais
Prof (m)	Caractéristiques	Description des terrains	Photos du sondage avec traits d'hydromorphie
5 cm	<b>Absence d'hydromorphie</b>	Terre végétale sableuse, noire	
10 cm		Sable fin, marron clair	
20 cm			
25 cm			
30 cm			
40 cm	<b>Sol rédoxique</b> 10-15% de traces d'hydromorphie		Argile compacte grise, fraîche, avec quelques tâches éparses de rouille (orange clair) sur 10 à 15% de la surface de l'horizon.
50 cm			
60 cm			
70 cm			
80 cm			
90 cm	<b>Sol rédoxique</b> 10-15% de traces d'hydromorphie	Argile compacte grise, fraîche, avec quelques tâches éparses de rouille (orange clair) sur 10 à 15% de la surface de l'horizon.	
105 cm			
Classe GEPPA : IIIb		Sol significatif de Zone Humide : <b>NON</b>	

Figure 16 – Log sondage S9

SONDAGE n°10		Date : 29/05/2019	Lieu : Cabourg (parcelle 25 Section AS)
Outil : tarière à main		Profondeur prospectée : 100 cm	Humidité du sol entre 0 et 25 cm : frais
Prof (m)	Caractéristiques	Description des terrains	Photos du sondage avec traits d'hydromorphie
10 cm	<b>Absence d'hydromorphie</b>	Sable légèrement limoneux, couleur marron foncé, sec	
20 cm			
25 cm			
30 cm			
40 cm	<b>Absence d'hydromorphie</b>	Sable gris clair, sec	
50 cm			
60 cm			
70 cm	<b>Sol rédoxique</b> 100% de traces d'hydromorphie	Sable gris clair avec quelques tâches de rouille sur environ 5% de la surface de l'horizon, frais puis humide à partir de 70 cm de profondeur.	
80 cm			
90 cm			
100 cm			
Classe GEPPA : <b>IIIb</b>		Sol significatif de Zone Humide : <b>NON</b>	

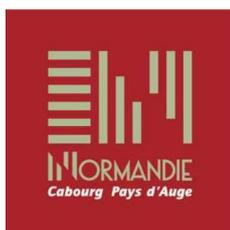
Figure 17 – Log sondage S10

SONDAGE n°1		Date : 29/05/2019	Lieu : Cabourg (parcelle 25 Section AS)	
Outil : tarière à main		Profondeur prospectée : 105 cm	Humidité du sol entre 0 et 25 cm : frais	
Prof (m)	Caractéristiques	Description des terrains	Photos du sondage avec traits d'hydromorphie	
10 cm	<b>Absence d'hydromorphie</b>	Limon sableux, marron foncé, sec.		
20 cm			Sable gris clair à marron gris, avec rares de traces de rouille observables (<5% de l'horizon), humide à partir de 50 cm de profondeur.	
25 cm				
30 cm				
40 cm				
50 cm				
60 cm				
70 cm				
80 cm				
90 cm				
105 cm				
Classe GEPPA : IIIa		Sol significatif de Zone Humide : <b>NON</b>		

Figure 18 – Log sondage S11

SONDAGE n°12		Date : 29/05/2019	Lieu : Cabourg (parcelle 25 Section AS)	
Outil : tarière à main		Profondeur prospectée : 105 cm	Humidité du sol entre 0 et 25 cm : frais	
Prof (m)	Caractéristiques	Description des terrains	Photos du sondage avec traits d'hydromorphie	
10 cm	<b>Absence d'hydromorphie</b>	Limon sableux, couleur marron noir, sec.		
20 cm			Sable gris clair, avec rare trace de rouille (<5% de l'horizon), humide à partir de 70 cm de profondeur.	
25 cm				
30 cm				
40 cm				
50 cm				
60 cm				
70 cm				
80 cm				
90 cm				
105 cm				
Classe GEPPA : IIIa		Sol significatif de Zone Humide : <b>NON</b>		

Figure 19 – Log sondage S12



# CABOURG (14)

## Construction d'un centre aquatique

Étude géotechnique préalable (G1) - Phases (ES – PGC)  
Référence dossier : DRN2.I.8019

Juin 2018

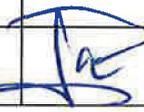


Agence de CAEN • 1 Rue des Bourreliers  
14 123 IFS

Tél. 02 31 52 56 50

Adresse e-mail : [cebtp.caen@groupeginger.com](mailto:cebtp.caen@groupeginger.com)



<p><i>CDC Normandie Cabourg Pays d'Auge</i></p> <p><b>CONSTRUCTION D'UN CENTRE AQUATIQUE</b></p> <p><b>CABOURG (14)</b></p> <p>Étude géotechnique préalable (G1) - Phases (ES – PGC)</p>							
Dossier : DRN2.I.8019				Proposition financière : DRN2.I.0196			
Indice	Date	Chargée d'affaires	Visa	Vérfié par	Visa	Contenu	Observations
1	12/06/2018	Maëva LAFENÊTRE		Virginie LEMARIEY		21 pages 17 annexes	

A compter du paiement intégral de la mission, le client devient libre d'utiliser le rapport et de le diffuser à condition de respecter et de faire respecter les limites d'utilisation des résultats qui y figurent et notamment les conditions de validité et d'application du rapport.

## SOMMAIRE

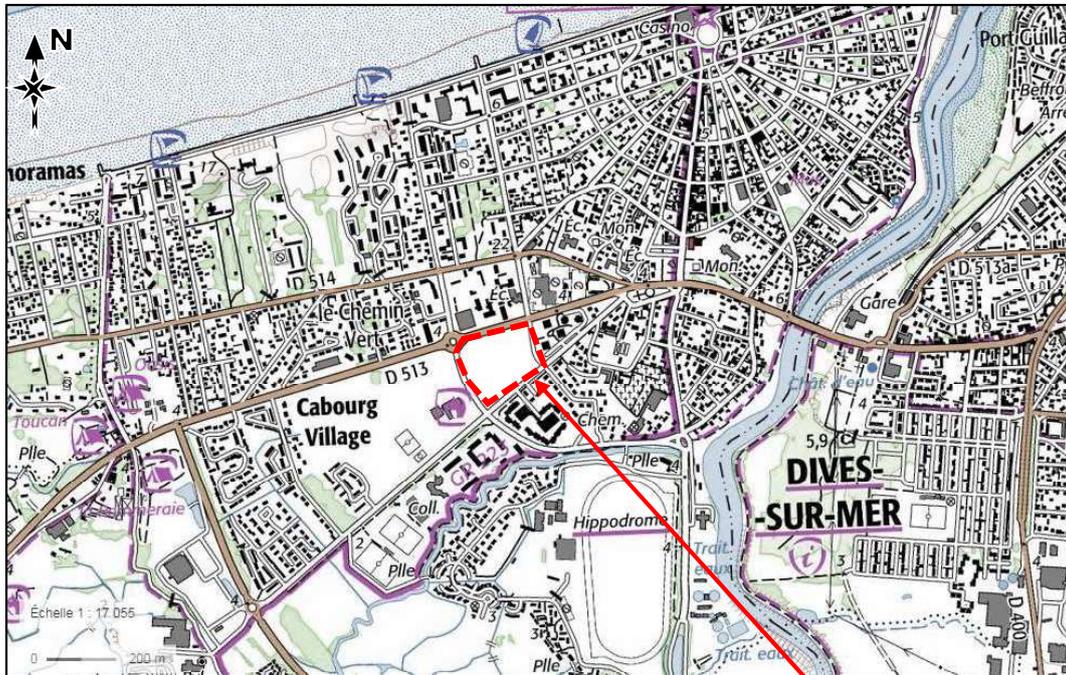
<b>1. Plans de situation .....</b>	<b>4</b>
1.1. Extrait de la carte IGN.....	4
1.2. Image aérienne.....	4
<b>2. Contexte de l'étude.....</b>	<b>5</b>
2.1. Données générales .....	5
2.2. Description du site.....	5
2.3. Caractéristiques de l'avant-projet .....	7
2.4. Mission Ginger CEBTP .....	7
<b>3. Investigations géotechniques.....</b>	<b>9</b>
3.1. Implantation.....	9
3.2. Sondages et essais in situ.....	9
<b>4. Synthèse des investigations .....</b>	<b>11</b>
4.1. Modèle géologique général.....	11
4.2. Contexte hydrogéologique général .....	13
4.3. Risques naturels.....	14
<b>5. Principes généraux de construction - PGC .....</b>	<b>17</b>
5.1. Analyse du contexte et principes d'adaptation.....	17
5.2. Niveau-bas des ouvrages .....	18
5.3. Principes de fondations des ouvrages.....	18
5.4. Réalisation des terrassements .....	18
5.5. Protection des ouvrages vis-à-vis de l'eau .....	20
<b>6. Observations majeures .....</b>	<b>21</b>

## ANNEXES

**ANNEXE 1 – NOTES GÉNÉRALES SUR LES MISSIONS GÉOTECHNIQUES**  
**ANNEXE 2 – PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES**  
**ANNEXE 3 – SONDAGES ET ESSAIS IN SITU**

## 1. Plans de situation

### 1.1. Extrait de la carte IGN



Source : [www.geoportail.gouv.fr](http://www.geoportail.gouv.fr)

Site étudié

### 1.2. Image aérienne



Source : [www.geoportail.gouv.fr](http://www.geoportail.gouv.fr)

## 2. Contexte de l'étude

### 2.1. Données générales

#### 2.1.1. Généralités

Nom de l'opération :	Construction d'un centre aquatique
Localisation / adresse :	Avenue Guillaume le Conquérant
Commune :	CABOURG
Code postal :	14 390
Client :	CDC Normandie Cabourg Pays d'Auge Rue des entreprises 14 165 DIVES SUR MER

#### 2.1.2. Documents communiqués

Les documents qui nous ont été communiqués et utilisés sont les suivants :

Document	Echelle	Origine/référence	Date
Cahiers des charges v.2, y compris un plan d'implantation prévisionnel des sondages	-	CDC Normandie Cabourg Pays d'Auge	16/03/2018

### 2.2. Description du site

#### 2.2.1. Topographie, occupation du site et avoisinants

Le projet est situé, avenue Guillaume le Conquérant, au droit des parcelles cadastrales n° AS 14 à 27, sur la commune de CABOURG (14). La superficie totale de ces parcelles est de 32 480 m<sup>2</sup> environ.

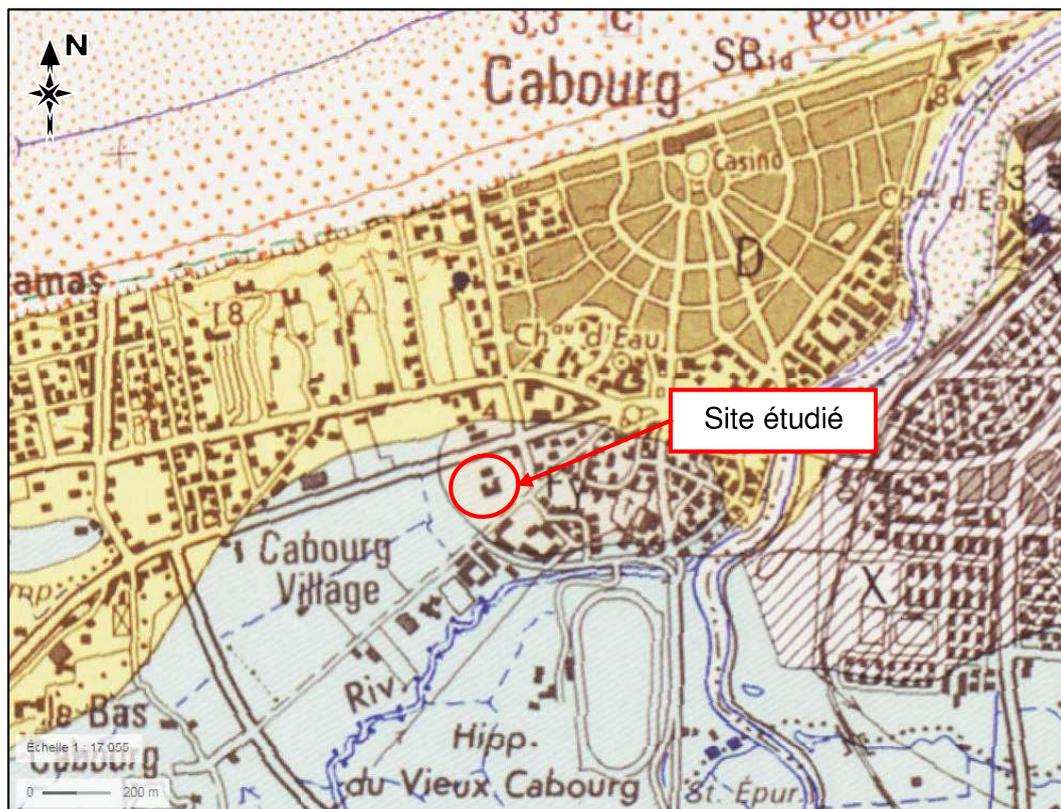
Actuellement, le site correspond à des champs enherbés entourés par quelques arbres. D'après la carte IGN du secteur, l'altitude du site est d'environ +3.5 m NGF.

#### 2.2.2. Contextes géotechnique, hydrogéologique et sismique

##### Contexte géologique

D'après notre expérience locale et la carte géologique de « CAEN » à l'échelle 1/50 000<sup>ème</sup>, le site serait constitué des formations suivantes, sous d'éventuels remblais d'aménagements :

- Alluvions fluviales weichseliennes: sables argileux et éléments calcaires (notées Fy) ;
- Dépôts marins sablo-argileux (notés Mz).



*Extrait de la carte géologique « CAEN »*

### **Contexte hydrogéologique**

D'après la carte hydrogéologique du Calvados daté de 1991 et au vu de la proximité avec la mer et de la rivière « La Divette », le toit de la nappe se trouve dans les premiers mètres du terrain

### **Contexte sismique**

En fonction de la catégorie d'importance de l'ouvrage à créer, les règles de construction vis-à-vis du risque sismiques ont celle de l'Eurocode 8 depuis le 1<sup>er</sup> Janvier 2014 (Calcul des structures pour leur aux séismes NF-EN1998-1, NF-EN1998-2, NF-EN1998-3, NF-EN1998-5 et annexes nationales associés de septembre 2005). La délimitation du nouveau zonage sismique de la France est régie par le décret n°2010-1255 daté du 22/10/2010. Selon celui-ci, **le site étudié est classé en zone de sismicité 2 (aléa faible).**

## 2.3. Caractéristiques de l'avant-projet

### 2.3.1. Description de l'ouvrage

Le projet porte sur la réalisation d'un centre aquatique situé sur la commune de CABOURG (14).

Il est prévu la construction d'un centre aquatique dont l'emprise totale au sol serait de 4 800 m<sup>2</sup> environ. Aucune autre caractéristique (la localisation précise du projet, nombre d'étages, sous-sol...) ne nous a été communiquée.

A l'heure actuelle, il n'existe à notre connaissance aucun plan de masse du projet envisagé.

### 2.3.2. Terrassements prévus

Au vu du projet et en l'absence d'informations précises sur ce dernier nous considérerons que des terrassements de l'ordre de 2 à 3 m pourraient être réalisés pour l'implantation d'un éventuel bassin.

## 2.4. Mission Ginger CEBTP

La mission de Ginger CEBTP est conforme à notre proposition financière n° DRN2.I.0196 datée du 18/04/2018.

Il s'agit d'une ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE (G1) selon la norme AFNOR NF P 94-500 de novembre 2013 sur les missions d'ingénierie géotechnique. Plus précisément, compte tenu du niveau d'avancement du projet, notre mission s'intègre dans les phases *Etude de site (ES) et Principes généraux de construction (PGC)*.

La mission comprend, conformément au contrat, les prestations suivantes :

**Une mission d'étude géotechnique préalable G1** dont le but est de :

Phase Étude de Site (ES)

- Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.
- 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)

- 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).

**Une mission d'investigations géotechniques visant à :**

- Procéder à l'exécution de sondages, d'essais et de mesures géotechniques selon un programme défini par GINGER CEBTP,
- Décrire les faciès géologiques du site rencontrés au droit des sondages,
- Fournir la coupe des sondages et les résultats des essais et mesures.

**Exclusions (liste non exhaustive) ; cette étude ne concerne pas :**

- la recherche de cavités souterraines ;
- **l'étude géotechnique de conception G2 ;**
- l'étude hydrologique du site ;
- l'étude de pollution des sols ;
- l'étude de la stabilité générale du site ;
- la stabilité des ouvrages annexes ou le dimensionnement des ouvrages à mettre en œuvre pour l'assurer.

Si les investigations ou l'étude mettaient en lumière des éléments concernant ces paramètres, le client serait informé des risques associés ; si une étude spécifique était souhaitée, d'autres missions devraient être confiées au Prestataire.

### 3. Investigations géotechniques

Les moyens de reconnaissance et d'essais ont été définis par GINGER CEBTP en accord avec le client.

Ces investigations ont été toutes réalisées les 17/05/2018 et 01/06/2018.

#### 3.1. Implantation

L'implantation des sondages et essais in situ figure sur le plan d'implantation joint en annexe 2.

Elle a été définie par GINGER CEBTP en accord avec le client, en fonction de la zone du projet et de la présence éventuelle de réseaux.

L'altitude des têtes de sondages correspond au niveau du terrain actuel (TN) au moment des investigations (Mai et Juin 2018).

#### 3.2. Sondages et essais in situ

Les investigations suivantes ont été réalisées :

Type de sondage	Quantité	Noms	Profondeur (m/TN)
<b>Sondage destructif Ø 66 mm avec enregistrement des paramètres</b>	4	FP 1 FP 2 FP 3 FP 4	23.0 15.0 25.0 23.0
<b>Exécution d'essais pressiométriques.</b> Norme NF P94-110-1	20		
<b>Essai au pénétromètre dynamique type DPSH-B</b> Norme NF EN ISO 22476-2	8	PD1 PD2 PD3 PD4 PD5 PD6 PD7 PD8	8.0 8.0 8.0 8.0 8.0 8.0 8.0 8.0
<b>Puits à la pelle mécanique</b>	4	PM1 PM2 PM3 PM4	2.0 2.0 2.0 2.0

Au vu des caractéristiques médiocres des sols jusqu'à 7.0 m environ les sondages ont été approfondis.

Les coupes des sondages sont présentées en annexe 3, où l'on trouvera en particulier les renseignements décrits ci-après :

- **Essais au pénétromètre dynamique de type DPSH-B :**
  - diagramme donnant la résistance dynamique de pointe  $q_d$  (en MPa),
  - diagramme du battage Nd20 (nombre de coups pour 20 cm).
  
- **Sondages destructifs :**
  - coupe approximative des sols en fonction de la profondeur\*,
  - formations géologiques correspondantes,
  - diagraphie des paramètres de forage enregistrés :
    - V.A. : vitesse d'avancement instantanée (m/h),
    - P.O. : pression sur l'outil (bars),
    - P.I. : pression d'injection (bars),
    - C.R. : couple de rotation (bars).
  
- **Sondages de à la pelle mécanique :**
  - Coupes des sols de surface en fonction de la profondeur,
  - Prélèvements d'échantillons remaniés.
  
- **Essais pressiométriques :**
  - Module pressiométrique :  $E_M$  (MPa),
  - Pression limite nette :  $p_l^*$  (MPa),
  - Pression de fluage nette  $p_f^*$  (MPa),
  - Rapport  $E_M/p_l^*$ .

*Ces paramètres sont portés directement sur les coupes de forage.*

\* l'interprétation des sols à partir des forages de type destructif est faite uniquement d'après l'examen des cuttings, des courbes de pénétration des sols et des diagraphies.

Nota : les feuilles de sondages peuvent également contenir des informations complémentaires dont les niveaux d'eau éventuels, les pertes de fluide d'injection, les incidents de forage, etc... Par ailleurs, les forages de cette campagne d'investigation étant réalisés à l'eau, les niveaux d'eau naturels ne sont pas toujours identifiables ou peuvent être biaisés en raison de leur interférence avec les fluides de forage injectés.

## 4. Synthèse des investigations

### 4.1. Modèle géologique général

**Cette synthèse devra être confirmée dans la mission d'étude géotechnique de conception G2 AVP et PRO.**

#### 4.1.1. Lithologie

A noter que la profondeur des formations est donnée par rapport au terrain actuel (TN) tel qu'il était au moment de la reconnaissance (Mai et Juin 2018).

L'analyse et la synthèse des résultats des investigations réalisées ont permis de dresser la coupe géotechnique schématique suivante, sous une faible épaisseur locale de terre végétale (0.2 à 0.3 m) :

##### **Formation n°0 : Remblais argileux gris/noir à débris (brique/ pierre/ plastique)**

Profondeur du toit : à la surface

Profondeur de la base : ~ 0.8 à 1.5 m/TN de profondeur

Commentaires : *La profondeur donnée pour cette formation anthropique est indicative, avec un passage progressif entre les remblais et le sol support sous-jacent plus ou moins remanié dans sa frange superficielle. Il n'est pas exclu que cette formation renferme des blocs ou matériaux évolutifs de grande dimension. Il faut s'attendre à de fortes variations d'épaisseur de cet horizon sur le site. De même, cet horizon présente des caractéristiques géo-mécaniques hétérogènes par nature. Cette formation est présente au droit des sondages FP4, PM2.*

##### **Formation n°1 : Limons sableux ± argileux beige/marron/gris coquillés**

Profondeur du toit : ~ 0.0 à 1.5 m/TN de profondeur

Profondeur de la base : ~ 0.5 à 1.3 m/TN de profondeur

Caractéristiques géotechniques :

- Résistance de pointe dynamique  $0.7 < q_d < 2.0$  MPa

Commentaires : *Cette formation présente des caractéristiques mécaniques médiocres*

##### **Formation n°2a : Argile ± sableuse coquillée gris/marron**

Profondeur du toit : ~ 0.5 à 1.3 m/TN de profondeur

Profondeur de la base : > 2.0 à > 6.9 m/TN de profondeur

Caractéristiques géotechniques :

- Pression limite nette (PI\*) :  $0.09 < PI^* < 0.66$  MPa (13 essais)
- Module pressiométrique (E<sub>M</sub>) :  $0.9 < E_M < 6.3$  MPa (13 essais)
- Résistance de pointe dynamique  $0.1 < q_d < 1.0$  MPa

Commentaires : Cette formation présente des caractéristiques mécaniques très médiocres.

**Formation n°2b : Alternance de sable et argile gris clair /foncé**

Profondeur du toit : >2.0 à > 6.9 m/TN de profondeur

Profondeur de la base : > 15.0 à > 25.0 m/TN de profondeur

Caractéristiques géotechniques :

- Pression limite nette (PI\*) : 0.11 < PI\* < 3.66 MPa (7 essais)
- Module pressiométrique (E<sub>M</sub>) : 0.9 < E<sub>M</sub> < 27.0 MPa (7 essais)
- Résistance de pointe dynamique 1.0 < q<sub>d</sub> < 6.5MPa

Commentaires : Cette formation présente des caractéristiques mécaniques faibles à moyennes

**Remarque :**

Nous rappelons qu'il n'est pas toujours évident de distinguer les variations horizontales et/ou verticales éventuelles, inhérentes aux changements de faciès, compte tenu de la surface investiguée par rapport à celle concernée par le projet. De ce fait, les caractéristiques indiquées précédemment ont un caractère représentatif mais non absolu.

Les essais de pénétration dynamique des sols étant des sondages dits « aveugles », la géologie des terrains ainsi que les limites de couches sont interprétées ou extrapolées à partir des diagrammes et notamment des valeurs de compacité du sol. La nature des terrains et leur compacité devront, par conséquent, être confirmées lors des travaux.

## 4.2. Contexte hydrogéologique général

### 4.2.1. Niveaux d'eau

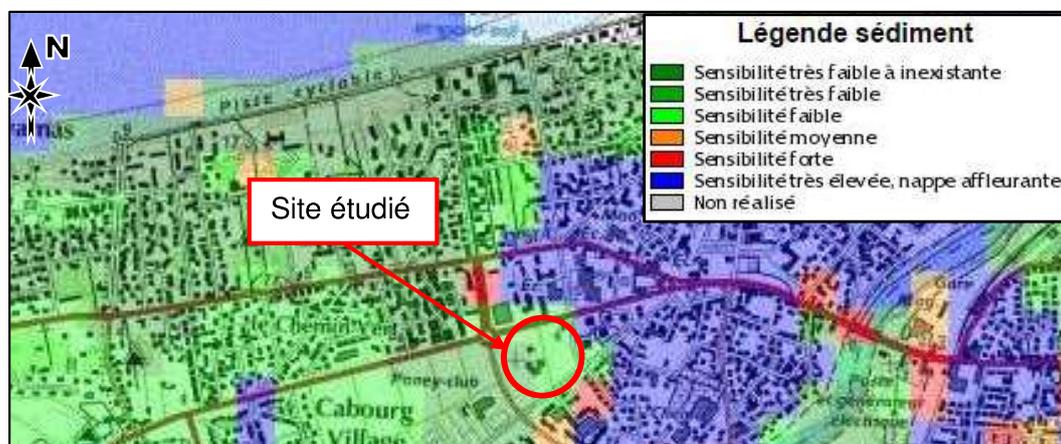
Lors des investigations (Mai et Juin 2018), nous avons constaté les venues d'eau suivantes :

Sondage	Niveaux d'eau (m/TN)	Date
PD1	1.3	18/05/2018
PD2	1.3	18/05/2018
PD4	1.4	17/05/2018
PD7	1.5	17/05/2018
PD8	1.3	07/05/2018
PM1	1.6	01/06/2018
PM2	1.8	01/06/2018
PM3	1.5	01/06/2018
PM4	1.9	01/06/2018
FP1/PZ1	1.1	30/05/2018
FP2/PZ2	1.9	30/05/2018
FP3/PZ3	1.7	30/05/2018
FP4/PZ4	1.9	30/05/2018

N'ayant pas d'informations sur les niveaux prévisibles des niveaux d'eau, seule une mission complémentaire permettra de préciser cette altitude.

### 4.2.2. Inondabilité

D'après les données issues du BRGM (Bureau de Recherche Géologique et Minière : [www.infoterre.brgm.fr](http://www.infoterre.brgm.fr)), la parcelle présente une sensibilité « **très faible à faible** » vis-à-vis des risques d'inondations par remontée de la nappe / débordement de rivière dans les sédiments. Toutefois, elle est en bordure d'une zone où la nappe est considérée comme sub-affleurante (cf. carte ci-dessous).



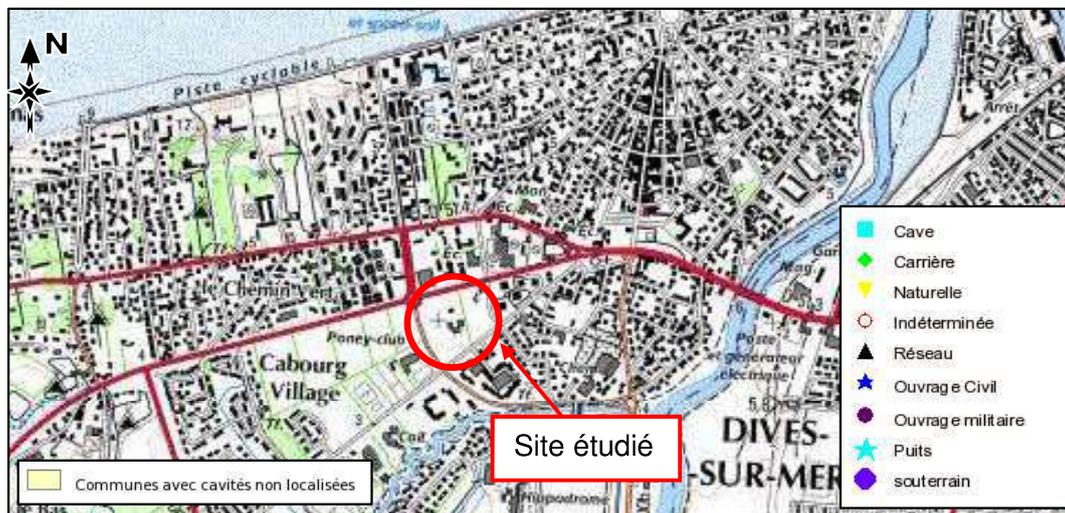
Extrait de la carte « Risques d'inondations par remontées de nappes dans les sédiments »

Par ailleurs des informations précises sur le risque réel d'inondation peuvent être fournies dans les documents d'urbanisme (P.L.U.) et dépendent des travaux de protection réalisés, donc susceptibles de varier dans le temps. S'agissant de données d'aménagement hydraulique et non de données hydrogéologiques, elles ne font pas partie de notre mission d'étude géotechnique.

## 4.3. Risques naturels

### 4.3.1. Présence de cavité

D'après le site [www.georisques.gouv.fr](http://www.georisques.gouv.fr) (MEDDE, Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie), **aucun indice de cavité souterraine** n'a été identifié à proximité immédiate du projet (cf. carte ci-dessous).



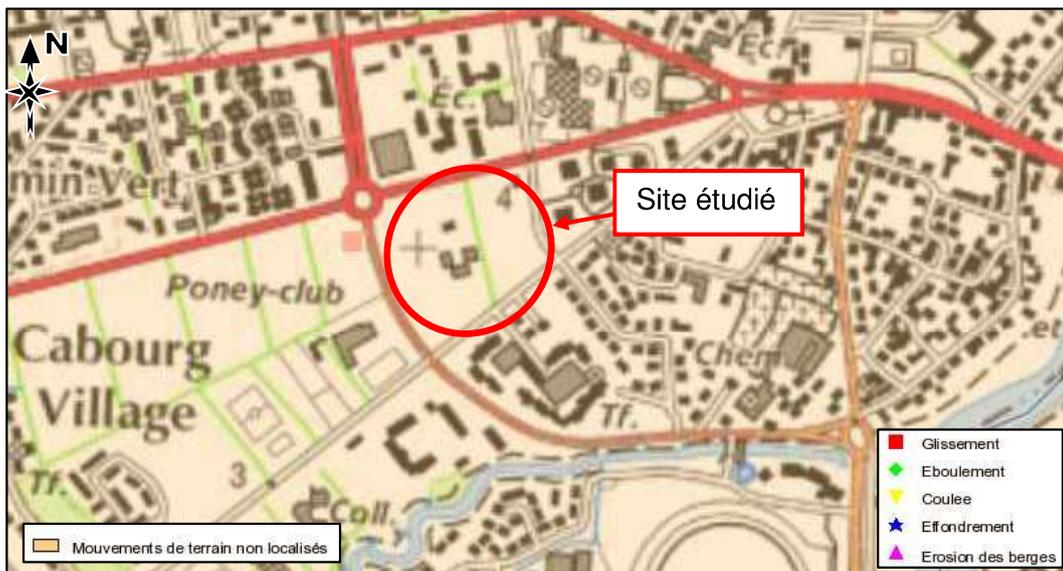
*Extrait de la carte des « Cavités souterraines »*

**Il conviendra toutefois de s'assurer auprès des autorités compétentes (mairie, DDTM...) que le site du projet n'est effectivement pas concerné par ce risque.**

### 4.3.2. Instabilité – Glissement – Chutes de blocs

A la suite de notre visite sur le site, nous estimons que les risques liés à la chutes de blocs sont négligeables.

D'après le site [www.georisques.gouv.fr](http://www.georisques.gouv.fr), (MEDDE, Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie), **un indice de glissement** est recensé sur la parcelle située à l'Ouest de la zone d'étude (cf carte ci-après).



*Extrait de la carte des « Mouvements de terrain »*

Il conviendra de s'assurer auprès des autorités compétentes (mairie, DDTM...) que le site du projet n'est effectivement pas concerné par ce risque.

#### 4.3.3. Risque sismique – données parasismiques réglementaires

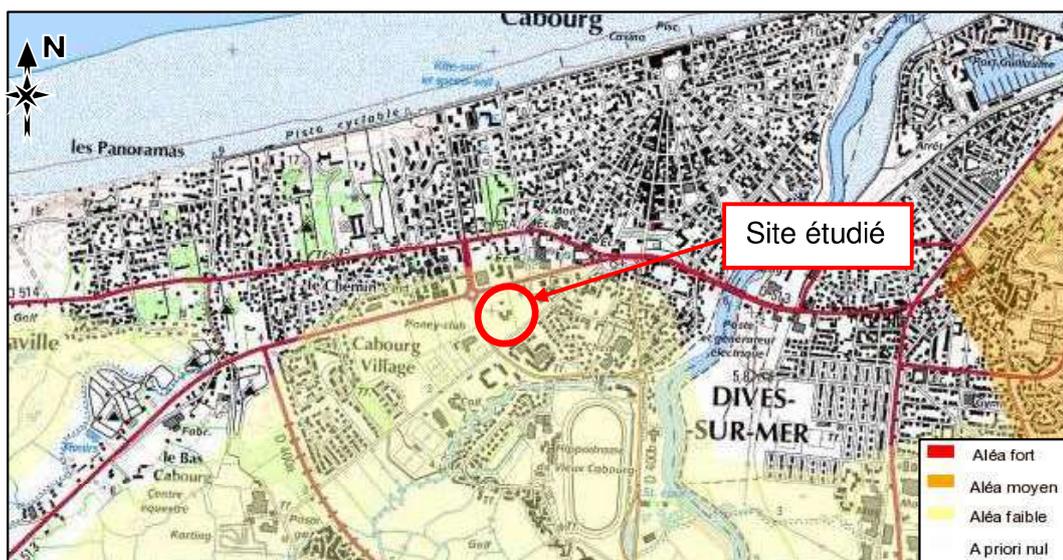
Selon le décret n°2010-1255 et la norme NF EN 1998 (EUROCODE 8), les principales données parasismiques déduites des éléments du projet et des reconnaissances effectuées dans le cadre de cette étude et présentées dans les paragraphes précédents, figurent dans le tableau ci-dessous :

Zone de sismicité	2 (faible)
Type de sol	E
Paramètre de sol S	1.8

Les exigences sur un bâtiment dépendent de la catégorie d'importance du bâtiment et de la zone de sismicité. Dans le cas présent, le projet appartiendra à la catégorie d'importance II (maisons individuelles) situé dans une zone de sismicité 2 (aléa faible), il n'y a pas lieu d'appliquer les règles parasismiques.

#### 4.3.4. Retrait-gonflement des argiles

D'après le site [www.georisque.gouv.fr](http://www.georisque.gouv.fr) (MEDDE, Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie), le projet se situe en **zone d'aléa faible** vis-à-vis des risques de retrait / gonflement des argiles (cf. carte ci-dessous).



Extrait de la carte « Aléa retrait-gonflement des argiles »

#### 4.3.5. Arrêtés de catastrophes naturelles

Il est à noter que le département du Calvados (14) a fait l'objet d'arrêtés de catastrophe naturelle :

Chocs mécaniques liés à l'action des vagues : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
14PREF19850013	23/11/1984	25/11/1984	14/03/1985	29/03/1985

Inondations, coulées de boue et glissements de terrain : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
14PREF19850003	23/11/1984	25/11/1984	11/01/1985	26/01/1985

Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
14PREF19990161	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999

Source : [www.georisques.gouv.fr](http://www.georisques.gouv.fr)

Ces données ne sont pas cartographiées et il sera du ressort du Maître d'Ouvrage de s'assurer de l'absence de tels phénomènes au niveau du site.

## 5. Principes généraux de construction - PGC

### 5.1. Analyse du contexte et principes d'adaptation

Compte-tenu de ce qui a été indiqué dans les paragraphes précédents, les points essentiels ci-dessous sont à prendre en compte et conduiront les choix d'adaptation du projet :

#### **Schéma géologique et géotechnique :**

La campagne d'investigations a permis de mettre en évidence, la coupe géologique suivante :

- **Formation n°0 : Remblais argileux gris/noir à débris (brique/ pierre/ plastique),** jusqu'à 0.8 à 1.5 m/TN de profondeur, présentant des caractéristiques mécaniques potentiellement hétérogènes de par sa nature ;
- **Formation n°1 : Limons sableux ± argileux beige/marron/gris coquillés,** jusqu'à 0.5 à 1.3 m/TN de profondeur, présentant des caractéristiques mécaniques médiocres ;
- **Formation n°2 : Argile ± sableuse coquillée gris/marron,** jusqu'à >2.0/>6.9 m/TN de profondeur, présentant des caractéristiques mécaniques très médiocres.
- **Formation n°3 : Alternance de sable et argile gris clair /foncé,** jusqu'à >15.0/>25.0 m/TN de profondeur, présentant des caractéristiques mécaniques faibles à moyennes.

Plusieurs niveaux d'eau ont été constatés au droit de nos sondages entre 1.1 et 1.9 m/TN lors de notre intervention en Mai et Juin 2018.

#### **Rappel des caractéristiques du projet :**

Le projet se situe sur la parcelle décrite dans le paragraphe 2.2.1. Le projet porte sur la réalisation d'un centre aquatique sur la commune de CABOURG (14).

Il est prévu la construction d'un centre aquatique dont l'emprise totale au sol serait de 4 800 m<sup>2</sup> environ. Aucune autre caractéristique (localisation précise du projet, nombre d'étages, sous-sol...) ne nous a été communiquée.

A l'heure actuelle, il n'existe à notre connaissance aucun plan de masse du projet envisagé.

## 5.2. Niveau-bas des ouvrages

Au vu des caractéristiques **très médiocres** des sols en place et de la présence de remblais hétérogènes, **une dalle-portée** devra probablement être envisagée pour les niveau-bas du projet.

## 5.3. Principes de fondations des ouvrages

Compte tenu de la présence de remblais hétérogènes (formation n°0), de limons sableux (formation n°1) et d'argiles (formation n°2) de caractéristiques mécaniques très médiocres, la réalisation de fondations profondes de type pieux, ancrées d'au moins trois fois le diamètre du pieu ou 1.5 m dans la formation d'ancrage devra être envisagé.

La formation d'ancrage devra être définie lors d'investigations complémentaires qui permettront de définir les caractéristiques des terrains jusqu'à une profondeur de sept fois le diamètre du pieu avec un minimum de 5 m sous la pointe de celui-ci.

**Conformément aux normes en vigueur, une étude géotechnique de conception de type G2 Phase avant-projet (AVP), associée à une nouvelle mission d'investigations géotechniques (sondages avec essais pressiométriques notamment), sera indispensable au droit de l'ensemble du projet** (cf. Norme AFNOR NF P94-500 de novembre 2013 relative aux missions géotechniques).

Elle permettra de préciser et de confirmer la nature et les caractéristiques géotechniques des terrains au droit de chaque ouvrage projeté dont les caractéristiques devront être définies (emprise au sol, nombre de niveaux et/ou de sous-sol...) de façon à confirmer les types de fondations envisageables.

## 5.4. Réalisation des terrassements

**Nota** : les indications données dans les chapitres suivants, qui sont fournies en estimant des conditions normales d'exécution pendant les travaux, devront être adaptées aux conditions réelles rencontrées (intempéries, niveau de nappe, matériels utilisés, provenance et qualité des matériaux, phasages, plannings et précautions particulières).

Nous rappelons que les conditions d'exécution sont absolument prépondérantes pour obtenir le résultat attendu et qu'elles ne peuvent être définies précisément à l'heure actuelle. A défaut, seules des orientations seront retenues.

### 5.4.1. Terrassements prévus

Au vu du projet et en l'absence d'informations précises sur ce dernier nous considérerons que des terrassements de l'ordre de 2 à 3 m pourraient être réalisés.

#### 5.4.2. Traficabilité en phase chantier

Les matériaux de surface sont de nature limoneuse ou argileuse. **S'agissant de sols sensibles aux faibles variations de teneur en eau, leur état peut évoluer rapidement en fonction des conditions atmosphériques qui seront rencontrées à la date des travaux.**

Au droit du projet, l'état de la plateforme pourra être de qualité médiocre voire mauvaise en cas d'intempéries, ce qui posera des problèmes de traficabilité.

Des travaux préparatoires pourront être de type cloutage, mise en place d'un géotextile résistant à la rupture, surépaisseur de matériaux propres de bonne qualité...

Dans tous les cas, nous recommandons autant que possible de réaliser les travaux en période météorologique favorable.

#### 5.4.3. Terrassabilité des matériaux

Au vue des caractéristiques mécaniques des formations lithologiques présentes sur site et de l'absence de refus prématurés, la réalisation des déblais ne présentera a priori pas de difficulté particulière d'extraction. Les terrassements pourront donc se faire à l'aide d'engins classiques de moyenne puissance.

Toutefois, il n'est pas exclu de rencontrer des blocs au sein des remblais de la formation n°0 qui pourront constituer des points durs et nécessiter l'emploi d'engins plus puissants lors des terrassements.

#### 5.4.4. Drainage en phase chantier

Suite aux observations faites au cours de la campagne d'investigations de Mai et Juin 2018, les niveaux d'eaux ont été constatés entre 1.1 et 1.9 m/TN.

Les venues d'eau rencontrées seront collectées en périphérie et évacuées en dehors de la fouille (captage).

Pour préciser le niveau des niveaux d'eau, un suivi piézométrique sera réalisé sur 12 mois par GINGER CEBTP. Ce suivi fera l'objet d'un compte rendu en fin de suivi.

Les dispositions spécifiques prévisibles seront adaptées au cas par cas pour assurer la mise au sec de la plateforme de travail à tout moment.

Toute zone décomprimée fera l'objet d'un traitement spécifique si elle doit recevoir un élément de l'ouvrage à porter (purge, compactage).

#### 5.4.5. Talus

La présence de remblais hétérogènes (formation n°0), de limons sableux (formation n°1), d'argiles (formation n°2) de caractéristiques mécaniques très médiocres et d'eau à faible profondeur entraine un risque d'instabilité très important.

De ce fait il conviendra de réaliser une étude de soutènement et de stabilité en phase G2 AVP ainsi que des investigations complémentaires.

### 5.5. Protection des ouvrages vis-à-vis de l'eau

Il appartient aux concepteurs de s'assurer auprès des services compétents que le terrain n'est pas inondable.

## 6. Observations majeures

Les conclusions du présent rapport ne sont valables que sous réserve des conditions générales des missions géotechniques de l'Union Syndicale Géotechnique fournies en annexe 1 (norme NF P94-500 de novembre 2013).

Nous rappelons que cette étude est une étude géotechnique préalable phases Etude de site et Principes Généraux de Construction (G1 phases ES et PGC) et que, conformément à la norme NFP 94-500 de novembre 2013 et en fonction de l'avancement du projet, une étude géotechnique de conception de type G2 Phase avant-projet et G2 Phase projet doivent être envisagées.

Elles permettront notamment :

- Réalisation d'investigations complémentaires,
- Optimisation et ébauche du mode de fondations du ou de(s) futur(s) ouvrage(s).

**GINGER CEBTP se tient à la disposition du Maître d'Ouvrage pour la réalisation de ces études.**

Les reconnaissances de sol procèdent par sondages ponctuels. De ce fait, les résultats ne sont pas rigoureusement extrapolables à l'ensemble du site. Il peut persister des aléas (hétérogénéité locale par exemple) qui peuvent entraîner des adaptations tant de la conception que de l'exécution qui ne sauraient être à la charge du géotechnicien.

## ***ANNEXE 1 – NOTES GÉNÉRALES SUR LES MISSIONS GÉOTECHNIQUES***

- Classification des missions types d'ingénierie géotechnique,
- Schéma d'enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique.

#### 4.2.4 Tableaux synthétiques

Tableau 1 — Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

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

**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><b>ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)</b></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"> <li>— Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.</li> <li>— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.</li> <li>— Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.</li> </ul> <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"> <li>— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.</li> <li>— 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).</li> </ul>
<p><b>ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)</b></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"> <li>— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.</li> <li>— 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.</li> </ul> <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"> <li>— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.</li> <li>— 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.</li> </ul> <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"> <li>— 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).</li> <li>— 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.</li> </ul>

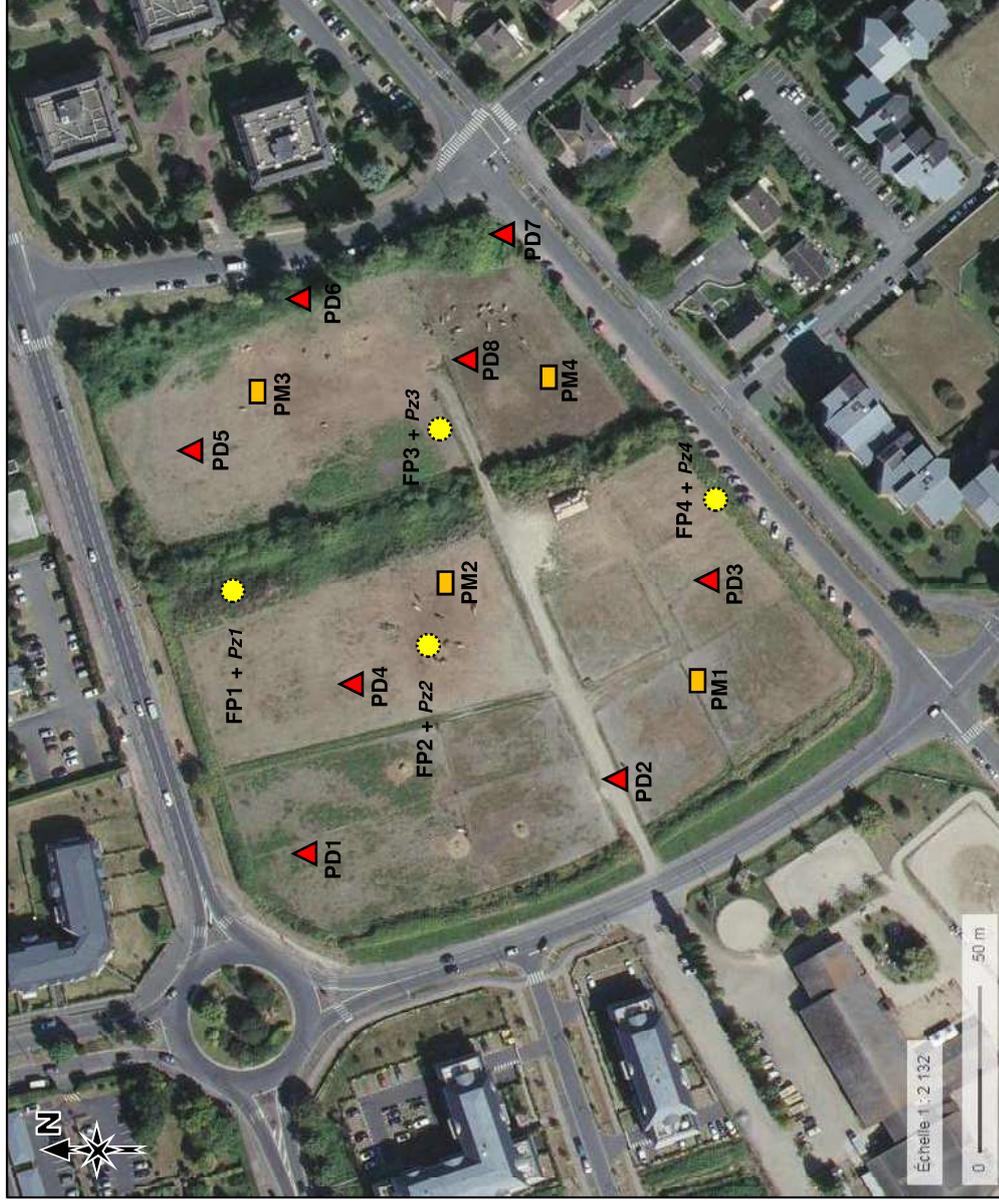
**Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique (suite)**

<p><b>ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)</b></p> <p><b>ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)</b></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"> <li>— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.</li> <li>— 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).</li> <li>— Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi.</li> </ul> <p><u>Phase Suivi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.</li> <li>— 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).</li> <li>— 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)</li> </ul> <p><b>SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)</b></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"> <li>— 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.</li> </ul> <p><u>Phase Supervision du suivi d'exécution</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— 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).</li> <li>— donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.</li> </ul>
<p><b>DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)</b></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"> <li>— Définir, après enquêtes documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.</li> <li>— 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.</li> <li>— 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).</li> </ul>

## ***ANNEXE 2 – PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES***

**PLAN D'IMPLANTATION**

DRN2.I.8019 – CABOURG (14) – Centre aquatique



**Légende :**

● FP - Sondage avec essais pressiométriques

○ Pz – Piézomètre

■ PM - Pelle mécanique

▲ PD – Pénétromètre dynamique

### ***ANNEXE 3 – SONDAGES ET ESSAIS IN SITU***

- Coupes des sondages avec essais pressiométriques (FP1 à FP4)
- Coupe du sondage à la tarière (PM1 à PM4)
- Coupe des essais à la tarière (PD1 à PD8)

Chantier: **Cabourg (14)**  
 Dossier : **DRN2.I.8019**

Client : **CDC Normandie Cabourg Pays d'Auge**

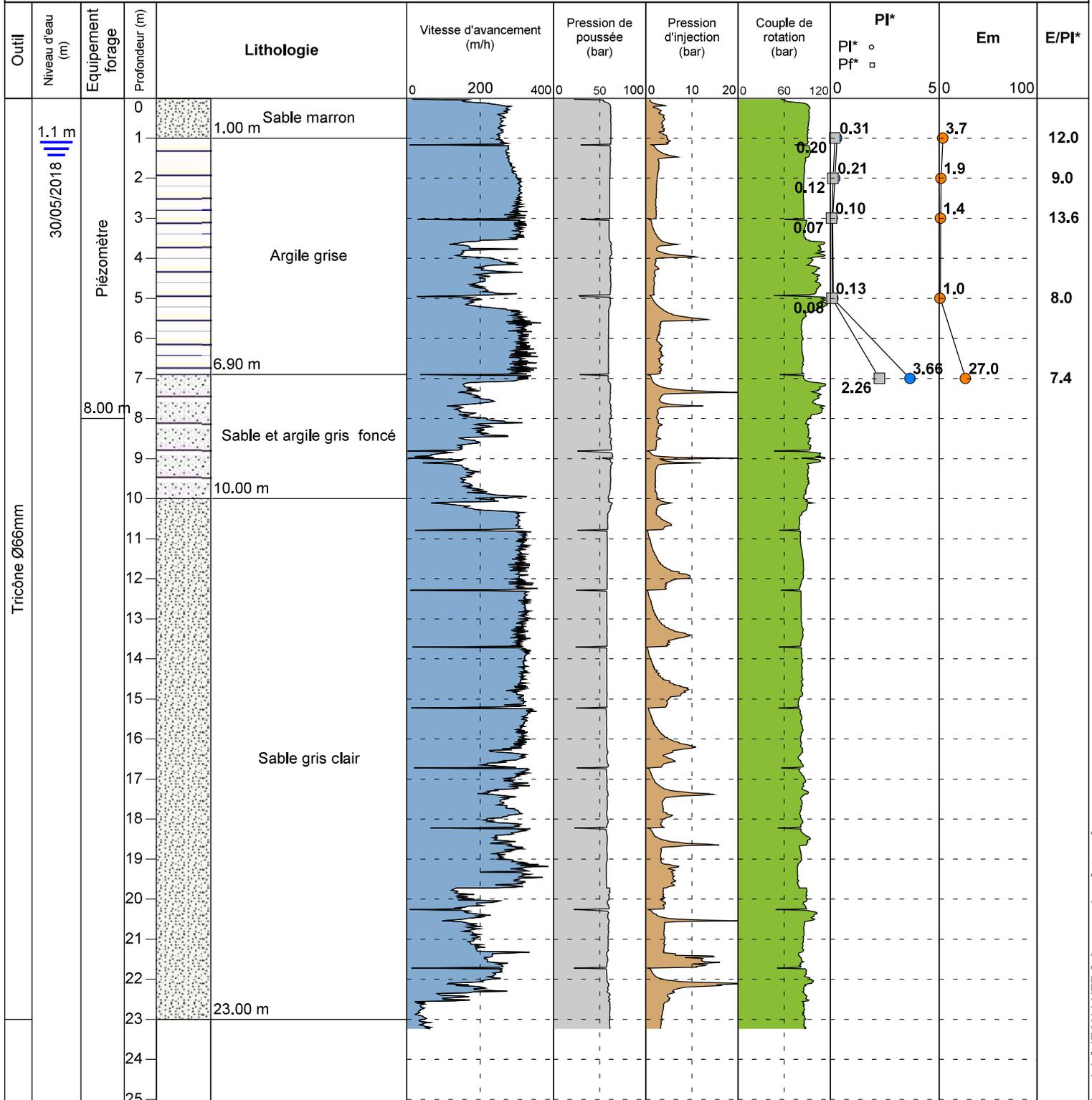
Date début de forage : **30/05/2018**

Echelle : **1/135**

Date fin de forage : **30/05/2018**

Machine : **M345**

Profondeur de fin : **23.00m**



Observation :

EXGTE 3.20/LB2GEO102FR

Chantier: **CABOURG (14) - Centre aquatique**

Dossier : **DRN2.I.8019**

Client : **CDC Normandie Cabourg Pays d'Auge**

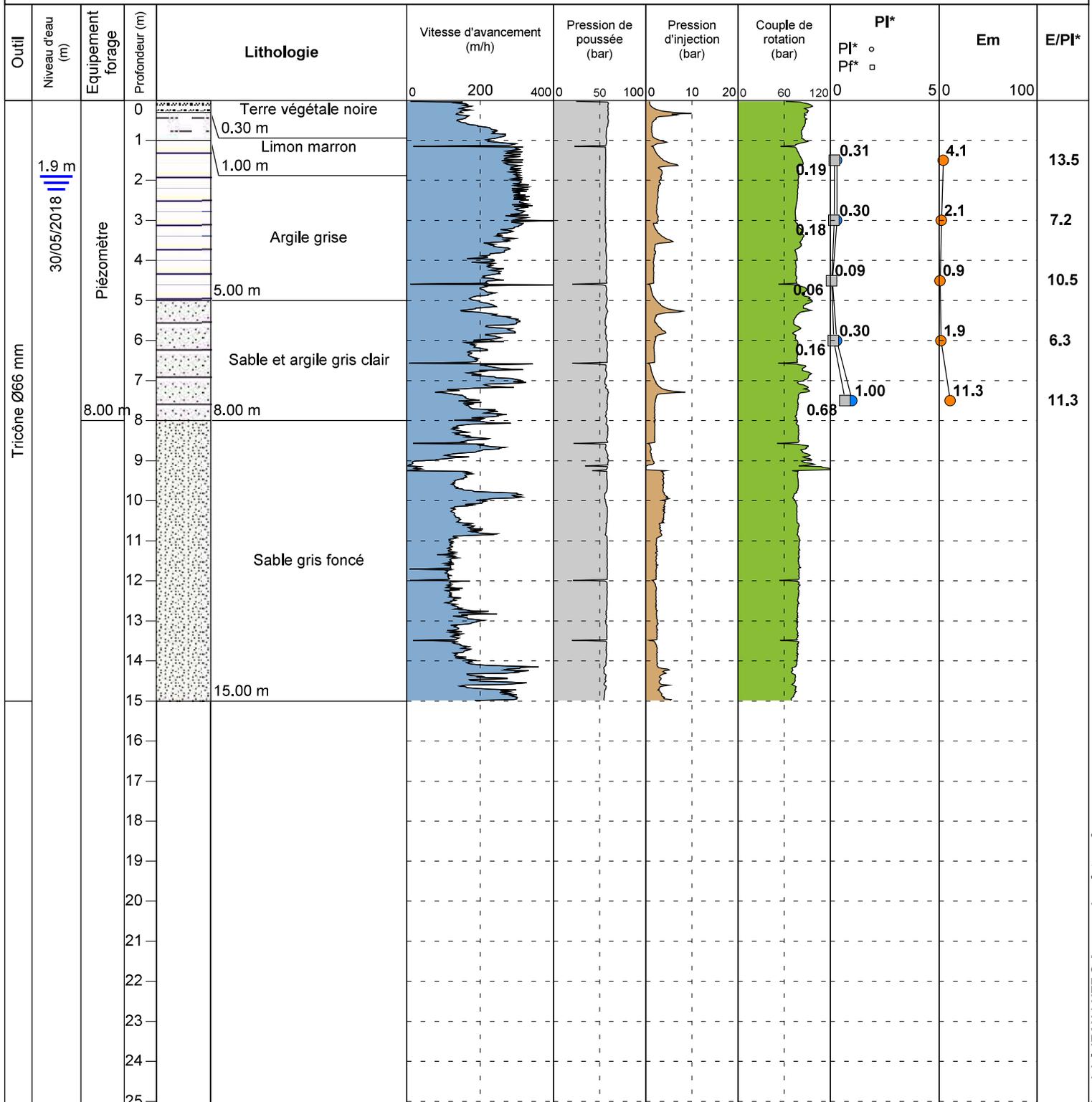
Date début de forage : **30/05/2018**

Echelle : **1/135**

Date fin de forage : **30/05/2018**

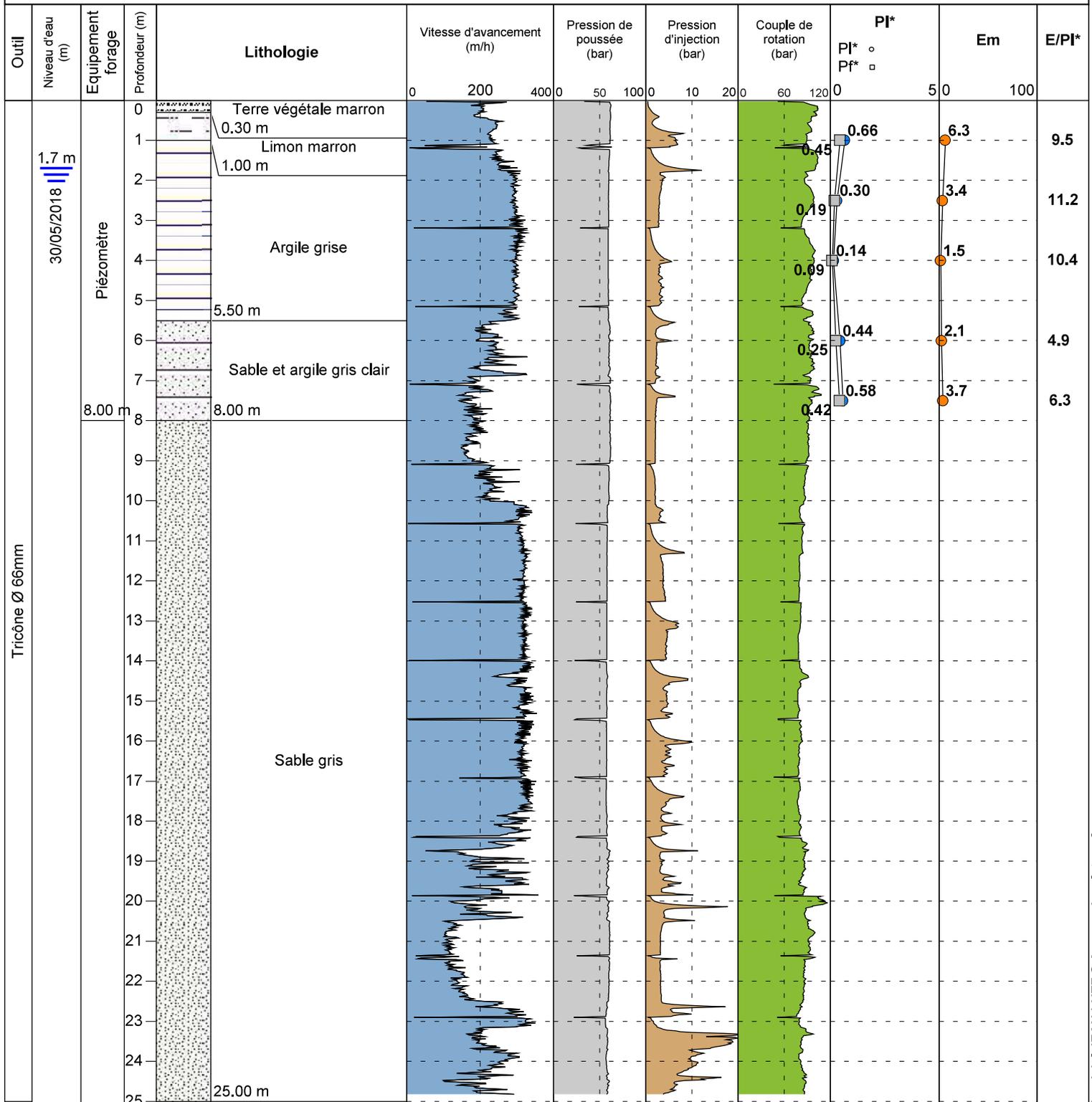
Machine : **M345**

Profondeur de fin : **15.00m**

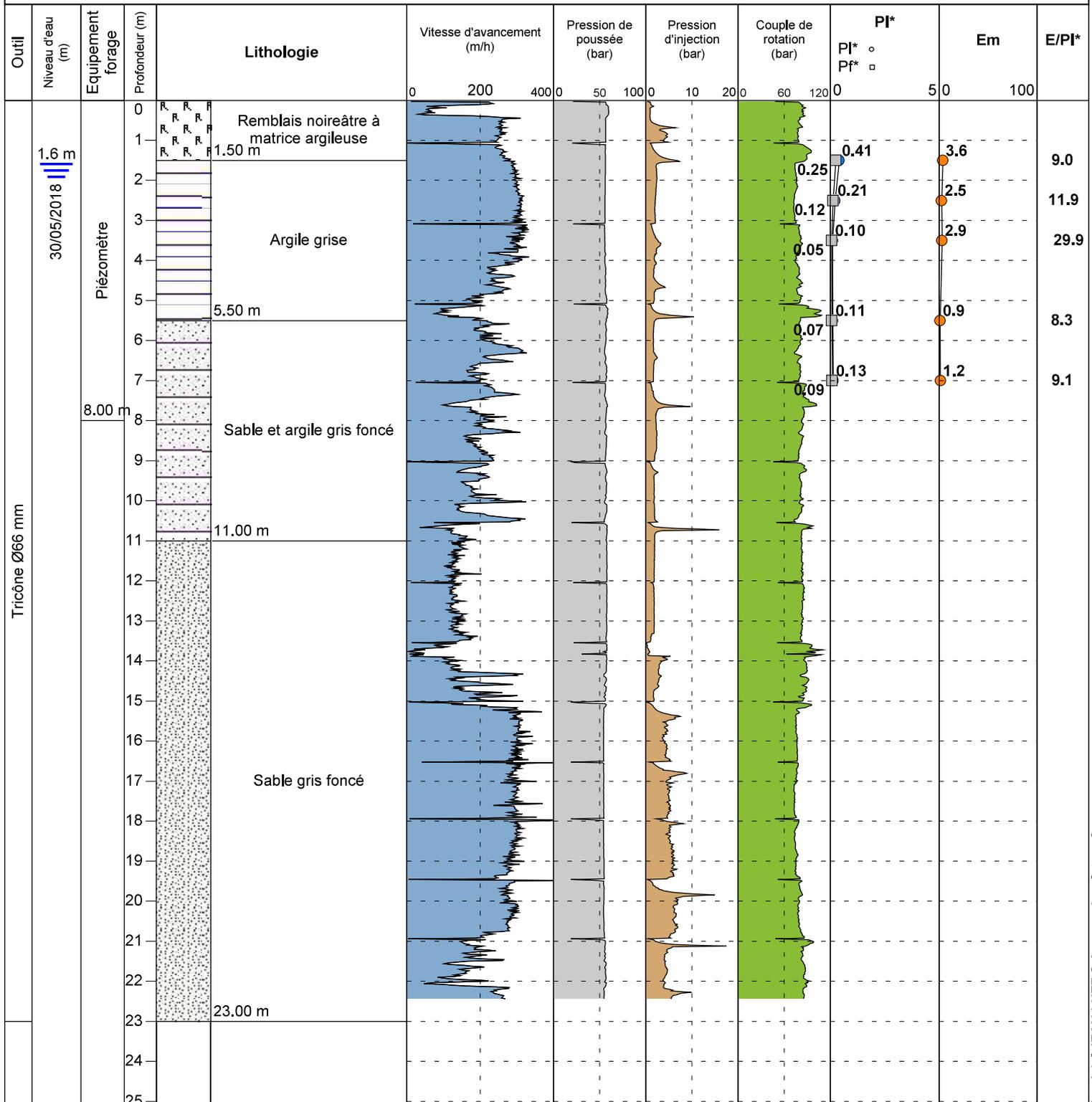


Observation :

EXGTE 3.20/LB2GEO102FR



Observation :



Observation :

EXGTE 3.20/LB2GEO102FR

Profondeur (m)	Lithologie	Echantillons	Niveau d'eau	Images
0	Terre végétale 0.20 m	ER	1.8 01/06/2018 E	
	Limon sableux marron 0.50 m			
1	Argile gris/marron 1.30 m			
	Argile grise 2.00 m			
2				

Observation :

Profondeur (m)	Lithologie	Echantillons	Niveau d'eau	Images
0	Remblai argileux gris à débris divers (brique / pierre / plastique)			
1	Sable beige	ER		
2	Argile grise		01/06/2018  1.8 m	

Observation :

Profondeur (m)	Lithologie	Echantillons	Niveau d'eau	Images
0	Terre végétale 0.20 m	ER	1.5 m 01/06/2018	
	Limon marron 0.60 m			
	Sable coquillé beige légèrement argileux 0.90 m			
1	Argile grise			
2	2.00 m			

Observation :

Chantier: **CABOURG (14) - Centre aquatique**  
 Dossier : **DRN2.I.8019**

Client : **COMMUNAUTE DE COMMUNE DE CABOURG**

Date début de forage : **01/06/2018**

Echelle : **1/11**

Date fin de forage : **01/06/2018**

Machine : **Pelle mécanique**

Profondeur de fin : **2.00m**

Profondeur (m)	Lithologie	Echantillons	Niveau d'eau	Images
0	Terre végétale			
0.20 m				
0.60 m	Sable beige gris légèrement argileux			
1		ER		
1.6 m	Argile grise à coquillage			
2			01/06/2018 	
2.00 m				

Observation :

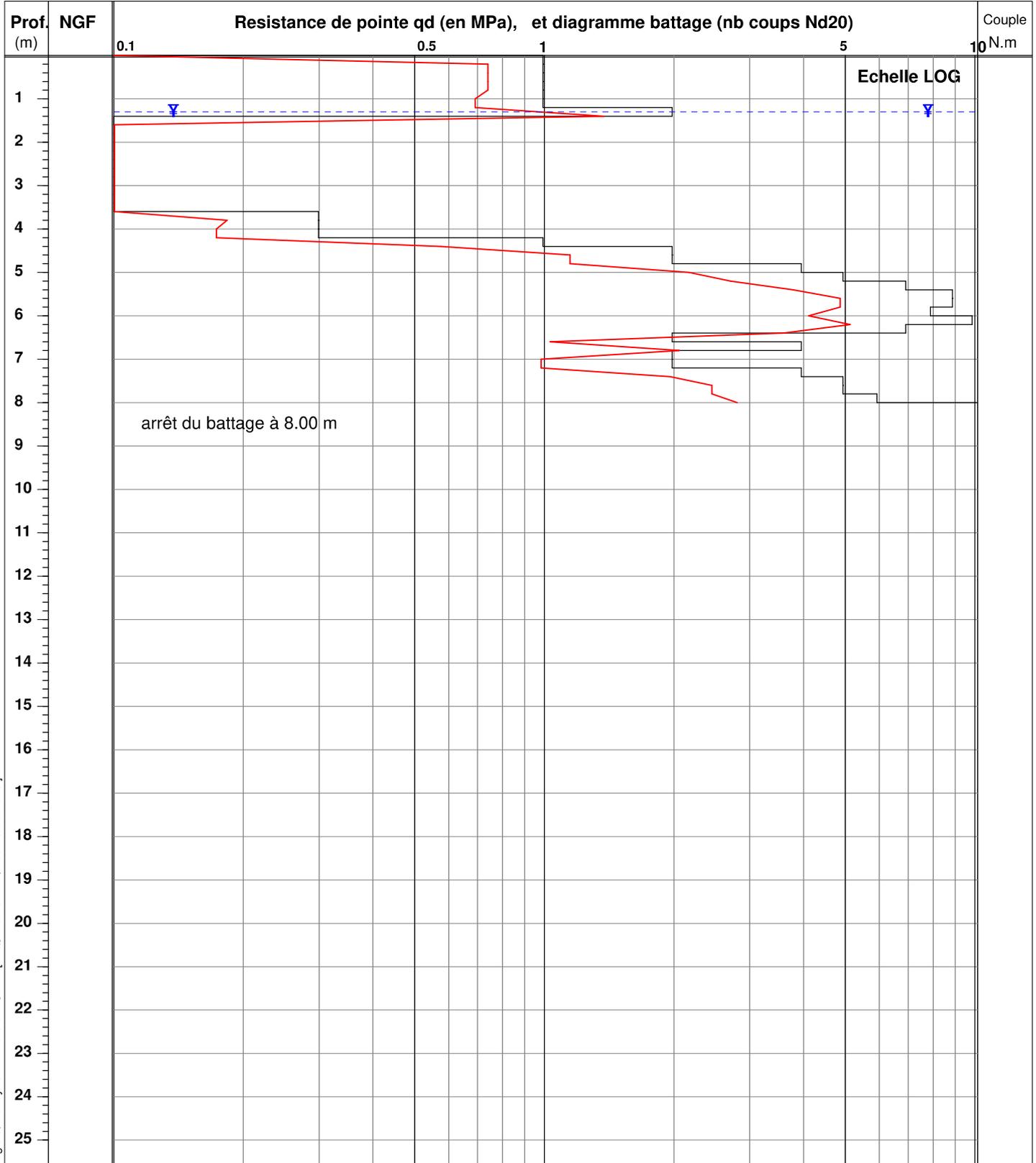
**Chantier : Centre aquatique**

Client : CDC Normandie Cabourg Pays d'Auge

Dossier : DRN2.I.8019

Date essai : 18/05/2018

Echelle prof. : / Niveau d'eau à 1.30 m. à la date de l'essai


**MATERIEL UTILISE : SOCOMAFOR 15P M124**

Etalonné le 03/01/2017 /réf.2017 --- Coef.[Er] utilisé: 0.81

 mouton de 63.9 kg, H.chute 0.75 m - équipage mobile 13.37 kg - tiges de 1 m. et de 6 kg - section pointe de 20 cm<sup>2</sup>
**OBSERVATIONS : /**

Edité le 08/06/2018

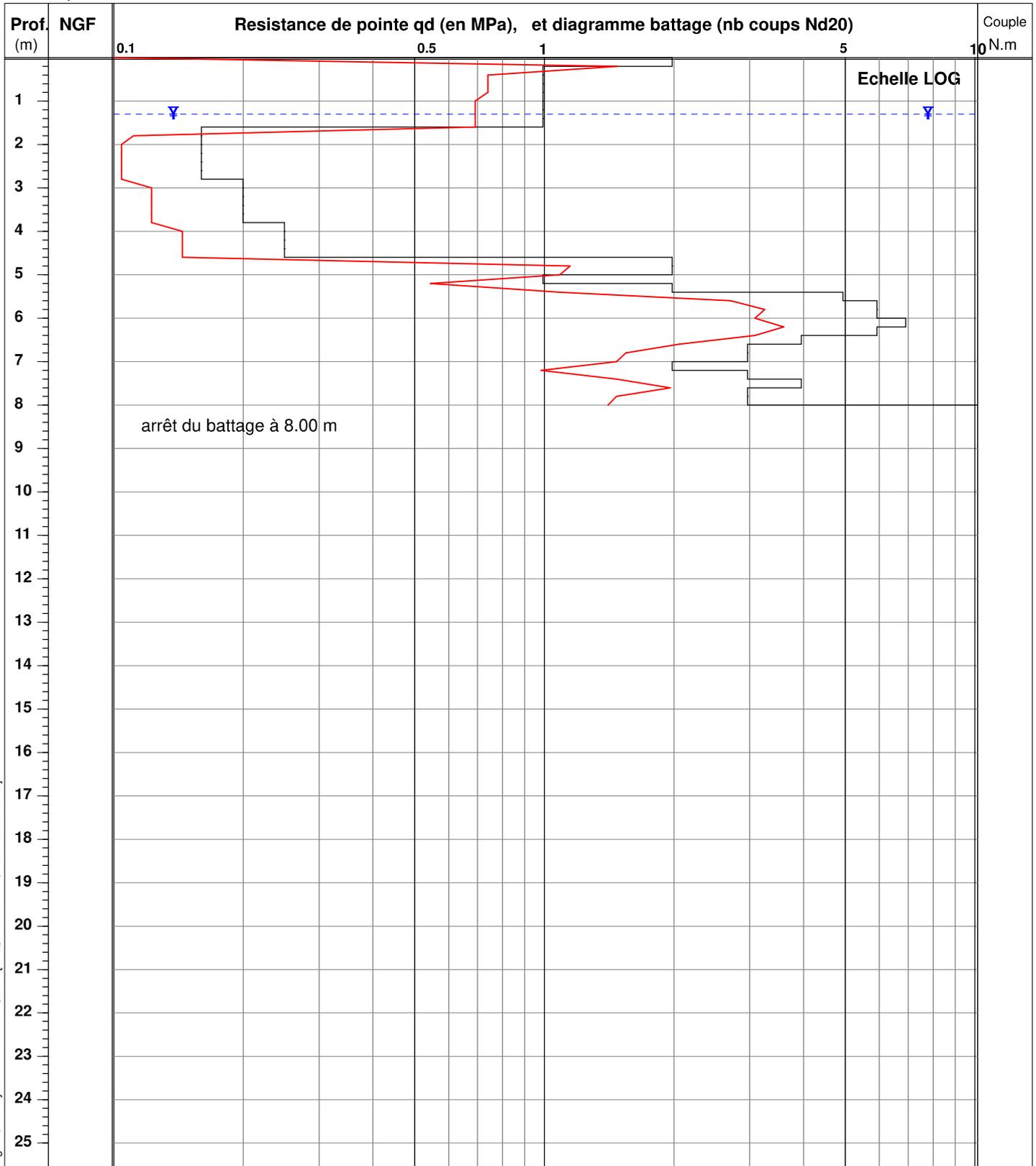
**Chantier : Centre aquatique**

Client : CDC Normandie Cabourg Pays d'Auge

Dossier : DRN2.I.8019

Date essai : 17/05/2018

Echelle prof. : / Niveau d'eau à 1.30 m. à la date de l'essai


**MATERIEL UTILISE : SOCOMAFOR 15P M124**

Etalonné le 03/01/2017 /réf.2017 --- Coef.[Er] utilisé: 0.81

 mouton de 63.9 kg, H.chute 0.75 m - équipage mobile 13.37 kg - tiges de 1 m. et de 6 kg - section pointe de 20 cm<sup>2</sup>
**OBSERVATIONS : /**

Edité le 08/06/2018

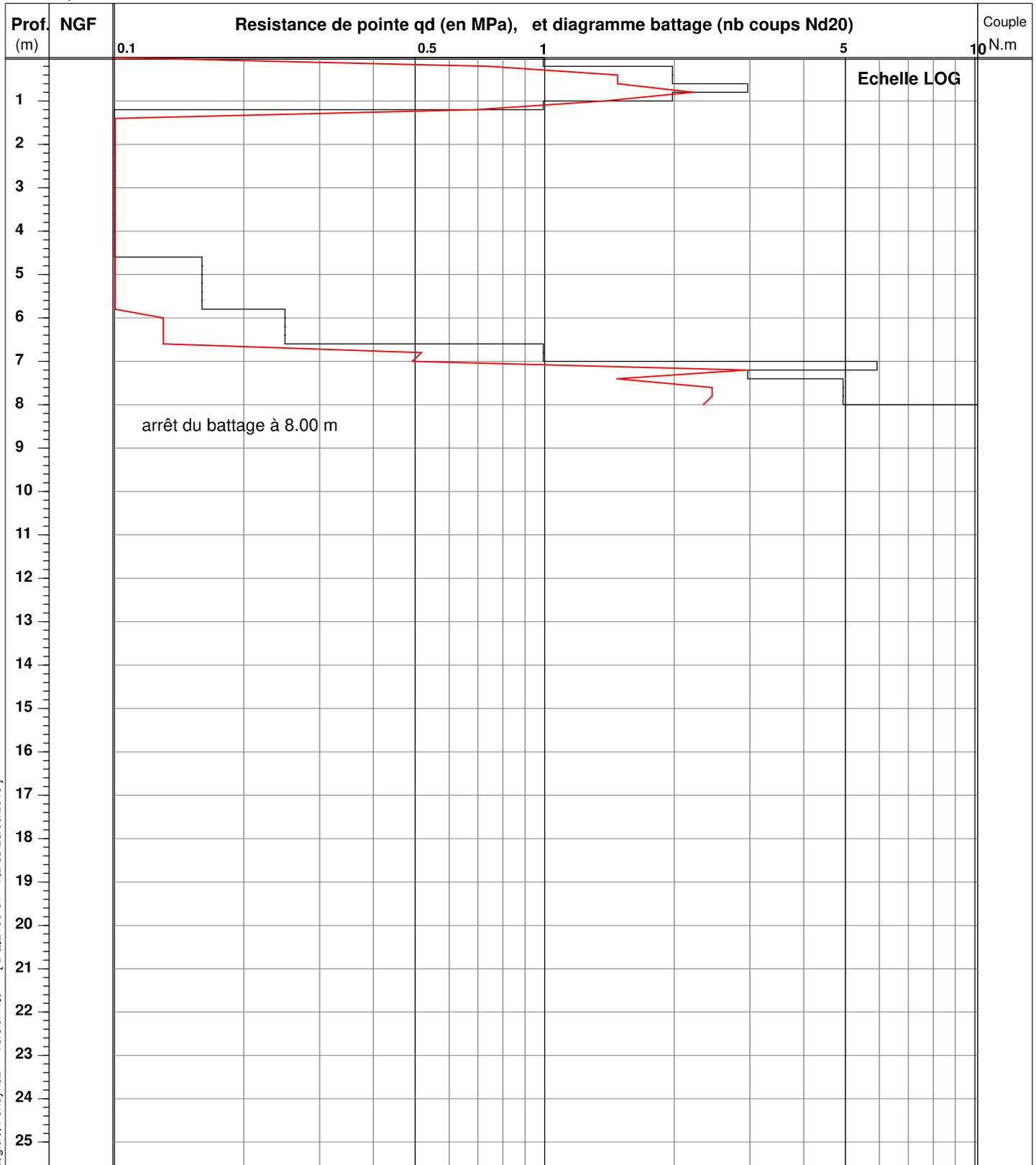
Chantier : Centre aquatique

Client : CDC Normandie Cabourg Pays d'Auge

Dossier : DRN2.I.8019

Date essai : 17/05/2018

Echelle prof. : /



MATERIEL UTILISE : SOCOMAFOR 15P M124

Etalonné le 03/01/2017 /réf.2017 --- Coef.[Er] utilisé: 0.81

mouton de 63.9 kg, H.chute 0.75 m - équipement mobile 13.37 kg - tiges de 1 m. et de 6 kg - section pointe de 20 cm<sup>2</sup>

OBSERVATIONS : /

Edité le 08/06/2018

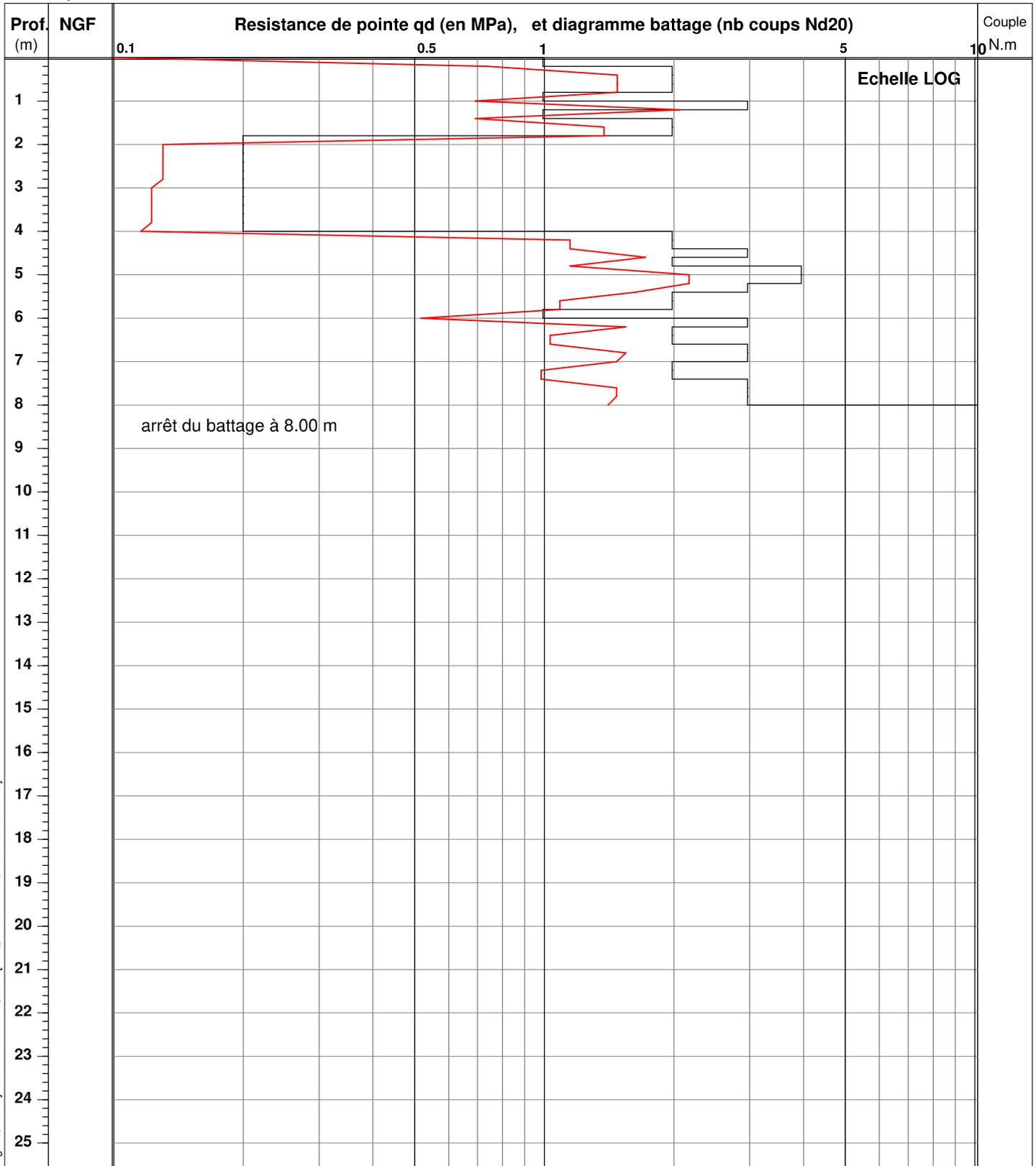
**Chantier : Centre aquatique**

Client : CDC Normandie Cabourg Pays d'Auge

Dossier : DRN2.I.8019

Date essai : 17/05/2018

Echelle prof. : /



Logiciel Pendyn32 - Version 4.0 -- [ DO.EI59-01 - V.2 du 28/09/2016 ]

**MATERIEL UTILISE : SOCOMAFOR 15P M124**

Etalonné le 03/01/2017 /réf.2017 --- Coef.[Er] utilisé: 0.81

mouton de 63.9 kg, H.chute 0.75 m - équipement mobile 13.37 kg - tiges de 1 m. et de 6 kg - section pointe de 20 cm²

**OBSERVATIONS : /**

Edité le 08/06/2018

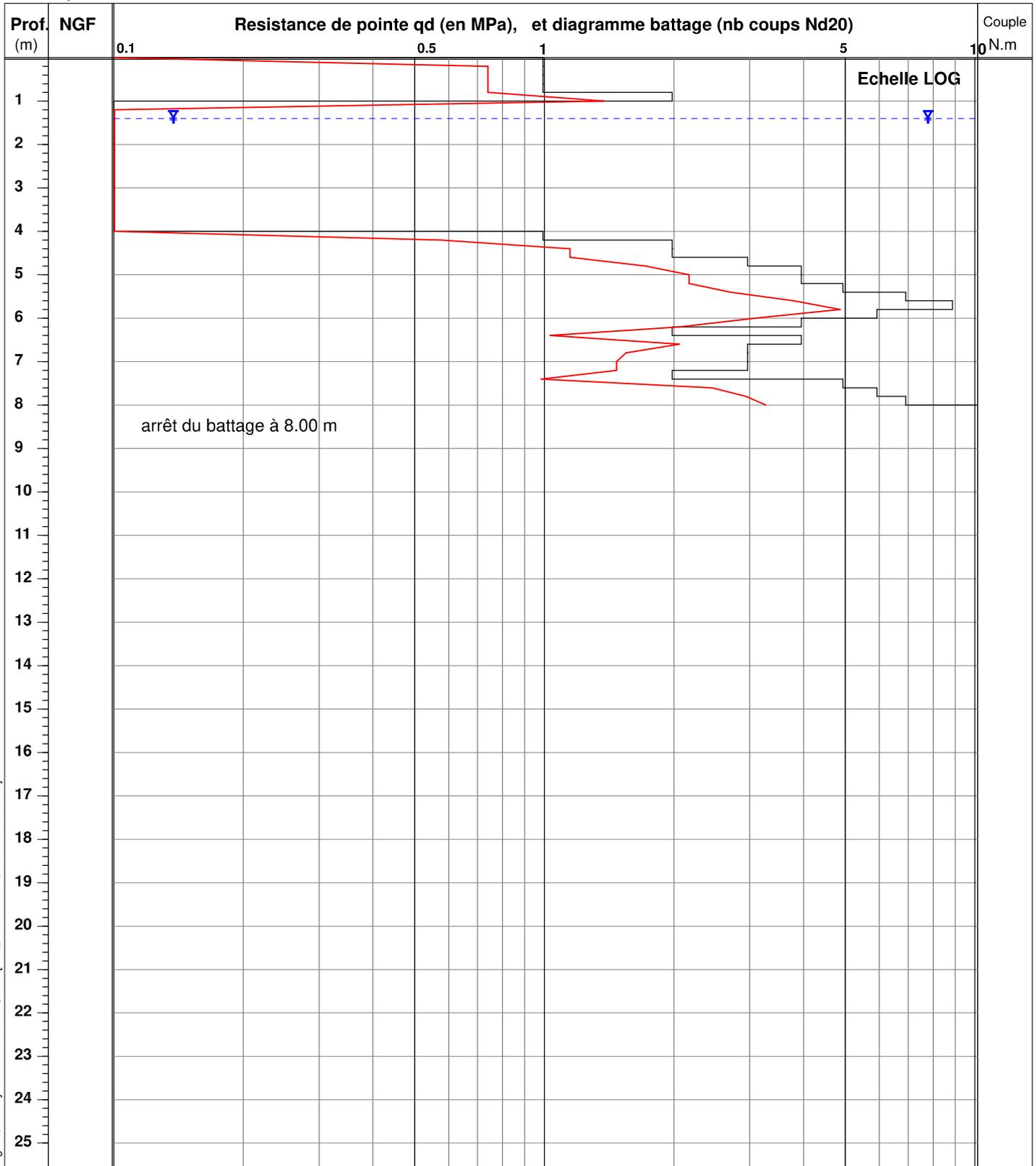
**Chantier : Centre aquatique**

Client : CDC Normandie Cabourg Pays d'Auge

Dossier : DRN2.I.8019

Date essai : 17/05/2018

Echelle prof. : / Niveau d'eau à 1.40 m. à la date de l'essai


**MATERIEL UTILISE : SOCOMAFOR 15P M124**

Etalonné le 03/01/2017 /réf.2017 --- Coef.[Er] utilisé: 0.81

 mouton de 63.9 kg, H.chute 0.75 m - équipage mobile 13.37 kg - tiges de 1 m. et de 6 kg - section pointe de 20 cm<sup>2</sup>
**OBSERVATIONS : /**

Edité le 08/06/2018

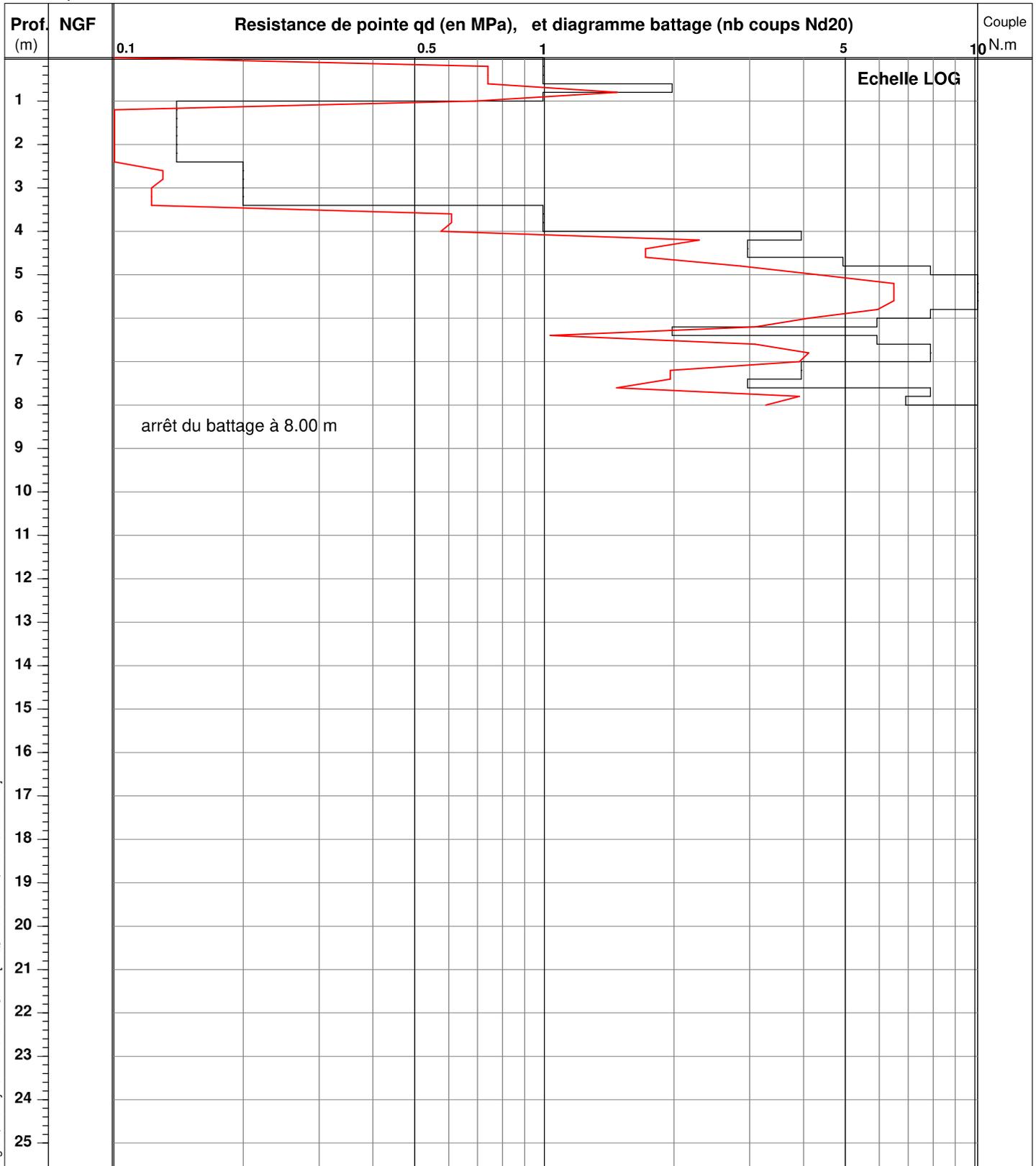
**Chantier : Centre aquatique**

Client : CDC Normandie Cabourg Pays d'Auge

Dossier : DRN2.I.8019

Date essai : 17/05/2018

Echelle prof. : /



Logiciel Pendyn32 - Version 4.0 -- [ DO.EI59-01 - V.2 du 28/09/2016 ]

MATERIEL UTILISE : SOCOMAFOR 15P M124

Etalonné le 03/01/2017 /réf.2017 --- Coef.[Er] utilisé: 0.81

mouton de 63.9 kg, H.chute 0.75 m - équipement mobile 13.37 kg - tiges de 1 m. et de 6 kg - section pointe de 20 cm<sup>2</sup>

OBSERVATIONS : /

Edité le 08/06/2018

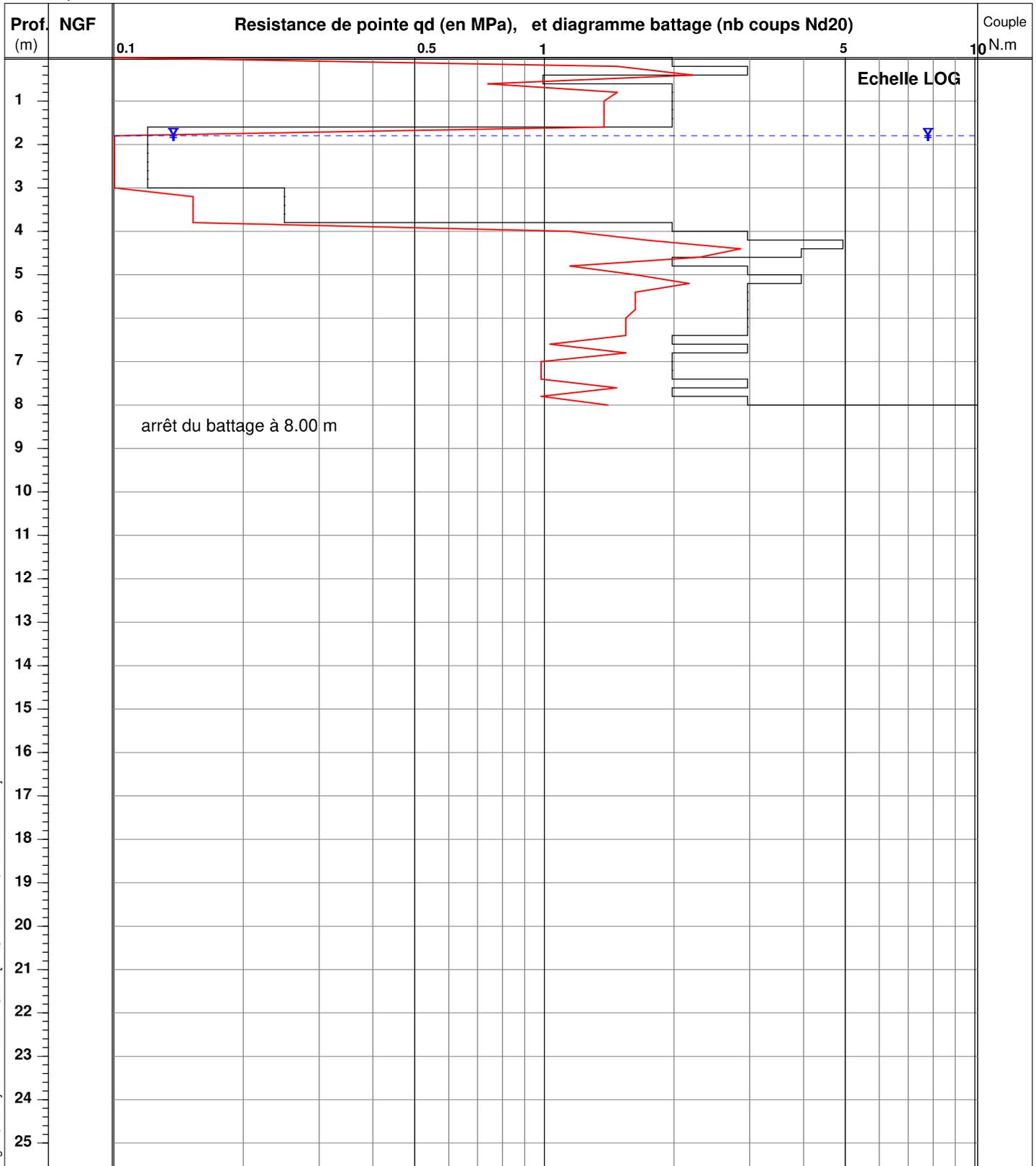
**Chantier : Centre aquatique**

Client : CDC Normandie Cabourg Pays d'Auge

Dossier : DRN2.I.8019

Date essai : 17/05/2018

Echelle prof. : / Niveau d'eau à 1.80 m. à la date de l'essai


**MATERIEL UTILISE : SOCOMAFOR 15P M124**

Etalonné le 03/01/2017 /réf.2017 --- Coef.[Er] utilisé: 0.81

 mouton de 63.9 kg, H.chute 0.75 m - équipage mobile 13.37 kg - tiges de 1 m. et de 6 kg - section pointe de 20 cm<sup>2</sup>
**OBSERVATIONS : /**

Edité le 08/06/2018

**Chantier : Centre aquatique**

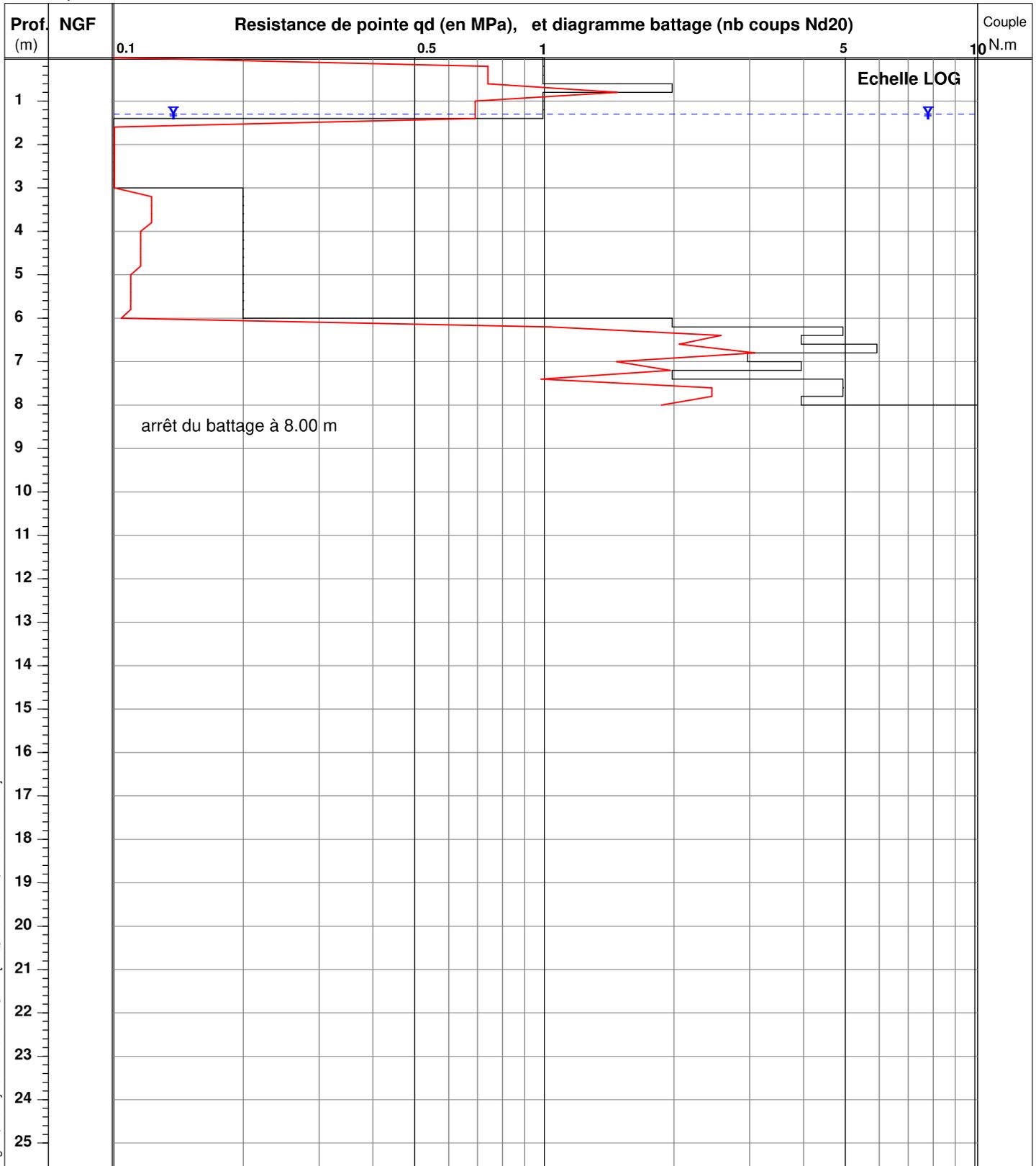
Client : CDC Normandie Cabourg Pays d'Auge

Dossier : DRN2.I.8019

Date essai : 17/05/2018

Echelle prof. : /

Niveau d'eau à 1.30 m. à la date de l'essai



Logiciel Pendyn32 - Version 4.0 -- [ DO.EI59-01 - V.2 du 28/09/2016 ]

**MATERIEL UTILISE : SOCOMAFOR 15P M124**
**Etalonné le 03/01/2017 /réf.2017 --- Coef.[Er] utilisé: 0.81**
**mouton de 63.9 kg, H.chute 0.75 m - équipage mobile 13.37 kg - tiges de 1 m. et de 6 kg - section pointe de 20 cm<sup>2</sup>**
**OBSERVATIONS : /**

Edité le 08/06/2018

## CONTACT

Agence de CAEN • 1 Rue des Bourreliers  
14 123 IFS  
Tél. 02 31 52 56 50  
Adresse e-mail : [cebt.caen@groupeginger.com](mailto:cebt.caen@groupeginger.com)

[www.groupe-cebtp.com](http://www.groupe-cebtp.com)