



Projet National

Comportement des pieux soumis à des sollicitations cycliques

OPERATION DU RESEAU GENIE CIVIL & URBAIN



**RECONNAISSANCE DU SITE EXPERIMENTAL
DE MERVILLE (59)- ESSAIS
PENETROMETRIQUES**

Alain PUECH, Fugro France S.A.
Omar BENZARIA, Fugro France S.A.

Le 25 / 05 / 2010

SOLCYP / FICHE SIGNALÉTIQUE

TITRE : Reconnaissance du site expérimental de Merville – Essais pénétrométriques

RAPPORT N° : 1

DATE D'ÉTABLISSEMENT : 25 / 05 / 2010

AUTEUR(S) : Alain PUECH, Omar BENZARIA

ORGANISME(S) CHARGE(S) DE L'ACTION : Fugro France S.A.

THEME DE RATTACHEMENT : Thème 1 : Caractérisation des sites expérimentaux –
Essais standards

LETTRE DE COMMANDE : LC/09/SOL/04

PROJET SOLCYP**MERVILLE (59)**

Reconnaissance préliminaire du site
expérimental de Merville

Rapport factuel

FUGRO FRANCE

Préparé par:

Fugro France S.A.
39 Rue des Peupliers
92 752 Nanterre Cedex - FRANCE

**DOCUMENT
STATUS**

ORIGINAL COPY

REV	DATE	REVISION DESCRIPTION	BY	FUGRO CHECKED	FUGRO APPROVED
A	25/05/10		O. BENZARIA	A. PUECH	A. PUECH

This document is confidential. The copyright © therein is vested in FUGRO FRANCE S.A.S. All rights reserved. Neither the whole, nor any part of this document may be disclosed to any third party nor reproduced, stored in any retrieval system or transmitted in any form nor by any means (electronic, mechanical, reprographic, recording nor otherwise) without the prior written consent of the copyright owner.

SOMMAIRE

1. GENERALITES	4
2. INVESTIGATIONS REALISEES	4
3. CADRE GENERAL	5
4. RESULTATS DE LA CAMPAGNE	5
4.1- NATURE DES SOLS ET CARACTERISTIQUES GEOTECHNIQUES	5
4.1.1 REMBLAIS ET LIMONS QUATERNAIRES	5
4.1.2- ARGILE DES FLANDRES	6
4.2 ESSAIS DE DISSIPATION	6

ANNEXES

Annexe 1 : Plan de situation

Annexe 2 : Plan d'implantation des sondages

Annexe 3 : Essais CPTu1, CPTu2, CPTu3, CPTu4 et CPTu30

Annexe 4 : Essais de dissipation

1. GENERALITES

Cette campagne de reconnaissance s'inscrit dans le cadre de la première phase du projet de recherche national ANR et PN - SOLCYP sur le comportement des pieux soumis à des sollicitations cycliques. Préalablement à la réalisation d'essais de pieux expérimentaux, une reconnaissance de sol a dû être réalisée afin de définir exactement le contexte géologique et hydrogéologique dans la zone des pieux-tests.

FUGRO FRANCE S.A.S. a demandé à sa société sœur FUGRO GEOTECHNIQUE S.A. de procéder à la réalisation d'une série d'essais CPTu et d'essais de dissipation à la pointe piézocône au droit d'une parcelle de terrain (Annexe 1) se situant dans l'enceinte de l'aérodrome de MERVILLE (59).

Le présent rapport factuel regroupe les résultats obtenus d'essais.

On rappelle qu'un deux essais au pressiomètre Ménard et trois carottages continus ont par ailleurs été réalisés sur le même site par le LRPC de Lille (Août 2009)

2. INVESTIGATIONS REALISEES

La campagne d'essais CPT s'est déroulée en deux phases. Les essais ont été effectués au moyen d'un camion CPT 6×6 sur pneu.

Il a été réalisé entre le 10 et le 11 novembre 2009 :

- ✓ 4 essais CTPu de 11 m de profondeur, notés CTPu1 à CTPu4. Les essais ont été réalisés à la pointe électrique piézocône permettant une mesure précise de la résistance de pointe et du frottement latéral ainsi que la pression interstitielle u des sols.
- ✓ 4 essais de dissipation à 8,02 m, 6,28 m et 5,02 m de profondeur respectivement au droit des CPTu2 à CPTu4.

Il a été réalisé le 15 avril 2010 :

- ✓ 1 essai CTPu de 19 m de profondeur, noté CTPu30 avec avant-trou jusqu'à 3,30 m de profondeur. L'essai a été réalisé à la pointe électrique piézocône.
- ✓ 2 essais de dissipation à 3,48 m et 8,53 m de profondeur respectivement au droit de CPTu30.

L'implantation des points de sondages et leur repérage en X, Y et Z a été établi par FUGRO France. Le plan d'implantation est joint en Annexe 2.

SONDAGE	COORDONNEES X	COORDONNEES Y	ALTITUDE Z (NGF)
CPTu1	620856.709	324824.239	17.5
CPTu2	620848.834	324822.792	17.5
CPTu3	620848.268	324814.822	18.0
CPTu4	620857.206	324831.731	18.5
CPTu30	620851.771	324821.877	18.0

3. CADRE GENERAL

D'après les renseignements disponibles et la carte géologique de DUNKERQUE au 1/50000^{ème}, la succession géologique au droit du site devrait être la suivante :

- ✓ Remblais,
- ✓ Limon de couverture (2 à 3 m d'épaisseur),
- ✓ Argile des Flandres.

Un niveau d'eau se localise au sein des limons de surface fluctuant sur toute la hauteur de la formation.

4. RESULTATS DE LA CAMPAGNE

4.1- NATURE DES SOLS ET CARACTERISTIQUES GEOTECHNIQUES

Les caractéristiques géotechniques des sols sont déterminées par la résistance de pointe q_c et le rapport de frottement $FR\%$ pour les CPT.

Les résultats ont été insérés en Annexe 3.

4.1.1 REMBLAIS ET LIMONS QUATERNAIRES

Les caractéristiques suivantes ont été mesurées en début de sondages :

- des résistances de pointe de l'ordre de 1 MPa associées à un rapport de frottement FR d'environ 4-6 % sur 1,50 m à 2,00 m de profondeur puis à 3-4 % au-delà.

Ces valeurs qualifient un matériau de comportement argileux mou. Elles ont été rencontrées jusqu'aux profondeurs et cotes suivantes :

	Profondeur atteinte (m)	Cote NGF
CPT u1	4,50	13.00
CPT u2	4,00	13.50
CPT u3	4,00	14.00
CPT u4	4,50	14.00
CPT u30	4,50	13.50

Ces valeurs caractérisent les limons quaternaires.

NOTA :

Il a été mesuré ponctuellement des valeurs de résistance de pointe q_c de l'ordre de 8 MPa associées à des valeurs de frottement de 1 % au droit du CPTu3 vers 0,50 m de profondeur par rapport au niveau du terrain naturel actuel. Ces valeurs correspondent à un matériau sableux.

4.1.2- ARGILE DES FLANDRES

Plus en profondeur on trouve les caractéristiques suivantes :

- des résistances de pointe q_c augmentant régulièrement de 2 à 4 MPa avec la profondeur associées à un rapport de frottement FR de l'ordre de 3 %.
Ces valeurs qualifient un matériau de comportement argilo-silteux à silto-argileux, surconsolidé caractérisant l'Argile des Flandres.

Ces valeurs ont été rencontrées jusqu'aux profondeurs et cotes suivantes :

	Profondeur atteinte (m)	Cote NGF
CPT u1	11,04*	6.46
CPT u2	11,02*	6.48
CPT u3	11,16*	6.84
CPT u4	11,16*	7.34
CPT u30	19,02*	-1.02

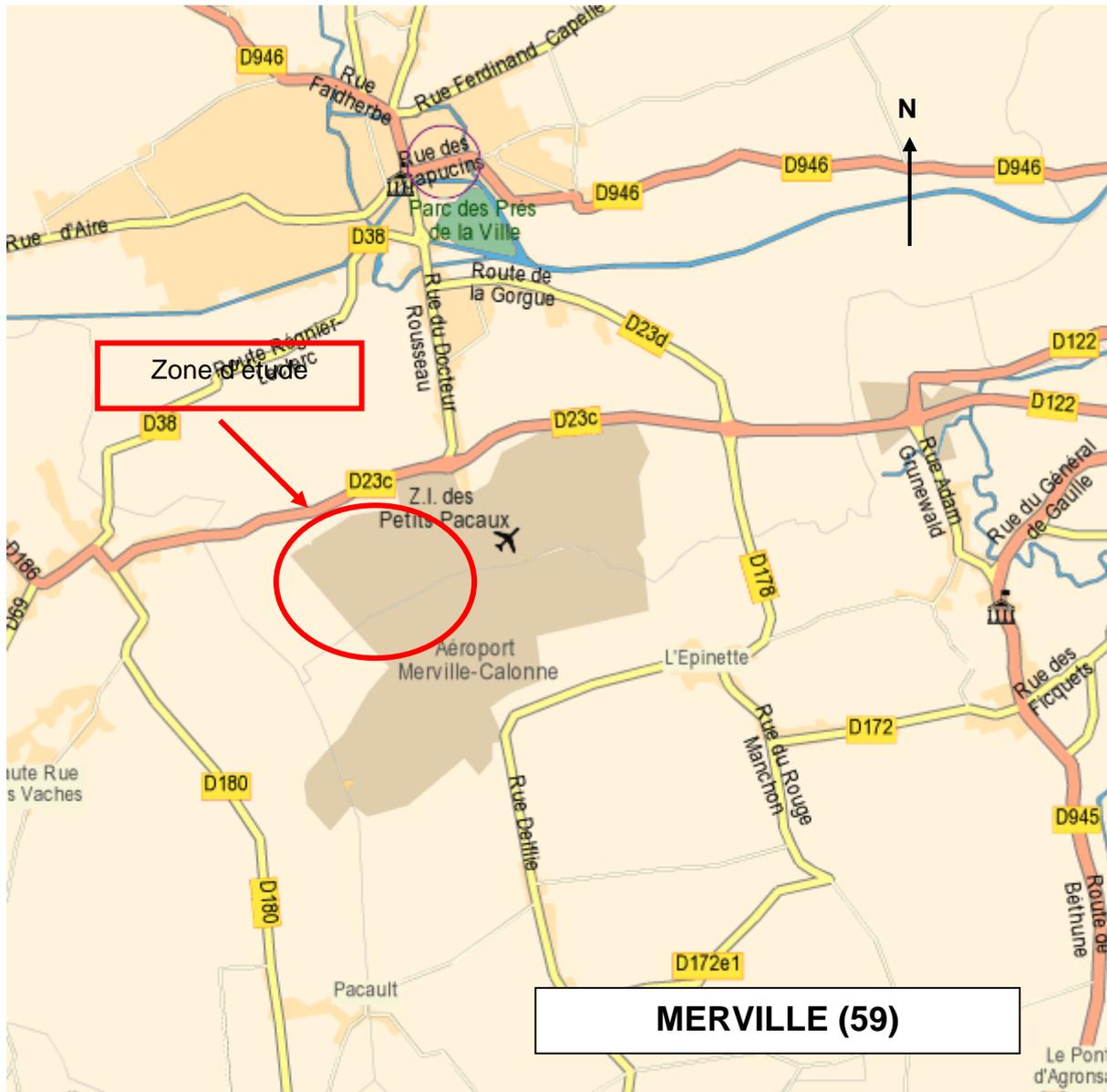
* fin de sondage

4.2 ESSAIS DE DISSIPATION

Les résultats des six essais de dissipation ont été insérés en Annexe 4.

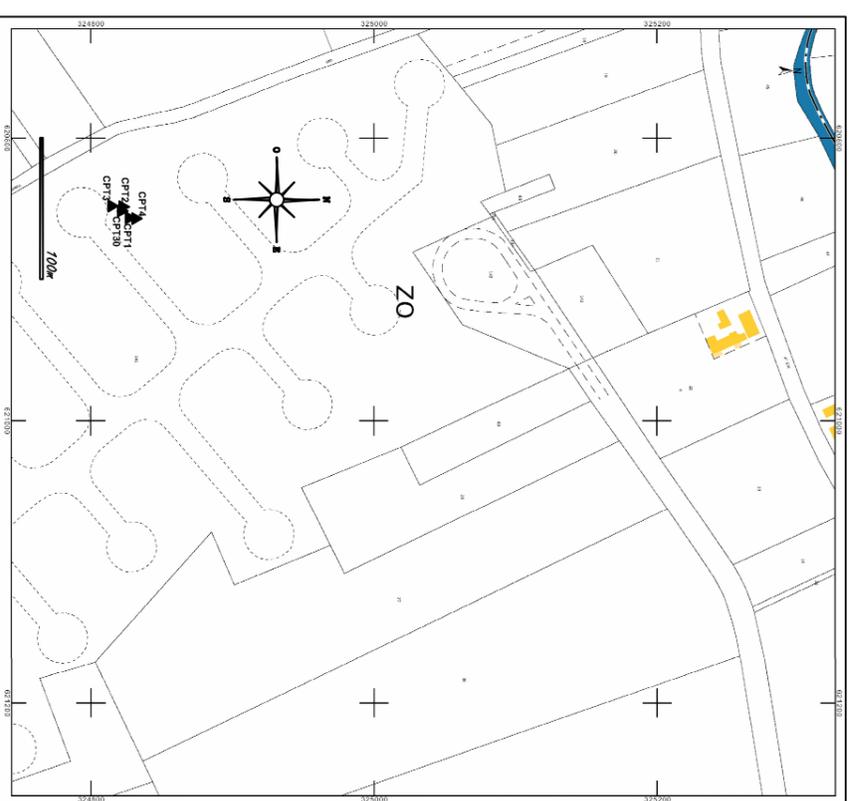
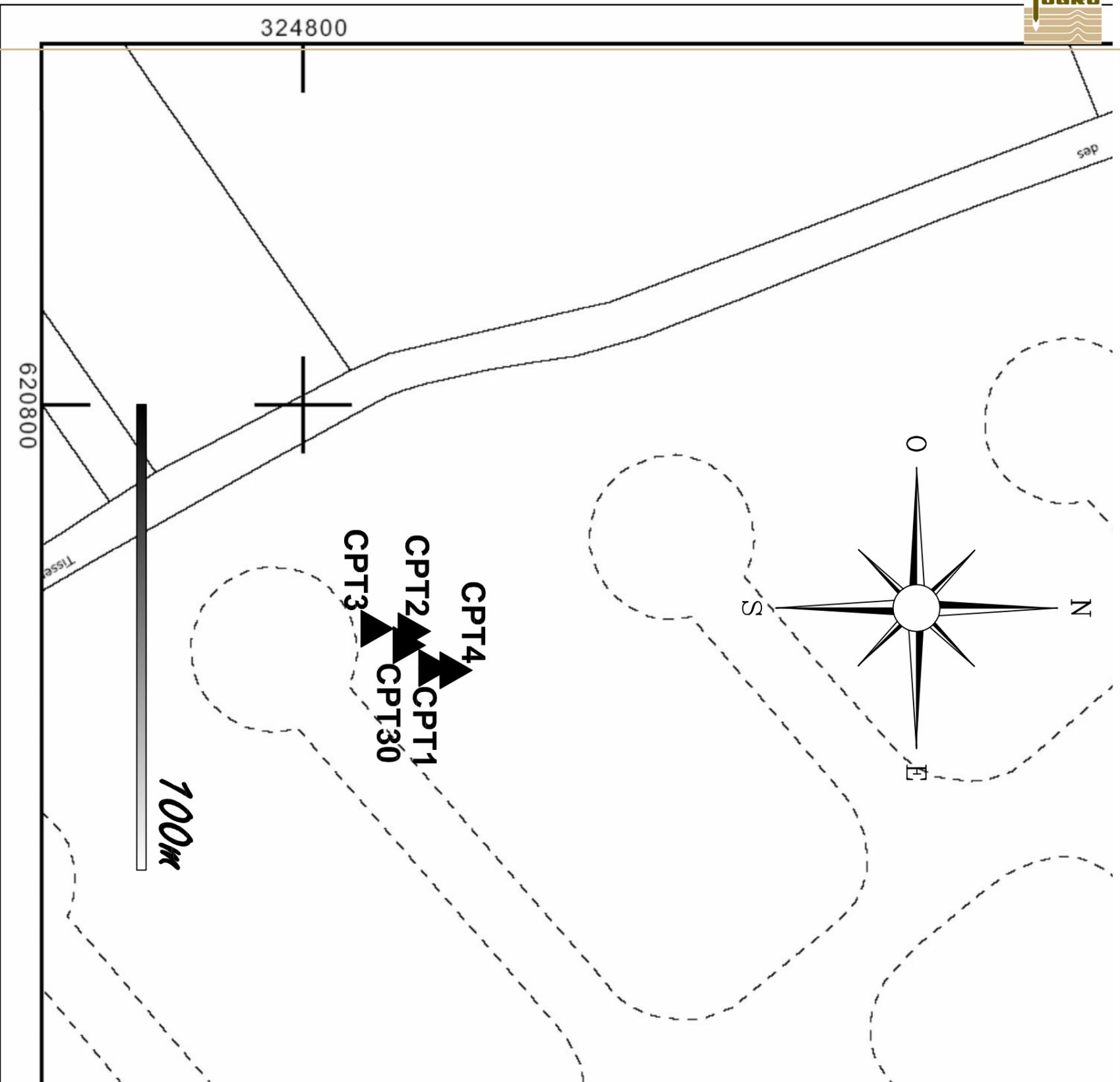
Leur interprétation sera effectuée dans un document séparé.

Annexe 1 : Plans de situation



Annexe 2 : Plan d'implantation des sondages





▲ Essais CPT

100m

X	Y	NOM	AL TITUDE GPS
620856.709	324824.239	cpt1	17.5
620848.834	324822.792	cpt2	17.5
620848.268	324814.822	cpt3	18
620857.206	324831.731	cpt4	18.5
620851.771	324821.877	cpt30	18

MERVILLE (59)
Aérodrome de merville - Projet SOLCYP

Dessiné : P.P & M.T

Date : 31/05/2010

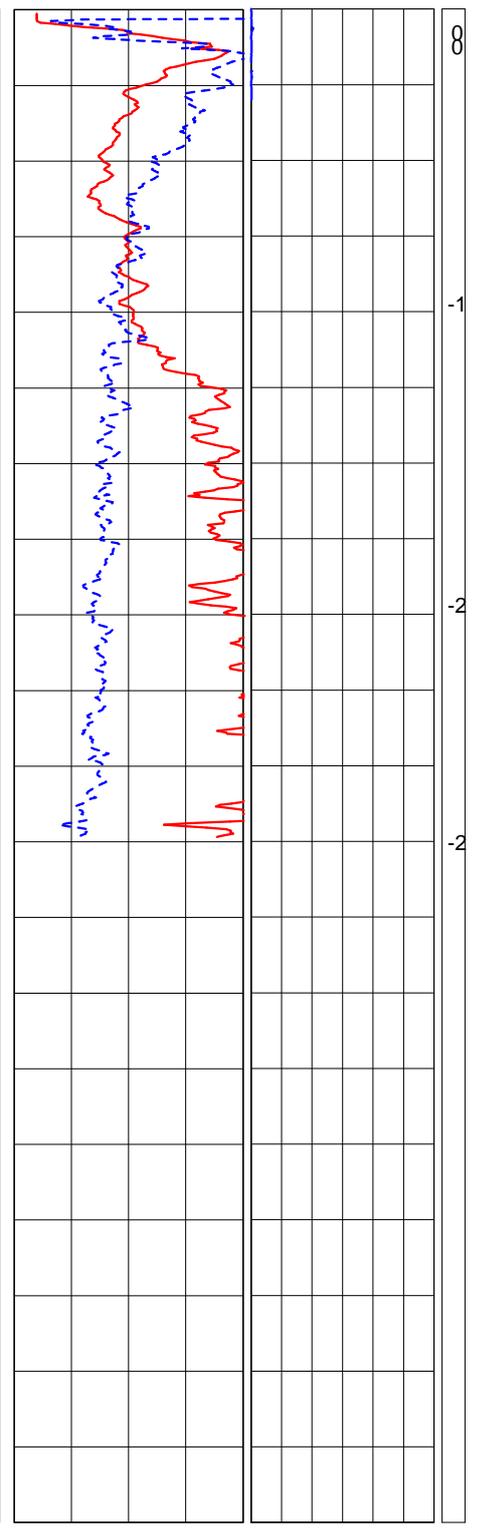
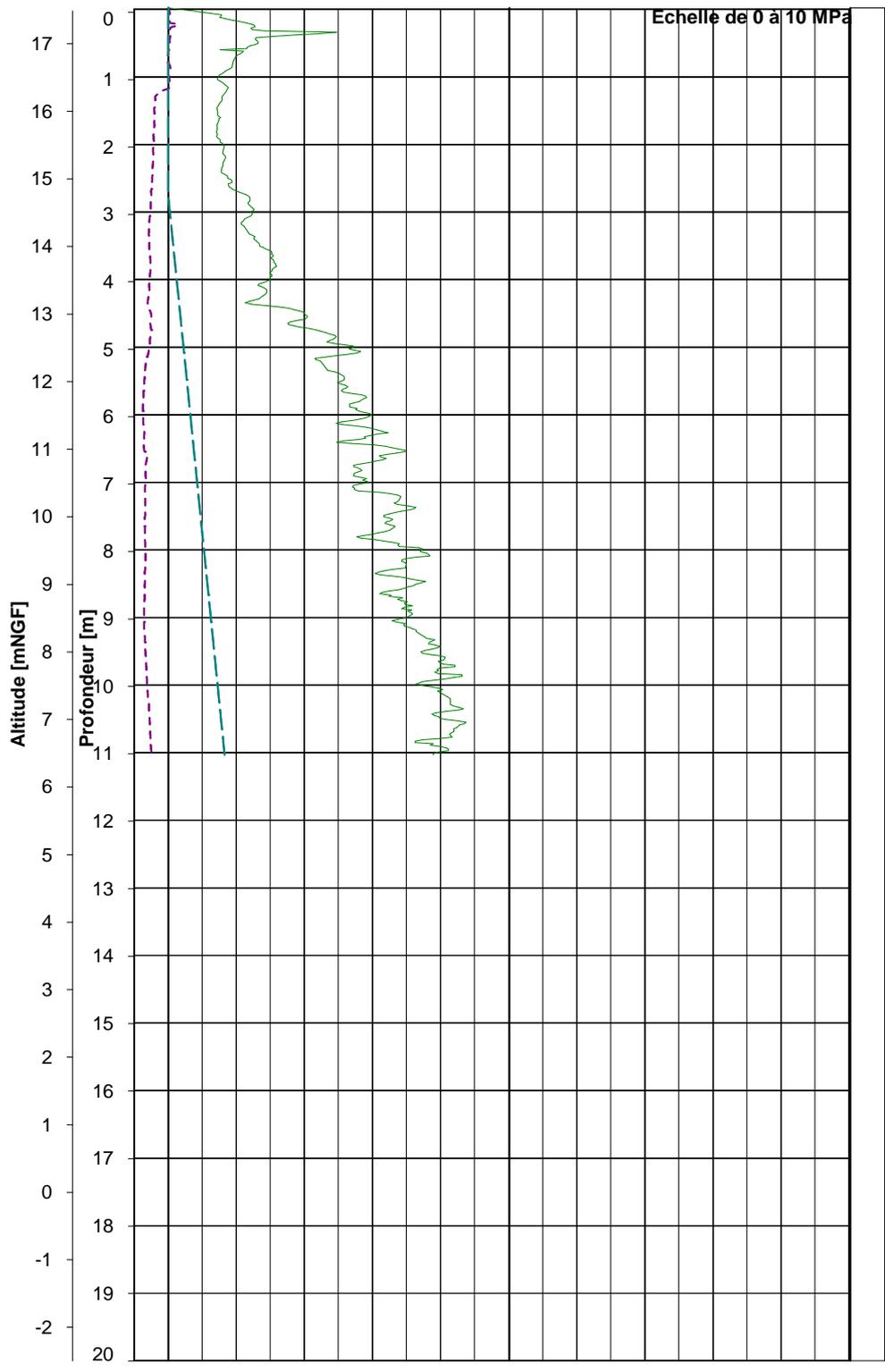
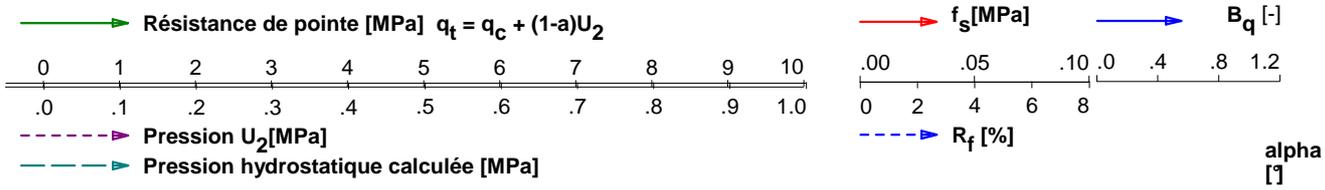
Dossier n° : 09P 093a1

Implantation des sondages

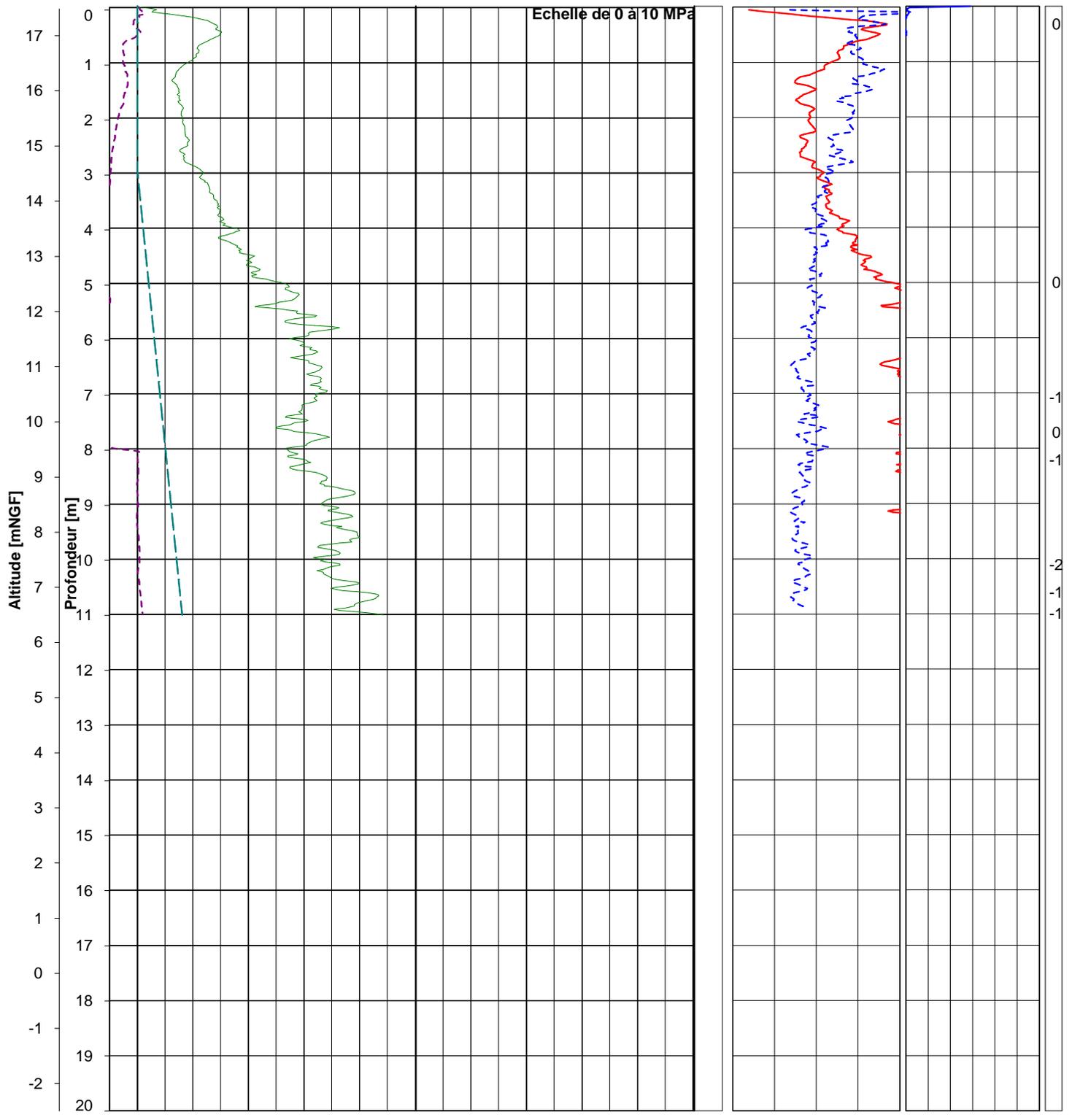
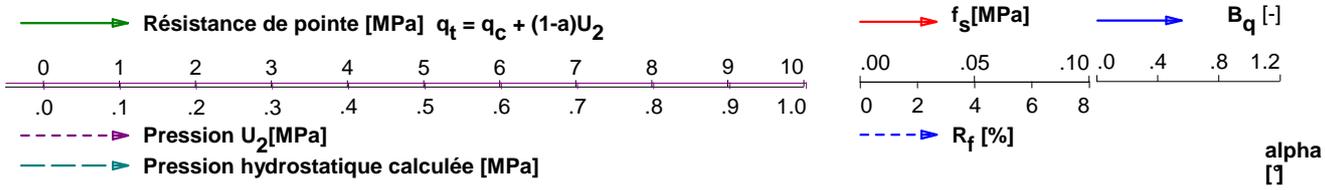
Echelle : 1/1000

Annexe 3 : Essais CTPu1, CPTu2, CPTu3, CPTu4 et CPTu30

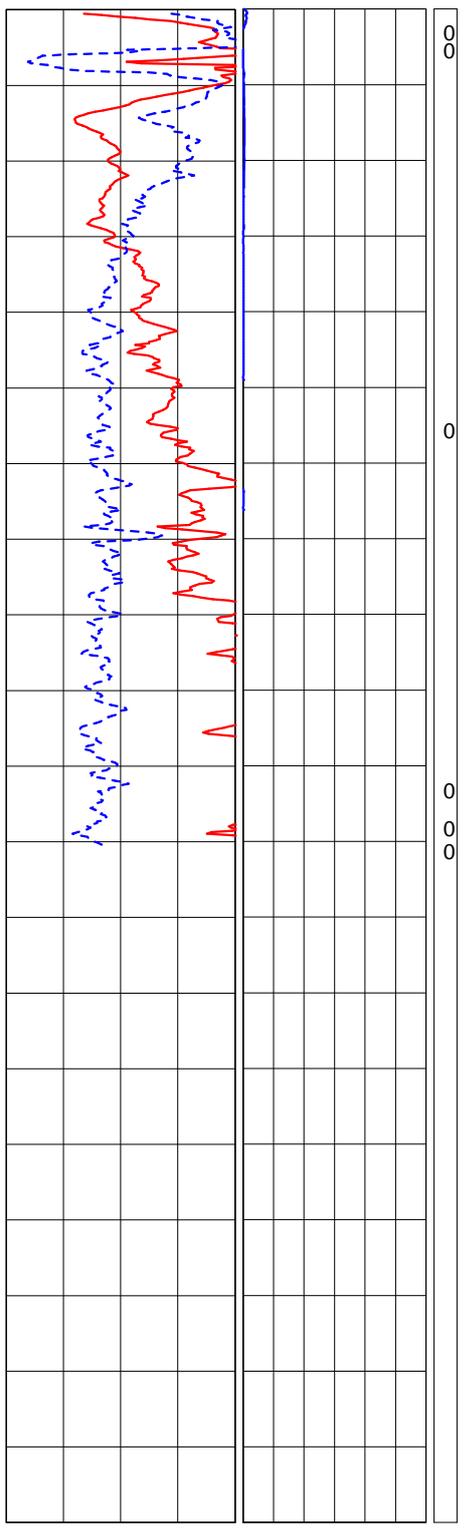
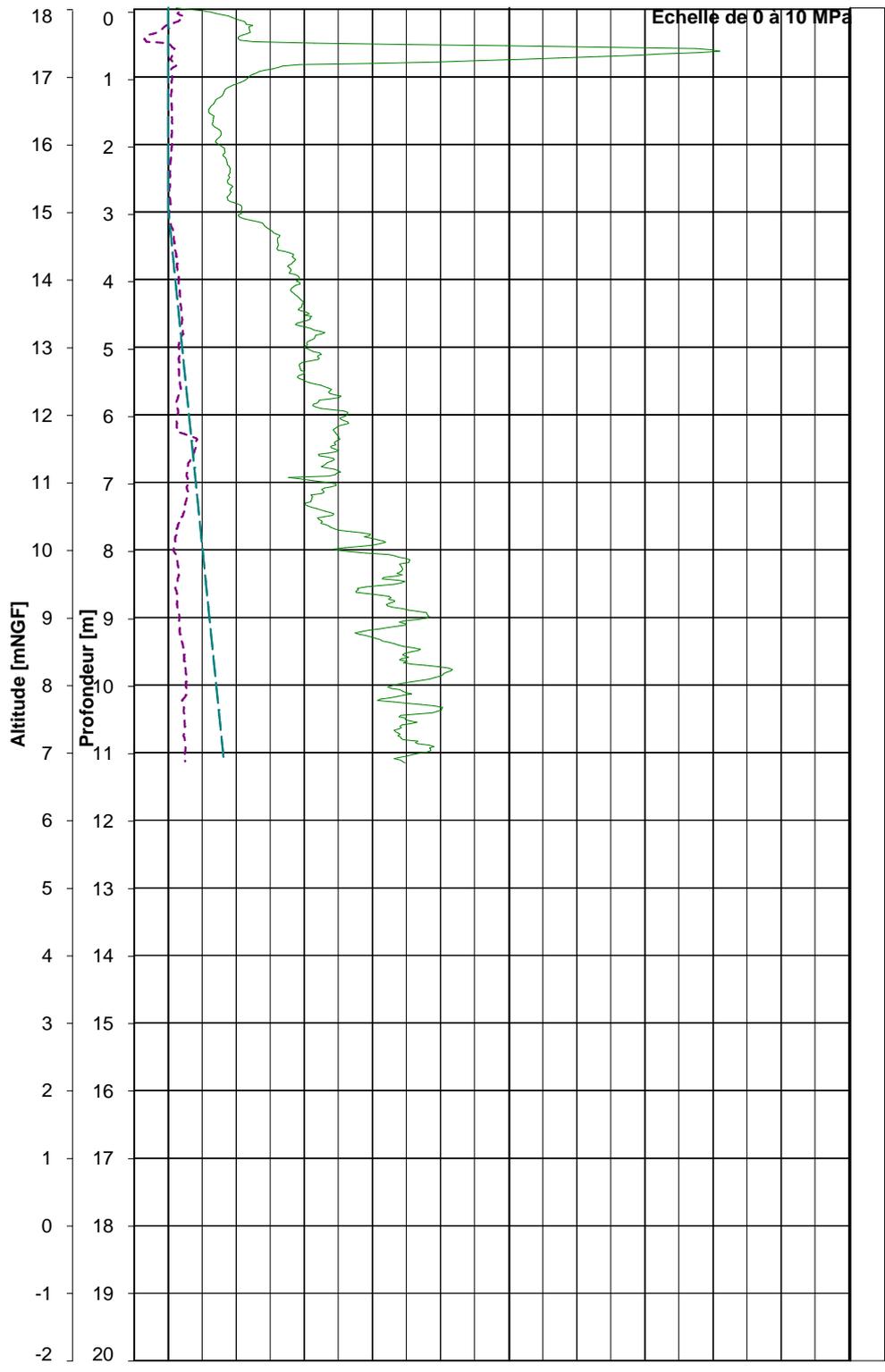
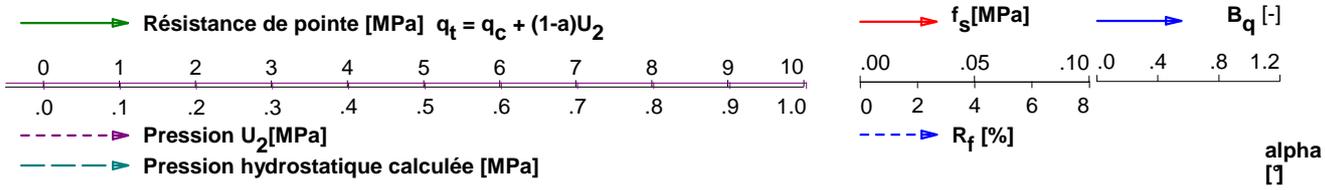
<p>MERVILLE (59) Projet SOLCYP Reconnaissance préliminaire</p> <p>Réf. dossier 09P-0093a01AQU Page n°1</p>	<p>ESSAI AU PIEZOCONE L'essai n' a pas été réalisé à la norme</p> <p>Pointe 36 mm Type et n° F5CKE2HAW 2/B06-1699</p> <p>Sections: Pointe 1000 mm² Manchon 14997 mm²</p>	<p>CPTu1</p> <p>Date d'exécution: 10-Nov-2009</p> <p>Dessinateur: OME</p> <p>Opérateur: c Cadoux Fin sondage: 11.04 m</p> <p>X=620856.71 Y=324824.24 Z= +17.50 mNGF</p>
--	---	---



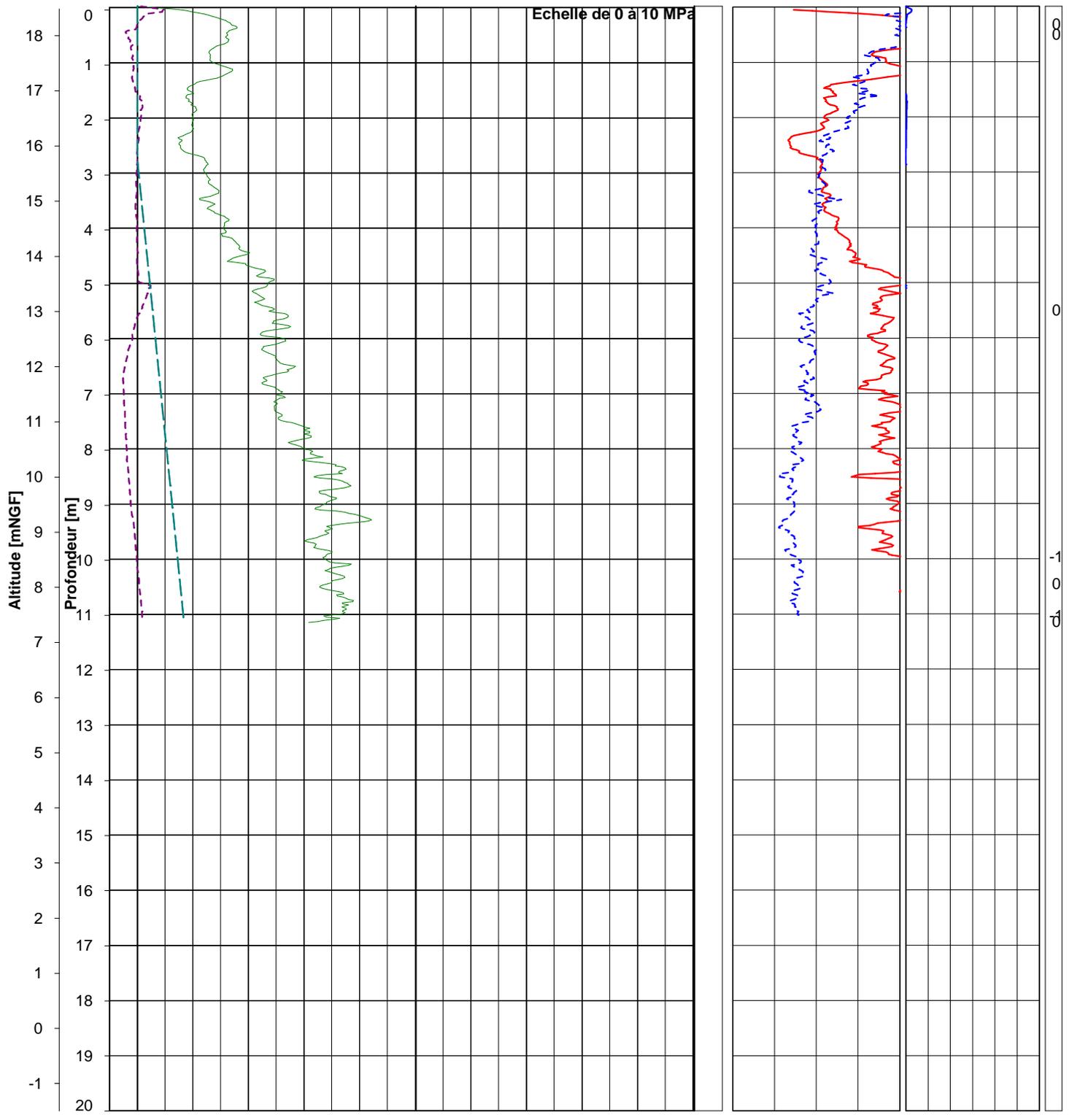
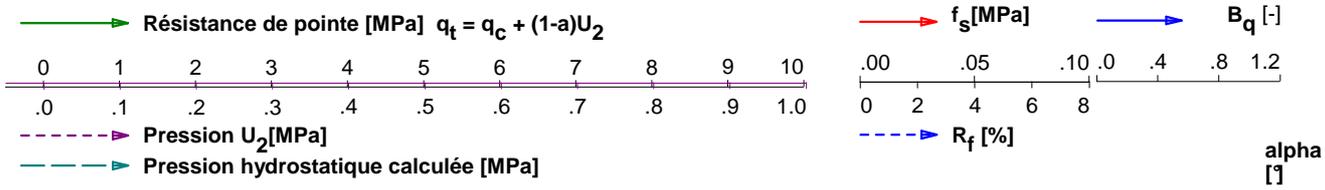
<p>MERVILLE (59) Projet SOLCYP Reconnaissance préliminaire</p> <p>Réf. dossier 09P-0093a01AQU Page n°1</p>	<p>ESSAI AU PIEZOCONE L'essai n' a pas été réalisé à la norme</p> <p>Pointe 36 mm Type et n° F5CKE2HAW 2/B06-1699</p> <p>Sections: Pointe 1000 mm² Manchon 14997 mm²</p>	<p>CPTu2</p> <p>Date d'exécution: 10-Nov-2009</p> <p>Dessinateur: OME</p> <p>Opérateur: c Cadoux Fin sondage: 11.02 m</p> <p>X=620848.83 Y=324822.79 Z= +17.50 mNGF</p>
--	---	---



MERVILLE (59) Projet SOLCYP Reconnaissance préliminaire Réf. dossier 09P-0093a01AQU Page n°1	ESSAI AU PIEZOCONE L'essai n' a pas été réalisé à la norme	CPTu3 Date d'exécution: 10-Nov-2009 Dessinateur: OME Opérateur: c Cadoux Fin sondage: 11.16 m X=620848.27 Y=324814.82 Z= +18.00 mNGF
	Pointe 36 mm Type et n° F5CKE2HAW 2/B06-1699 Sections: Pointe 1000 mm ² Manchon 14997 mm ²	



MERVILLE (59) Projet SOLCYP Reconnaissance préliminaire Réf. dossier 09P-0093a01AQU Page n°1	ESSAI AU PIEZOCONE L'essai n° a pas été réalisé à la norme	CPTu4 Date d'exécution: 11-Nov-2009 Dessinateur: OME Opérateur: c Cadoux Fin sondage: 11.16 m X=620857.21 Y=324831.73 Z= +18.50 mNGF
	Pointe 36 mm Type et n° F5CKE2HAW 2/B06-1699 Sections: Pointe 1000 mm ² Manchon 14997 mm ²	



MERVILLE (59)
Projet SOLCYP
FUGRO FRANCE

ESSAI AU PIEZOCONE
CPT Piézocône (norme NFP 94-119)

Pointe 36 mm Type et n° F5CKE2HAW₂/Bl706-1742

Sections: Pointe 1000 mm² Manchon 14997 mm²



CPTu30

Date d'exécution: 15-Avr-2010

Présentation: OME

Opérateur: RCN

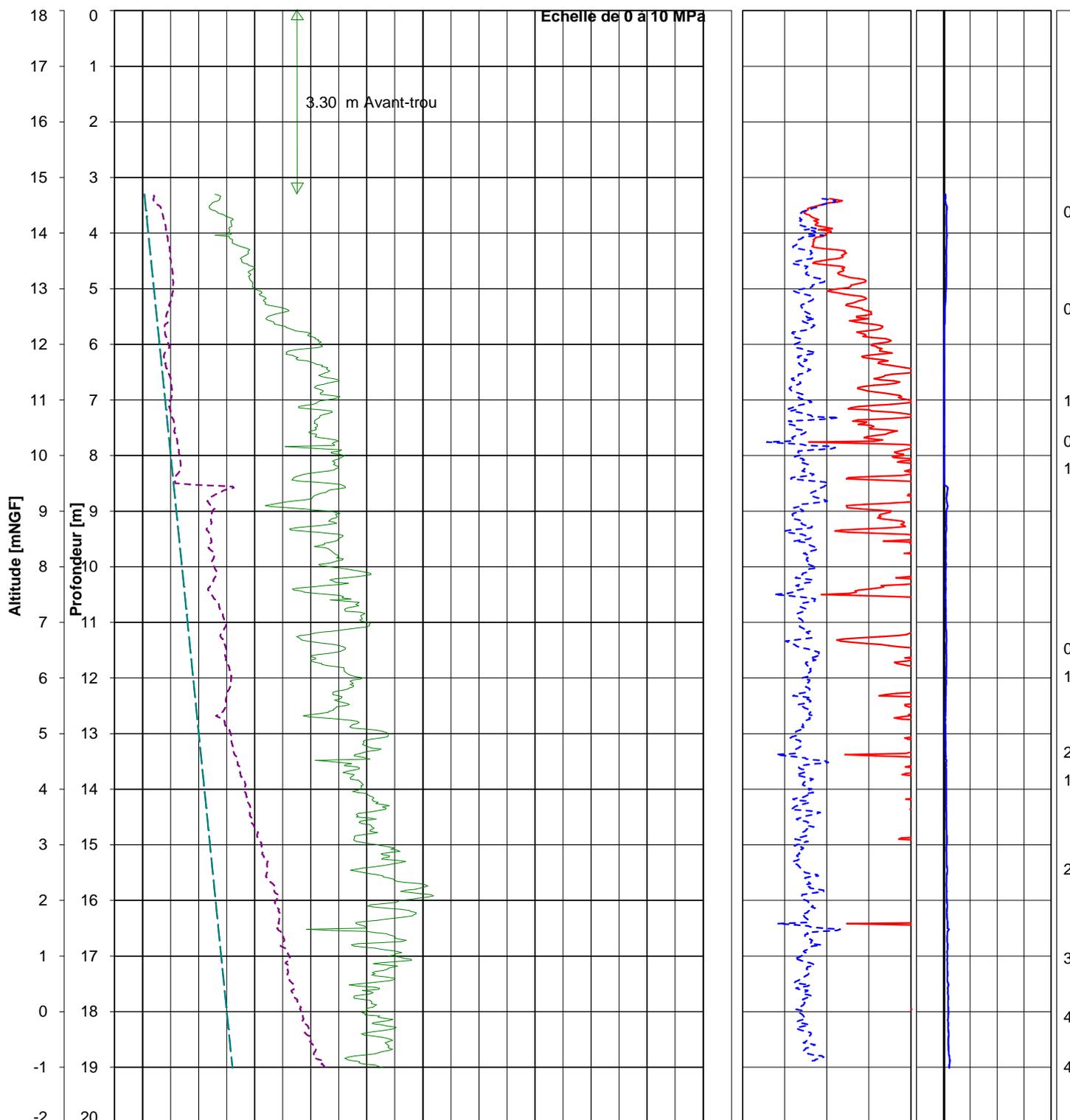
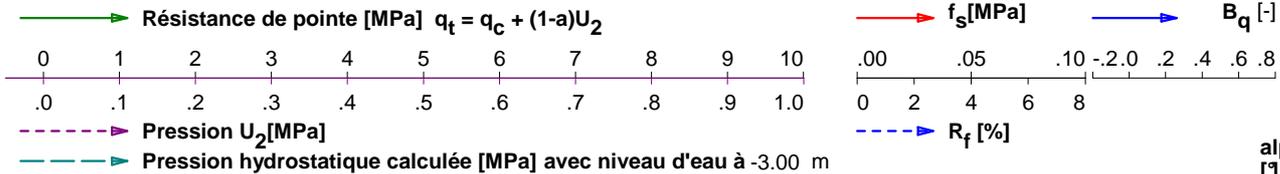
Fin sondage: 19.02 m

Réf. dossier 09P-0093-a01/AQU Page n°1

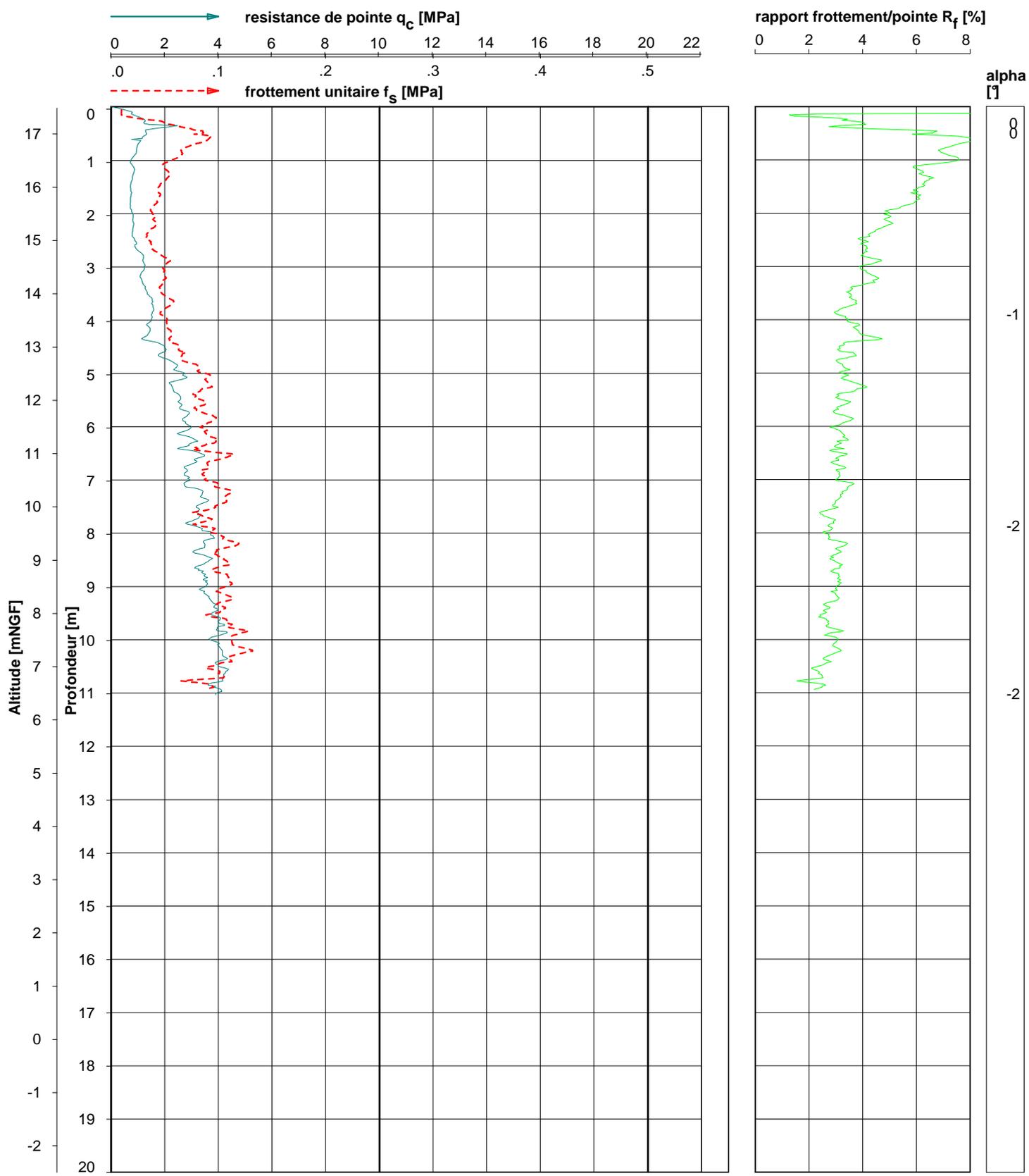
X=620851.8

Y=324821.9

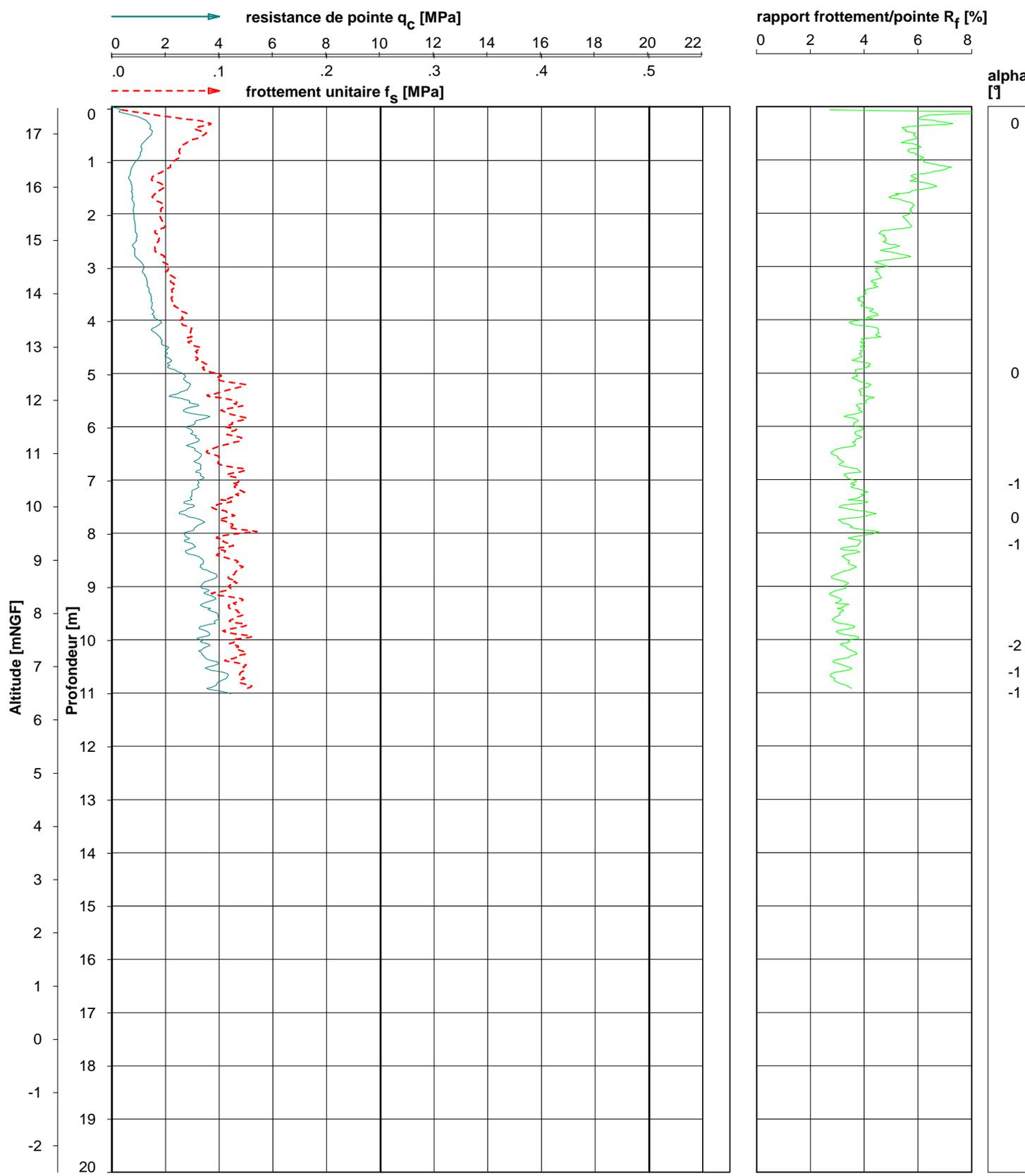
Z= +18.00 mNGF



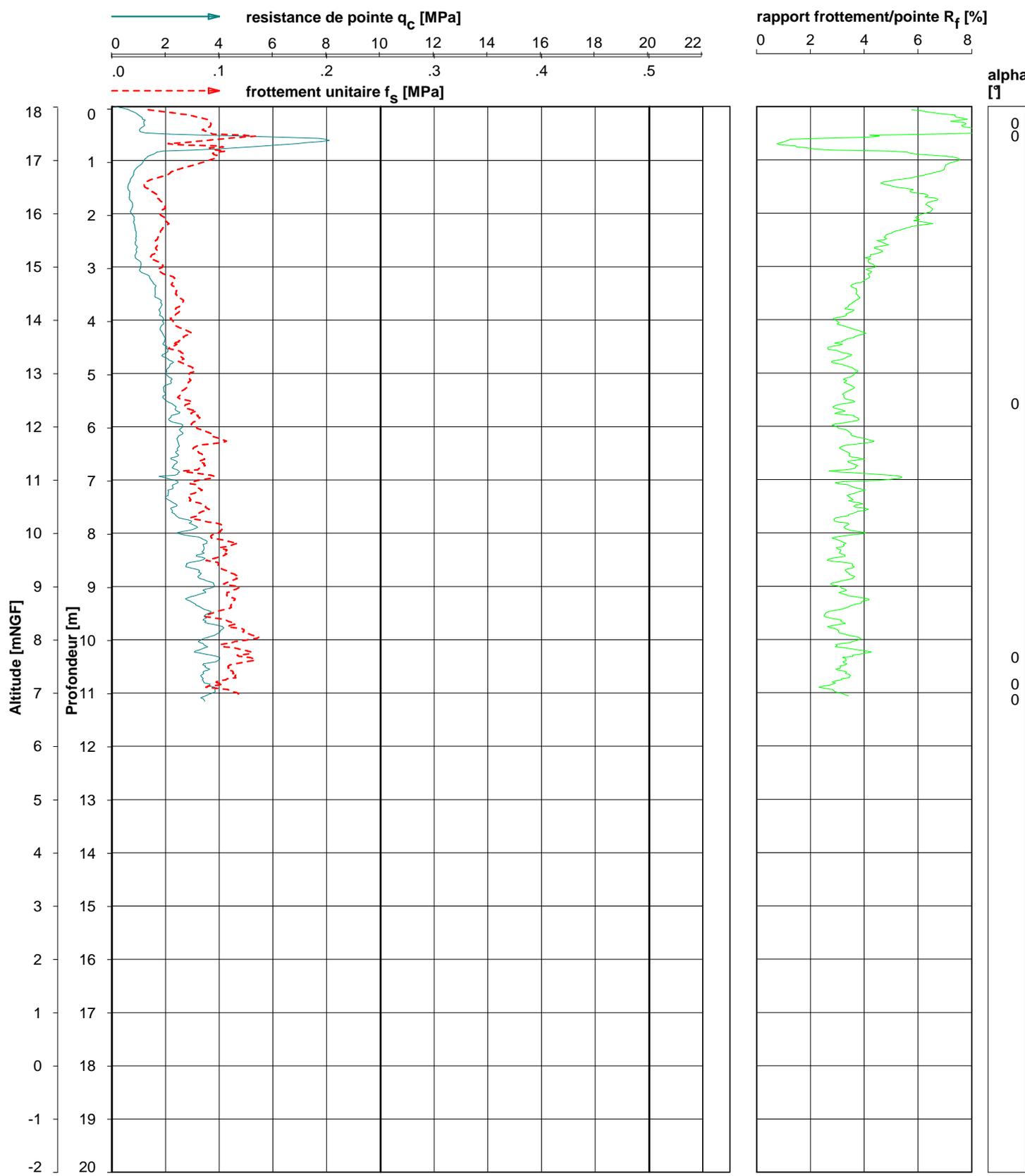
<p>MERVILLE (59) Projet SOLCYP Reconnaissance préliminaire</p> <p>Réf. dossier 09P-0093a01AQU Page n°1</p>	<p>Essai de pénétration statique CPT électrique (norme NFP 94-113)</p> <p>Pointe 36 mm Type et n° F5CKE2HAW 2/106-1699</p> <p>Sections: Pointe 1000 mm² Manchon 14997 mm²</p>	<p style="text-align: right;">CPTu1</p> <p>Date d'exécution: 10-Nov-2009</p> <p>Dessinateur: OME</p> <p>Opérateur: c Cadoux Fin sondage: 11.04 m</p> <p>X= 620856.71 Y= 324824.24 Z= +17.50 mNGF</p>
--	---	--



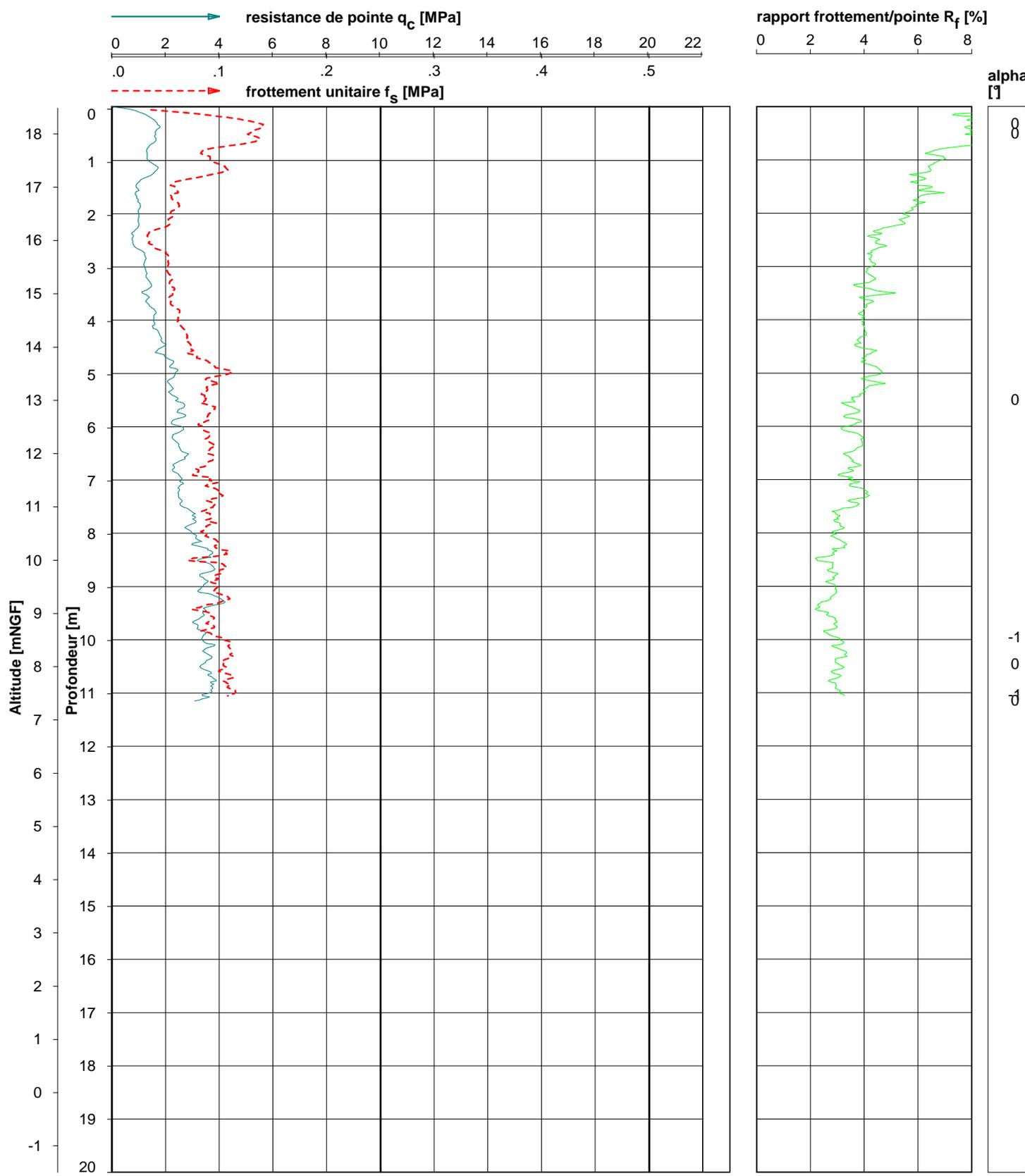
<p>MERVILLE (59) Projet SOLCYP Reconnaissance préliminaire</p> <p>Réf. dossier 09P-0093a01AQU Page n°1</p>	<p>Essai de pénétration statique CPT électrique (norme NFP 94-113)</p> <p>Pointe 36 mm Type et n° F5CKE2HAW / 2006-1699</p> <p>Sections: Pointe 1000 mm² Manchon 14997 mm²</p>	<p style="text-align: right;">CPTu2</p> <p>Date d'exécution: 10-Nov-2009</p> <p>Dessinateur: OME</p> <p>Opérateur: c Cadoux Fin sondage: 11.02 m</p> <p>X= 620848.83 Y= 324822.79 Z= +17.50 mNGF</p>
--	--	--



<p>MERVILLE (59) Projet SOLCYP Reconnaissance préliminaire</p> <p>Réf. dossier 09P-0093a01AQU Page n°1</p>	<p>Essai de pénétration statique CPT électrique (norme NFP 94-113)</p> <p>Pointe 36 mm Type et n° F5CKE2HAW / 2006-1699</p> <p>Sections: Pointe 1000 mm² Manchon 14997 mm²</p>	<p style="text-align: right;">CPTu3</p> <p>Date d'exécution: 10-Nov-2009</p> <p>Dessinateur: OME</p> <p>Opérateur: c Cadoux Fin sondage: 11.16 m</p> <p>X= 620848.27 Y= 324814.82 Z= +18.00 mNGF</p>
--	--	--



<p>MERVILLE (59) Projet SOLCYP Reconnaissance préliminaire</p> <p>Réf. dossier 09P-0093a01AQU Page n°1</p>	<p>Essai de pénétration statique CPT électrique (norme NFP 94-113)</p> <p>Pointe 36 mm Type et n° F5CKE2HAW / 2006-1699</p> <p>Sections: Pointe 1000 mm² Manchon 14997 mm²</p>	<p style="text-align: right;">CPTu4</p> <p>Date d'exécution: 11-Nov-2009</p> <p>Dessinateur: OME</p> <p>Opérateur: c Cadoux Fin sondage: 11.16 m</p> <p>X= 620857.21 Y= 324831.73 Z= +18.50 mNGF</p>
--	--	--



MERVILLE (59)
Projet SOLCYP
FUGRO FRANCE

Essai de pénétration statique
CPT électrique (norme NFP 94-113)

Pointe 36 mm Type et n° F5CKE2HAW 1/06-1742

Sections: Pointe 1000 mm² Manchon 14997 mm²



CPTu30

Date d'exécution: 15-Avr-2010

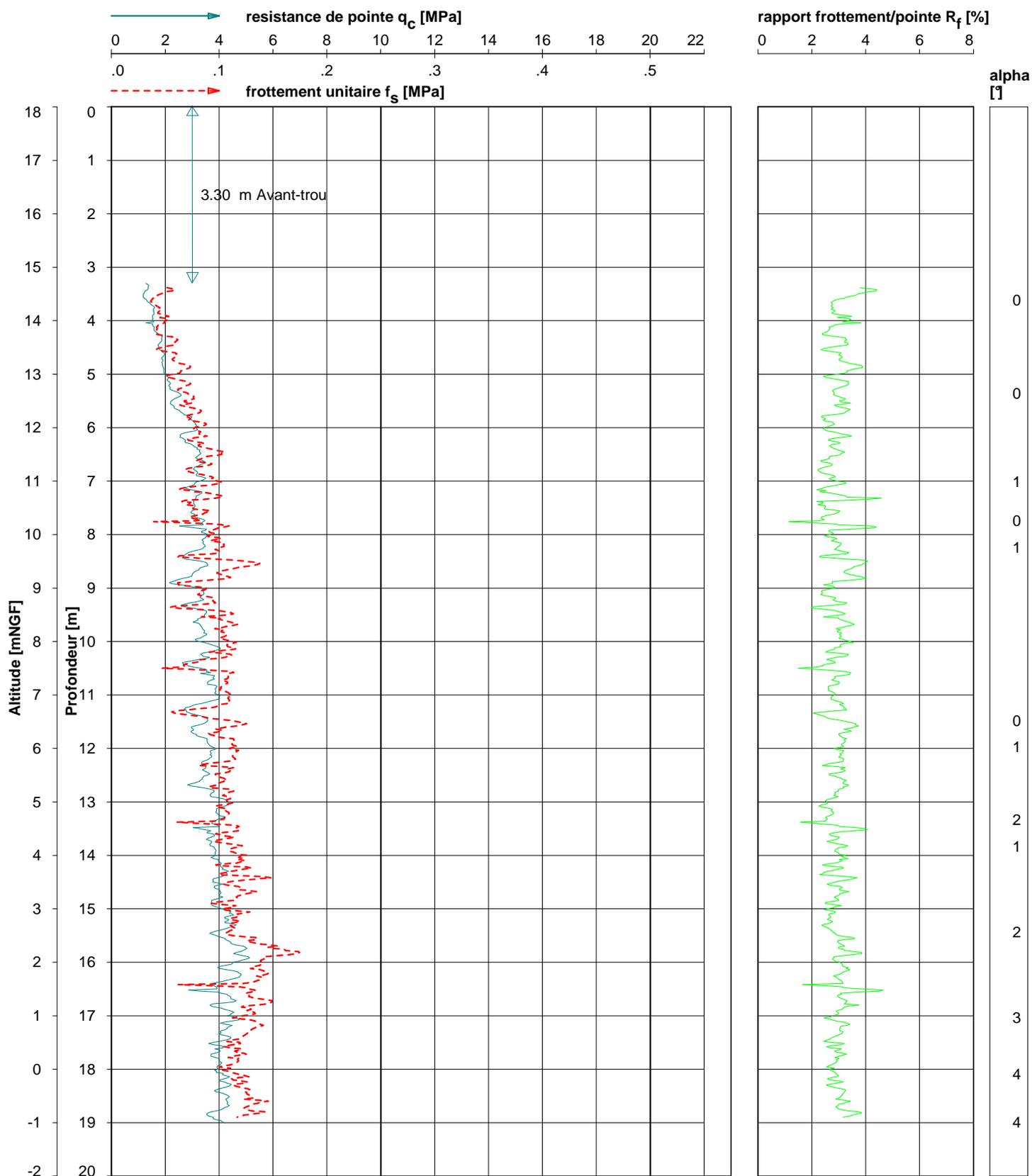
Dessinateur: OME

Opérateur: RCN

Fin sondage: 19.02 m

Réf. dossier 09P-0093-a01/AQU Page n°1

X= 620851.8 Y= 324821.9 Z= +18.00 mNGF



Annexe 4 : Essais de dissipation

MERVILLE (59)
 Projet SOLCYP
 Reconnaissance préliminaire

ESSAI DE DISSIPATION
de pression interstitielle au piézocône
 (essai non réléisé à la norme)



CPTu2

Date d'exécution: 10-Nov-2009

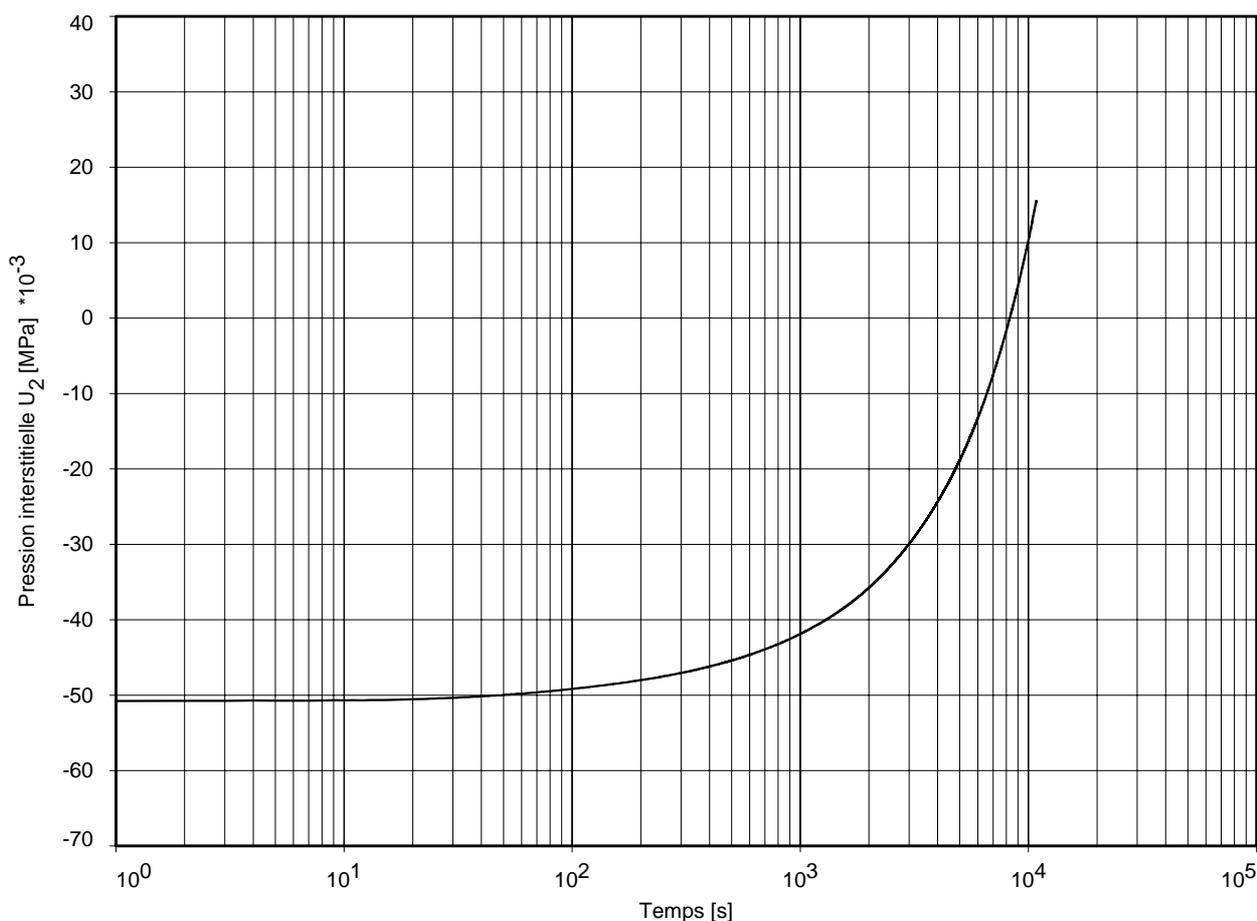
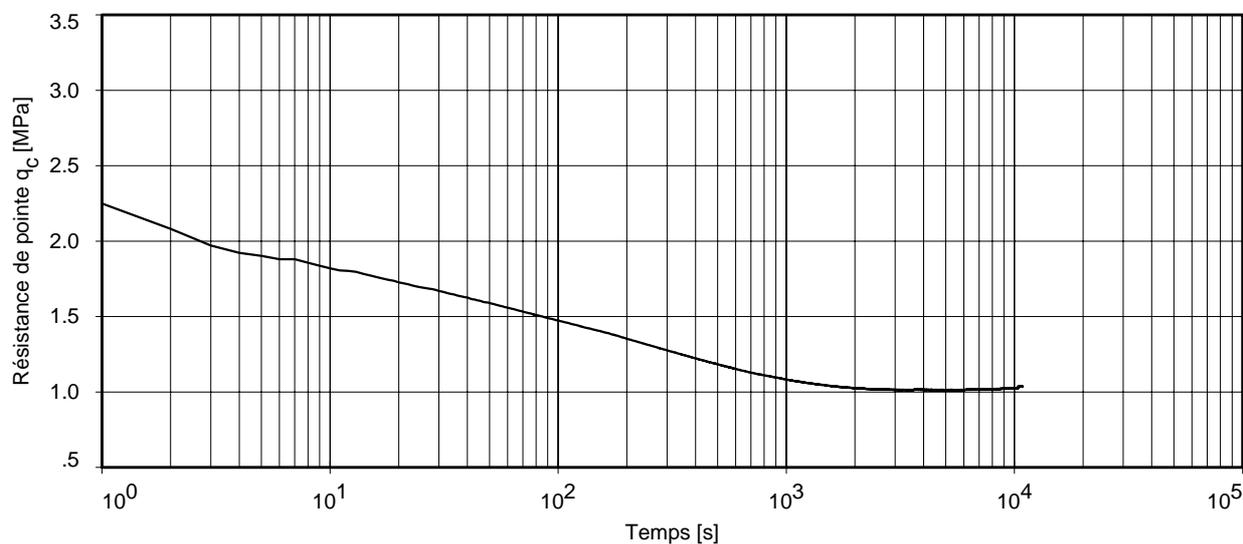
Dessinateur: OME

Opérateur: c Cadoux Fin sondage: 11.02 m

Réf. dossier 09P-0093a01AQU Page n° 1

Pointe 36 mm Type et n° F5CKE2HAW₂ 106-1699
 Sections: Pointe 1000 mm² Manchon 14997 mm²

X=620848.83 Y=324822.79



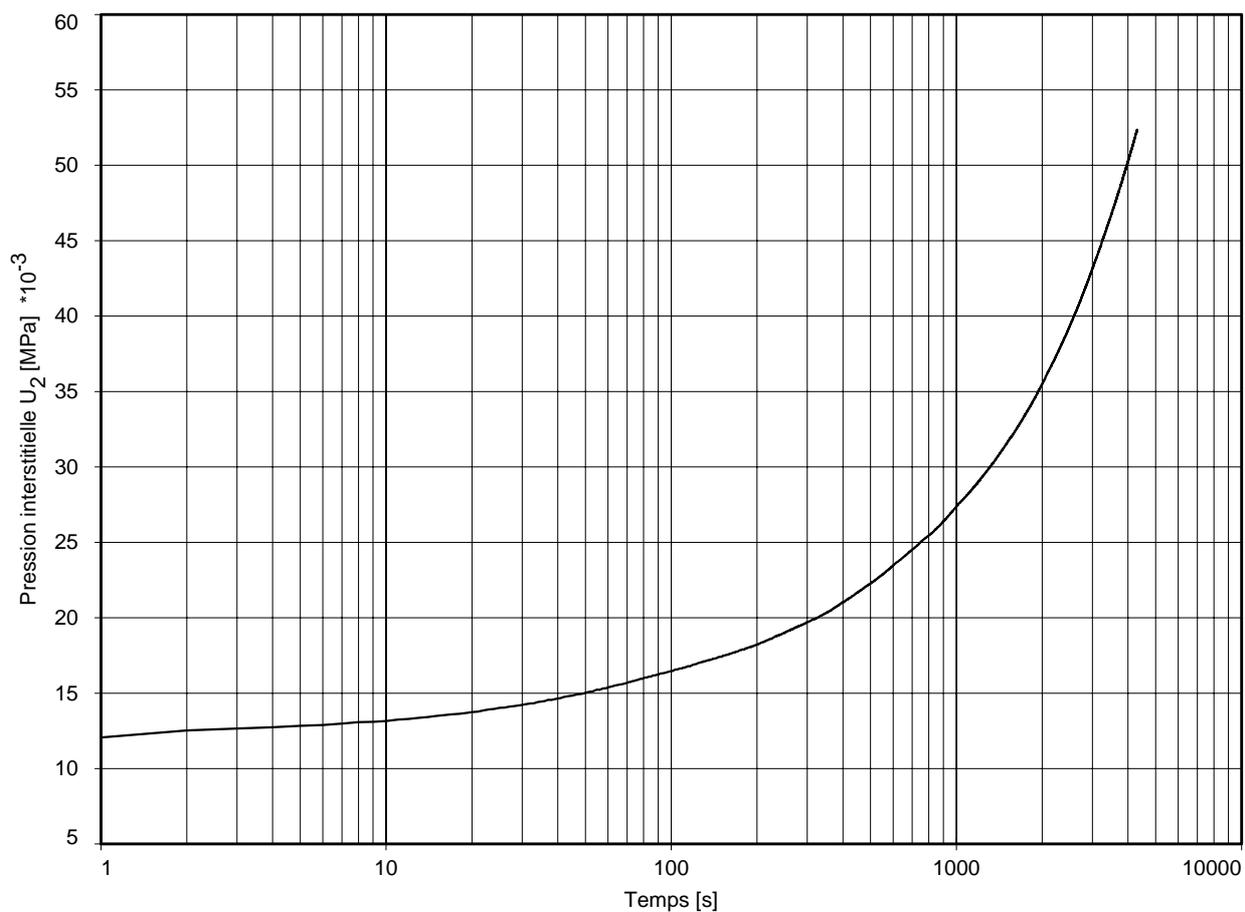
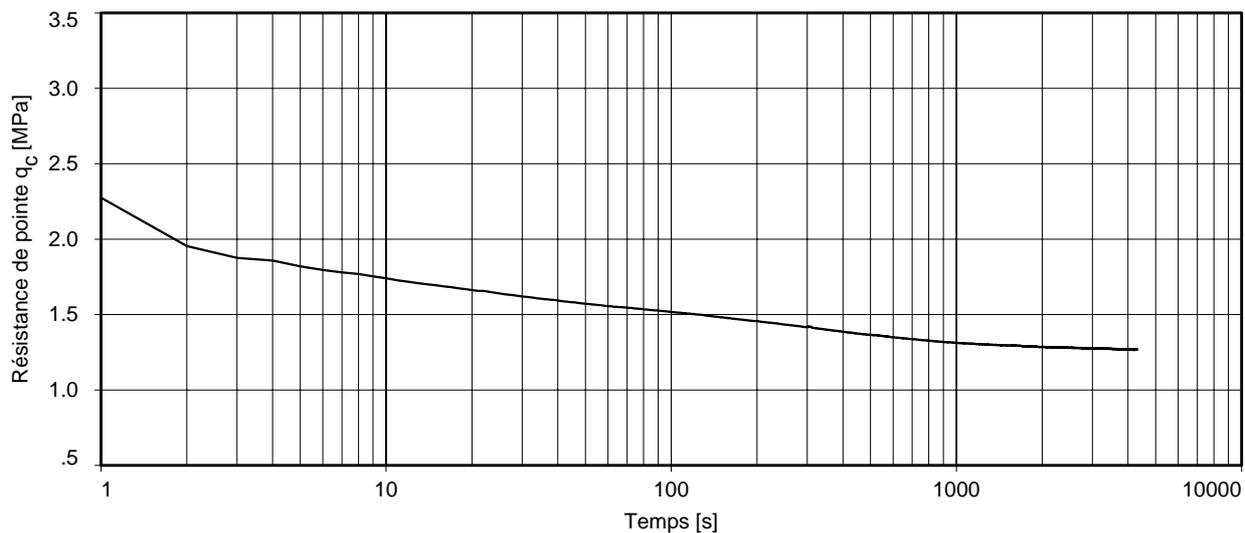
Profondeur de l'essai de dissipation : 8.02 m

Pression interstitielle au début : -0.051 MPa

Pression interstitielle à la fin : 0.015 MPa

Temps à 50% de dissipation t_{50} : s

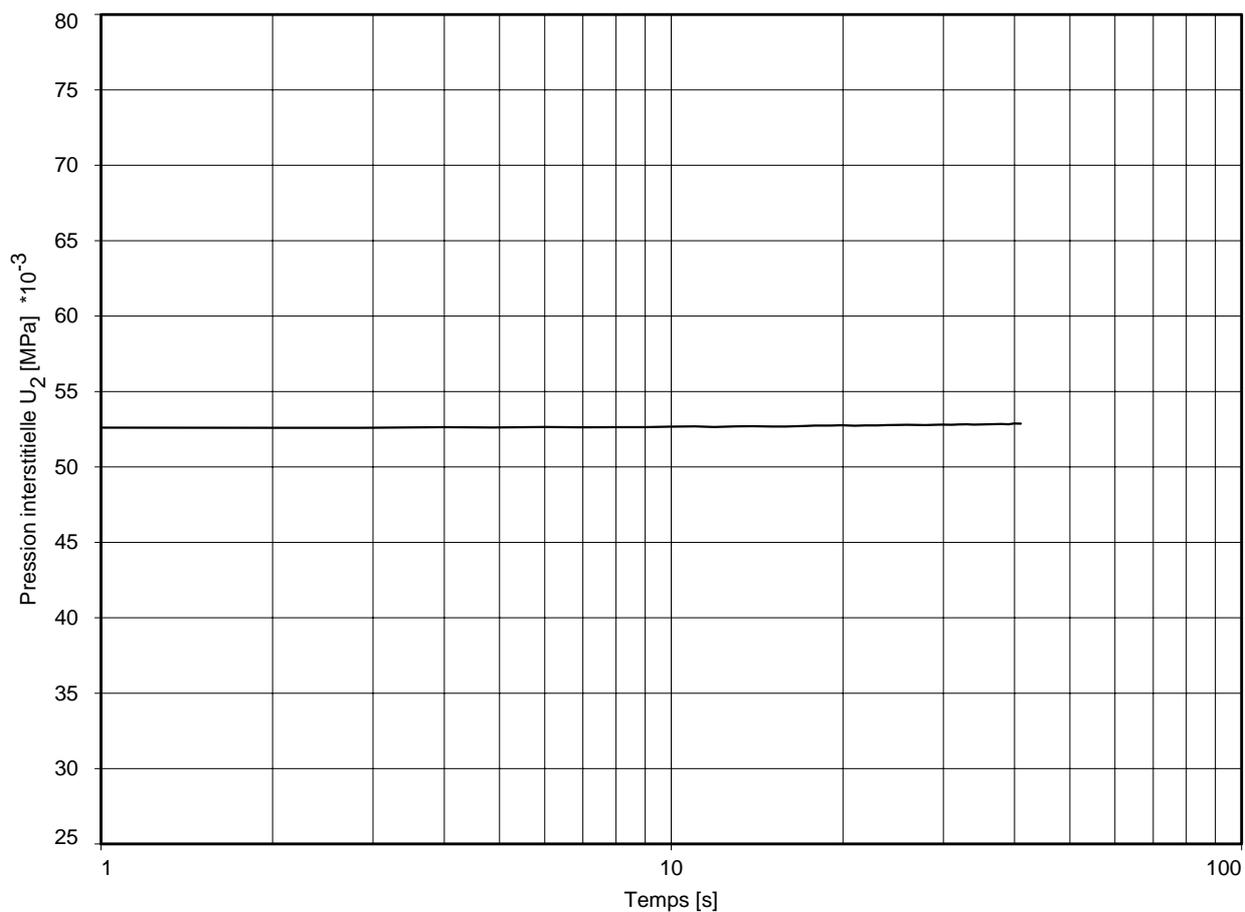
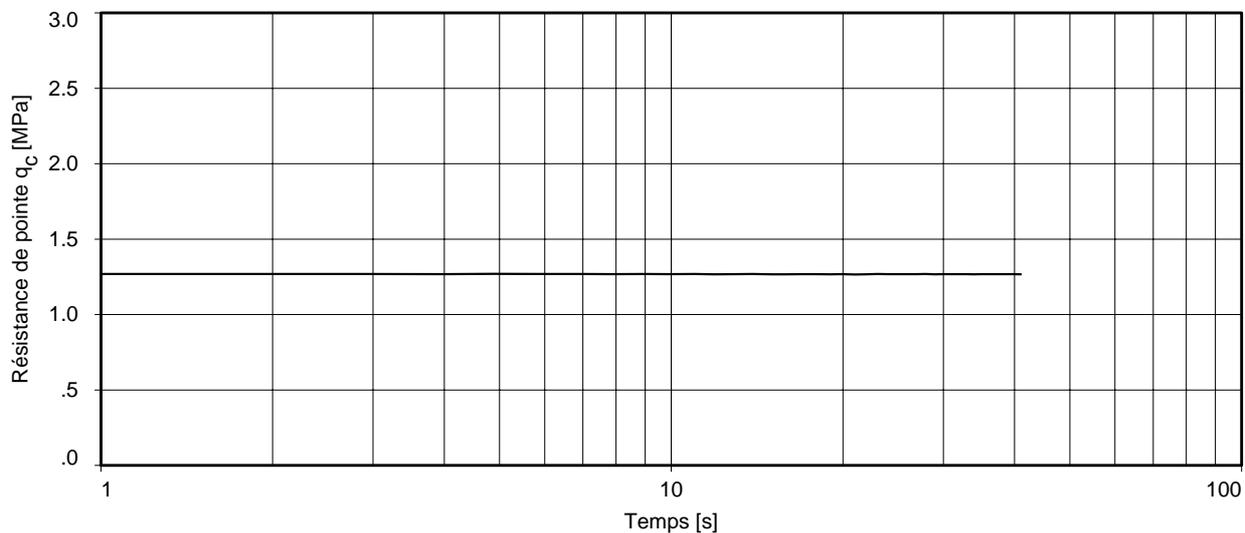
<p>MERVILLE (59) Projet SOLCYP Reconnaissance préliminaire</p> <p>Réf. dossier 09P-0093a01AQU Page n° 2</p>	<p>ESSAI DE DISSIPATION de pression interstitielle au piézocône (essai non réléisé à la norme)</p> <p>Pointe 36 mm Type et n° F5CKE2HAW2 106-1699 Sections: Pointe 1000 mm² Manchon 14997 mm²</p>	<p> CPTu3</p> <p>Date d'exécution: 10-Nov-2009 Dessinateur: OME Opérateur: c Cadoux Fin sondage: 11.16 m X=620848.27 Y=324814.82</p>
---	---	--



Profondeur de l'essai de dissipation : 6.28 m

Pression interstitielle au début : 0.011 MPa
 Pression interstitielle à la fin : 0.052 MPa
 Temps à 50% de dissipation t_{50} : s

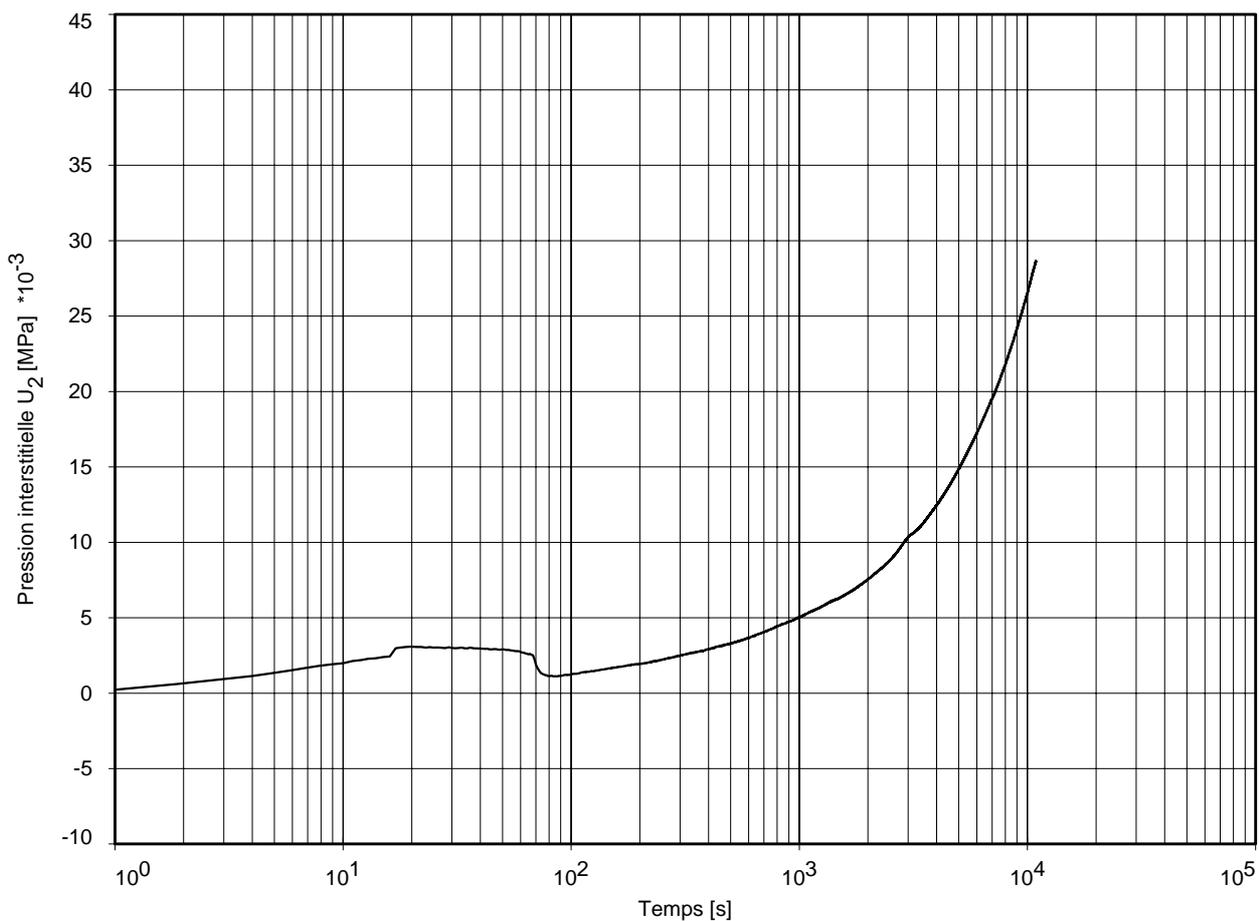
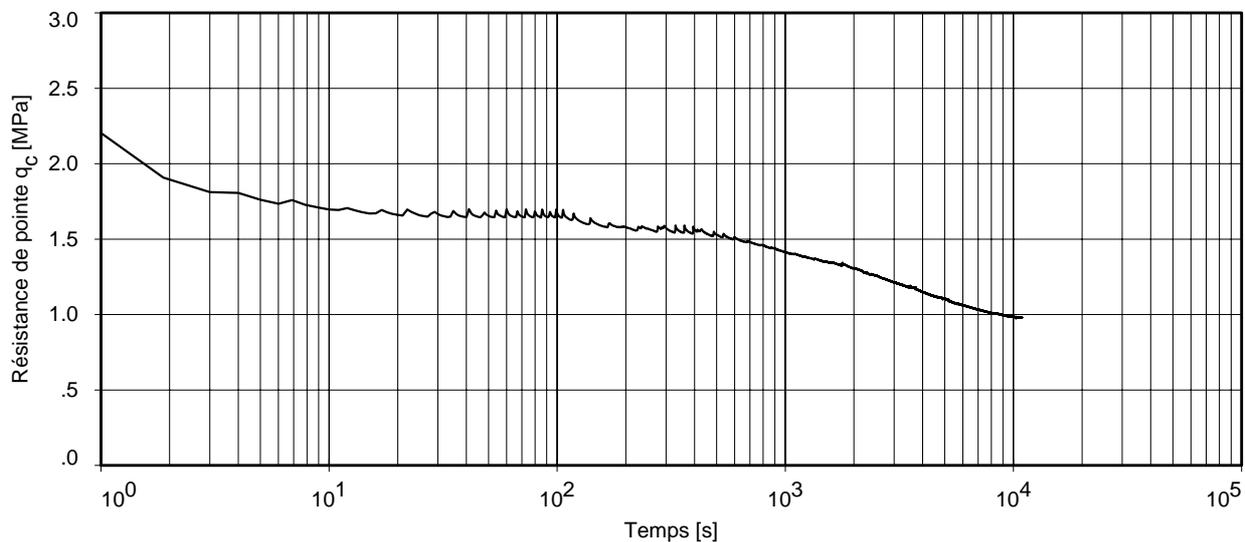
<p>MERVILLE (59) Projet SOLCYP Reconnaissance préliminaire</p> <p>Réf. dossier 09P-0093a01AQU Page n° 3</p>	<p>ESSAI DE DISSIPATION de pression interstitielle au piézocône (essai non réléisé à la norme)</p> <p>Pointe 36 mm Type et n° F5CKE2HAW₂ 106-1699 Sections: Pointe 1000 mm² Manchon 14997 mm²</p>	<p> CPTu3</p> <p>Date d'exécution: 10-Nov-2009 Dessinateur: OME Opérateur: c Cadoux Fin sondage: 11.16 m X=620848.27 Y=324814.82</p>
---	--	--



Profondeur de l'essai de dissipation : 6.28 m

Pression interstitielle au début : 0.053 MPa
Pression interstitielle à la fin : 0.053 MPa
Temps à 50% de dissipation t_{50} : s

<p>MERVILLE (59) Projet SOLCYP Reconnaissance préliminaire</p> <p>Réf. dossier 09P-0093a01AQU Page n° 4</p>	<p>ESSAI DE DISSIPATION de pression interstitielle au piézocône (essai non réalisé à la norme)</p> <p>Pointe 36 mm Type et n° F5CKE2HAW₂ 106-1699 Sections: Pointe 1000 mm² Manchon 14997 mm²</p>	<p> CPTu4</p> <p>Date d'exécution: 11-Nov-2009 Dessinateur: OME Opérateur: c Cadoux Fin sondage: 11.16 m X=620857.21 Y=324831.73</p>
---	--	--



Profondeur de l'essai de dissipation : 5.02 m

Pression interstitielle au début : 0.000 MPa
 Pression interstitielle à la fin : 0.029 MPa
 Temps à 50% de dissipation t50 : s

MERVILLE (59)
Projet SOLCYP
FUGRO FRANCE

ESSAI DE DISSIPATION
de pression interstitielle au piézocône
(norme NFP 94-119)

Pointe 36 mm Type et n° F5CKE2HAW 2/B06-1742
Sections: Pointe 1000 mm² Manchon 14997 mm²



CPTu30

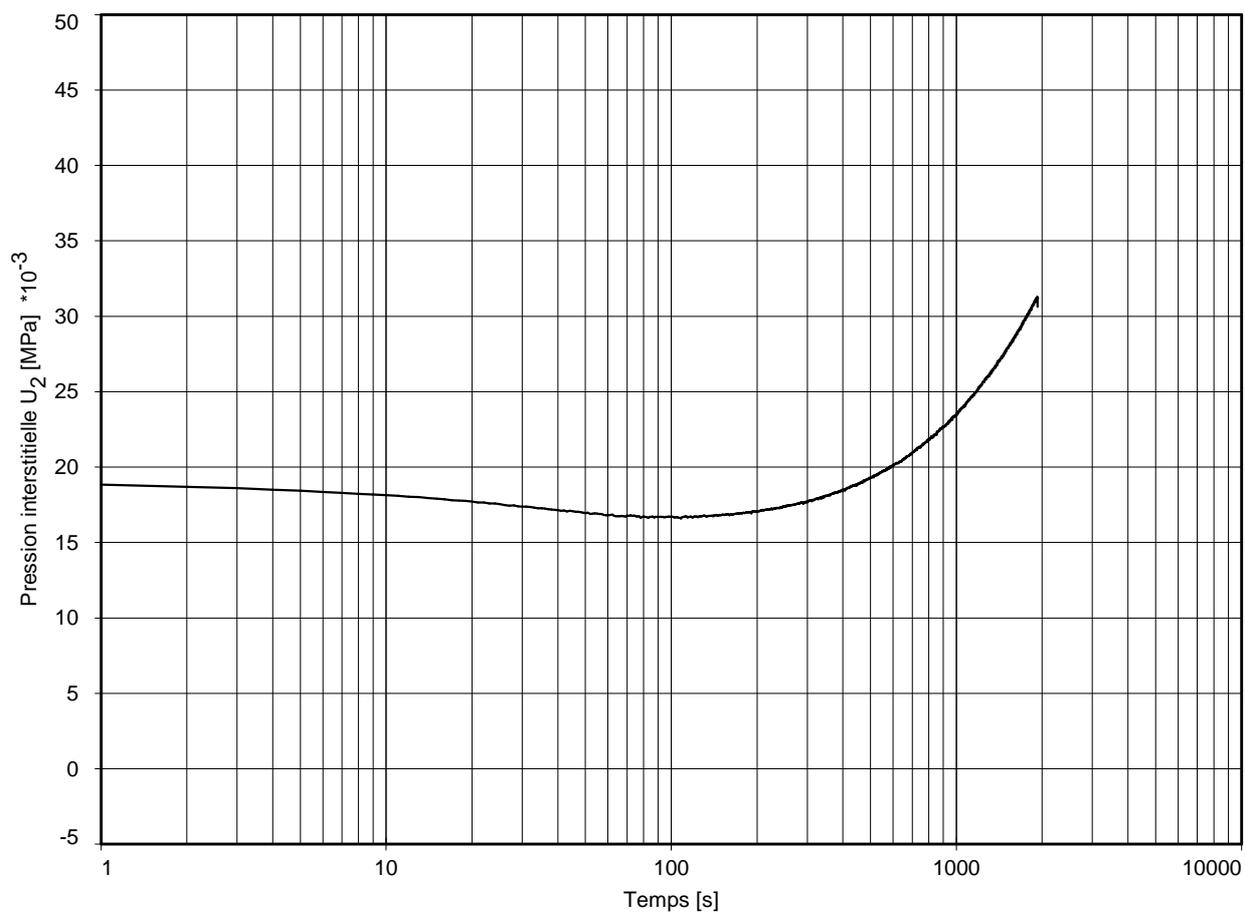
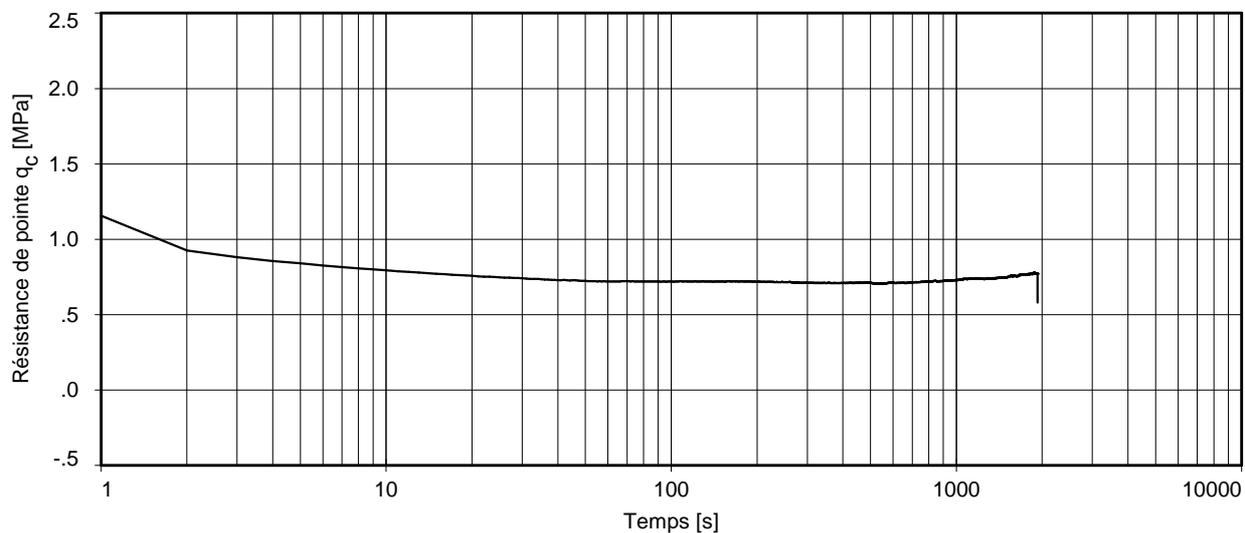
Date d'exécution: 15-Avr-2010

Présentation: OME

Opérateur: RCN

Fin sondage: 19.02 m

Réf. dossier 09P-0093-a01/AQU Page n°1



Profondeur de l'essai de dissipation: 3.48 m

Pression interstitielle au début : 0.019 MPa

Pression interstitielle à la fin : 0.031 MPa

Temps à 50% de dissipation t₅₀: s

MERVILLE (59)
Projet SOLCYP
FUGRO FRANCE

ESSAI DE DISSIPATION
de pression interstitielle au piézocône
(norme NFP 94-119)

Pointe 36 mm Type et n° F5CKE2HAW 1/106-1742
Sections: Pointe 1000 mm² Manchon 14997 mm²



CPTu30

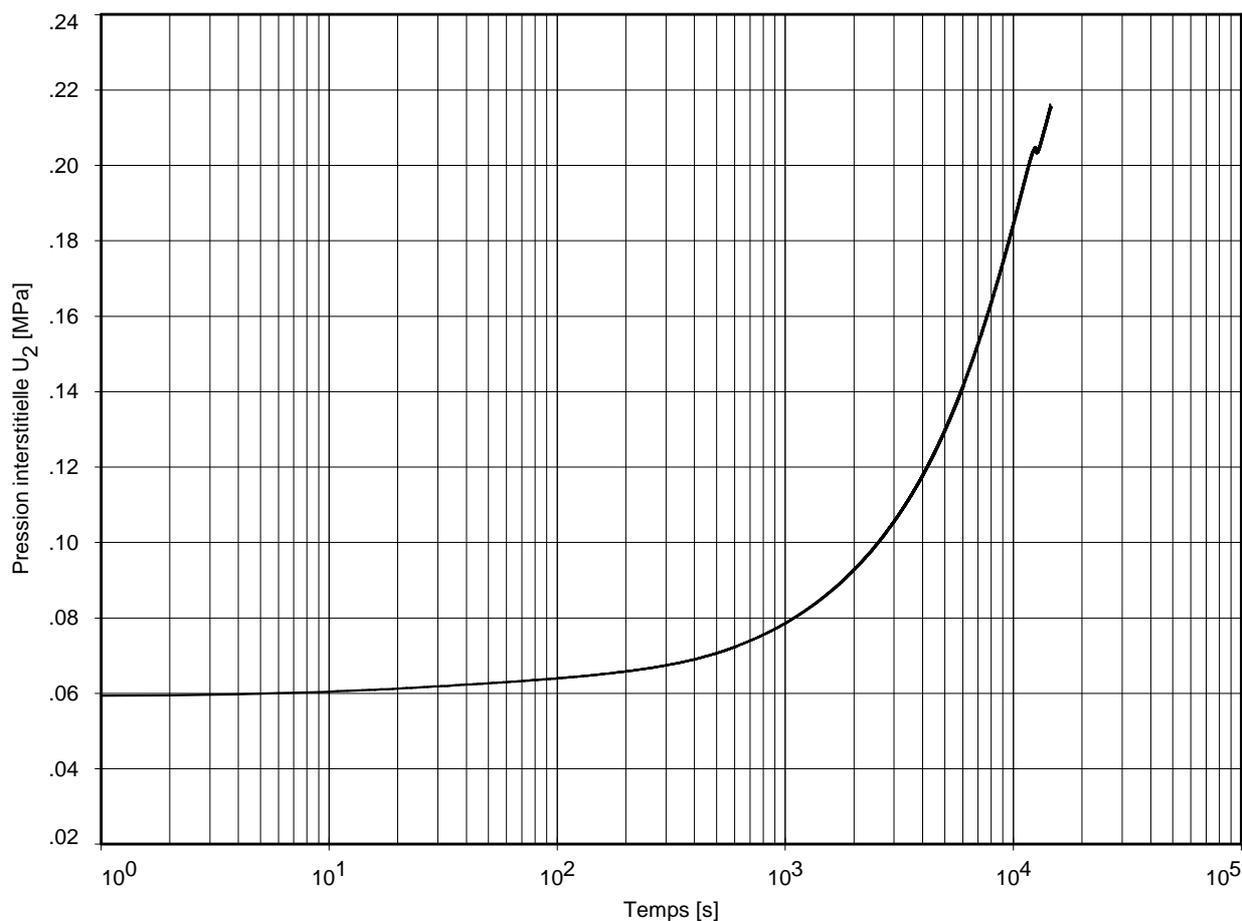
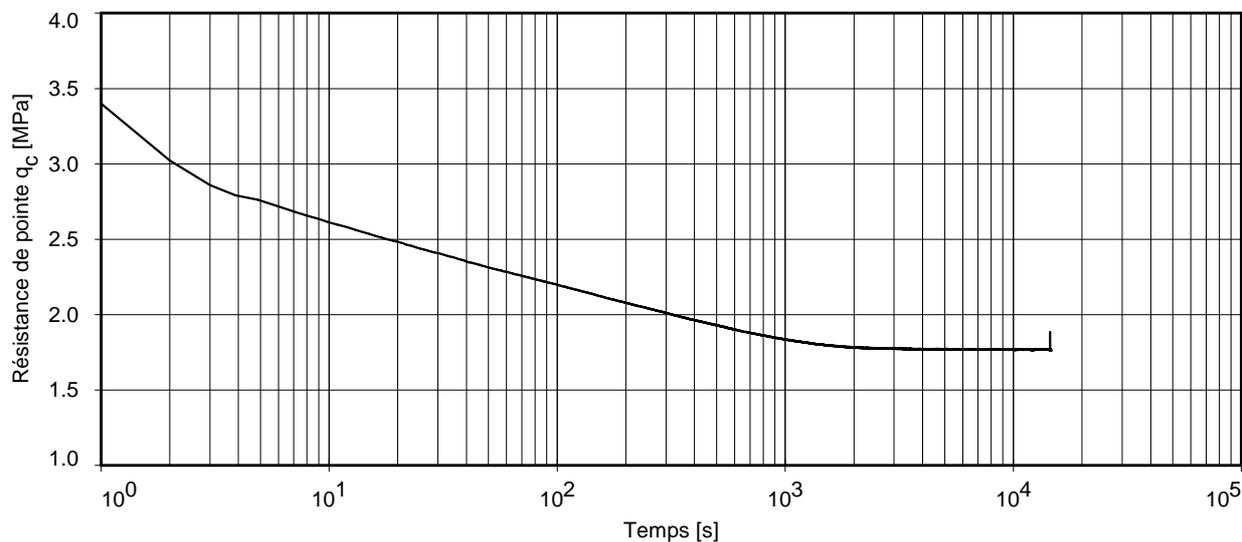
Date d'exécution: 15-Avr-2010

Présentation: OME

Opérateur: RCN

Fin sondage: 19.02 m

Réf. dossier 09P-0093-a01/AQU Page n°2



Profondeur de l'essai de dissipation: 8.53 m

Pression interstitielle au début : 0.059 MPa

Pression interstitielle à la fin : 0.216 MPa

Temps à 50% de dissipation t₅₀: s