



AQUITAINE  
FONDATIONS RÉNOVATION

**AFFAIRE :** Elévation Capitainerie

**COMMUNE :** Palavas Les Flots (34)

## Dossier des ouvrages Exécutés

Fondations profondes par micropieux

Maître d'ouvrage	Maître d'œuvre ou architecte	Bureau de contrôle
Mairie de Palavas Les Flots 16 Boulevard Maréchal Joffre 34 250 Palavas Les Flots	CTP Architectes	BTP Consultants
Entreprise	BET Structure	Géotechnicien
Le Marcory 1 Avenue de Montpellier 34 800 Clermont-l'Hérault	ACEB 11 rue des Garrigues 34 710 Lespignan	G2 PRO : Géoméca

**DOSSIER n° :** MIC21B14850

Indice	Date	Objet	Rédacteur	Vérificateur
A	09/02/2022	Première Diffusion	L.Péron	D. Roméro

Aquitaine Fondations Rénovation  
ZAC Galaxie, 5, Avenue Andromède  
33 160 Saint Médard en Jalles

Tél : 05.56.16.07.81  
Fax : 05.56.16.22.53  
Email : [travaux@af-r-btp.fr](mailto:travaux@af-r-btp.fr)





AQUITAINE  
FONDACTIONS RÉNOVATION

**AFFAIRE :** Elévation Capitainerie

**COMMUNE :** Palavas Les Flots (34)

## SOMMAIRE

- 1- PLAN(S)
- 2- NOTES DE CALCULS
- 3- ENREGISTREMENTS DE PARAMETRES
- 4- ESSAI(S) DE CONTRÔLE(S)

**DOSSIER n° : MIC21B14850**

Aquitaine Fondations Rénovation  
ZAC Galaxie, 5, Avenue Andromède  
33 160 Saint Médard en Jalles

Tél : 05.56.16.07.81  
Fax : 05.56.16.22.53  
Email : [travaux@af-r-btp.fr](mailto:travaux@af-r-btp.fr)



SARL au capital de 100 000 Euros – SIRET 440 606 150 000 33 – APE 452 U – N°T.V.A FR 44 440 606 150



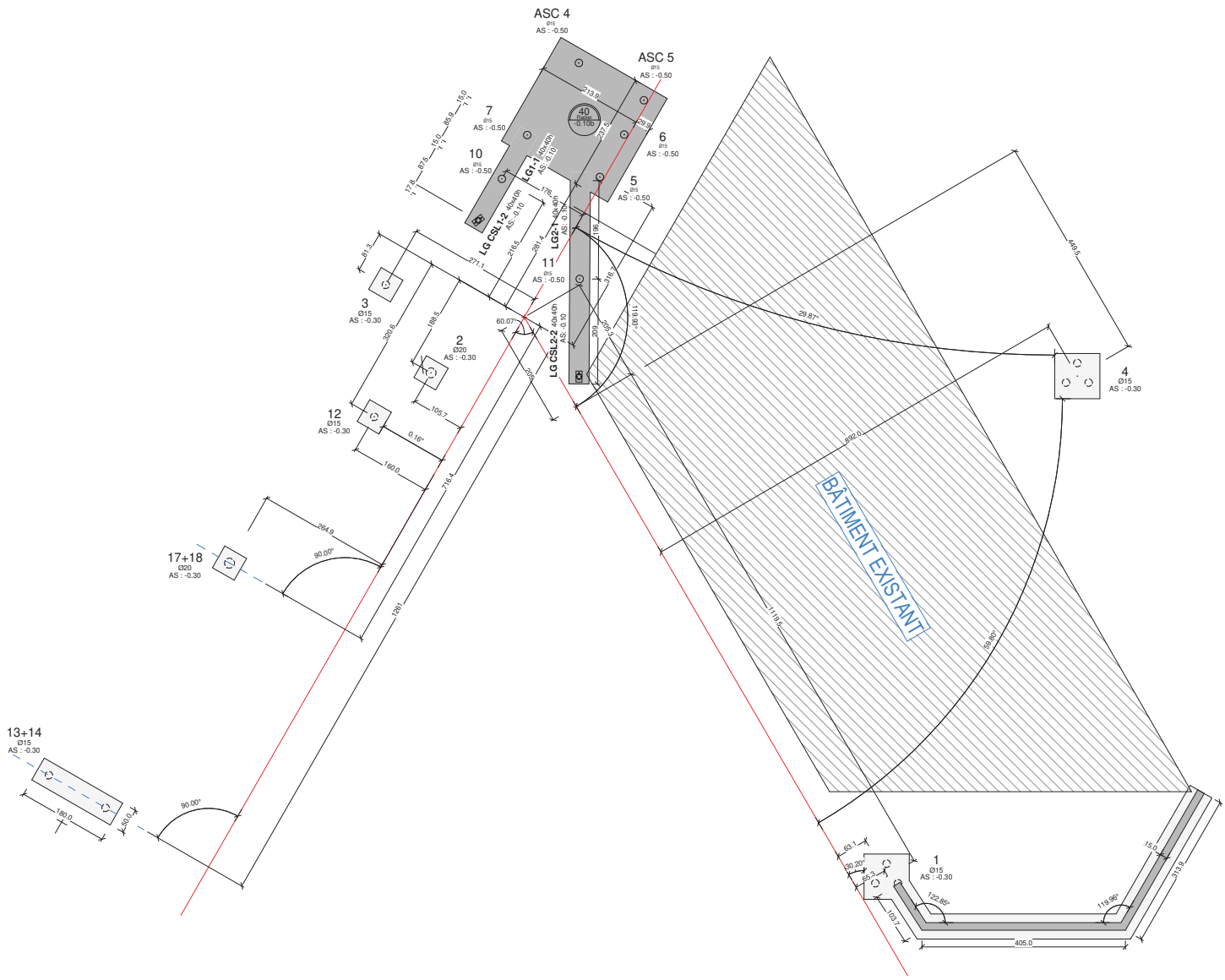
AQUITAINE  
FONDACTIONS RÉNOVATION

**AFFAIRE :** Elévation Capitainerie

**COMMUNE :** Palavas Les Flots (34)

## 1-PLAN(S)

**DOSSIER n° : MIC21B14850**



BETONS			
À PROPRIETES SPECIFIEES - SELON NF EN 206-1			
DOMAINE D'EMPLOI	Classe du béton	Classe d'exposition	Enrobages
Gros béton	C25/30	XD	-
Semelles isolées / Semelles filantes / Voies et longrines entières	C25/30	XC2	50mm
Ouvrages béton armé intérieur	C25/30	XC1	30 mm
Surfaces verticales de béton exposées à la pluie et au gel	C25/30	XC4XF1	40 mm
Surfaces horizontales de béton exposées à la pluie et au gel	C30/37	XF3	40 mm

**LEGENDE**

f	Fût	BN	Bande noyée	[Symbol]	Blocs creux	[Symbol]	Réservation dans paroi verticale
b	Brut	CSL	Console	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	Réservation dans paroi horizontale
h	Hauteur	MDS	Mur de soutènement	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	Radisseurs verticaux
AI	Aisne inférieure	I.A.F	Porte à faux	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	Impact murs et poteaux béton
AS	Aisne supérieure	TS	Treillis soudé	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	Impact maçonnerie
SF	Semelle filante	LI	Liteau	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]
SI	Semelle isolée	CV	Chevêtre	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]
GB	Gros béton	RBA	Relevé béton armé	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]
TV	Tout venant	rb	Retombée	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]
LG	Longrine	ACR	Acrotère	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]
P	Poteau	JD	Joint de dilatation	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]
R	Radisseur	al	Allège	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]
PR	Poutre	S	Seuil	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]
PI	Poutre Industrielle	CVR	Coffre volet roulant	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]
PR	Poutre retroussée	CH	Changeage horizontal	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]
PV	Poutre-voile	CHR	Changeage Rampant	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]
CV	Console-voile	VB	Ventilation basse	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]
VD	Voile-drapeau	VH	Ventilation haute	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]

**Élévation de la capitainerie du port  
Port de plaisance  
34 250 Palavas les flots**

Maire d'Ouvrage: **Mairie de Palavas les flots**  
16 boulevard Maréchal Foch  
34 250 Palavas les flots

Architecte: **CASCALES Laurent**  
15 Rue Molière  
34290 Valros

Gros-oeuvre: **LE MARCORY**  
1 avenue de Montpellier  
34 800 Clermont l'Herault

Bureau de contrôle: **BTP Consultant**  
40 avenue Théorigne de Méricourt  
34 000 Montpellier  
Tél : 04 67 64 23 17

**PLAN DE COFFRAGE  
FONDATIONS**

N° de plan: **01**    Indice: **A**

Dessiné par	Vérifié par	Phase	Echelle
A.L	A.L/B.C	EXE	1 : 50

N°	Date	Description
0	10/11/2021	Première diffusion
A	19/11/2021	Modification de la position du micropieux 11

Hypothèses de calcul (sauf indication contraires)	Taux de travail du sol
Béton : Selon norme NF EN 206-1 Aciers : Fe500 classe B Neige : Zone B2 Vent : Zone 3 Sismicité : Zone 1	

**aceb**  
Assistance Conseil Etudes Bâtiment  
11 Rue des Garrigues, 34710 LESPIGNAN  
Tel : 04 67 37 23 59  
E-mail : aceb@be-aceb.fr

Ces plans sont la propriété exclusive de ACEB. Ils ne peuvent être diffusés ou modifiés par des tiers qu'avec l'accord écrit de ACEB



AQUITAINE  
FONDACTIONS RÉNOVATION

**AFFAIRE :** Elévation Capitainerie

**COMMUNE :** Palavas Les Flots (34)

## 2-NOTES DE CALCULS

**DOSSIER n° : MIC21B14850**



AQUITAINE  
FONDACTIONS RÉNOVATION

**AFFAIRE : Extension Capitainerie**

-----  
**COMMUNE : Palavas-Les-Flots (34)**

**NOTE DE CALCULS N°1**

**Fondations profondes par micropieux**

<b>Maître d'ouvrage</b>	<b>Maitre d'œuvre ou Architecte</b>	<b>Bureau de contrôle</b>
Mairie de Palavas Les Flots 16 Boulevard Maréchal Joffre 34 250 Palavas Les Flots	CTP Architectes	BTP Consultants
<b>Entreprise G.O</b>	<b>BET Structure</b>	<b>Géotechnicien</b>
Le Marcory 1 Avenue de Montpellier 34 800 Clermont-l'Hérault	ACEB 11 rue des Garrigues 34 710 Lespignan	G2 PRO : Géoméca

**DOSSIER N° : MIC21B14850**

<b>INDICE</b>	<b>DATE</b>	<b>OBJET</b>	<b>REDACTEUR</b>	<b>VERIFICATEUR</b>
A	07/10/2021	Première diffusion	L. Péron	D.Roméro
B	19/10/2021	Prise en compte modification DDC Charpentier	L. Péron	D.Roméro
C	22/10/2021	Ajout 0.6t d'effort horizontal par micropieux d'ascenseur (appuis 5, 6, 7 et ASC4	L. Péron	D.Roméro
D	12/11/2021	Prise en compte Plan fondation et DDC ACEB ind A	L. Péron	D.Roméro
E	22/11/2021	Modifications DDC MP11	L. Péron	D.Roméro

**Aquitaine Fondations Rénovation**  
ZAC Galaxie, 5, Avenue Andromède  
33160 SAINT MEDARD EN JALLES

**Tél : 05.56.16.07.81**  
**Fax : 05.56.16.22.53**  
**Email : [travaux@af-r-btp.fr](mailto:travaux@af-r-btp.fr)**





## SOMMAIRE

SUIVI DES MODIFICATIONS .....	4
1. INTRODUCTION .....	5
2. REFERENCES.....	5
2.1. DOCUMENTS TECHNIQUES.....	5
2.2. NORMES ET DOCUMENTS DE REFERENCE .....	5
3. HYPOTHESES GEOTECHNIQUES.....	6
3.1. PLATEFORME DE FORAGE .....	6
3.2. MODELE GLOBAL.....	6
4. HYPOTHESES DE CALCULS .....	6
4.1. DETERMINATION DE LA CAPACITE PORTANTE DES MICROPIEUX .....	6
4.1.1. Formules générales de calcul.....	6
4.1.2. Coefficients de sécurité Globaux conformément à la NFP 94-262/A1 de Juillet 2018 .....	6
4.2. COMPORTEMENT LATERAL DU MICROPIEU.....	7
4.2.1. Module de réaction horizontale du sol Kf.....	7
4.2.2. Paliers de plastification .....	7
4.3. DIMENSIONNEMENT DES TUBES ARMATURES .....	8
4.3.1. Vérification en traction / compression simple (Calcul ELU) – Classes de section 1, 2 ou 3.....	8
4.3.2. Vérification en flexion composée (Calcul ELU) .....	8
4.3.1. Vérification au cisaillement (Calcul ELU) .....	9
4.3.2. Corrosion sur les tubes armatures .....	9
4.3.3. Vérification au flambement (méthode de Mandel).....	10
4.4. DIMENSIONNEMENT DES PLATINES .....	11
4.4.1. Schéma de principe.....	11
4.4.2. Comportement de la platine en compression ou traction .....	12
4.5. DIMENSIONNEMENT DES BARRES .....	13
4.5.1. Résistance Structurale.....	13
4.5.2. Calcul de la longueur d’ancrage (Eurocode 2).....	13
5. DEFINITION DES SOLLICITATIONS DANS LES MICROPIEUX .....	14
5.1. LOCALISATION DES APPUIS.....	14
5.2. ACTIONS PRISES EN COMPTES POUR DIMENSIONNEMENT DES MICROPIEUX.....	15
5.3. DEFINITION DES SOLLICITATIONS .....	15
6. CARACTERISTIQUES DES MATERIAUX .....	16
6.1. TUBES ARMATURES .....	16
6.2. COULIS DE CIMENT .....	16
6.3. PLATINES .....	16
6.4. BARRES.....	16
7. CALCULS.....	17
7.1. PORTANCE DES MICROPIEUX.....	17
7.2. DIMENSIONNEMENT DES TUBES ARMATURES .....	18
7.2.1. Calcul du moment induit par efforts en tête de micropieux .....	18
7.2.2. Vérification des contraintes .....	19
7.2.3. Vérification au flambement (méthode de Mandel).....	20
7.3. DIMENSIONNEMENT DES PLATINES .....	21
7.4. DIMENSIONNEMENT DES BARRES .....	22



NOTE DE CALCULS N°1 : **Fondations profondes par micropieux**  
**Extension Capitainerie – Palavas-Les-Flots (34)**

8.	CONCLUSION -----	23
8.1.	TABLEAU RECAPITULATIF .....	23
8.2.	ESSAI DE CONTROLE.....	23
9.	ANNEXES -----	24
9.1.	SONDAGE PRESSIOMETRIQUE.....	24





SUIVI DES MODIFICATIONS

Page N°	Indice				Page N°	Indice			
	B	C	D	E					
1									
2									
3									
4									
5			X	X					
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14			X	X					
15			X	X					
16									
17			X	X					
18	X		X	X					
19	X		X	X					
20	X		X	X					
21	X		X	X					
22	X		X						
23	X		X	X					
24									
25									



Ind.

## 1. INTRODUCTION

L'objet de ce document est de présenter les hypothèses de calculs des fondations profondes par micropieux **Type III (M19)** ainsi que leur dimensionnement dans le cadre de l'extension de la Capitainerie à Palavas-Les-Flots (34).

## 2. REFERENCES

### 2.1. DOCUMENTS TECHNIQUES

Document	Société	Intitulé ou type	Numéro		Ind	Date
			Dossier	Doc		
Etude de sol	Géomeca	G2 PRO	19-251	-	A	03/01/20
DDC	EFS	Descente de charges	-	-	B	15/10/21
DDC	ACEB	Charges supplémentaires sur micropieux	-	-	A	10/11/21
DDC	ACEB	Mail sur micropieu n°11 – présentée plus loin dans cette note de calculs	-	-	-	19/11/21

### 2.2. NORMES ET DOCUMENTS DE REFERENCE

- NFP 94-262 : Justification des ouvrages géotechniques, fondations profondes
- NFP 94-262/A1 : Justification des ouvrages géotechniques, fondations profondes Amendement A1
- NF EN 14-199 : Exécution des travaux géotechniques spéciaux, micropieux
- Eurocode 0 : Eurocodes structuraux, bases de calcul des structures
- Eurocode 2 : Calcul des structures en béton
- Eurocode 3 : Calcul des structures en acier
- Eurocode 8 : Calcul des structures pour leur résistance aux séismes



Ind. **3. HYPOTHESES GEOTECHNIQUES**

**3.1. PLATEFORME DE FORAGE**

La plateforme de forage est assimilée au terrain naturel, niveau 0.0 de la présente note de calculs.

**3.2. MODELE GLOBAL**

Nature du sol	n° couche	Base couche	PI*	Abaque NFP 94-262	Coeffs	qs micropieux THH- M19
-	-	<i>m/T.N</i>	MPa	-	<i>Jeu</i>	<i>kpa</i>
Neutralise	0	-1.5	-	-	-	-
Dépôts 1 sablo-argileux	1	-10.0	0.35	Q2	<i>[1]</i>	63
Dépôts 2 sableux	2	Fin	1.80	Q2	<i>[1]</i>	200

Ind. **4. HYPOTHESES DE CALCULS**

**4.1. DETERMINATION DE LA CAPACITE PORTANTE DES MICROPIEUX**

**4.1.1. Formules générales de calcul**

Equations	Compression	Traction
ELS QP, Caractéristique	$R_{c;cr;d} = \left(0,7 \sum_i A_{s;i} \frac{q_{s;i}}{\gamma_{R;d1} \gamma_{R;d2}}\right) / \gamma_{cr}$	$R_{t;cr;d} = \left(0,7 \sum_i A_{s;i} \frac{q_{s;i}}{\gamma_{R;d1} \gamma_{R;d2}}\right) / \gamma_{s;cr}$
ELU Durables et transitoires ; Sismiques et accidentelles	$R_{c;d} = \left(\sum_i A_{s;i} \frac{q_{s;i}}{\gamma_{R;d1} \gamma_{R;d2}}\right) / \gamma_t$	$R_{t;d} = \left(\sum_i A_{s;i} \frac{q_{s;i}}{\gamma_{R;d1} \gamma_{R;d2}}\right) / \gamma_{s;t}$

**4.1.2. Coefficients de sécurité Globaux conformément à la NFP 94-262/A1 de Juillet 2018**

Coefficients de sécurité globaux	Jeu [1]		Jeu [2]	
	Sables [Q2], Sols intermédiaires [Q1 ou Q2] et Roches [Q5]		Argile [Q1], Craies [Q3] et Marnes [Q4]	
	Compression	Traction	Compression	Traction
ELS QP	$\left[\frac{0.7}{1.4 \times 1.1} / 1.1\right] = 0.41$	$\left[\frac{0.7}{1.7 \times 1.1} / 1.5\right] = 0.25$	$\left[\frac{0.7}{2.0 \times 1.1} / 1.1\right] = 0.29$	$\left[\frac{0.7}{2.0 \times 1.1} / 1.5\right] = 0.21$
ELS Caractéristique	$\left[\frac{0.7}{1.4 \times 1.1} / 0.9\right] = 0.51$	$\left[\frac{0.7}{1.7 \times 1.1} / 1.1\right] = 0.34$	$\left[\frac{0.7}{2.0 \times 1.1} / 0.9\right] = 0.35$	$\left[\frac{0.7}{2.0 \times 1.1} / 1.1\right] = 0.29$
ELU Durables et transitoires / Sismiques	$\left[\frac{1}{1.4 \times 1.1} / 1.1\right] = 0.59$	$\left[\frac{1}{1.7 \times 1.1} / 1.15\right] = 0.47$	$\left[\frac{1}{2.0 \times 1.1} / 1.1\right] = 0.41$	$\left[\frac{1}{2.0 \times 1.1} / 1.15\right] = 0.40$
ELU Accidentelles	$\left[\frac{1}{1.4 \times 1.1} / 1.0\right] = 0.65$	$\left[\frac{1}{1.7 \times 1.1} / 1.05\right] = 0.51$	$\left[\frac{1}{2.0 \times 1.1} / 1.0\right] = 0.45$	$\left[\frac{1}{2.0 \times 1.1} / 1.05\right] = 0.43$

Ind.

## 4.2. COMPORTEMENT LATERAL DU MICROPIEU

### 4.2.1. Module de réaction horizontale du sol Kf

Le micropieu sera modélisé conformément aux prescriptions de l'annexe I de la NF P 94-262. Le module de réaction horizontale du sol Kf sera calculé comme suit :

$$K_{fct} = \frac{12 \cdot E_m}{\frac{4}{3} \cdot \frac{B_0}{B} \cdot \left(2,65 \cdot \frac{B}{B_0}\right)^\alpha + \alpha} \quad \text{pour } B \geq B_0$$

$$K_{fct} = \frac{12 \cdot E_m}{\frac{4}{3} \cdot (2,65)^\alpha + \alpha} \quad \text{pour } B \leq B_0$$

$B_0 = 0.60$  m

B : largeur ou diamètre de l'élément de fondation

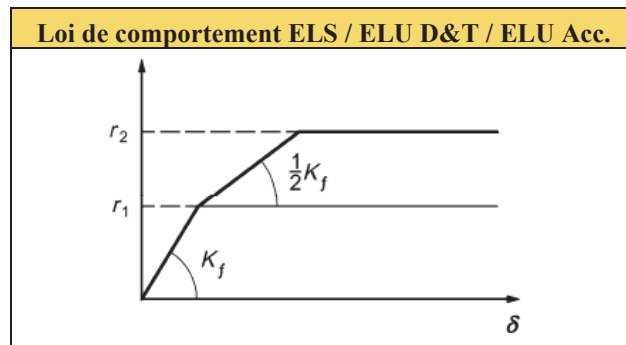
$\alpha$  : coefficient rhéologique du sol considéré

$E_m$  : module pressiométrique du sol considéré

- Pour des efforts majoritaires à long terme il sera considéré  $K_{flt} = 0.5k_{fct}$ .
- Pour des efforts majoritaires dynamiques (Vent par exemple) il sera considéré  $K_{fct}$
- Pour des efforts majoritaires sismiques il sera considéré  $K_{fsism} = 3K_{fct}$

Ind.

### 4.2.2. Paliers de plastification



Combinaison d'action	Palier 1		Palier 2	
	Pente	Palier	Pente	Palier
-	$K_{flt}$	$r1 = B \cdot pf^*$	Sans objet	Sans objet
ELU QP	$K_{fct}$	$r1 = B \cdot pf^*$	Sans objet	Sans objet
ELS Car	$K_{fct}$	$r1 = B \cdot pf^*$	Sans objet	Sans objet
ELU DetT	$K_{fct}$	$r1 = B \cdot pf^*$	Sans objet	Sans objet
ELU Accidentelle	$K_{flt}$	$r1 = B \cdot pf^*$	Sans objet	Sans objet



Ind.

### 4.3. DIMENSIONNEMENT DES TUBES ARMATURES

Le coefficient partiel de sécurité pour la résistance de section de classe 1,2 et 3 utilisé plus loin dans notre note de calculs est à pondérer par un coefficient supplémentaire défini dans la NFP94-262/Amendement 1 paragraphe 6.4.3.2.3 (2). Dans cette section il est explicité que pour les tubes pétroliers (N80 dans notre cas), il convient d'appliquer un facteur de méthode  $Y_{Rd}=1.1$  aux résistances calculées selon la NF EN 1993. Cela équivaut donc à remplacer le coefficient  $Y_{M0}=1.0$  de l'eurocode 3 par  $Y_{M0}=1.0 * Y_{Rd}=1.1$ .

#### 4.3.1. Vérification en traction / compression simple (Calcul ELU) – Classes de section 1, 2 ou 3

$$\frac{N_{Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1 \text{ avec } N_{t,Rd} = A_r \cdot f_y / \gamma_{M0}$$
$$\frac{N_{Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1 \text{ avec } N_{c,Rd} = A \cdot f_y / \gamma_{M0}$$

$N_{Ed}$ : valeur de calcul de l'effort de traction ou de compression

$N_{t,Rd}$ : résistance de calcul de la section à la traction

$N_{c,Rd}$ : résistance de calcul de la section à la compression

$A_r$ : Section fond de filet du tube

$A$ : Section brute du tube

$F_y$ : Nuance de l'acier

$\gamma_{M0}$ : coefficient partiel de sécurité pour la résistance de section de classe 1,2 ou 3 = 1,1 pour les tubes de micropieux

Ind.

#### 4.3.2. Vérification en flexion composée (Calcul ELU)

$$\frac{N_{Ed}}{N_{c/t,Rd}} + \frac{M_{Ed,y}}{M_{c,Rd,y}} \leq 1$$

$N_{sd}$ : valeur de calcul de l'effort de traction ou de compression

$N_{c/t,Rd}$ : résistance de calcul de la section à la traction / compression

$M_{Ed}$ : valeur de calcul du moment de flexion

$M_{c,Rd}$ : résistance de la section transversale à la flexion

Nota : dans le cadre d'une section renforcée les caractéristiques des deux tubes sont cumulées sur la hauteur renforcée (Sections, Inerties, Modules de flexion)

- Classe de section 1 et 2

$$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd} = \frac{W_{pl} \cdot f_y}{\gamma_{M0}}$$

$M_{pl,Rd}$ : résistance plastique de la section transversale à la flexion

$F_y$ : nuance de l'acier

$\gamma_{M0}$ : coefficient partiel de sécurité pour la résistance de section de classe 1,2 ou 3 = 1,1 pour les tubes de micropieux

$W_{pl}$ : module de flexion élastique du tube armature (classe de section 1 ou 2).

- Classe de section 3

$$M_{c,Rd} = M_{el,Rd} = \frac{W_{él} \cdot f_y}{\gamma_{M0}}$$

$M_{el,Rd}$ : résistance élastique de la section transversale à la flexion

$F_y$ : nuance de l'acier

$\gamma_{M0}$ : coefficient partiel de sécurité pour la résistance de section de classe 1,2 ou 3 = 1,1 pour les tubes de micropieux

$W_{él}$ : module de flexion plastique du tube armature (classe de section 3)



Ind.

#### 4.3.1. Vérification au cisaillement (Calcul ELU)

On vérifie en premier lieu la condition suivante :

$$\frac{V_{Ed}}{V_{pl,Rd}} \leq 1 \text{ avec } V_{pl,Rd} = \frac{A_v(f_y/\sqrt{3})}{\gamma_{M0}}$$

$V_{Ed}$  : valeur de calcul de l'effort tranchant

$V_{pl,Rd}$  : valeur de calcul de la résistance au cisaillement

$A_v$  : aire de cisaillement

$F_y$  : nuance de l'acier

$\gamma_{M0}$  : coefficient partiel de sécurité pour la résistance de section de classe 1,2 ou 3 = 1,1 pour les tubes de micropieux

On vérifie dans un second temps :

- Si  $\frac{V_{Ed}}{V_{pl,Rd}} \leq 0.5$ : pas de réduction de résistance à la flexion
- Si  $\frac{V_{Ed}}{V_{pl,Rd}} > 0.5$ : limitation du moment résistant en considérant une limite d'élasticité réduite à :

$$(1 - \rho)f_y \text{ avec } \rho = \left( \frac{2V_{Ed}}{V_{pl,Rd}} - 1 \right)^2$$

Ind.

#### 4.3.2. Corrosion sur les tubes armatures

- Pour les tubes armatures dont l'enrobage est inférieur à 50mm il est considéré une épaisseur sacrifiée à la corrosion de **0,6** mm sur rayon des tubes armatures soit **1,2** mm sur diamètre.
- Pour les micropieux avec tube renfort, le calcul des contraintes totales en section renforcée est considéré en prenant la corrosion sur le tube le plus à l'extérieur. En section courante (toute hauteur), la contrainte verticale seule est vérifiée en considérant la corrosion sur le tube armature

4.3.2.1. Extrait NF EN 1993-5

**Tableau 4.1 — Valeurs recommandées pour perte d'épaisseur [mm] due à la corrosion dans le cas des pieux et palplanches dans le sol, avec ou sans nappe phréatique**

Durée d'utilisation de projet	5 ans	25 ans	50 ans	75 ans	100 ans
Sols naturels intacts (sable, limon, argile, schiste, ....)	0,00	0,30	0,60	0,90	1,20
Sols naturels pollués et sites industriels	0,15	0,75	1,50	2,25	3,00
Sols naturels agressifs (marais, marécages, tourbe...)	0,20	1,00	1,75	2,50	3,25
Remblais non compactés et non agressifs (argile, schiste, sable, limon, ....)	0,18	0,70	1,20	1,70	2,20
Remblais non compactés et agressifs (cendres, scories....)	0,50	2,00	3,25	4,50	5,75

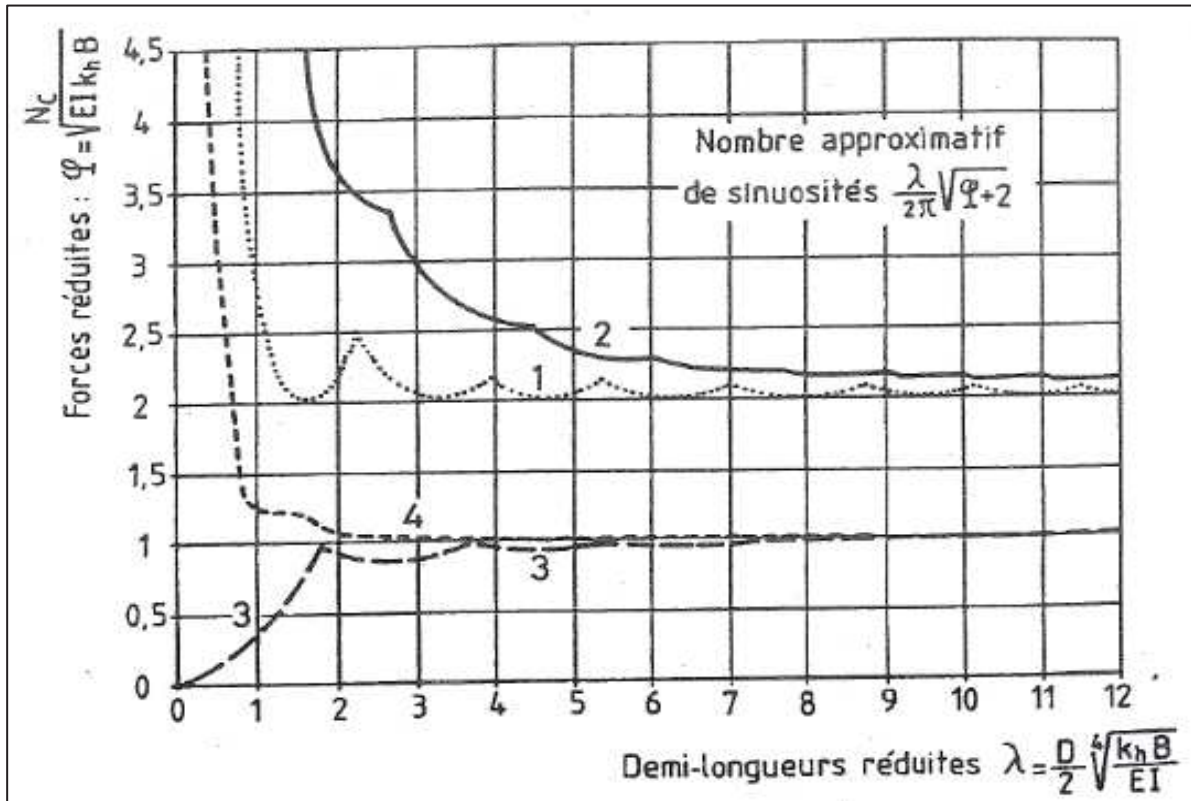
Notes :

1) Les taux de corrosion dans les remblais compactés sont inférieurs à ceux observés dans les remblais non compactés. Dans les remblais compactés, il convient de diviser par deux les chiffres du tableau.

2) Les valeurs données pour 5 ans et 25 ans sont basées sur des mesures, tandis que les autres valeurs sont extrapolées.

Ind.

4.3.3. Vérification au flambement (méthode de Mandel)



Courbe 1 : Pieu dont les deux extrémités ne peuvent subir aucun déplacement latéral

Courbe 2 : Pieu encastré aux deux extrémités

Courbe 3 : Pieu libre

Courbe 4 : Pieu ayant une extrémité encastrée et une extrémité libre

Calcul de la force critique de flambement :

$$N_c = \varphi \sqrt{EI \cdot K_f}$$

$\varphi$  = Coefficient fonction de la courbe de flambement (abaque)

$E$  : Module de Young de l'acier (210 000 MPa)

$I$  : Inertie du tube armature

$K_f = KhB$  Module de réaction horizontale du sol

Il sera considéré dans nos vérifications un coefficient de sécurité de 2.5 sur les efforts de compression ELS appliqués aux micropieux.

Ind.

#### 4.4. DIMENSIONNEMENT DES PLATINES

##### 4.4.1. Schéma de principe

**Compression**

Massif de fondation

Position de l'arase du micropieu à définir par BE Structure

Platine avec Coiffe

Tube Renfort si présent

Tube armature toute hauteur

Coulis de ciment

**Micropieux en compression :** les charges verticales de la superstructure sont transmises dans les fondations par l'intermédiaire de plaques aciers soudées sur manchons et posées en tête des micropieux, le tout noyé dans le massif support en béton armé.

Nota : en présence de tubes renforts la coiffe de la platine est adaptée au tube de plus gros diamètre.

**Traction seule ou traction/Compression**

Massif de fondation

Position de l'arase du micropieu à définir par BE Structure

Barre + Ecrou Scellée dans le coulis

Platine

Tube Renfort si présent

Tube armature toute hauteur

Coulis de ciment

**Micropieux en traction ou traction/compression :** les charges verticales de traction de la superstructure sont transmises dans les fondations par l'intermédiaire de plaques aciers posées en tête des micropieux, traversées d'une barre scellée dans le coulis avec un écrou en tête. Ce système permet de transférer les efforts de traction de la platine vers le micropieu par l'intermédiaire de la barre. Les efforts de compression sont quant à eux transmis directement de la platine vers le tube.





Ind.

#### 4.4.2. Comportement de la platine en compression ou traction

##### 4.4.2.1. Limitation de la contrainte du béton au droit de la platine

La plaque est dimensionnée pour que la contrainte dans le béton  $\sigma_b$  ne dépasse pas 0,6  $F_{c28}$  soit 15 MPa pour un béton C25/30.

Compression	Traction
$\sigma_b = \frac{\text{Effort de compression}}{a^2}$	$\sigma_b = \frac{\text{Effort de traction}}{a^2 - \pi r^2}$

$a$  : largeur de la platine

$r$  : rayon du tube armature

##### 4.4.2.2. Détermination des sollicitations dans la platine (ELU)

Effort	Compression	Traction
$V_{Ed}$	DDC verticale du micropieu en compression	DDC verticale du micropieu en traction
$M_{Ed}$	$a \times P \times d_c^2 / 2$	$a \times P * (a - \varnothing) / 2 \times (\frac{d_c}{2} + d_t - d_c)$

$a$  : largeur de la platine

$P$  : pression appliquée sur la platine en compression ou en traction

$d_c$  : largeur soumise à l'effort de flexion en compression (voir schéma)

$\varnothing$  : diamètre du tube armature

$d_t$  : largeur soumise à l'effort de flexion en traction (voir schéma)

##### 4.4.2.3. Vérification de l'effort de flexion dans la platine (ELU)

$$\frac{M_{Ed}}{M_{Rd}} \leq 1 \text{ avec } M_{Rd} = \frac{a \times e p^2 / 6 \times f_y}{\gamma_{m0}}$$

$a$  : largeur de la platine

$e p$  : épaisseur de la platine

$f_y$  : limite élastique de la platine

$\gamma_{m0}$  : coefficient partiel de sécurité = 1,0

##### 4.4.2.4. Vérification de l'effort de cisaillement dans la platine (ELU)

On vérifie en premier lieu la condition suivante :

$$\frac{V_{Ed}}{V_{pl,Rd}} \leq 1 \text{ avec } V_{pl,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} \text{ et } A_v = \pi \times \varnothing \times \acute{e}p$$

$V_{Ed}$  : valeur de calcul de l'effort tranchant

$V_{pl,Rd}$  : valeur de calcul de la résistance au cisaillement

$A_v$  : aire de cisaillement

$f_y$  : nuance de l'acier

$\gamma_{M0}$  : coefficient partiel de sécurité = 1,0

$\varnothing$  : diamètre du tube en compression, diamètre de l'écrou en traction

$\acute{e}p$  : épaisseur de la platine

On vérifie dans un second temps :

- Si  $\frac{V_{Ed}}{V_{pl,Rd}} \leq 0.5$ : pas de réduction de résistance à la flexion
- Si  $\frac{V_{Ed}}{V_{pl,Rd}} > 0.5$ : limitation du moment résistant en considérant une limite d'élasticité réduite à :

$$(1 - \rho) f_y \text{ avec } \rho = \left( \frac{2V_{Ed}}{V_{pl,Rd}} - 1 \right)^2$$

Ind.

## 4.5. DIMENSIONNEMENT DES BARRES

### 4.5.1. Résistance Structurale

$$P_d \leq \left[ R_{t;d} = \frac{f_{y;k} A_s}{\gamma_s} \right]$$

$P_d$  : valeur de calcul de l'effort de traction

$R_{t;d}$  : valeur de calcul de la résistance à la traction de la barre

$f_{y;k}$  : valeur caractéristique de la limite élastique de l'acier

$A_s$  : section d'acier

$\gamma_s$  : facteur partiel pour la résistance limite élastique (1.15)

### 4.5.2. Calcul de la longueur d'ancrage (Eurocode 2)

#### 4.5.2.1. Liaison Barre/Coulis

$$l_{bd} = \alpha_1 \times \frac{\phi \sigma_{sd}}{4 f_{bd}} \text{ avec } f_{bd} = 2.25 \eta_1 \eta_2 0.7 f_{ctm} / \gamma_c$$

$l_{bd}$  : longueur d'ancrage de calcul (longueur de scellement)

$\sigma_{sd}$  : contrainte de calcul de la barre

$\alpha_1$  : 1

$\phi$  : diamètre de la barre

$\gamma_c$  : coefficient partiel de sécurité du béton (1.5 aux ELU durables et transitoires et 1.3 aux ELU Sismiques)

$f_{ctm}$  : valeur moyenne de la résistance à la traction du béton

$\eta_1$  : 0.7 pour les conditions d'adhérence médiocre

$\eta_2$  : 1.0 pour  $\phi \leq 32$  sinon  $(132 - \phi) / 100$

$l_{bd}$  vérifiera la condition suivante :

$$l_{bd} \geq \max(10\phi; 100\text{mm})$$

#### 4.5.2.2. Liaison Coulis/Tube

La formulation Eurocode des longueurs d'ancrage s'adresse aux barres à hautes adhérence. Le tube armature de micropieu doit être assimilé à un acier lisse. C'est donc la formulation BAEL91révisé99 qui sera utilisée en l'absence de définition des longueurs d'ancrage pour acier lisse aux Eurocodes.

$$l_s = \frac{F}{\sigma_{su} \pi \phi} \text{ avec } \sigma_{su} = 0.6 \Psi_s^2 f_{t28}$$

$l_s$  : longueur d'ancrage de calcul

$F$  : effort de traction appliqué

$\phi$  : diamètre intérieur du tube armature

$\Psi$  : coefficient d'adhérence pour acier lisse = 1

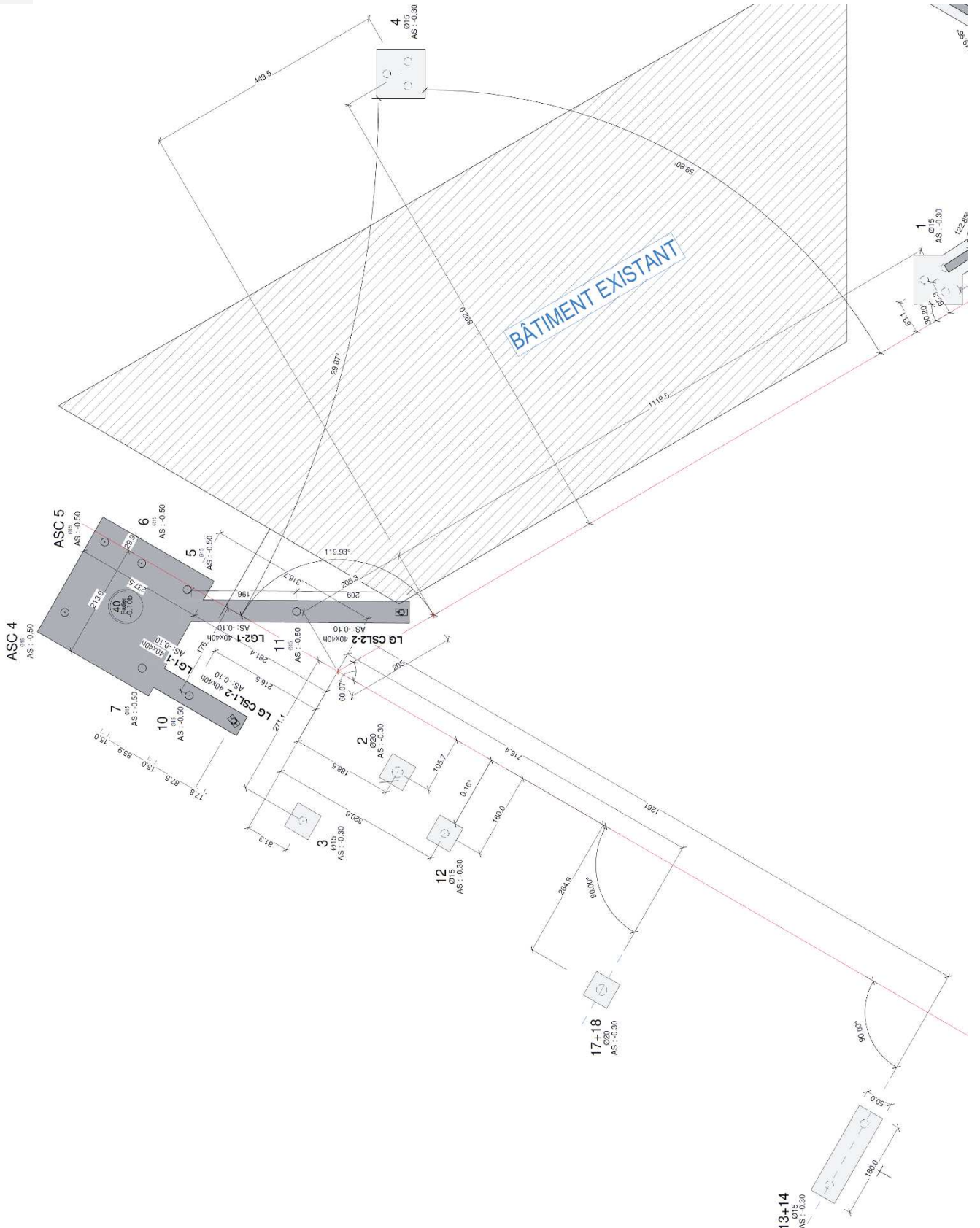
$f_{t28}$  :  $0.6 + 0.06 f_{c28}$  (résistance caractéristique à la traction du béton)

#### 4.5.2.3. Longueur finale considérée depuis arase du micropieu

- $l_{scellée} = \max[2.5\text{m}; 0.5\text{m} + \max(l_{bd}; l_s)]$

**Ind.** **5. DEFINITION DES SOLLICITATIONS DANS LES MICROPIEUX**

**E** **5.1. LOCALISATION DES APPUIS**





NOTE DE CALCULS N°1 : Fondations profondes par micropieux  
Extension Capitainerie – Palavas-Les-Flots (34)

Ind.  
E

## 5.2. ACTIONS PRISES EN COMPTES POUR DIMENSIONNEMENT DES MICROPIEUX

Ces actions cumulent les efforts de charpente métallique + les efforts BA communiqués par le BE ACEB.

Ind C : Ajout en Qx de 0.6t d'effort par micropieux sur les appuis 5, 6, 7, ASC4 et ASC5 afin de tenir compte des efforts d'arrachement de l'ascenseur.

Ind E : Modification des efforts sur micropieux 11 selon mail ACEB du 19/11/21 (G=2.2t ; Q=0.4t)

Appuis	Actions verticales										Actions horizontales									
											Hx					Hy				
	Gmax	Gmin	Qmax	Qmin	Nnmax	Nnmin	Namax	Namin	Wmax	Wmin	Gx	Qx	Nnx	Nax	Wx	Gy	Qy	Nny	Nay	Wy
-	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t
1	18,2	18,2	6,0	0,0	2,8	0,0	3,2	0,0	9,1	-14,1	0,8	0,3	0,1	0,1	0,8	1,5	0,6	0,2	0,3	1,4
2	8,6	8,6	2,7	0,0	1,1	0,0	1,3	0,0	2,0	-4,7	0,3	0,1	0,1	0,1	0,6	1,6	0,5	0,2	0,2	1,4
3	1,2	1,2	0,7	0,0	0,3	0,0	0,3	0,0	1,8	-1,8	0,2	0,2	0,1	0,1	0,4	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1
4	36,2	36,2	13,9	0,0	5,8	0,0	7,1	0,0	8,8	-25,7	1,3	0,7	0,2	0,3	0,4	1,3	0,6	0,2	0,3	4,0
5	5,1	5,1	1,3	0,0	0,7	0,0	0,9	0,0	13,1	-10,5	0,1	0,6	0,0	0,2	1,4	0,1	0,0	0,0	0,0	0,3
6	5,1	5,1	1,6	0,0	1,1	0,0	1,1	0,00	7,7	-7,9	0,1	0,6	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1
7	3,4	3,4	1,5	0,0	0,0	-0,3	0,0	-0,22	8,9	-11,3	0,1	0,7	0,2	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
10	2,3	2,3	0,9	0,0	0,1	0,0	0,2	0,0	0,5	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	2,2	2,2	0,4	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,3	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	1,7	1,7	0,7	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	1,7	-1,5	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,2	0,1	0,0	0,0	0,3
(13+14)	2,8	2,8	1,0	0,0	0,3	0,0	0,3	0,0	1,4	-1,8	0,4	0,2	0,1	0,2	0,2	1,7	1,0	0,4	0,5	3,3
(17+18)	2,6	2,6	1,4	0,0	0,3	0,0	0,3	0,0	2,5	-2,6	0,1	0,1	0,0	0,0	0,3	0,3	0,2	0,0	0,0	0,6
ASC4	3,9	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ASC4	3,9	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Ind.

## 5.3. DEFINITION DES SOLLICITATIONS

Combinaison	Nmax	Nmin	H
-	t	t	t
ELS QP	G+0.8Q	Sans objet	Sans objet
ELS Caractéristique	G+Q+Nn+0.6W G+Q+W+0.5Nn	Min(0;G+Nn+0.6W) Min(0;G+W+0.5Nn)	Racine[Hx <sup>2</sup> +Hy <sup>2</sup> ] Hx=Gx+Qx+Nnx+0.6Wx Hy=Gy+Qy+Nny+0.6Wy
ELU Durable et transitoire	1.35G+1.5(Q+Nn+0.6W) 1.35G+1.5(Q+W+0.5Nn)	Min(0;G+1.5Nn+1.5*0.6W) Min(0;G+1.5*W+1.5*0.5Nn)	Racine[Hx <sup>2</sup> +Hy <sup>2</sup> ] Hx=1.35Gx+1.5(Qx+Nnx+0.6Wx) Hy=1.35Gy+1.5(Qy+Nny+0.6Wy)
ELU Sismique	Sans objet	Sans objet	Sans objet
ELU Accidentelle	G+0.8Q+Na	G+Na	Racine[Hx <sup>2</sup> +Hy <sup>2</sup> ] Hx=Gx+0.8Qx+Nax Hy=Gy+0.8Qy+Nay



Ind.

## 6. CARACTERISTIQUES DES MATERIAUX

### 6.1. TUBES ARMATURES

- Tubes série pétrolière en acier type N80,  $F_y = 562 \text{ MPa}$

### 6.2. COULIS DE CIMENT

- Utilisation d'un ciment pour milieux agressifs : CEM IV/A(V) 42,5 R-SR **ou équivalent**, dosé à 1200 kg de ciment au  $\text{m}^3$  soit  $C/E=2$

### 6.3. PLATINES

- E36,  $F_y = 355 \text{ MPa}$

### 6.4. BARRES

- Gewi,  $F_y = 500 \text{ MPa}$  ou Dywidag,  $F_y = 950 \text{ MPa}$



NOTE DE CALCULS N°1 : Fondations profondes par micropieux  
Extension Capitainerie – Palavas-Les-Flots (34)

Ind. 7. CALCULS

7.1. PORTANCE DES MICROPIEUX

Données						Sollicitations sur l'appuis						Portance admissible par micropieu						Paramètres pour le calcul géotechnique				
NDC	Fondation Profonde				Altimétrie	ELS QP		ELS Car.		ELU D.&T.		ELS QP		ELS Car.		ELU D.&T.		Négligé	Sol 1		Sol 2	
Indice	Appuis	Nbre	ø	L	P.F	Fc;cr;d	Ft;cr;d	Fc;cr;d	Ft;cr;d	Fc;d	Ft;d	Rc;cr;d	Rt;cr;d	Rc;cr;d	Rt;cr;d	Rc;d	Rt;d	hn	h1	qs	h2	qs
<i>n°</i>	<i>n°</i>	-	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m/T.N</i>	<i>t</i>	<i>t</i>	<i>t</i>	<i>t</i>	<i>t</i>	<i>t</i>	<i>t</i>	<i>t</i>	<i>t</i>	<i>t</i>	<i>t</i>	<i>t</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>kPa</i>	<i>m</i>	<i>kPa</i>
D	1	3	0,15	10,30	0,00	22,9	0,0	34,6	0,0	49,2	-3,0	11,6	-7,0	14,2	-9,5	16,6	-13,0	1,5	8,5	63	0,3	200
D	2	1	0,20	9,90	0,00	10,8	0,0	13,9	0,0	19,5	0,0	13,7	-8,3	16,8	-11,3	19,6	-15,5	1,5	8,4	63	0,0	200
D	3	1	0,15	4,70	0,00	1,7	0,0	3,8	-0,6	5,5	-1,5	3,9	-2,4	4,8	-3,2	5,6	-4,4	1,5	3,2	63	0,0	200
D	4	3	0,15	12,60	0,00	47,4	0,0	61,9	0,0	87,4	-2,3	20,6	-12,4	25,1	-16,9	29,4	-23,1	1,5	8,5	63	2,6	200
D	5	1	0,15	13,00	0,00	6,1	0,0	19,8	-5,3	28,9	-10,6	22,1	-13,4	27,0	-18,2	31,6	-24,9	1,5	8,5	63	3,0	200
D	6	1	0,15	12,00	0,00	6,3	0,0	14,9	-2,8	21,6	-6,7	18,2	-11,0	22,3	-15,0	26,0	-20,5	1,5	8,5	63	2,0	200
D	7	1	0,15	12,00	0,00	4,6	0,0	13,7	-8,1	20,1	-13,8	18,2	-11,0	22,3	-15,0	26,0	-20,5	1,5	8,5	63	2,0	200
D	10	1	0,15	4,60	0,00	3,0	0,0	3,7	0,0	5,3	0,0	3,8	-2,3	4,6	-3,1	5,4	-4,3	1,5	3,1	63	0,0	200
E	11	1	0,15	4,50	0,00	2,5	0,0	3,0	0,0	4,1	0,0	3,7	-2,2	4,5	-3,0	5,3	-4,1	1,5	3,0	63	0,0	200
D	12	1	0,15	5,00	0,00	2,2	0,0	4,1	0,0	6,0	-0,6	4,3	-2,6	5,2	-3,5	6,1	-4,8	1,5	3,5	63	0,0	200
D	(13+14)	2	0,15	4,50	0,00	3,6	0,0	5,3	0,0	7,5	0,0	3,7	-2,2	4,5	-3,0	5,3	-4,1	1,5	3,0	63	0,0	200
D	(17+18)	1	0,15	6,90	0,00	3,7	0,0	6,6	-0,1	9,5	-1,4	6,6	-4,0	8,1	-5,5	9,5	-7,5	1,5	5,4	63	0,0	200
D	ASC4	1	0,15	4,90	0,00	3,9	0,0	3,9	0,0	5,8	0,0	4,2	-2,5	5,1	-3,4	6,0	-4,7	1,5	3,4	63	0,0	200
D	ASC5	1	0,15	4,90	0,00	3,9	0,0	3,9	0,0	5,8	0,0	4,2	-2,5	5,1	-3,4	6,0	-4,7	1,5	3,4	63	0,0	200



NOTE DE CALCULS N°1 : Fondations profondes par micropieux  
Extension Capitainerie – Palavas-Les-Flots (34)

Ind.  
B

7.2. DIMENSIONNEMENT DES TUBES ARMATURES

7.2.1. Calcul du moment induit par efforts en tête de micropieux

Modèle :		C1			
Liaison en tête :		Libre			
Formation	Base	Pf*	PI*	Em	α
-	m/TN	MPa	MPa	MPa	-
1	-10,00	0,25	0,35	4,70	0,50
2	-20,00	1,26	1,80	8,85	0,50

Caractéristique des micropieux									ELS QP					ELS Car.					ELU D&T					ELU A				
									Sollicitations		Résultats de calcul			Sollicitations		Résultats de calcul			Sollicitations		Résultats de calcul			Sollicitations		Résultats de calcul		
Indice	Cpe	Appui	Nbre	σ	Pf	Lmp	Ey	I	H	M <sub>0</sub>	Mh tot	Dmax	3L0p	H	M <sub>0</sub>	Mh tot	Dmax	3L0p	H	M <sub>0</sub>	Mh tot	Dmax	3L0p	H	M <sub>0</sub>	Mh tot	Dmax	3L0p
-	n°	n°	-	m	m/TN	m	MPa	cm <sup>4</sup>	t	t.m	MPa	MPa	-	t	t.m	t.m	mm	m	t	t.m	t.m	mm	m	t	t.m	t.m	mm	m
D	C1	1	3	0,15	0,0	10,3	210000	127	0,74	0,00	0,13	2	1,8	1,36	0,00	0,26	4	1,6	1,96	0,00	0,52	10	1,7	0,96	0,00	0,17	3,22	1,80
D	C1	2	1	0,20	0,0	9,9	210000	690	2,06	0,00	0,57	5	2,8	3,79	0,00	1,46	11	2,5	5,44	1,95	4,97	76	3,2	2,60	1,25	1,94	12,87	2,60
D	C1	3	1	0,15	0,0	4,7	210000	127	0,39	0,00	0,07	1	1,8	0,91	0,00	0,14	2	1,5	1,33	0,55	0,79	11	1,6	0,57	0,24	0,29	3,32	1,55
D	C1	4	3	0,15	0,0	12,6	210000	690	0,83	0,00	0,23	2	2,8	2,14	0,00	0,63	4	2,4	3,12	0,00	1,33	11	2,6	1,18	0,00	0,33	2,59	2,75
D	C1	5	1	0,15	0,0	13,0	210000	690	0,58	0,00	0,16	1	2,8	2,12	0,00	0,62	4	2,4	3,17	2,89	4,26	55	3,1	1,04	0,96	1,11	5,08	2,35
D	C1	6	1	0,15	0,0	12,0	210000	690	0,55	0,00	0,15	1	2,8	0,96	0,00	0,22	1	2,3	1,42	2,16	2,44	13	2,3	0,62	0,90	0,95	3,67	2,25
D	C1	7	1	0,15	0,0	12,0	210000	690	0,63	0,00	0,18	1	2,8	2,19	0,00	0,66	4	2,4	3,27	2,01	3,46	42	3,0	0,91	0,63	0,76	3,62	2,35
D	C1	10	1	0,15	0,0	4,6	210000	127	0,08	0,00	0,01	0	1,8	0,16	0,00	0,02	0	1,5	0,23	0,53	0,53	3	1,2	0,12	0,33	0,34	2	1,4
E	C1	11	1	0,15	0,0	4,5	210000	127	0,02	0,00	0,00	0	1,8	0,03	0,00	0,00	0	1,5	0,04	0,18	0,18	1	1,2	0,03	0,11	0,11	1	1,4
D	C1	12	1	0,15	0,0	5,0	210000	127	0,35	0,00	0,06	1	1,8	0,75	0,00	0,11	1	1,5	1,09	0,60	0,76	9	1,5	0,42	0,26	0,29	3	1,6
D	C1	(13+14)	2	0,15	0,0	4,5	210000	690	1,27	0,00	0,35	3	2,8	3,12	0,00	1,32	11	2,6	4,55	0,38	3,19	51	3,3	1,85	0,21	0,70	5	2,7
D	C1	(17+18)	1	0,15	0,0	6,9	210000	690	0,49	0,00	0,13	1	2,8	1,23	0,00	0,29	2	2,3	1,79	0,95	1,38	7	2,3	0,67	0,45	0,54	3	2,4
D	C1	ASC4	1	0,15	0,0	4,9	210000	127	0,48	0,00	0,09	2	1,8	0,60	0,00	0,09	1	1,5	0,90	0,58	0,69	7	1,4	0,54	0,39	0,43	4	1,5
D	C1	ASC5	1	0,15	0,0	4,9	210000	127	0,48	0,00	0,09	2	1,8	0,60	0,00	0,09	1	1,5	0,90	0,58	0,69	7	1,4	0,54	0,39	0,43	4	1,5



NOTE DE CALCULS N°1 : Fondations profondes par micropieux  
Extension Capitainerie – Palavas-Les-Flots (34)

Ind.

7.2.2. Vérification des contraintes

Note	Appuis		Armatures							
	Indice	n°	Forage	Tube				Tube Renfort		
-	-	ø	Fy	ø	ép	Cœxt	Fy	ø	ép	Cœxt
N°	-	m	MPa	mm	mm	mm	MPa	mm	mm	mm
D	1	0,15	560	88,9	6,50	1,2	560			1,2
D	2	0,20	560	88,9	6,50	1,2	560	127,0	9,19	1,2
D	3	0,15	560	88,9	6,50	1,2	560			1,2
D	4	0,15	560	88,9	6,50	1,2	560	127,0	9,19	1,2
D	5	0,15	560	88,9	6,50	1,2	560	127,0	9,19	1,2
D	6	0,15	560	88,9	6,50	1,2	560	127,0	9,19	1,2
D	7	0,15	560	88,9	6,50	1,2	560	127,0	9,19	1,2
D	10	0,15	560	88,9	6,50	1,2	560			1,2
E	11	0,15	560	88,9	6,50	1,2	560			1,2
D	12	0,15	560	88,9	6,50	1,2	560			1,2
D	(13+14)	0,15	560	88,9	6,50	1,2	560	127,0	9,19	1,2
D	(17+18)	0,15	560	88,9	6,50	1,2	560	127,0	9,19	1,2
D	ASC4	0,15	560	88,9	6,50	1,2	560			1,2
D	ASC5	0,15	560	88,9	6,50	1,2	560			1,2

Enveloppe ELU Durable et Transitoire										Enveloppe ELU Sismique/Accidentelle													
Sollicitations			Réaction du sol		Compression		Flexion composée			Compression		Sollicitations			Réaction du sol		Compression		Flexion composée			Compression	
Nmax	Mf	H	Mftot	N, Rd	N+	N, Rd	VRd	MRd	N+M	Nmax	Mf	H	Mftot	N, Rd	N+	N, Rd	VRd	MRd	N+M	N, Rd	VRd	MRd	N+M
t	t.m	t	t.m	t	Ratio	t	t	t.m	Ratio	t	t.m	t	t.m	t	Ratio	t	t	t.m	Ratio	t	t	t.m	Ratio
16,4	0,0	2,0	0,5	77,2	21%	77,19	28,37	2,0	47%	9,3	0,0	1,0	0,2	77,2	12%	77,19	28,37	2,0	22%				
19,5	2,0	5,4	5,0	77,2	25%	246,69	90,67	8,3	68%	12,5	1,2	2,6	1,9	77,2	16%	246,69	90,67	8,3	30%				
5,5	0,5	1,3	0,8	77,2	7%	77,19	28,37	2,0	46%	2,4	0,2	0,6	0,3	77,2	3%	77,19	28,37	2,0	22%				
29,1	0,0	3,1	1,3	77,2	38%	246,69	90,67	8,3	28%	18,7	0,0	1,2	0,3	77,2	24%	246,69	90,67	8,3	12%				
28,9	2,9	3,2	4,3	77,2	37%	246,69	90,67	8,3	63%	9,6	1,0	1,0	1,1	77,2	12%	246,69	90,67	8,3	17%				
21,6	2,2	1,4	2,4	77,2	28%	246,69	90,67	8,3	38%	9,0	0,9	0,6	1,0	77,2	12%	246,69	90,67	8,3	15%				
20,1	2,0	3,3	3,5	77,2	26%	246,69	90,67	8,3	50%	6,3	0,6	0,9	0,8	77,2	8%	246,69	90,67	8,3	10%				
5,3	0,5	0,2	0,5	77,2	7%	77,19	28,37	2,0	33%	3,3	0,3	0,1	0,3	77,2	4%	77,19	28,37	2,0	13%				
4,1	0,4	0,0	0,2	77,2	5%	77,19	28,37	2,0	14%	2,7	0,3	0,0	0,1	77,2	4%	77,19	28,37	2,0	9%				
6,0	0,6	1,1	0,8	77,2	8%	77,19	28,37	2,0	45%	2,6	0,3	0,4	0,3	77,2	3%	77,19	28,37	2,0	22%				
3,8	0,4	4,5	3,2	77,2	5%	246,69	90,67	8,3	40%	2,1	0,2	1,9	0,7	77,2	3%	246,69	90,67	8,3	10%				
9,5	0,9	1,8	1,4	77,2	12%	246,69	90,67	8,3	21%	4,5	0,4	0,7	0,5	77,2	6%	246,69	90,67	8,3	43%				
5,8	0,6	0,9	0,7	77,2	8%	77,19	28,37	2,0	42%	3,9	0,4	0,5	0,4	77,2	5%	77,19	28,37	2,0	20%				
5,8	0,6	0,9	0,7	77,2	8%	77,19	28,37	2,0	42%	3,9	0,4	0,5	0,4	77,2	5%	77,19	28,37	2,0					





NOTE DE CALCULS N°1 : Fondations profondes par micropieux  
Extension Capitainerie – Palavas-Les-Flots (34)

Ind.

7.2.3. Vérification au flambement (méthode de Mandel)

Modif	Micropieu				COMB	Sol		Armatures						Flambement							
	Indice	Appuis	Nbre	$\phi$		D=Lf	ELS	Em	$\alpha$	Tube 1						Abaque	Calcul Ncr				
N°	-	-	-	-	-	-	-	Fy	$\phi$	ép	Cœxt	Ic	Ac	Courbe	Type	Kf	Kh	$\lambda$	$\phi$	Nc	Nadm
-	-	-	m	m	t	Mpa	-	MPa	mm	mm	mm	cm4	cm²	n°	-	MPa	MN/m³	-	-	t	t
D	1	3	0,15	10,3	11,5	4,7	0,50	560	88,9	6,50	1,20	127,5	15,2	3	LT	10,6	70,4	12,9	1,0	159,7	63,9
D	2	1	0,20	9,9	13,9	4,7	0,50	560	88,9	6,50	1,20	127,5	15,2	3	LT	10,6	52,8	12,4	1,0	159,7	63,9
D	3	1	0,15	4,7	3,8	4,7	0,50	560	88,9	6,50	1,20	127,5	15,2	3	LT	10,6	70,4	5,9	1,0	159,7	63,9
D	4	3	0,15	12,6	20,6	4,7	0,50	560	88,9	6,50	1,20	127,5	15,2	3	LT	10,6	70,4	15,8	1,0	159,7	63,9
D	5	1	0,15	13,0	19,8	4,7	0,50	560	88,9	6,50	1,20	127,5	15,2	3	LT	10,6	70,4	16,3	1,0	159,7	63,9
D	6	1	0,15	12,0	14,9	4,7	0,50	560	88,9	6,50	1,20	127,5	15,2	3	LT	10,6	70,4	15,0	1,0	159,7	63,9
D	7	1	0,15	12,0	13,7	4,7	0,50	560	88,9	6,50	1,20	127,5	15,2	3	LT	10,6	70,4	15,0	1,0	159,7	63,9
D	10	1	0,15	4,6	3,7	4,7	0,50	560	88,9	6,50	1,20	127,5	15,2	3	LT	10,6	70,4	5,8	1,0	159,7	63,9
E	11	1	0,15	4,5	3,0	4,7	0,50	560	88,9	6,50	1,20	127,5	15,2	3	LT	10,6	70,4	5,6	1,0	159,7	63,9
D	12	1	0,15	5,0	4,1	4,7	0,50	560	88,9	6,50	1,20	127,5	15,2	3	LT	10,6	70,4	6,3	1,0	159,7	63,9
D	(13+14)	2	0,15	4,5	2,6	4,7	0,50	560	88,9	6,50	1,20	127,5	15,2	3	LT	10,6	70,4	5,6	1,0	159,7	63,9
D	(17+18)	1	0,15	6,9	6,6	4,7	0,50	560	88,9	6,50	1,20	127,5	15,2	3	LT	10,6	70,4	8,6	1,0	159,7	63,9
D	ASC4	1	0,15	4,9	3,9	4,7	0,50	560	88,9	6,50	1,20	127,5	15,2	3	LT	10,6	70,4	6,1	1,0	159,7	63,9
D	ASC5	1	0,15	4,9	3,9	4,7	0,50	560	88,9	6,50	1,20	127,5	15,2	3	LT	10,6	70,4	6,1	1,0	159,7	63,9



NOTE DE CALCULS N°1 : Fondations profondes par micropieux  
Extension Capitainerie – Palavas-Les-Flots (34)

Ind.

7.3. DIMENSIONNEMENT DES PLATINES

Micropieu						Compression															Traction														
Note	Appuis		Platine			Sollicitations			ELS	ELU Dur. Et Trans.					ELU Acc / Sism					Sollicitations		Données				ELS	ELU Dur.Tr								
Indice	n°	Nbre	ø Tube	a	e	ELS	ELU D/T	ELU A/S	σb	MEd	Vpl,Rd	V+	MRd	M+	MEd	σb	Vpl,Rd	V+	ρ	MRd	M+	ELS	ELU D/T	ø Ecro	dt	Ast	Wél	σb	MEd	Vpl,Rd	V-	MRd	M-		
-	-	-	mm	mm	mm	t	t	t	MPa	t.m	t	Ratio	t.m	Ratio	t.m	MPa	t	Ratio	-	t.m	Ratio	t(<0)	t(<0)	mm	cm	cm²	cm²	MPa	t.m	t	Ratio	t.m	Ratio		
D	1	3	88,9	200	30	11,5	16,4	9,3	2,9	0,13	171,7	10%	1,07	12%	0,07	2,3	171,7	5%	0,00	1,07	7%	0,0	-1,0	41	8,0	39	30	0	0,02	79	1%	1	2%		
D	2	1	127,0	250	30	13,9	19,5	12,5	2,2	0,15	245,3	8%	1,33	11%	0,09	2,0	245,3	5%	0,00	1,33	7%														
D	3	1	88,9	200	30	3,77	5,5	2,4	0,9	0,04	171,7	3%	1,07	4%	0,02	0,6	171,7	1%	0,00	1,07	2%	-0,6	-1,5	41	8,0	39	30	0	0,03	79	2%	1	2%		
D	4	3	127,0	250	30	20,6	29,1	18,7	3,3	0,22	245,3	12%	1,33	17%	0,14	3,0	245,3	8%	0,00	1,33	11%	0,0	-0,8	41	10,5	39	38	0	0,02	79	1%	1	1%		
D	5	1	127,0	250	30	19,8	28,9	9,6	3,2	0,22	245,3	12%	1,33	16%	0,07	1,5	245,3	4%	0,00	1,33	5%	-5,3	-10,6	41	10,5	39	38	1	0,24	79	13%	1	18%		
D	6	1	127,0	250	30	14,9	21,6	9,0	2,4	0,16	245,3	9%	1,33	12%	0,07	1,4	245,3	4%	0,00	1,33	5%	-2,8	-6,7	41	10,5	39	38	1	0,15	79	9%	1	12%		
D	7	1	127,0	250	30	13,7	20,1	6,3	2,2	0,15	245,3	8%	1,33	11%	0,05	1,0	245,3	3%	0,00	1,33	4%	-8,1	-13,8	41	10,5	39	38	2	0,31	79	17%	1	24%		
D	10	1	88,9	200	30	3,74	5,3	3,3	0,9	0,04	171,7	3%	1,07	4%	0,03	0,8	171,7	2%	0,00	1,07	2%														
E	11	1	88,9	200	30	2,96	4,1	2,7	0,7	0,03	171,7	2%	1,07	3%	0,02	0,7	171,7	2%	0,00	1,07	2%														
D	12	1	88,9	200	30	4,14	6,0	2,6	1,0	0,05	171,7	3%	1,07	4%	0,02	0,6	171,7	1%	0,00	1,07	2%	0,0	-0,6	41	8,0	39	30	0	0,01	79	1%	1	1%		
D	(13+14)	2	127,0	250	30	2,64	3,8	2,1	0,4	0,03	245,3	2%	1,33	2%	0,02	0,3	245,3	1%	0,00	1,33	1%														
D	(17+18)	1	127,0	250	30	6,56	9,5	4,5	1,1	0,07	245,3	4%	1,33	5%	0,03	0,7	245,3	2%	0,00	1,33	3%	-0,1	-1,4	41	10,5	39	38	0	0,03	79	2%	1	2%		
D	ASC4	1	88,9	200	30	3,88	5,8	3,9	1,0	0,04	171,7	3%	1,07	4%	0,03	1,0	171,7	2%	0,00	1,07	3%														
D	ASC5	1	88,9	200	30	3,88	5,8	3,88	1,0	0,04	171,7	3%	1,07	4%	0,03	1,0	171,7	2%	0,00	1,07	3%														



NOTE DE CALCULS N°1 : Fondations profondes par micropieux  
Extension Capitainerie – Palavas-Les-Flots (34)

Ind. 7.4. DIMENSIONNEMENT DES BARRES

Données							Calcul Structurel		Adhérence barre/coulis									Adhérence Coulis/Tube							Résultat		
Note	Appuis	Sollicitations	Barre				ELU DetT		Béton				ELU D/T					Données générales						ELU D/T	Lscellée		
Indice	n°	ELU DetT	Type	Nom	Adh	Nuance	NRd	Ratio	fck	fctm	$\alpha_1$	$\eta_1$	$\eta_2$	fctd	fbd	Lb,rqd	lb, min	Lbd	Tube	ép	e barre	e manchon	Ft28	$\Psi_s$	$\tau_{suf}$	Ls	Ar=arase
n°	-	t(<0)	-	-	-	MPa	t	-	MPa	MPa	-	-	-	MPa	MPa	m	m	m	mm	mm	mm	mm	-	-	MPa	m	m/Ar
D	1	-1,0	Gewi	25	HA	500	21	5%	25	2,6	1,0	0,7	1,0	1,2	1,9	0,07	0,3	0,3	88,9	6,5	24	17	2,1	1,0	1,26	0,0	2,50
D	3	-1,5	Gewi	25	HA	500	21	7%	25	2,6	1,0	0,7	1,0	1,2	1,9	0,10	0,3	0,3	88,9	6,5	24	17	2,1	1,0	1,26	0,0	2,50
D	4	-0,8	Gewi	25	HA	500	21	4%	25	2,6	1,0	0,7	1,0	1,2	1,9	0,05	0,3	0,3	88,9	6,5	24	17	2,1	1,0	1,26	0,0	2,50
D	5	-10,6	Gewi	25	HA	500	21	49%	25	2,6	1,0	0,7	1,0	1,2	1,9	0,71	0,3	0,7	88,9	6,5	24	17	2,1	1,0	1,26	0,4	2,50
D	6	-6,7	Gewi	25	HA	500	21	32%	25	2,6	1,0	0,7	1,0	1,2	1,9	0,46	0,3	0,5	88,9	6,5	24	17	2,1	1,0	1,26	0,2	2,50
D	7	-13,8	Gewi	25	HA	500	21	65%	25	2,6	1,0	0,7	1,0	1,2	1,9	0,93	0,3	0,9	88,9	6,5	24	17	2,1	1,0	1,26	0,5	2,50
D	12	-0,6	Gewi	25	HA	500	21	3%	25	2,6	1,0	0,7	1,0	1,2	1,9	0,04	0,3	0,3	88,9	6,5	24	17	2,1	1,0	1,26	0,0	2,50
D	(17+18)	-1,4	Gewi	25	HA	500	21	7%	25	2,6	1,0	0,7	1,0	1,2	1,9	0,09	0,3	0,3	88,9	6,5	24	17	2,1	1,0	1,26	0,0	2,50

Nota : les barres Gewi 25 pourront être remplacées par des barres Dywidag 26.5 de nuance élastique plus élevée en fonction du stock disponible.



NOTE DE CALCULS N°1 : Fondations profondes par micropieux  
Extension Capitainerie – Palavas-Les-Flots (34)

Ind. **8. CONCLUSION**

**8.1. TABLEAU RECAPITULATIF**

Efforts sur MP ELS		Fondation profonde					Tube toute hauteur			Tube renfort			Barres			Platine		Coupe sol (épaisseurs)		
Nmax	H	Indice	Appuis	ø	Plateforme	Longueur forage	ø	ép	ø	ép	L	Type	ø	Lscellée	a²	e	Négligé	Sol 1	Sol 2	
<i>t</i>	<i>t</i>	-	-	<i>m</i>	<i>m/T.N</i>	<i>m</i>	<i>mm</i>	<i>mm</i>	<i>mm</i>	<i>mm</i>	<i>m</i>	-	<i>mm</i>	<i>m/Ar</i>	<i>mm</i>	<i>mm</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	
11,5	1,4	D	1-A	0,15	0,00	10,30	88,9	6,50				Gewi	25	3,0	200	30	1,50	8,50	0,30	
11,5	1,4	D	1-B	0,15	0,00	10,30	88,9	6,50				Gewi	25	3,0	200	30	1,50	8,50	0,30	
11,5	1,4	D	1-C	0,15	0,00	10,30	88,9	6,50				Gewi	25	3,0	200	30	1,50	8,50	0,30	
13,9	3,8	D	2	0,20	0,00	9,90	88,9	6,50	127,0	9,19	3,5				250	30	1,50	8,40	0,00	
3,8	0,9	D	3	0,15	0,00	4,70	88,9	6,50				Gewi	25	3,0	200	30	1,50	3,20	0,00	
20,6	2,1	D	4-A	0,15	0,00	12,60	88,9	6,50	127,0	9,19	3,5	Gewi	25	3,0	250	30	1,50	8,50	2,60	
20,6	2,1	D	4-B	0,15	0,00	12,60	88,9	6,50	127,0	9,19	3,5	Gewi	25	3,0	250	30	1,50	8,50	2,60	
20,6	2,1	D	4-C	0,15	0,00	12,60	88,9	6,50	127,0	9,19	3,5	Gewi	25	3,0	250	30	1,50	8,50	2,60	
19,8	2,1	D	5	0,15	0,00	13,00	88,9	6,50	127,0	9,19	3,5	Gewi	25	3,0	250	30	1,50	8,50	3,00	
14,9	1,0	D	6	0,15	0,00	12,00	88,9	6,50	127,0	9,19	3	Gewi	25	3,0	250	30	1,50	8,50	2,00	
13,7	2,2	D	7	0,15	0,00	12,00	88,9	6,50	127,0	9,19	3,5	Gewi	25	3,0	250	30	1,50	8,50	2,00	
3,7	0,2	D	10	0,15	0,00	4,60	88,9	6,50							200	30	1,50	3,10	0,00	
3,0	0,0	E	11	0,15	0,00	4,50	88,9	6,50							200	30	1,50	3,00	0,00	
4,1	0,7	D	12	0,15	0,00	5,00	88,9	6,50				Gewi	25	3,0	200	30	1,50	3,50	0,00	
2,6	3,1	D	(13+14)-A	0,15	0,00	4,50	88,9	6,50	127,0	9,19	4				250	30	1,50	3,00	0,00	
2,6	3,1	D	(13+14)-B	0,15	0,00	4,50	88,9	6,50	127,0	9,19	4				250	30	1,50	3,00	0,00	
6,6	1,2	D	(17+18)	0,15	0,00	6,90	88,9	6,50	127,0	9,19	3	Gewi	25	3,0	250	30	1,50	5,40	0,00	
3,9	0,6	D	ASC4	0,15	0,00	4,90	88,9	6,50							200	30	1,50	3,40	0,00	
3,9	0,6	D	ASC5	0,15	0,00	4,90	88,9	6,50							200	30	1,50	3,40	0,00	

Nota : les barres Gewi 25 pourront être remplacées par des barres Dywidag 26.5 de nuance élastique plus élevée en fonction du stock disponible.

Ind. **8.2. ESSAI DE CONTROLE**

B Il sera réalisé un essai de contrôle sur l'un des micropieux du projet. Nous proposons de réaliser celui-ci sur l'un des micropieux de l'appuis 4 à max (1.3 ELS QP ; 1.1 ELSCar.) = 22.69t. A cet effet le micropieu sera équipé d'une barre dywidag 26.5 scellée de 4.0m dans le tube armature + 1.0m hors sol en remplacement de la barre initialement prévue.



NOTE DE CALCULS N°1 : Fondations profondes par micropieux  
Extension Capitainerie – Palavas-Les-Flots (34)

Ind. 9. ANNEXES

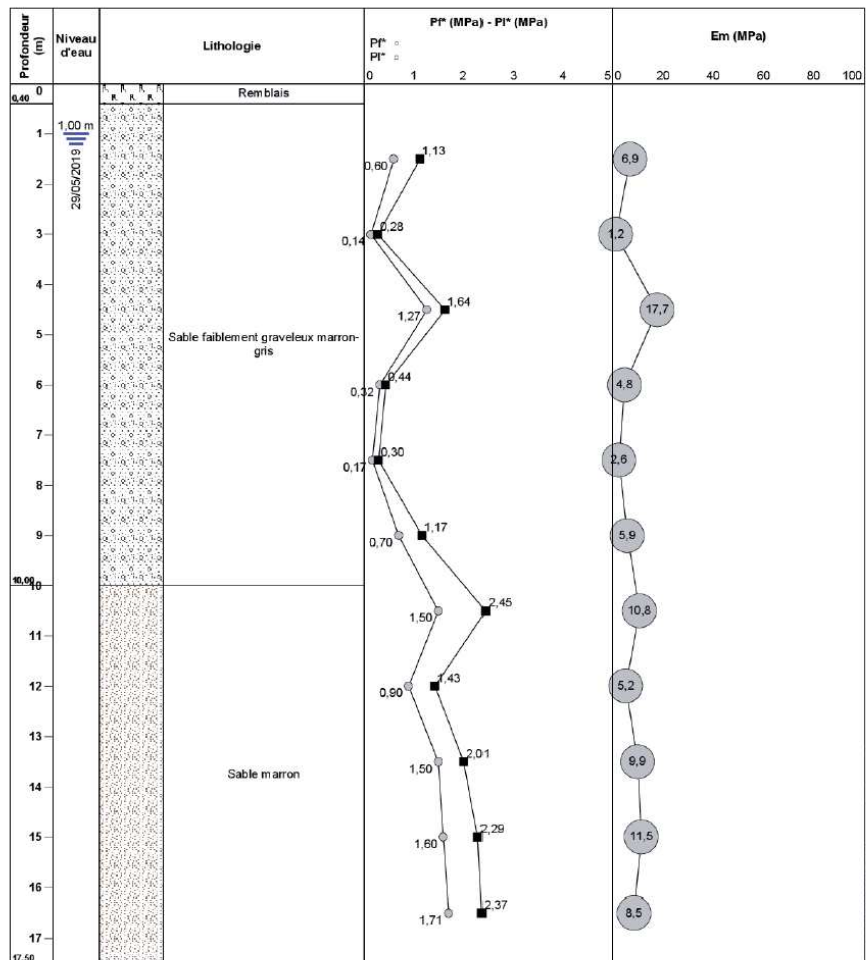
9.1. SONDAGE PRESSIOMETRIQUE



Géologie Appliquée Mécanique des Sols  
Géologie Appliquée Mécanique des Sols

<b>Géomeca Sud</b>	Extension de la capitainerie Le Port de Plaisance (Palavas-Les-Flots)	Contrat 19-251
	Date : 29/05/2019      Machine : GEO 205      Profondeur : 0,00 - 17,50 m	

1/85      Forage : PR1      EXGTE 3.20/GTE



75, rue Jérémy Bentham - 34 470 PEROLS  
Tél : 04 67 99 01 47 - Fax 04 67 69 58 81  
Email : [contact-sud@geomeca.fr](mailto:contact-sud@geomeca.fr)  
RCS Montpellier - n° 498 763 879 - 00034



NOTE DE CALCULS N°1 : Fondations profondes par micropieux  
Extension Capitainerie – Palavas-Les-Flots (34)



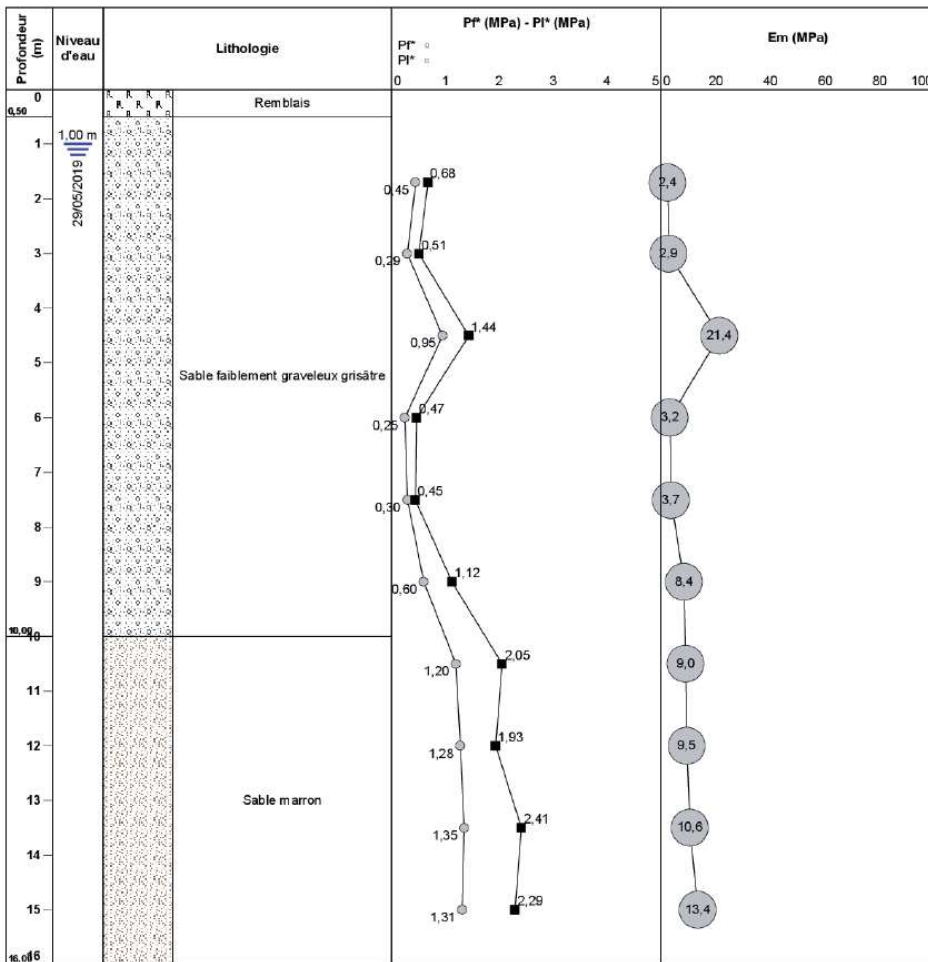
Géologie Appliquée Mécanique des Sols  
Géologie Appliquée Mécanique des Sols

<b>Géomeca Sud</b>	Extension de la capitainerie Le Port de Plaisance (Palavas-Les-Flots)		Contrat 19-251
	Date : 29/05/2019	Machine : GEO 205	Profondeur : 0,00 - 16,00 m

1/85

Forage : PR2

EXGTE 3.20/GTE



Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeanlutz.sa.fr

75, rue Jérémy Bentham - 34 470 PEROLS  
Tél : 04 67 99 01 47 - Fax 04 67 69 58 81  
Email : [contact-sud@geomeca.fr](mailto:contact-sud@geomeca.fr)  
RCS Montpellier - n° 498 763 879 - 00034

Page 23 / 42



AQUITAINE  
FONDACTIONS RÉNOVATION

**AFFAIRE :** Elévation Capitainerie

**COMMUNE :** Palavas Les Flots (34)

## 3-ENREGISTREMENTS DE PARAMETRES

**DOSSIER n° : MIC21B14850**

# AFR

(Contrat MIC21B14850)

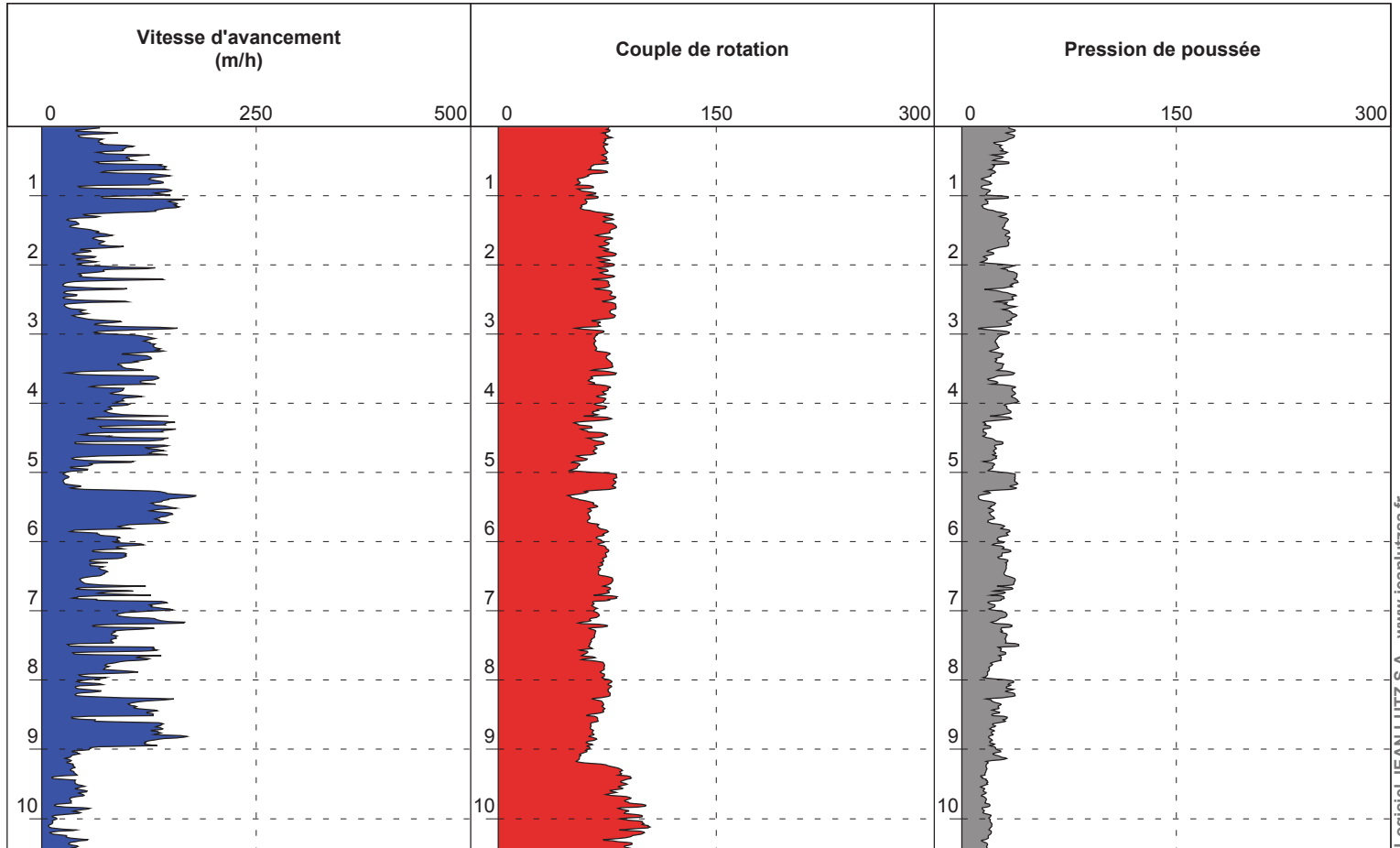
## Palavas-Les-Flots Capitainerie

Profondeur : 0,00 - 10,46 m

1/100

Forage : MP1A

EXEPF 5.36/LB2EPF582FR





# AFR

(Contrat MIC21B14850)

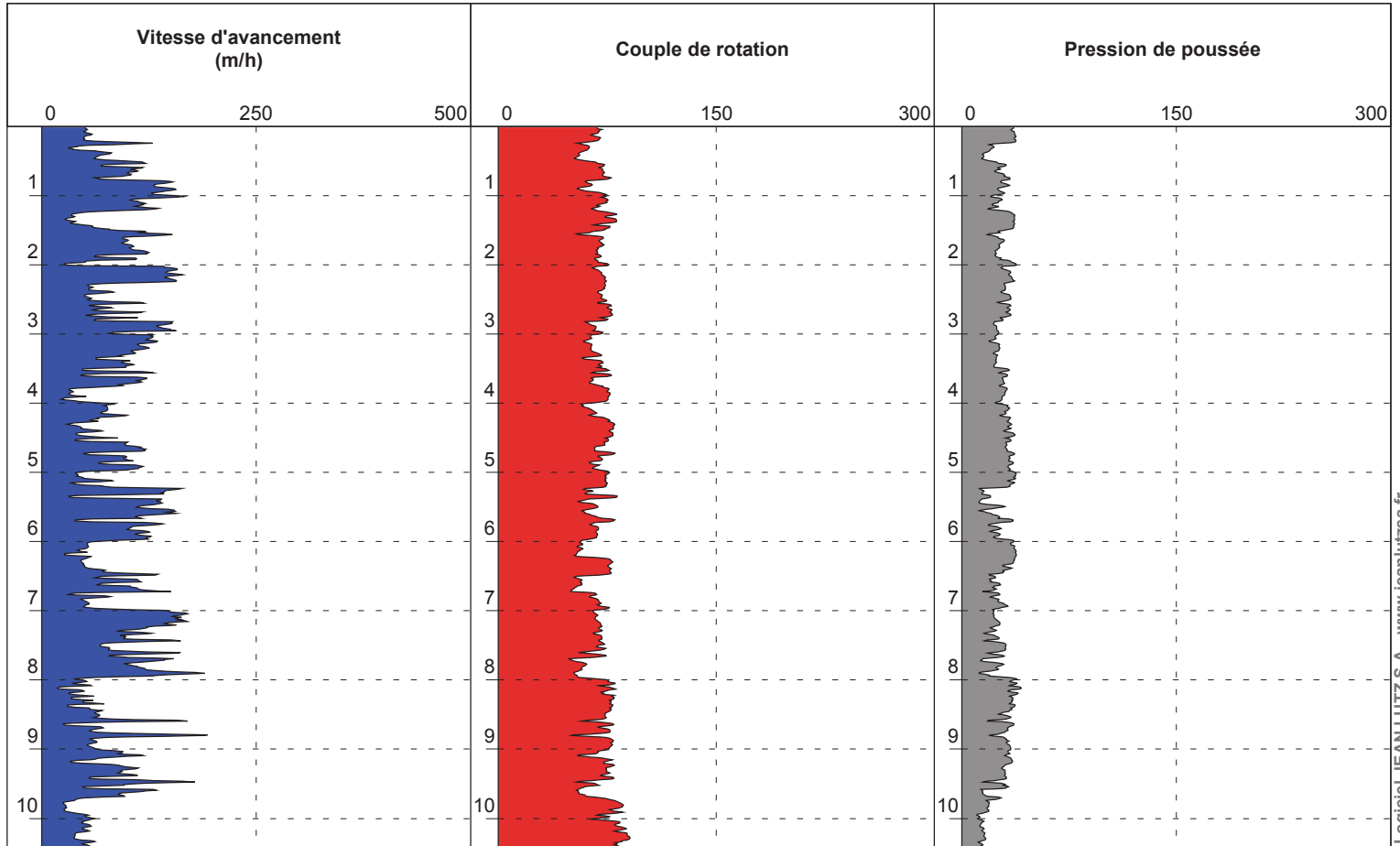
## Palavas-Les-Flots Capitainerie

Profondeur : 0,00 - 10,41 m

1/100

Forage : MP1B

EXEPF 5.36/LB2EPF582FR



# AFR

(Contrat MIC21B14850)

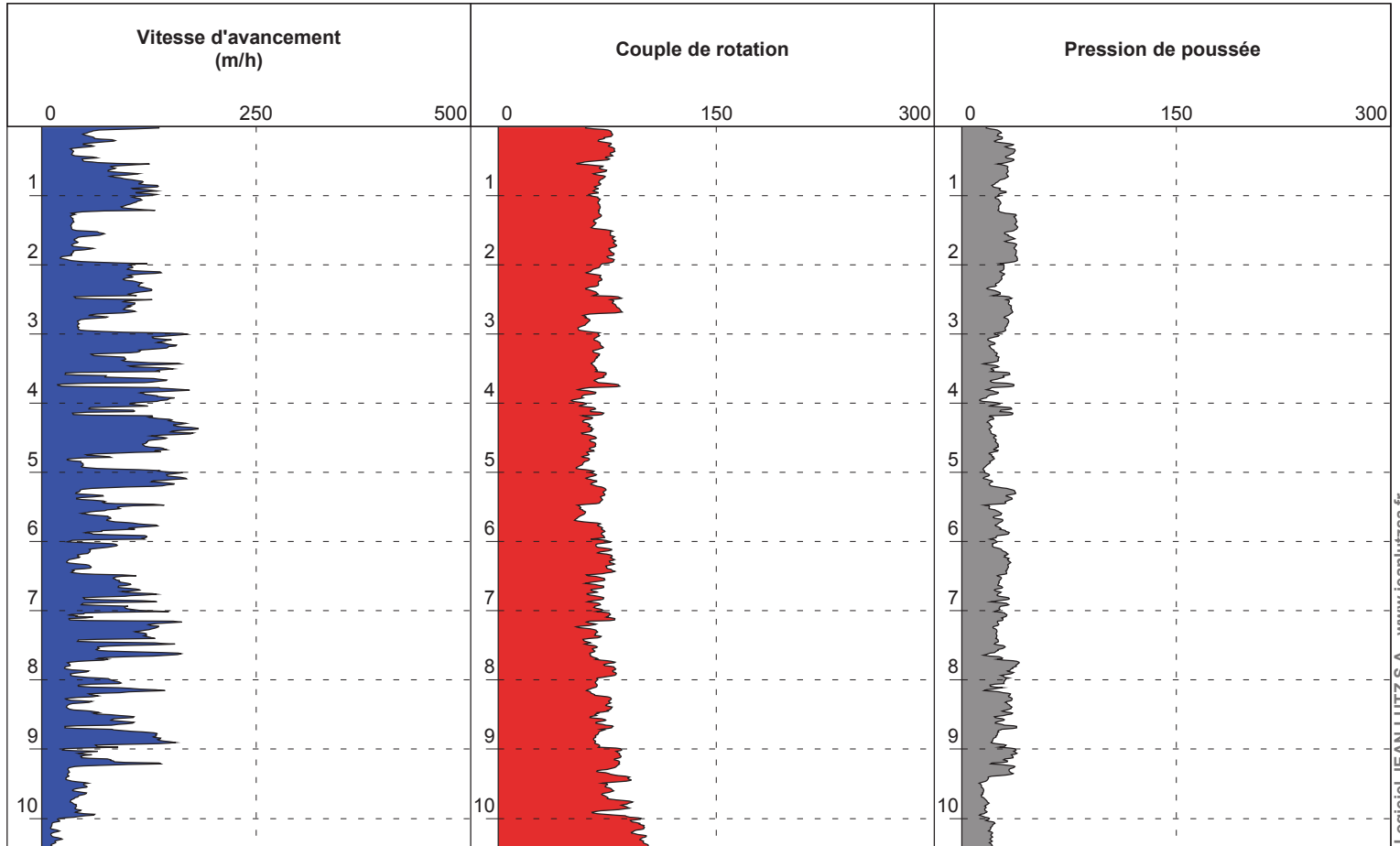
## Palavas-Les-Flots Capitainerie

Profondeur : 0,00 - 10,42 m

1/100

Forage : MP1C

EXEPF 5.36/LB2EPF582FR



# AFR

(Contrat MIC21B14850)

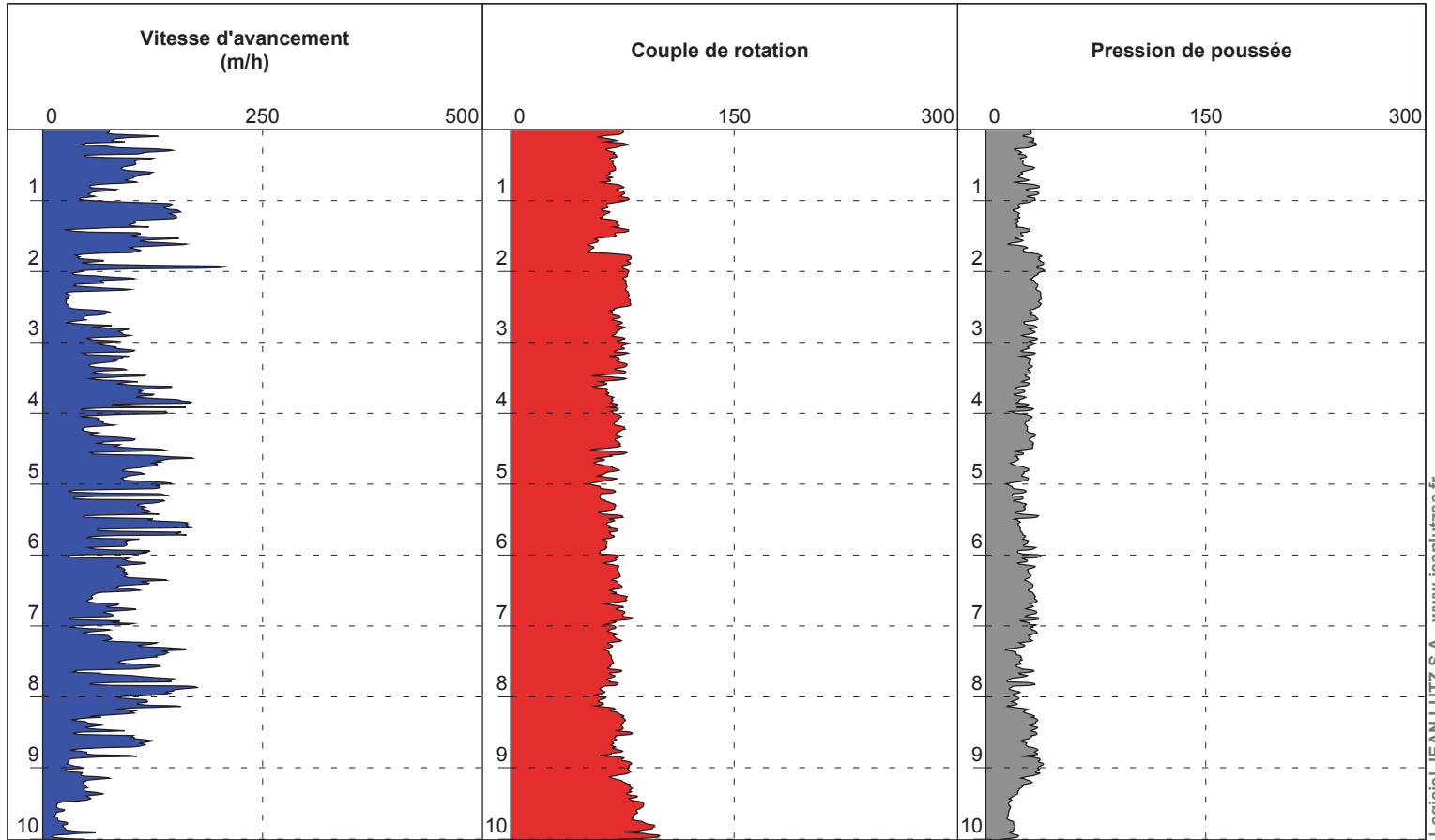
## Palavas-Les-Flots Capitainerie

Profondeur : 0,00 - 10,01 m

1/100

Forage : MP2

EXEPF 5.36/LB2EPF582FR



# AFR

(Contrat MIC21B14850)

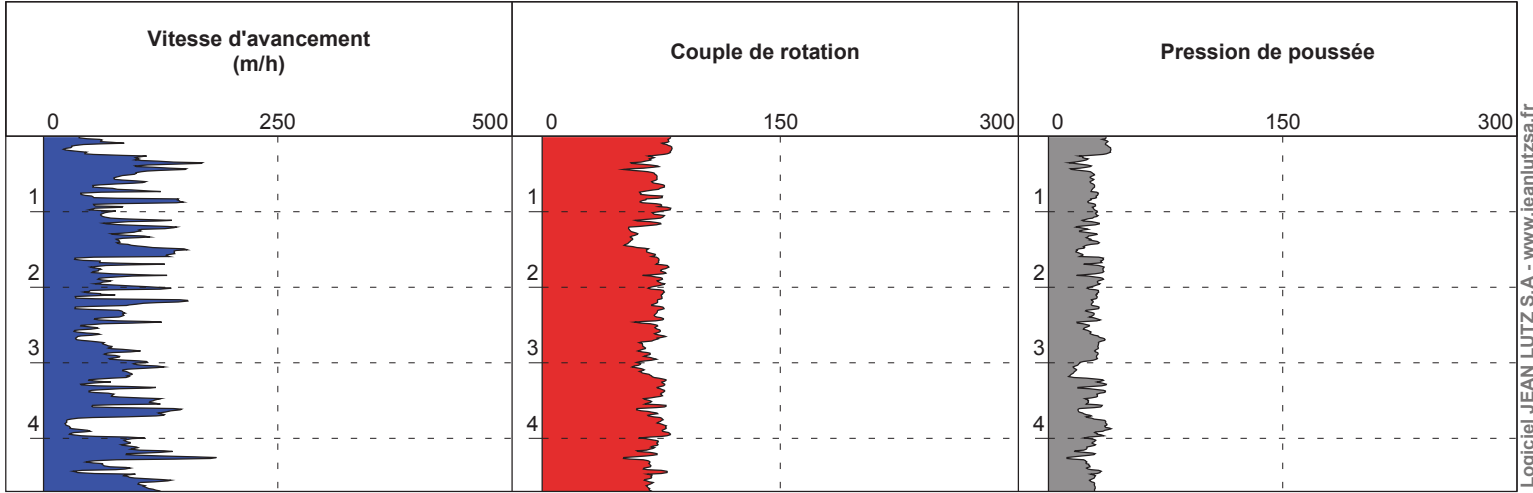
## Palavas-Les-Flots Capitainerie

Profondeur : 0,00 - 4,70 m

1/100

Forage : MP3

EXEPF 5.36/LB2EPF582FR



# AFR

(Contrat MIC21B14850)

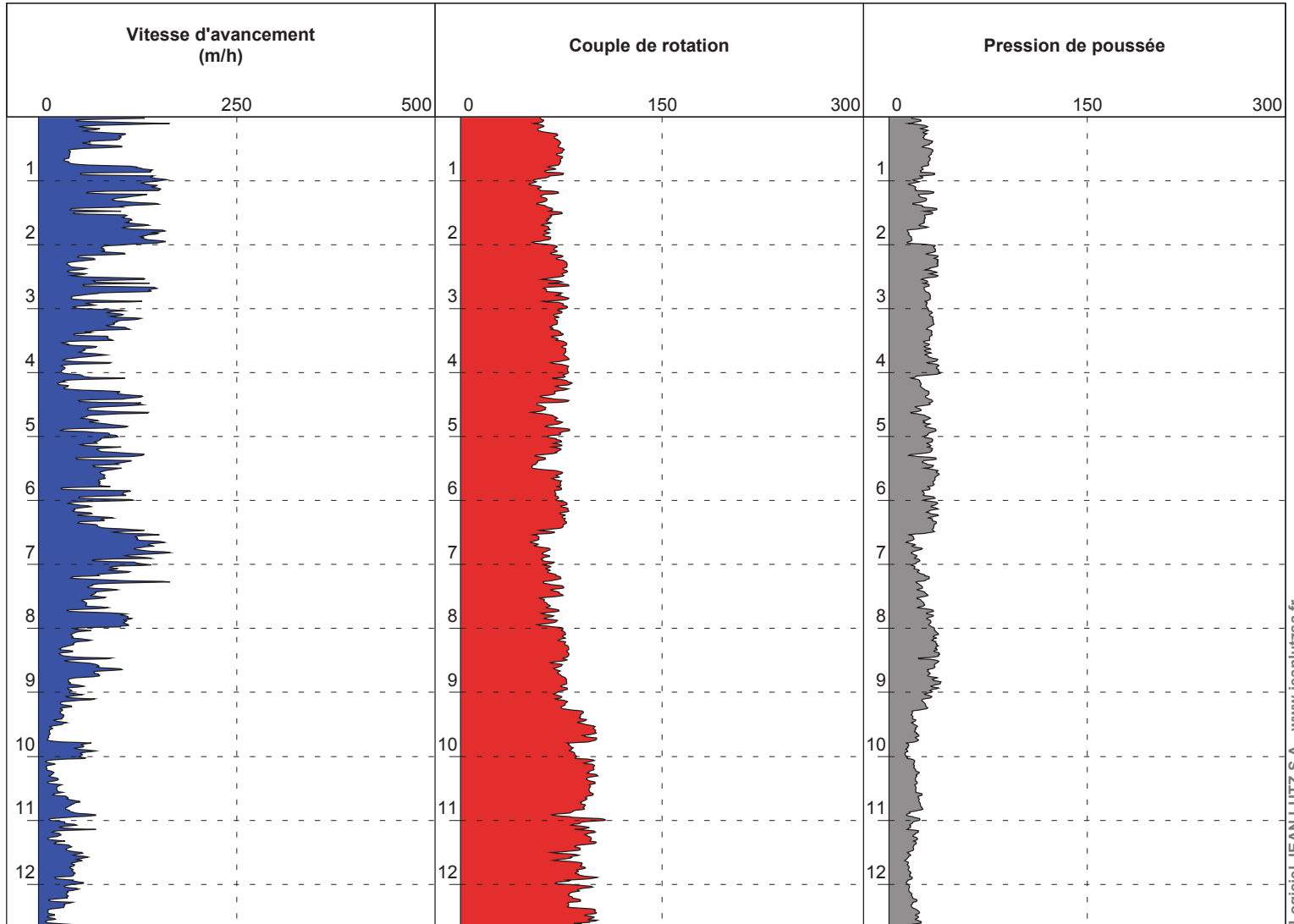
## Palavas-Les-Flots Capitainerie

Profondeur : 0,00 - 12,67 m

1/100

Forage : MP4A

EXEPF 5.36/LB2EPF582FR



# AFR

(Contrat MIC21B14850)

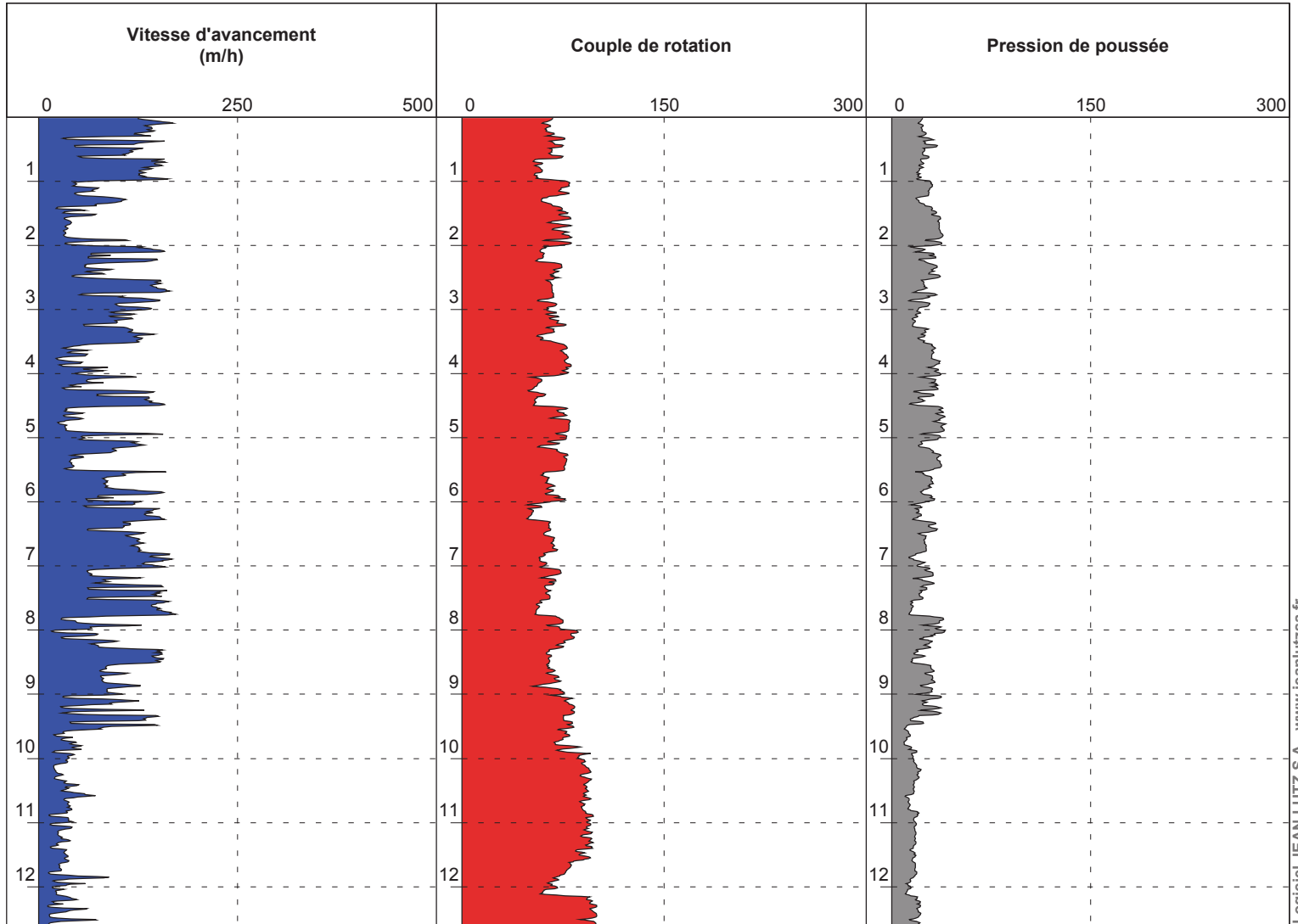
## Palavas-Les-Flots Capitainerie

Profondeur : 0,00 - 12,63 m

1/100

Forage : MP4B

EXEPF 5.36/LB2EPF582FR



# AFR

(Contrat MIC21B14850)

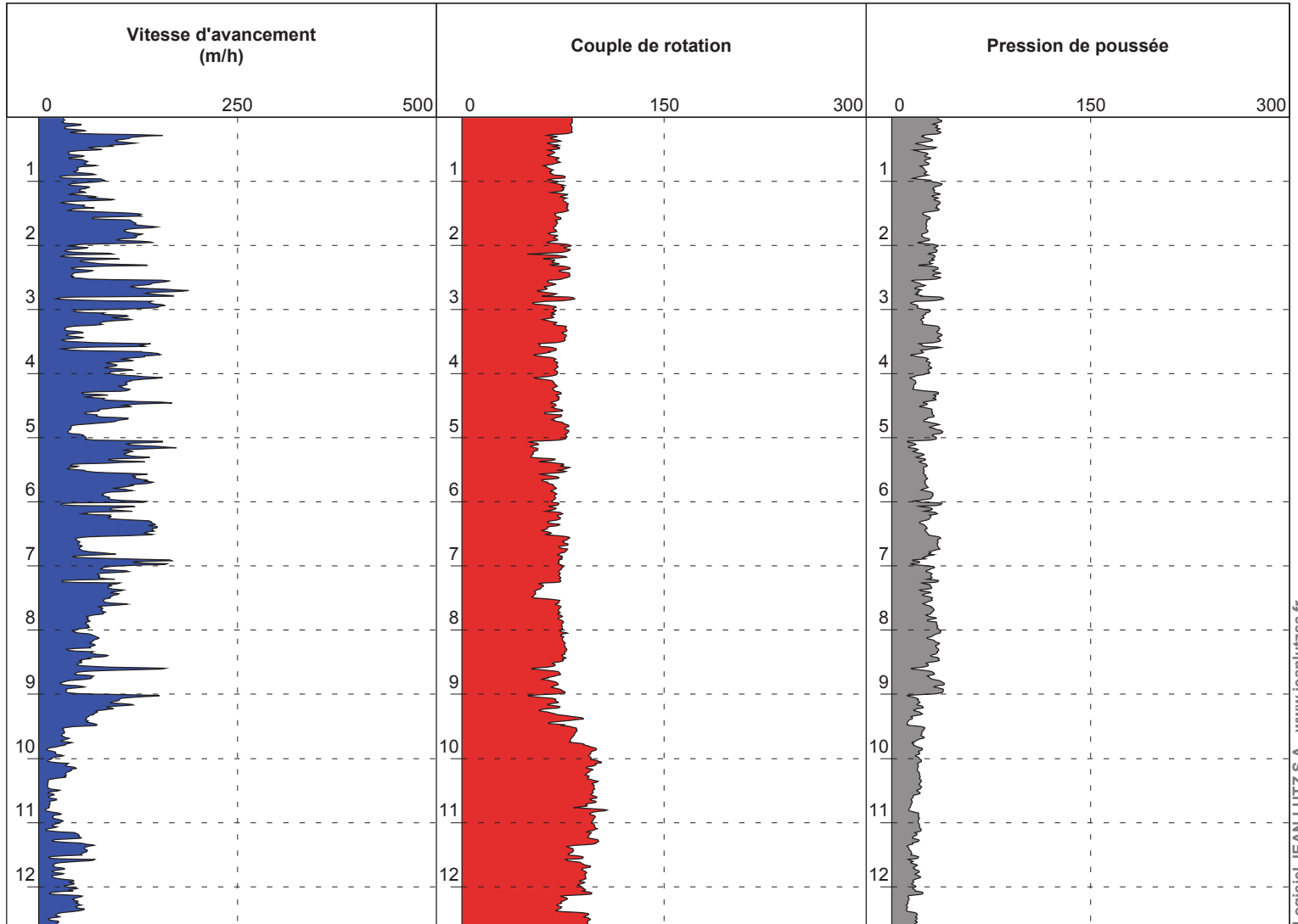
## Palavas-Les-Flots Capitainerie

Profondeur : 0,00 - 12,65 m

1/100

Forage : MP4C

EXEPF 5.36/LB2EPF582FR



# AFR

(Contrat MIC21B14850)

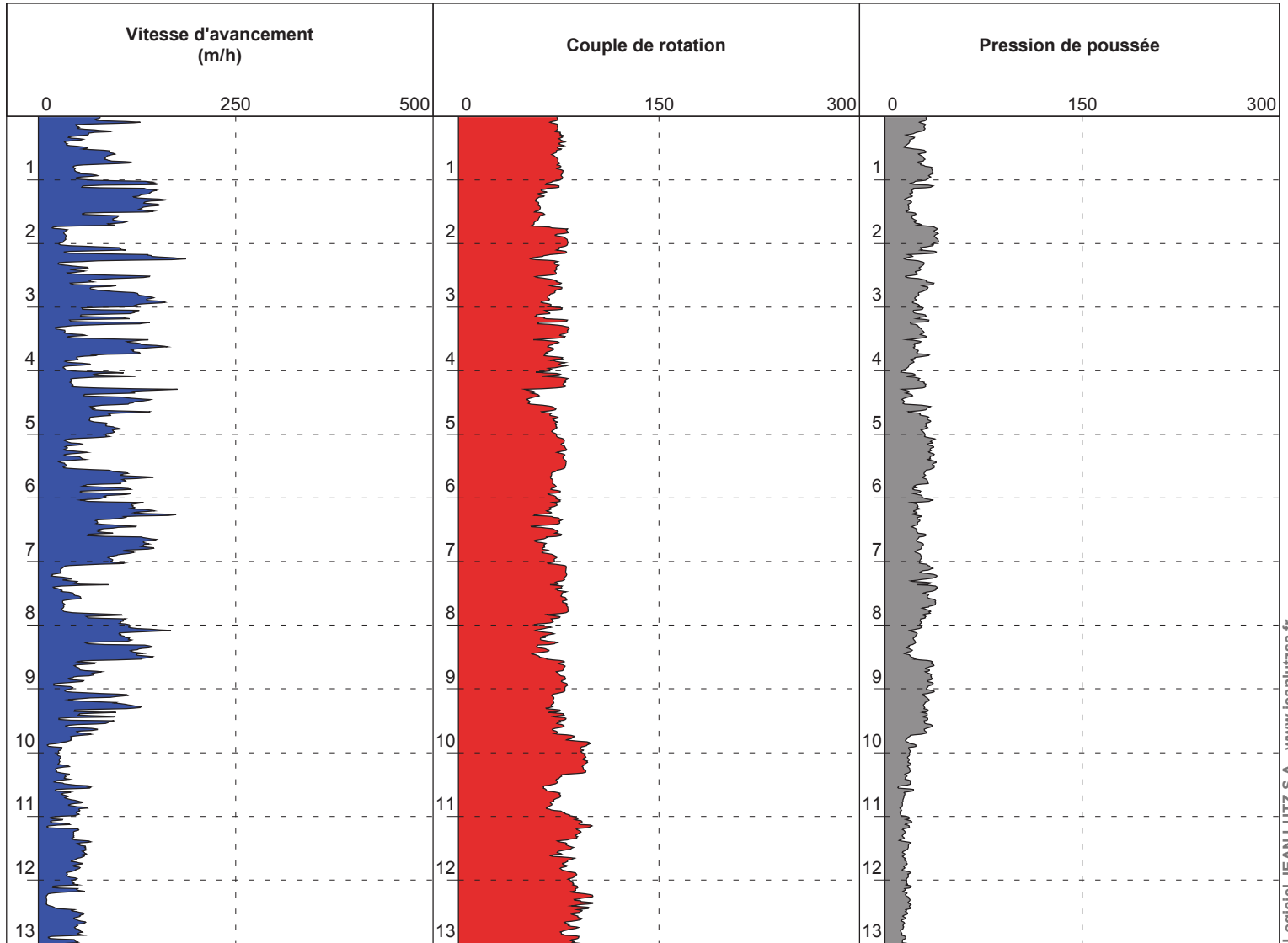
## Palavas-Les-Flots Capitainerie

Profondeur : 0,00 - 13,03 m

1/100

Forage : MP5

EXEPF 5.36/LB2EPF582FR





# AFR

(Contrat MIC21B14850)

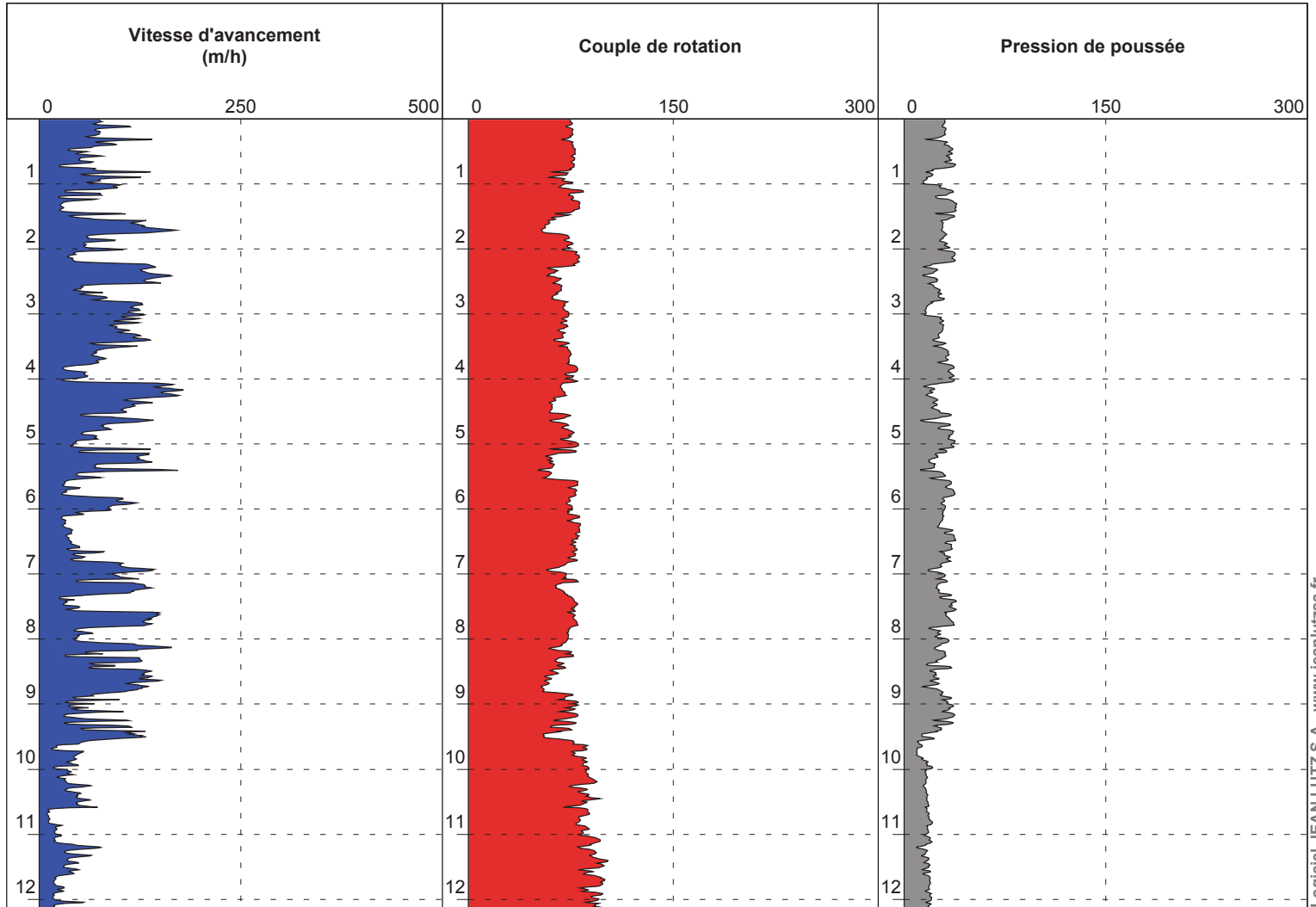
## Palavas-Les-Flots Capitainerie

Profondeur : 0,00 - 12,17 m

1/100

Forage : MP6

EXEPF 5.36/LB2EPF582FR



# AFR

(Contrat MIC21B14850)

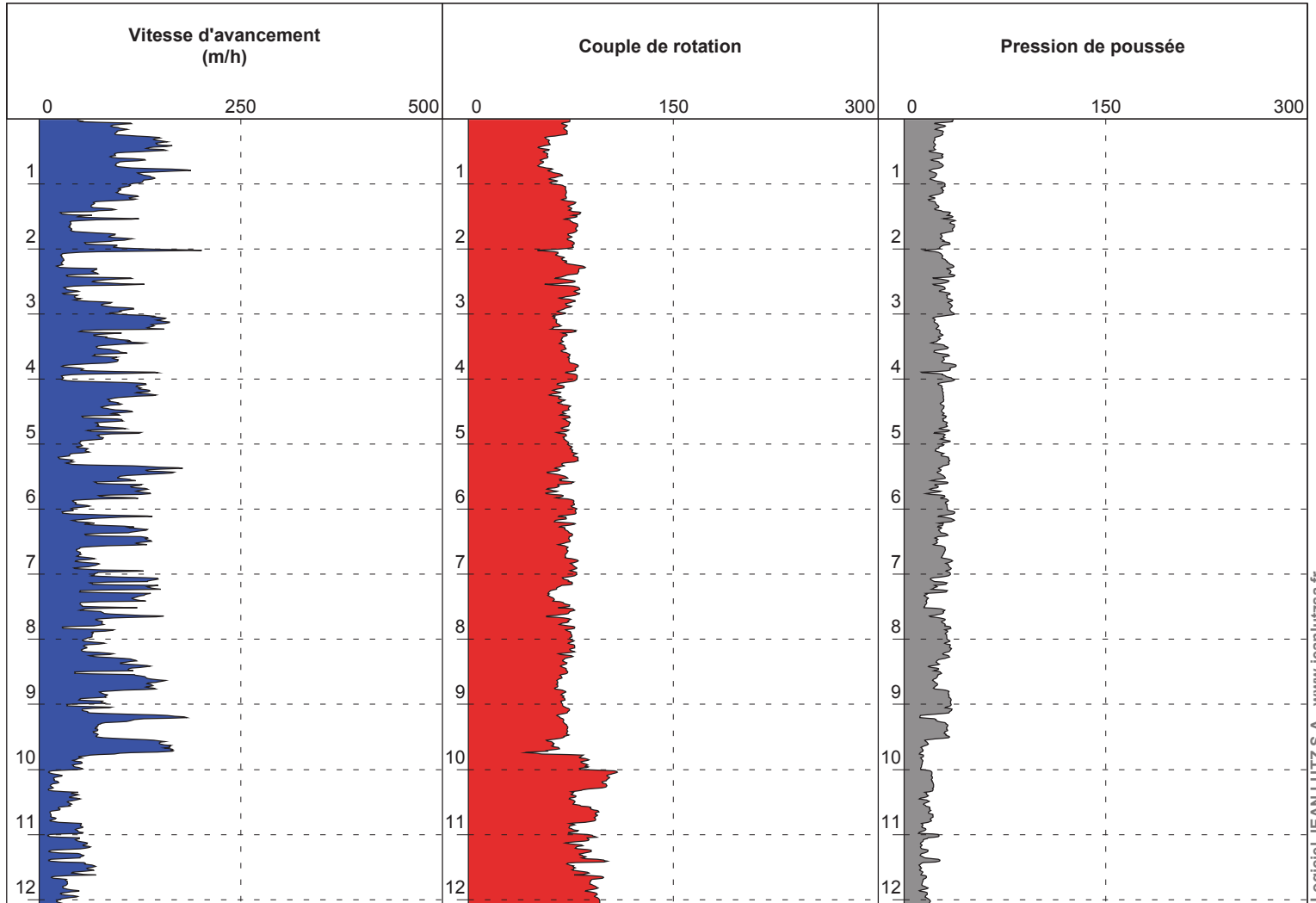
## Palavas-Les-Flots Capitainerie

Profondeur : 0,00 - 12,08 m

1/100

Forage : MP7

EXEPF 5.36/LB2EPF582FR



# AFR

(Contrat MIC21B14850)

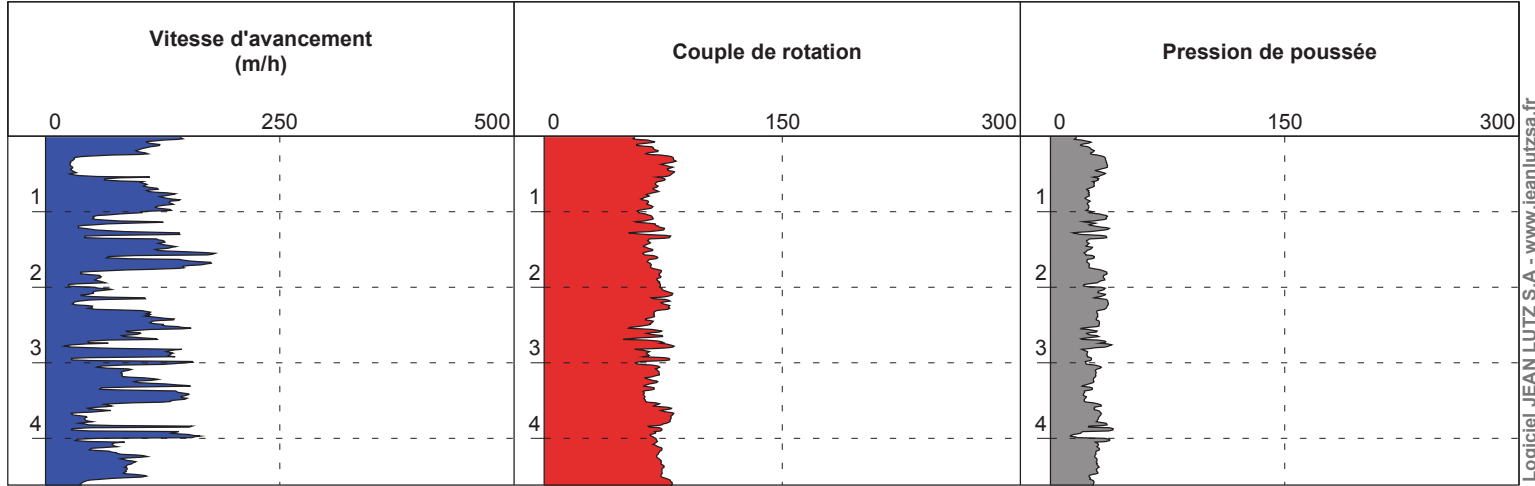
## Palavas-Les-Flots Capitainerie

Profondeur : 0,00 - 4,62 m

1/100

Forage : MP10

EXEPF 5.36/LB2EPF582FR



# AFR

(Contrat MIC21B14850)

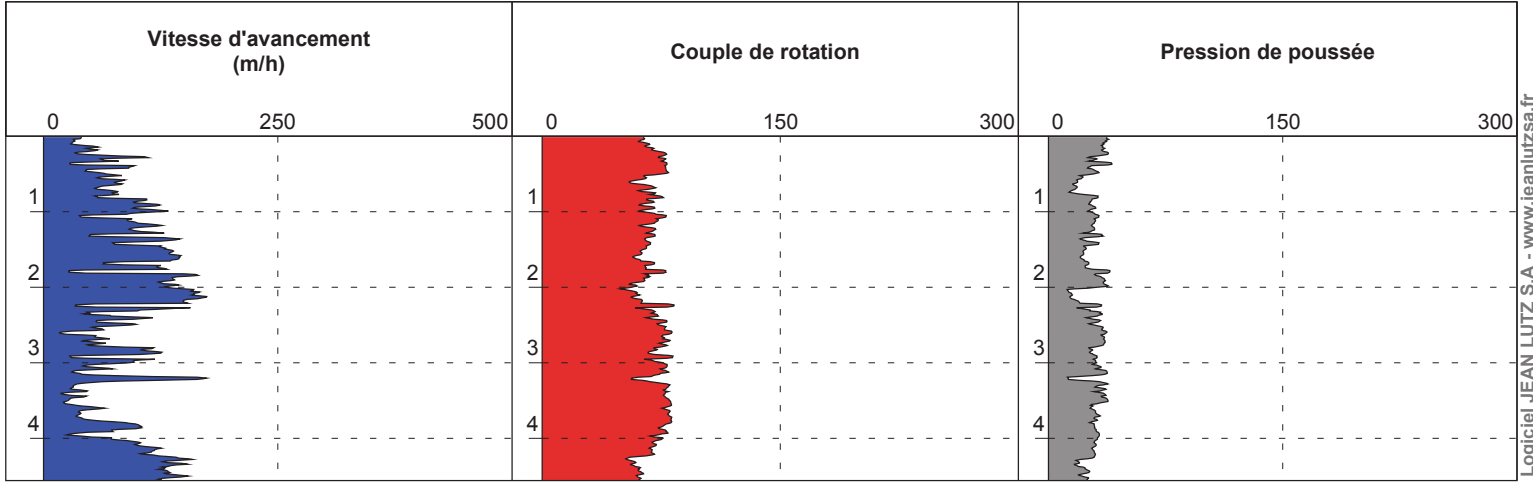
## Palavas-Les-Flots Capitainerie

Profondeur : 0,00 - 4,56 m

1/100

Forage : MP11

EXEPF 5.36/LB2EPF582FR



# AFR

(Contrat MIC21B14850)

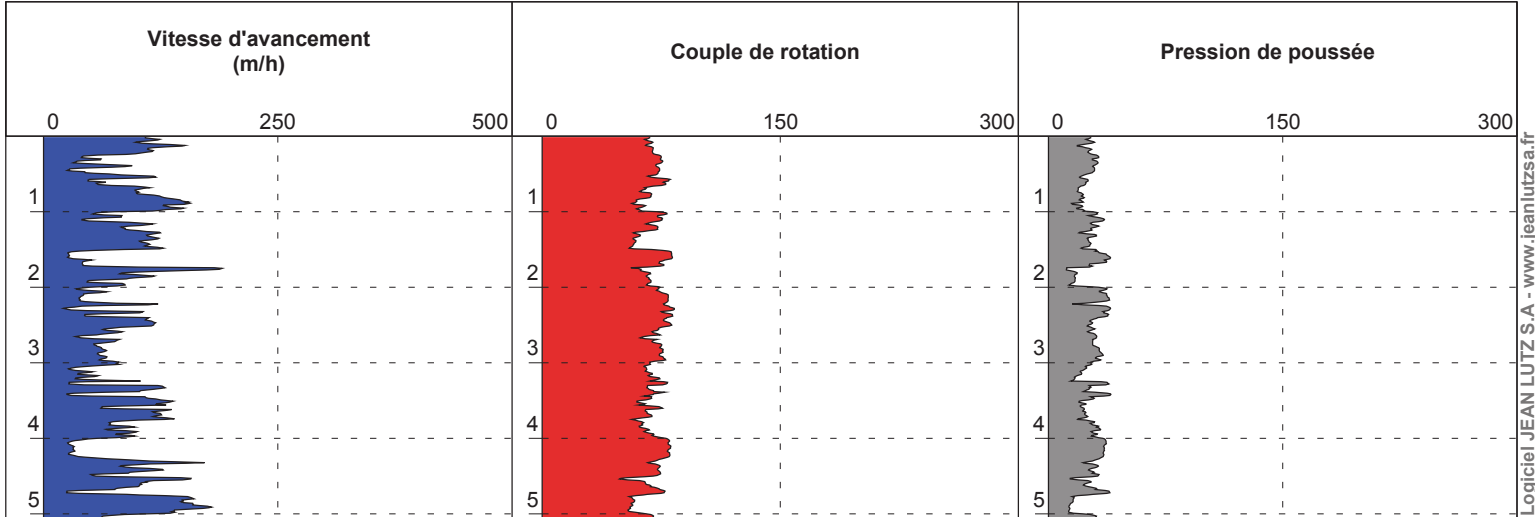
## Palavas-Les-Flots Capitainerie

Profondeur : 0,00 - 5,07 m

1/100

Forage : MP12

EXEPF 5.36/LB2EPF582FR



# AFR

(Contrat MIC21B14850)

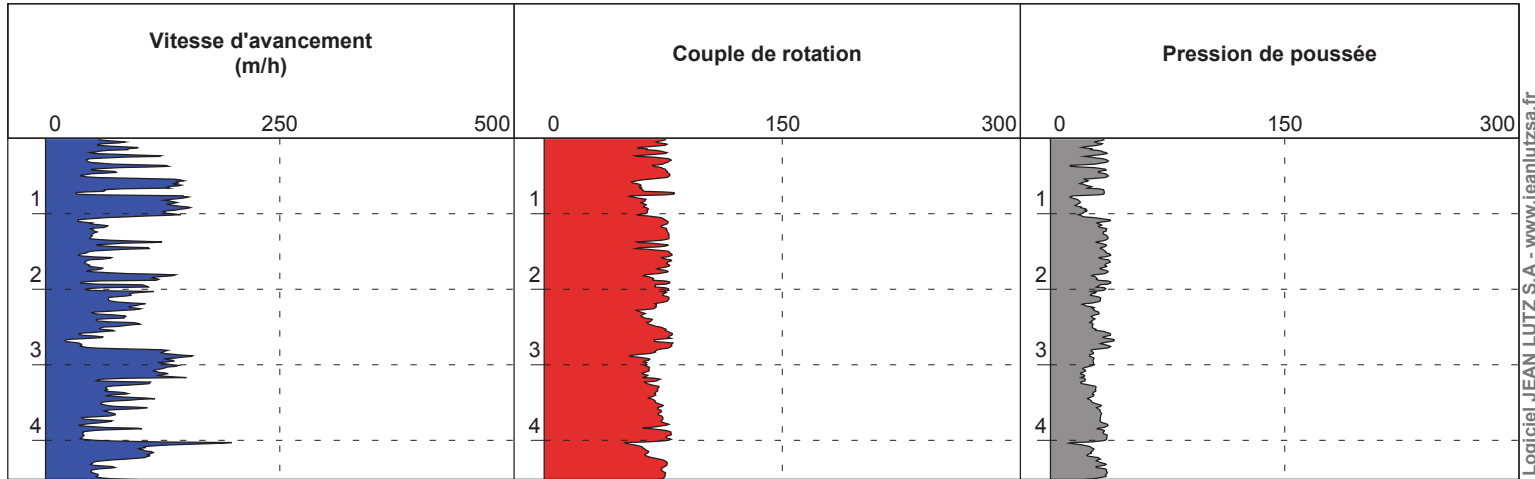
## Palavas-Les-Flots Capitainerie

Profondeur : 0,00 - 4,52 m

1/100

Forage : MP(13+14)A

EXEPF 5.36/LB2EPF582FR



# AFR

(Contrat MIC21B14850)

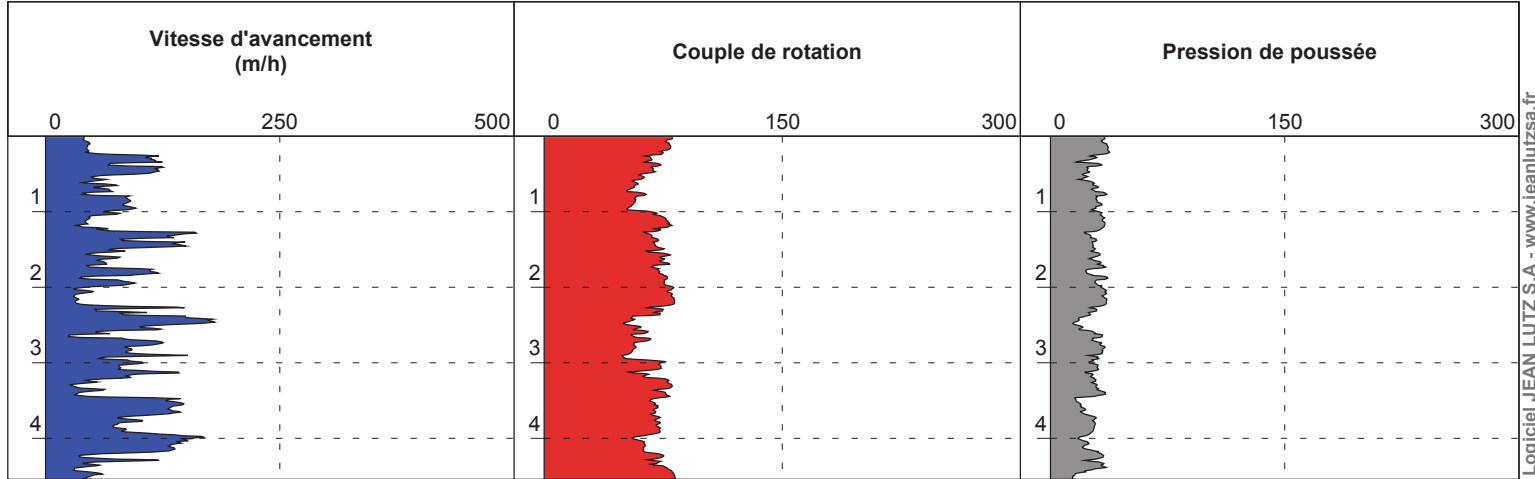
## Palavas-Les-Flots Capitainerie

Profondeur : 0,00 - 4,54 m

1/100

Forage : MP(13+14)B

EXEPF 5.36/LB2EPF582FR



# AFR

(Contrat MIC21B14850)

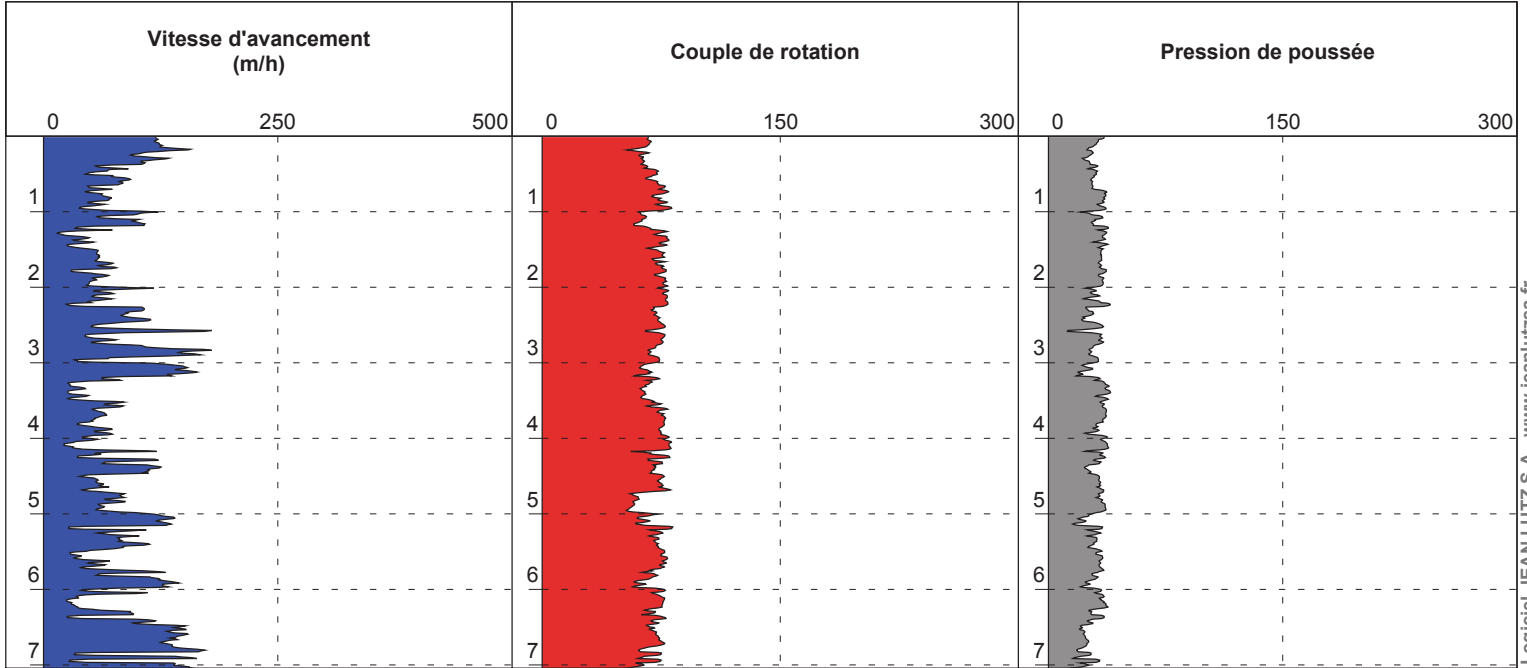
## Palavas-Les-Flots Capitainerie

Profondeur : 0,00 - 7,04 m

1/100

Forage : MP(17+18)

EXEPF 5.36/LB2EPF582FR





# AFR

(Contrat MIC21B14850)

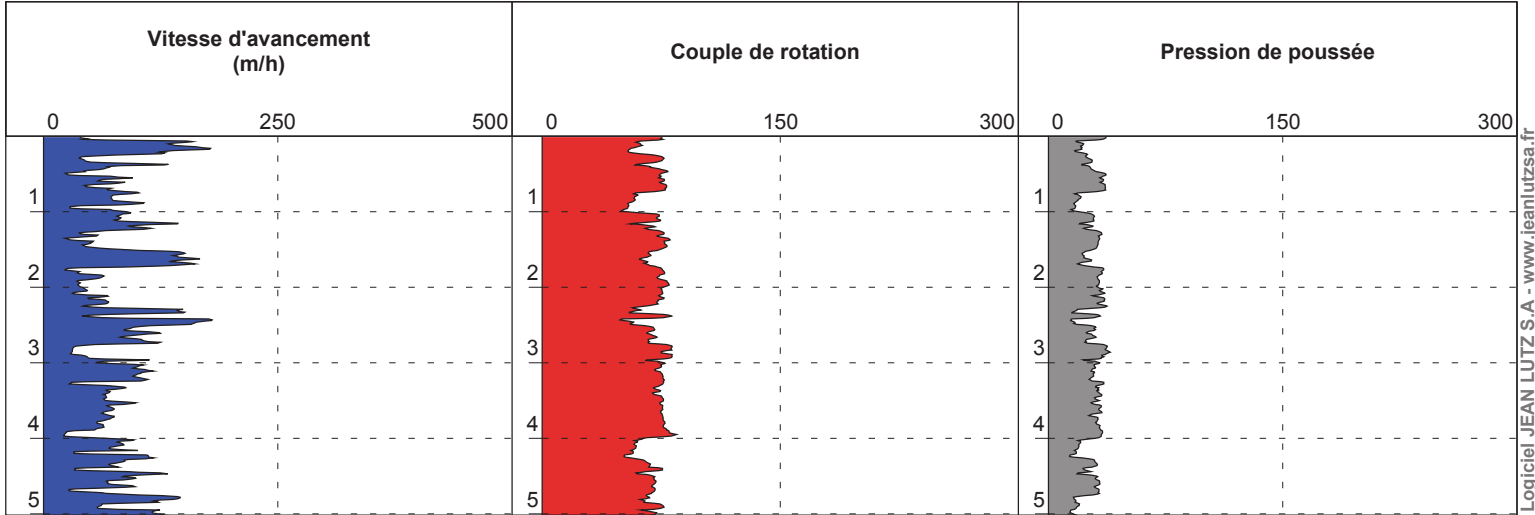
## Palavas-Les-Flots Capitainerie

Profondeur : 0,00 - 5,02 m

1/100

Forage : MPASC4

EXEPF 5.36/LB2EPF582FR



# AFR

(Contrat MIC21B14850)

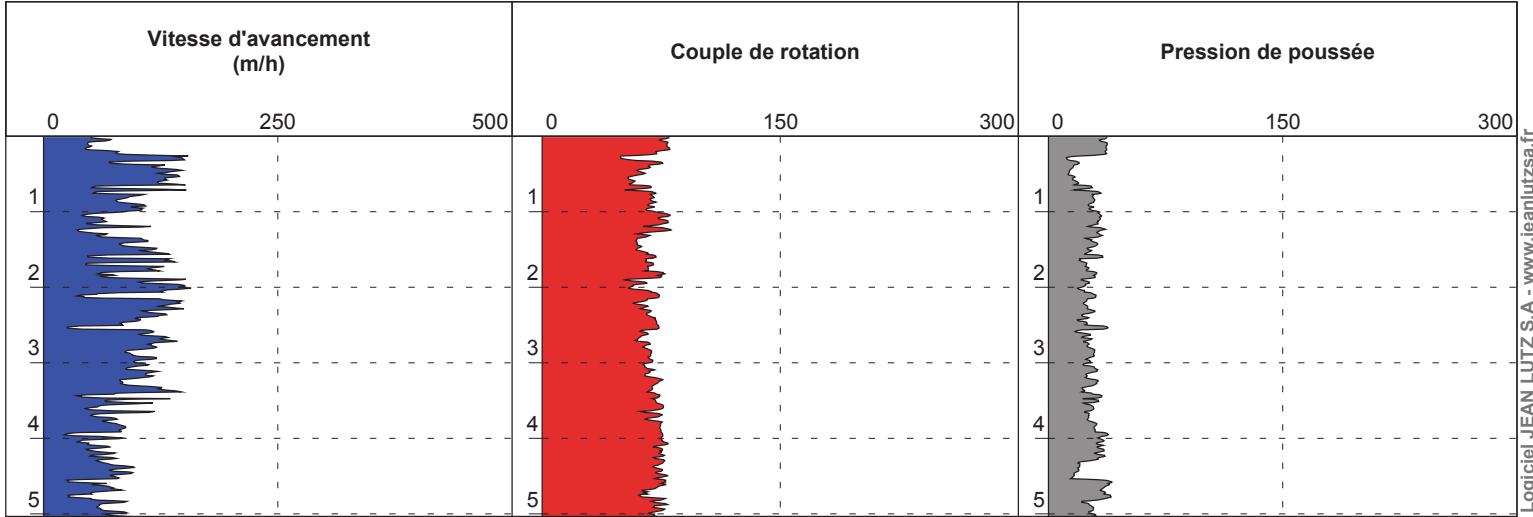
## Palavas-Les-Flots Capitainerie

Profondeur : 0,00 - 5,03 m

1/100

Forage : MPASC5

EXEPF 5.36/LB2EPF582FR





AQUITAINE  
FONDACTIONS RÉNOVATION

**AFFAIRE :** Elévation Capitainerie

**COMMUNE :** Palavas Les Flots (34)

## 4-ESSAI(S) DE CONTRÔLE(S)

**DOSSIER n° : MIC21B14850**



  
**NOUVELLE ADRESSE**

Essais Béton - Carottages - Essais sur Pieux - Epreuves d'ouvrages - Essais de micropieux de tirants - Essais à la plaque - Pénétrromètre - Sondages structures

*L'Union, le 29/11/2021*

**Société : Aquitaine Fondations Rénovation**

**A l'attention de : Jordan LARIDAN**


**Mail : [travaux@afr-btp.fr](mailto:travaux@afr-btp.fr)**

**Réf : 21-8-03054**

**Affaire : Capitainerie de Palavas les Flots (34) - Essai contrôle MP**


**N° devis : AF-01154-D-01535**

# **RAPPORT ESSAI CONTROLE MP**

	Affaire : Elévation capitainerie de Palavas les Flots (34) - Essai de contrôle sur MP	Indice A
	Rapport essai contrôle MP	Date : 29/11/2021

## Sommaire

1. Généralités : .....	3
2. Objectif des essais : .....	3
3. Caractéristiques du micropieu testé : .....	3
4. Procédure d'essai : .....	4
5. Mesures : .....	4
6. Moyens mis en œuvre : .....	5
7. Résultats de l'essai : .....	6
7.1. Résultats des mesures : .....	6
7.2. Interprétation des résultats : .....	8

	Affaire : Elévation capitainerie de Palavas les Flots (34) - Essai de contrôle sur MP	Indice A
	Rapport essai contrôle MP	Date : 29/11/2021

## 1. Généralités :

A la demande et pour le compte de l'entreprise **Aquitaine Fondations Rénovation (AFR)**, représentée dans le cadre de ce chantier par M. Stéphane MARCON, la société **Rincenc BTP Midi-Pyrénées**, est intervenue le Jeudi 25 Novembre 2021 sur le chantier de la surélévation de la capitainerie de Palavas les Flots (34) pour réaliser 1 essai de contrôle en traction sur micropieu (micropieu n°4) selon la norme NF P 94-150-2.

L'essai est réalisé sur un micropieu faisant partie intégrante des ouvrages finaux.

Le présent rapport rend compte de notre intervention sur site.

## 2. Objectif des essais :


L'essai de contrôle est toujours réalisé sur un micropieu faisant partie intégrante de l'ouvrage et donc supposé être représentatif de l'ensemble des micropieux exécutés sur le chantier.

Il a pour but de vérifier à la fois le bon dimensionnement, c'est-à-dire montrer que le micropieu peut reprendre l'effort de traction à l'état limite de service (Ts), et la bonne exécution du micro pieu.

## 3. Caractéristiques du micropieu testé :

Les caractéristiques du MP n°4 qui nous ont été communiquées sont les suivantes :

- Diamètre de forage = 150 mm.
- Longueur scellée = 11.10 ml.
- Longueur totale = 12.60 ml.
- Date d'exécution = 18/11/21.
- Type d'armature = diamètre extérieur 88.9 mm épaisseur 6.50 mm.
- Charge de service du micropieu = 174.5 kN.
- Charge d'essai du micropieu =  $17.45 \times 1.3 = 22.69$  tonnes soit 226.9 kN.
- Inclinaison verticale.

	Affaire : Elévation capitainerie de Palavas les Flots (34) - Essai de contrôle sur MP	Indice A
	Rapport essai contrôle MP	Date : 29/11/2021

#### 4. Procédure d'essai :

La procédure d'essai est celle de la Norme NF P94-150-2 « essai statique de micropieu en traction ».

Après réglage et relevé de l'origine du déplacement sous l'effort de traction préparatoire à l'essai ( $T_0$ ), avec  $T_0$  égale à 0,1 fois l'effort de traction maximal imposé lors de l'essai ( $T_e$ ), le micropieu est soumis à l'effort de traction.

L'effort de traction se fait suivant un programme de chargement de 5 paliers, incrémenté chacun de 0,2 fois l'effort de traction maximal imposé lors de l'essai ( $T_e$ ).

$T_e$  est égale, dans le cas de micropieux, à 1.30 fois l'effort de traction dans le micropieu à l'état limite de service ( $T_s$ ).

L'essai doit donc être réalisé suivant un programme de traction de 5 paliers, chaque palier étant maintenu constant pendant une heure.

Le déchargement se fait avec les mêmes paliers qu'au chargement, ceux-ci étant maintenus pendant une minute.

#### 5. Mesures :

Au chargement, les mesures de déplacement en tête de micropieu sont réalisées une fois l'effort de traction prévu atteint pour chaque palier. Elles sont notées aux temps  $T = 1, 2, 3, 4, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50$  et 60 minutes.

Lors du déchargement, les mesures de déplacements sont relevées de la même façon à chaque palier au temps  $T = 1$  minute. Après la détente, sous l'effort de traction préparatoire à l'essai ( $T_0$ ), les lectures se font aux temps  $T = 1, 2, 3, 4$  et 5 minutes.

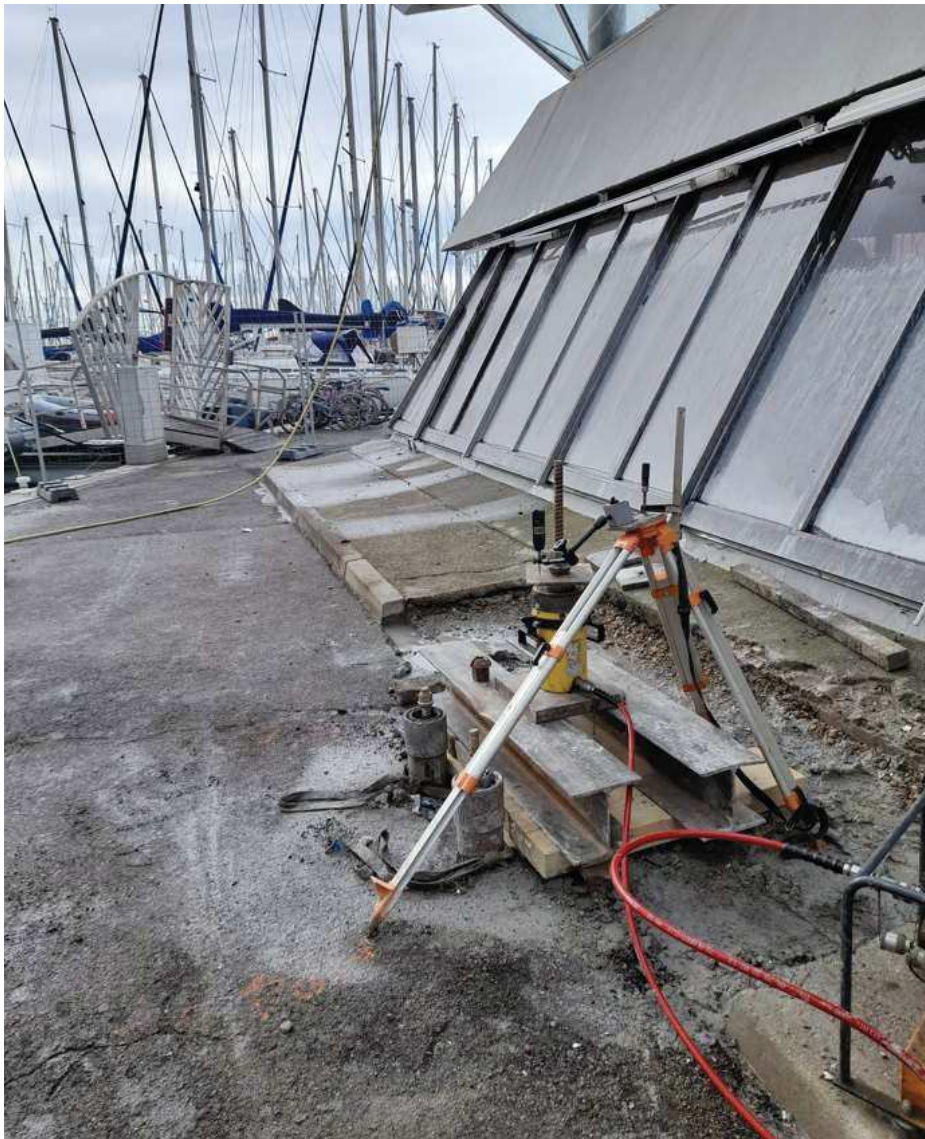
## 6. Moyens mis en œuvre :

Le matériel d'essai est composé :


- D'un vérin annulaire de 600 KN de capacité.
- D'une centrale hydraulique d'échelle 0 - 700 bars, équipée d'un manomètre de précision.
- De plaques et de poutres métalliques.

Les mesures de déplacement axial en tête de micropieu s'effectuent par l'intermédiaire d'un comparateur digital, de course 50 mm, précis à 0,01mm.

Voir les photos ci-dessous de l'installation du dispositif réalisé sur ce chantier :





	Affaire : Elévation capitainerie de Palavas les Flots (34) - Essai de contrôle sur MP	Indice A
	Rapport essai contrôle MP	Date : 29/11/2021

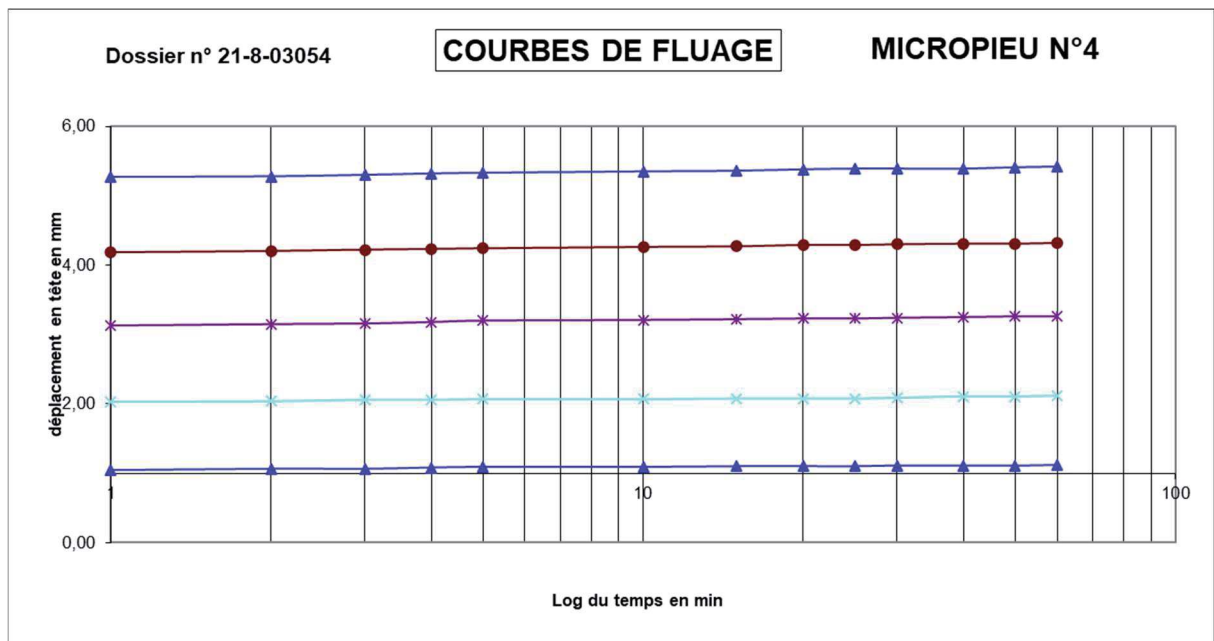
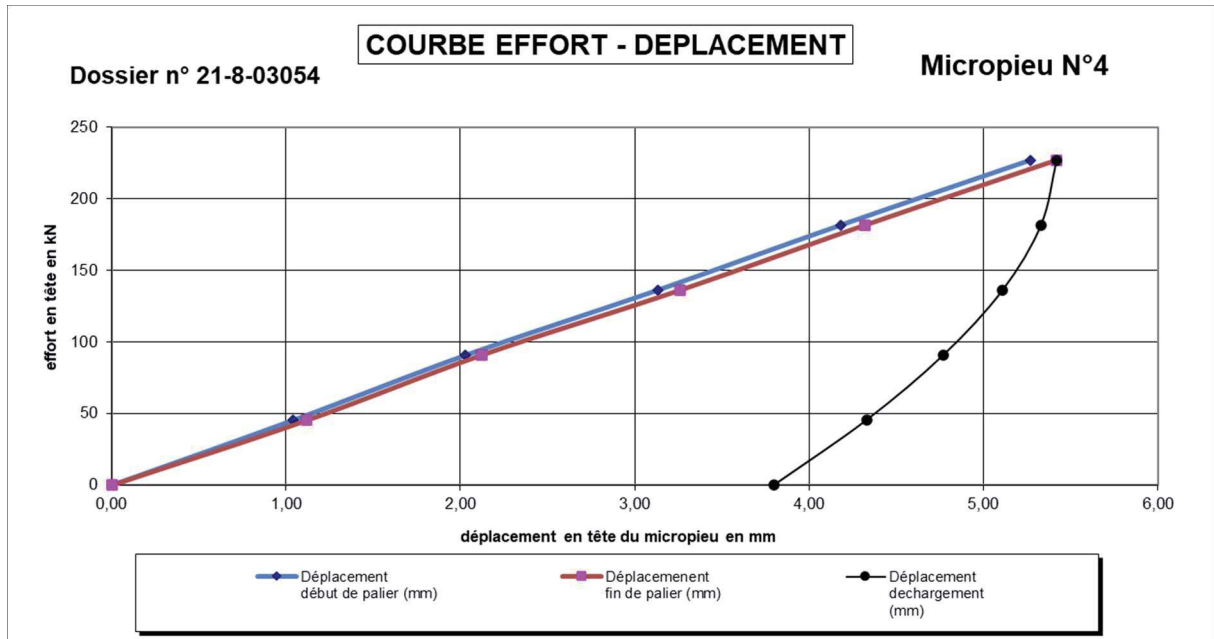
## 7. Résultats de l'essai :

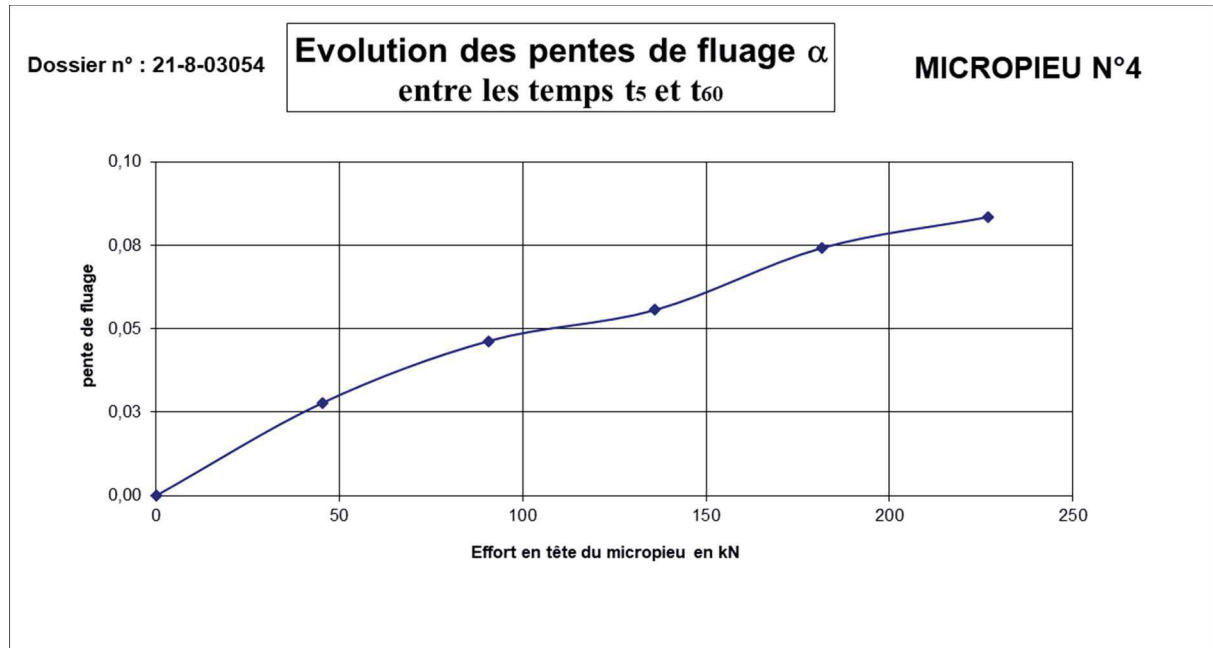
### 7.1. Résultats des mesures :

A partir des mesures effectuées in-situ, sont donnés pour le MP testé :

- le tableau des mesures effort-déplacement en tête de micropieu.
- la courbe effort - déplacement correspondante.
- les courbes de fluage par palier de chargement.
- la courbe des pentes de fluage en fonction de l'effort de traction pratiqué.

ESSAI DE MICROPIEU.		Date d'essai :		25-11-21		MICROPIEU N° :		4							
suivant la norme NF P 94-150-2		Chantier :		Elévation capitainerie Palavas les Flots (34)		Diamètre forage :		150 mm							
ESSAI DE CONTROLE		Entreprise :		AFR		Longueur scellée :		11,10 ml							
Ts : 174,5385 KN.		N° dossier :		21-8-03054		Longueur totale:		12,60 ml							
Te : 174,54 1,3 226,902 KN		Date d'exécution :		18/11/2021											
avec Ts : Traction de service et Te : Traction d'épreuve.															
<b>CHARGEMENT</b>															
PALIER	EFFORT (en kN)	1	2	3	4	5	10	15	20	25	30	40	50	60	déchargement
T0	0	0	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	3,80
0,10	23	0,49	0,50	0,50	0,50	0,51	0,52	0,53	x	x	x	x	x	x	4,07
0,2 Te	45	1,04	1,06	1,06	1,08	1,09	1,09	1,10	1,10	1,10	1,11	1,11	1,11	1,12	4,33
0,4 Te	91	2,03	2,04	2,06	2,06	2,07	2,07	2,08	2,08	2,08	2,09	2,11	2,11	2,12	4,77
0,6 Te	136	3,13	3,15	3,16	3,18	3,20	3,21	3,22	3,23	3,23	3,24	3,25	3,26	3,26	5,11
0,8 Te	182	4,18	4,20	4,22	4,23	4,24	4,26	4,27	4,29	4,29	4,30	4,31	4,31	4,32	5,33
Te	227	5,27	5,28	5,30	5,32	5,33	5,35	5,36	5,38	5,39	5,39	5,39	5,41	5,42	5,42
Dernier essai :		1	2	3	4	5									
		0,21	0,20	0,21	0,20	0,19									





## 7.2. Interprétation des résultats :

La courbe effort - déplacement traduit un comportement sensiblement linéaire du micropieu n°4 jusqu'au dernier palier de 226.9 kN.

Les courbes de fluage par palier de chargement ne montrent ni divergence ni concavité vers le haut synonyme d'une amorce de fluage.

La courbe des pentes de fluage ne permet pas de déterminer la charge de traction critique de fluage.

Le micropieu n°4 testé le Jeudi 25 Novembre 2021 sur le chantier de la surélévation de la capitainerie de Palavas les Flots (34) est conforme aux exigences de la Norme NF P 94-150-2.

Ce micropieu peut donc reprendre les efforts prévus à la charge de service et son exécution est correcte et conforme aux attentes.