



UNE EXPERTISE QUI FAIT LA DIFFÉRENCE

Janvier 2016

Dossier : NBE2.F060.7



**Doublement de la Liaison RD 301 - Autoroute A21**

**Etude Géotechnique de Conception (G2)  
Phase Avant-projet (G2 AVP)**

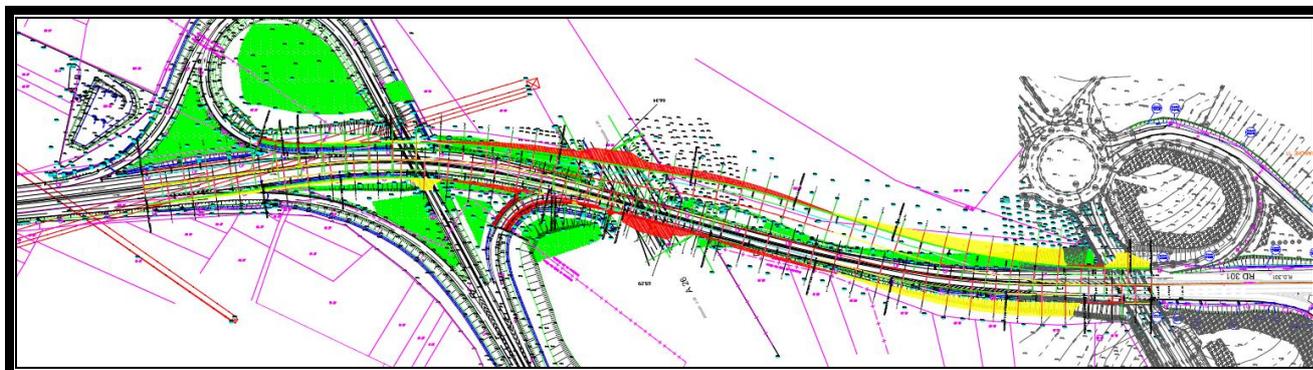
Aix-Noulette (62)



**DIRECTION REGIONALE NORD**

**Agence de Béthune**  
TECHNOPARC FUTURA  
Rue de l'Université  
62400 BETHUNE

Téléphone : 03 21 56 43 43  
Télécopie : 03 21 68 19 99  
Email: [cebtp.bethune@groupe-cebtp.com](mailto:cebtp.bethune@groupe-cebtp.com)



Conseil Départemental du Pas-de-Calais – Service des Grands Projets Zone Centre

**DOUBLEMENT DE LA LIAISON RD 301 - AUTOROUTE A21**

Aix-Noulette (62)

RAPPORT - Etude Géotechnique de Conception (G2) – phase AVP

Dossier : NBE2.F060.7

Réf. rapport : 15V1BE

Contrat : NBE2.F.0636

Indice	Date	Chargée d'affaire	Visa	Vérifié par	Visa	Contenu	Observations
1	22/01/16	Charlotte RECH		Mickaël DEPLAGNE		45 pages + 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</b>	<b>PLANS DE SITUATION.....</b>	<b>5</b>
1.1	EXTRAIT DE CARTE IGN .....	5
1.2	IMAGE AERIENNE .....	5
<b>2</b>	<b>CONTEXTE DE L'ETUDE .....</b>	<b>6</b>
2.1	DONNEES GENERALES .....	6
2.1.1	Généralités .....	6
2.1.2	Documents communiqués .....	6
2.2	DESCRIPTION DU SITE.....	6
2.2.1	Topographie, occupation du site et avoisinants.....	6
2.2.2	Contextes géotechnique, hydrogéologique et sismique.....	7
2.3	CARACTERISTIQUES DE L'AVANT-PROJET .....	10
2.4	MISSION GINGER CEBTP .....	11
<b>3</b>	<b>INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES.....</b>	<b>12</b>
3.1	IMPLANTATION ET NIVELLEMENT.....	12
3.2	SONDAGES, ESSAIS ET MESURES IN SITU .....	13
3.3	ESSAIS EN LABORATOIRE .....	15
<b>4</b>	<b>SYNTHESE DES INVESTIGATIONS .....</b>	<b>16</b>
4.1	ANALYSE ET SYNTHESE GEOTECHNIQUE.....	16
4.1.1	Lithologie .....	16
4.1.2	Caractéristiques physiques des sols.....	17
4.2	SYNTHESE HYDROGEOLOGIQUE.....	18
4.2.1	Piézométrie.....	18
4.2.2	Perméabilité.....	19
4.3	RISQUE SISMIQUE .....	19
4.3.1	Données parasismiques réglementaires.....	19
4.3.2	Liquéfaction .....	21
<b>5</b>	<b>PRINCIPES GENERAUX DE CONSTRUCTION EN PHASE AVANT-PROJET.....</b>	<b>22</b>

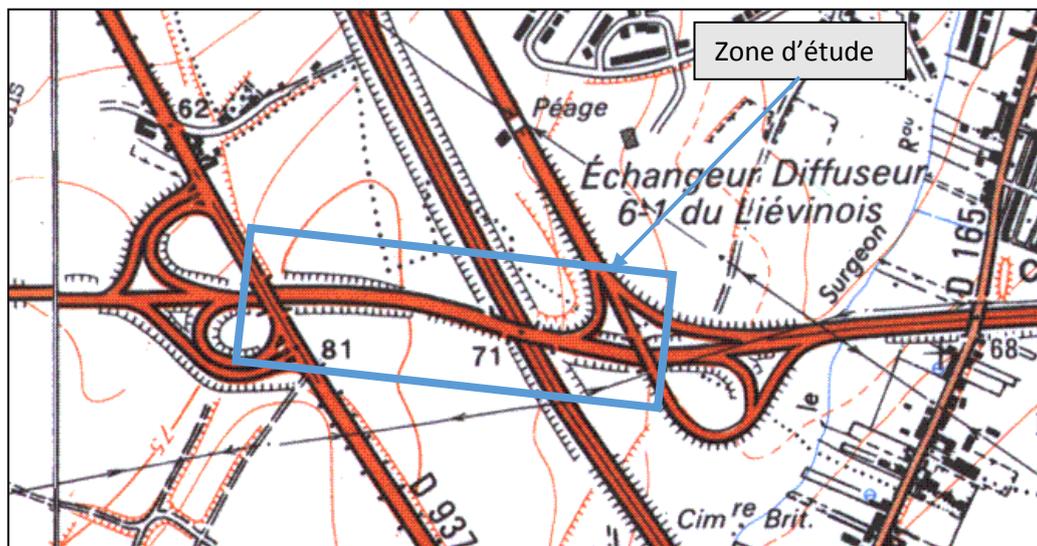
<b>5.1</b>	<b>GENERALITES.....</b>	<b>22</b>
<b>5.2</b>	<b>COMMENTAIRES GENERAUX SUR LE REEMPLOI DES MATERIAUX.....</b>	<b>23</b>
<b>5.1</b>	<b>ZONE 1 – AXE 1-1 A 1-15.....</b>	<b>24</b>
5.1.1	<i>Synthèse géotechnique .....</i>	25
5.1.1	<i>Terrassement – PST.....</i>	25
5.1.1	<i>Condition de stabilité du déblai.....</i>	26
<b>5.2</b>	<b>ZONE 2A – AXE 1-15 A 1-27.....</b>	<b>28</b>
5.2.1	<i>Partie en remblai.....</i>	29
5.2.2	<i>Ouvrage d'art.....</i>	30
5.2.3	<i>Terrassement – PST.....</i>	32
5.2.1	<i>Condition de stabilité des remblais .....</i>	32
5.2.1	<i>OA franchissant l'A26 - Principe de fondations profondes.....</i>	38
<b>5.3</b>	<b>ZONE 2B – AXE 1-27 A 1-33.....</b>	<b>44</b>
<b>6</b>	<b>RECHERCHE DE CAVITES.....</b>	<b>45</b>
6.1	<b>GENERALITES.....</b>	<b>45</b>
6.2	<b>RESULTATS DES SONDAGES DESTRUCTIFS ENREGISTRES.....</b>	<b>45</b>
<b>7</b>	<b>OBSERVATIONS MAJEURES.....</b>	<b>46</b>

## ANNEXES

<b>ANNEXE 1 – NOTES GENERALES SUR LES MISSIONS GEOTECHNIQUES</b>
<b>ANNEXE 2 – PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES</b>
<b>ANNEXE 3 – SONDAGES DESTRUCTIFS</b>
<b>ANNEXE 4 – ESSAIS DE PENETRATION DYNAMIQUE</b>
<b>ANNEXE 5 – ESSAIS PRESSIOMETRIQUES</b>
<b>ANNEXE 6 – SONDAGES A LA PELLE MECANIQUE</b>
<b>ANNEXE 7 – PROCES VERBAUX DES ESSAIS EN LABORATOIRE</b>
<b>ANNEXE 8 – SONDAGES CAROTTES</b>
<b>ANNEXE 9 – SONDAGES A LA TARIERE HELICOIDALE ET MANUELLE</b>
<b>ANNEXE 10 – RESULTATS GRAPHIQUES MODELISATION TALREN</b>

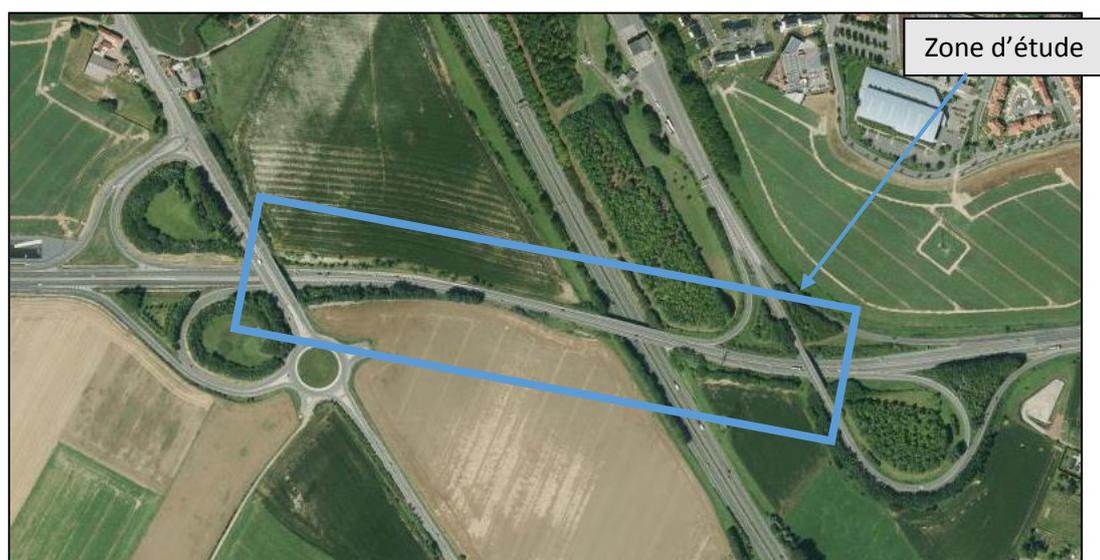
## 1 PLANS DE SITUATION

### 1.1 Extrait de carte IGN



Source : CartoExplorer 3

### 1.2 Image aérienne



Source : geoportail.gouv.fr

## 2 CONTEXTE DE L'ETUDE

### 2.1 Données générales

#### 2.1.1 Généralités

Nom de l'opération : Doublement de la Liaison RD 301 - Autoroute A21.

Localisation : Secteur périphérique à la liaison RD301 et A21 sur la commune d'Aix-Noulette (62).

Demandeur de la mission et Client : Conseil Départemental du Pas-de-Calais – Direction de la Modernisation du Réseau Routier – Bureau d'Etude Zone Centre.

#### 2.1.2 Documents communiqués

Les documents qui nous ont été communiqués et qui ont été utilisés dans le cadre de ce rapport sont les suivants :

- plan d'ensemble du tracé, à l'échelle 1/1000, en date de Janvier 2015,
- profils en long, à l'échelle 1/100 et 1/500, en date de Janvier 2015,
- plan topographique à l'échelle 1/500, en date du 18/11/2014.

### 2.2 Description du site

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

L'étude s'inscrit dans le projet routier du Doublement sud de la Liaison RD 301 / Autoroute A 21, sur les communes de AIX-NOULETTE et BULLY-LES-MINES (62), depuis la route de Béthune (RD 937) à la bretelle d'accès à l'autoroute A 26 (péage de Bully-les-Mines).

La portion du tracé traversera des parcelles agricoles (culture, pâtures, zones arbustives à boisées) ainsi que les délaissés fonciers avoisinant les actuelles emprises de chaussée.

D'après les plans actualisés et remis en Juillet 2015 (profil en long, vue d'ensemble), les données représentatives de ce tracé sont les suivantes :

- Linéaire du tracé : environ 875 m pour les tracés d'étude n°1 et 3.
- Altimétrie comprise entre + 62.0 et + 74.5 NGF IGN69.
- Point d'origine depuis la limite ouest de la route de Béthune (RD 937) - Franchissement de parcelles agricoles en bordure sud de l'actuelle RD 301 / Autoroute A 21 – Franchissement de l'autoroute A 26 – Franchissement de délaissés fonciers en bordure sud de l'autoroute A 21 et de

parcelles agricoles - Jonction progressive avec l'actuelle autoroute A 21 sur sa limite sud, pour jonction complète au niveau de la bretelle d'accès à l'A 21 depuis l'accès du péage SANEF de Bully-les-Mines.



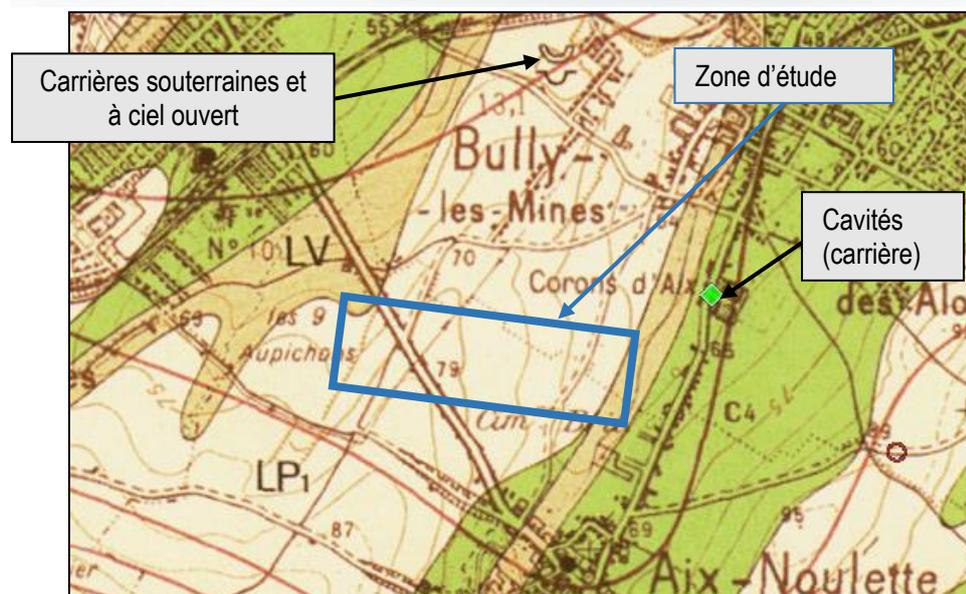
Il convient également de signaler qu'au vu des différents aménagements routiers et autoroutiers opérés sur le secteur d'étude, et en l'absence d'information sur l'historique et les opérations effectuées, il est inévitable que des remblais d'aménagement et autres terrassements annexes (mise en dépôt de matériaux, zone d'emprunt, retalutage...) aient eu lieu. La ponctualité de nos sondages ne permettant pas de les constater, il y aura lieu de prendre en considération cette possibilité lors des travaux futurs.

### 2.2.2 Contextes géotechnique, hydrogéologique et sismique

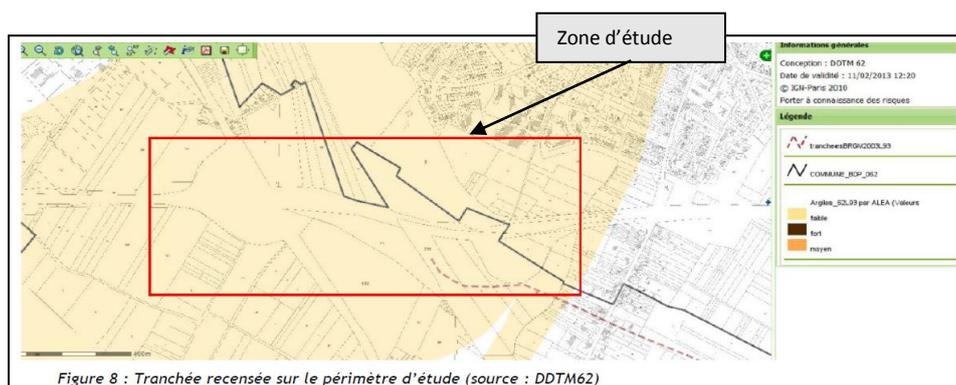
D'après notre expérience locale et la carte géologique de Béthune à l'échelle 1/50000, le site serait constitué des formations suivantes de haut en bas, sous une couverture de terre végétale :

- Recouvrement limoneux du Quaternaire (LP) / Limon de lavage (LV),
- Substratum crayeux du Sénonien (C<sub>4</sub>).

**Nota :** les communes d'Aix-Noulette et Bully-les-Mines sont reconnues pour être le siège de cavités souterraines liées à l'exploitation de la craie et à des ouvrages militaires (sapes de guerre, réseaux...), ces communes se trouvant sur la ligne de front de la 1<sup>ère</sup> Guerre Mondiale.



Ainsi, la DDTM 62 a recensé des tracés de tranchées de la 1<sup>ère</sup> Guerre Mondiale :



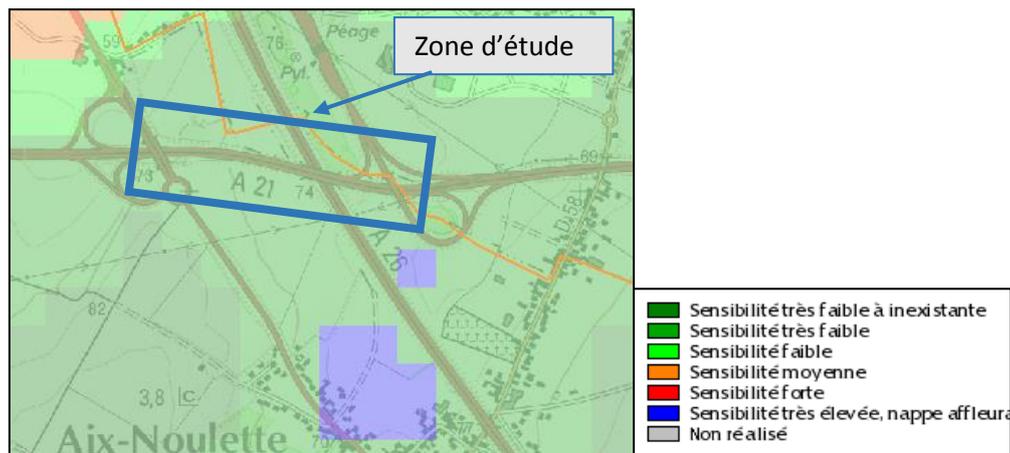
Les informations issues d'un site canadien sur les tranchées et ouvrages militaires de l'armée britannique sont les suivantes :



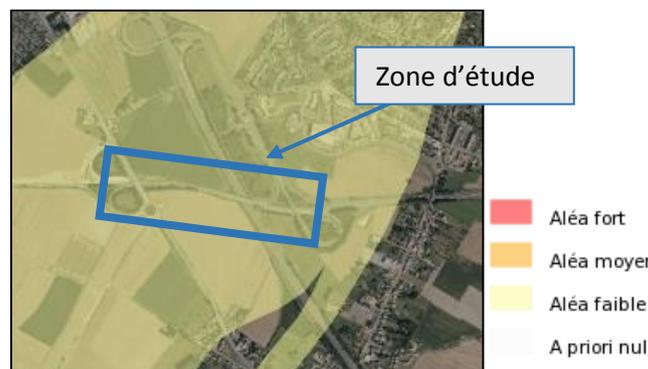
La carte de l'aléa « inondation » indique que le site présente une sensibilité très faible à faible au niveau des zones de plateau, à ponctuellement de nappe sub-affleurante au niveau de dépression topographique au sud du tracé.

Le contexte hydrogéologique local distingue principalement l'aquifère crayeux profond.

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.

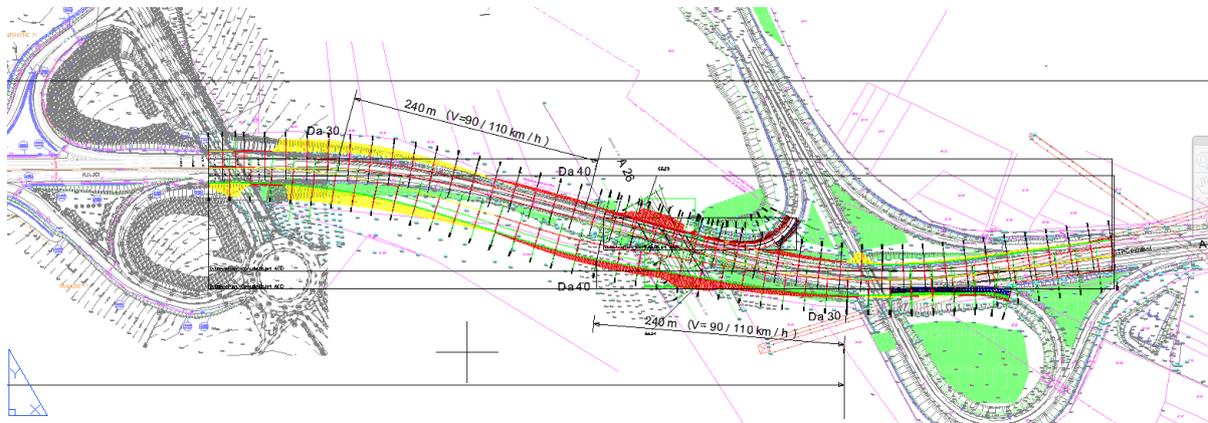


La carte du BRGM « argiles.fr » indique un aléa faible vis-à-vis du phénomène de retrait/gonflement des argiles.

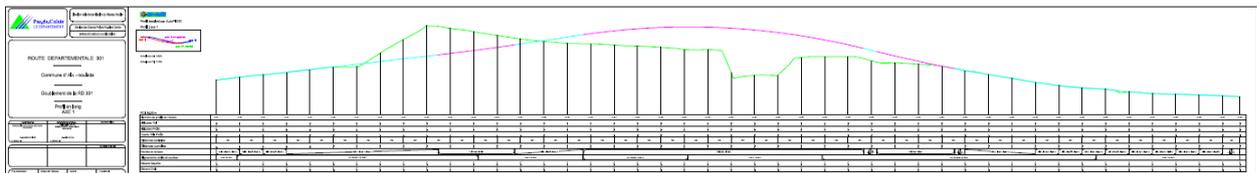


D'après le zonage sismique de la France (décret n°2010-1255 du 22/10/2010, modifié le 15/09/2014) actuellement en vigueur depuis le 1er mai 2011, le site étudié est classé en zone de sismicité 2 (aléa faible). L'application des règles parasismiques sera obligatoire en fonction de la catégorie d'importance du projet (à confirmer par le maître d'ouvrage) et il faudra alors se reporter à l'Eurocode 8 (Norme NF EN 1998 – Calcul des structures pour leur résistance au séisme). Par ailleurs, pour l'ouvrage d'art franchissant l'autoroute A26, on se référera à l'arrêté du 26/10/11 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux ponts de la classe dite à risque normal, entrée en vigueur le 1er janvier 2012, pour cette catégorie d'importance III.

## 2.3 Caractéristiques de l'avant-projet



*Plan d'ensemble*



*Profil en long – Axe 1*

Un découpage du tracé a été réalisé en fonction des caractéristiques de chaque zone.

- Zone 1 : Axe 1 de 1.1 à 1.15 (linéaire de 180 m). Profil en déblai d'une hauteur maximale (h max) de 5.31 m.
- Zone 2 : Axe 1 de 1.15 à 1.27 (linéaire de 460 m). Remblai d'une hauteur maximale (h max) de 3.90 m avec réalisation d'un ouvrage d'art permettant le franchissement de la A26.
- Zone 3 : Axe 1 de 1.27 à 1.43 (linéaire de 235 m). Profil tangent avec légers remblais et déblais.

## 2.4 Mission GINGER CEBTP

Il s'agit d'une mission de conception en phase avant-projet (G2-AVP) selon la norme AFNOR NF P 94-500 de novembre 2013 sur les missions d'Ingénierie géotechnique.

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

- ✓ Présentation du contexte géotechnique général.
- ✓ Synthèse géotechnique des résultats d'investigations et essais réalisés, coupes de sondage et autres éléments graphiques ; synthèse planimétrique X, Y et altimétrique Z des sondages.
- ✓ Etude de stabilité des différents tronçons en déblai / remblai.
- ✓ Piézométrie : relevés des niveaux d'eau en fin de forage.
- ✓ Identification selon le G.T.R. des matériaux de terrassement, caractérisation des arases de terrassement.
- ✓ Détermination des caractéristiques géologiques, géotechniques, hydrogéologiques et sismiques du site.
- ✓ Recherche d'éventuelles cavités (carrières souterraines – sapes de guerre) par sondages de contrôle.
- ✓ Détermination des paramètres de dimensionnement des fondations proposées et établissement d'une ébauche dimensionnelle.

Il convient cependant de rappeler que les aspects suivants ne font pas partie de la mission :

- ✓ la caractérisation d'éventuelles pollutions,
- ✓ les anomalies géotechniques situées en dehors de l'emprise des investigations,
- ✓ l'historique du site.

### 3 INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES

#### 3.1 Implantation et nivellement

L'implantation des sondages et essais in situ figure sur le plan joint en annexe 2. Elle a été définie et réalisée par GINGER CEBTP en fonction du projet et selon les possibilités d'accès.

L'altitude des têtes de sondages correspond au niveau du terrain au moment des investigations en août et septembre 2015.

Les coordonnées des têtes de sondages ont été relevées en planimétrie X, Y (RGF93 CC50) et en altimétrie Z (NGF IGN69). Elles sont répertoriées dans le tableau ci-après.

Sondages	X	Y	Z
PRS1.18	1679091	9248396	70.95
PRS1	1679171	9248359	70.1
PRS2	1679168	9248389	70.2
PRS3	1679249	9248373	68.5
PRS4	1679248	9248372	69.0
T1.10	1678936	9248437	74.6
T1.12	1678976	9248432	73.7
T1.27	1679268	9248363	69.1
T1.29	1679307	9248357	68.5
T1.31	1679347	9248349	67.5
T1.33	1679387	9248348	66.3
T1.35	1679427	9248346	65.2
T1.38	1679488	9248347	63.2
FP1.14	1679014	9248420	72.0
FP1.16	1679053	9248408	71.35
FP1.18	1679091	9248396	71.0
FP1.20	1679130	9248387	70.6
SC1.8	1678876	9248440	75.5
PD1.27			
PD1.29			
PD1.31			
PD1.16	1679053	9248408	71.35
PD1.18	1679091	9248396	71.0
PD1.20	1679130	9248387	70.6

### 3.2 Sondages, essais et mesures in situ

Les investigations suivantes ont été réalisées :

Type de sondage	Quantité	Noms	Prof. / TA
<b>Sondage semi-destructif à la tarière hélicoïdale</b> continue Ø 63 mm avec exécution d'essais pressiométriques. Norme NF P94-110-1	1	PRS1.18	6.0 (5 essais)
<b>Sondage semi-destructif à la tarière hélicoïdale</b> continue Ø 63 mm	2	T1.10 T1.12	7.0 7.0
<b>Sondage à la tarière manuelle</b>		T1.27 T1.29 T1.31 T1.33 T1.35 T1.38	0.50 0.45 0.30 0.40 0.60 0.80
<b>Fouille à la pelle</b>	10	FP1.14 FP1.16 FP1.18 FP1.20	3.0 2.0 2.0 2.0
<b>Sondage carotté</b>	1	SC1.8	10.0
<b>Essai au pénétromètre dynamique léger</b> de type PANDA	3	PD1.27 PD1.29 PD1.31	5.0
<b>Essai au pénétromètre dynamique type B</b> Norme NF P94-115	3	PD1.16 PD1.18 PD1.20	5.0
<b>Sondages destructifs</b>	66	SD1 à SD66	15.0

Les coupes des sondages et pénétrogrammes sont présentées en annexes 3, 4, 5, 6, 8 et 9, où l'on trouvera en particulier les renseignements décrits ci-après :

- **Sondages destructifs :**
  - coupe approximatives des sols (1),
  - 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),
  - P.R : pression de retenue (bars).
- 
- **Sondages semi-destructifs à la tarière continue :**
    - coupe des sols,
    - formations géologiques correspondantes.
  
  - **Puits de reconnaissance à la pelle :**
    - coupe détaillée des sols,
    - prélèvements d'échantillons intacts et/ou remaniés,
    - photographies de la fouille.
  
  - **Sondages à la tarière manuelle :**
    - coupe détaillée des sols,
    - formations géologiques correspondantes,
    - prélèvements d'échantillons remaniés.
  
  - **Sondages carottés :**
    - coupe détaillée des sols,
    - prélèvement d'échantillons intacts sous gaine PVC.
  
  - **Essais au pénétromètre dynamique type B :**
    - diagramme donnant le nombre de coups  $N_{d20}$  en fonction de la profondeur permettant d'en déduire (hors norme) la résistance dynamique de pointe  $q_d$  (MPa) calculée selon la formule des Hollandais,
    - coupe approximative des sols\* éventuelle.
  
  - **Essais pressiométriques :**
    - Module pressiométrique :  $E_M$  (MPa),
    - Pression limite nette :  $p_r^*$  (MPa),
    - Pression de fluage nette  $p_f^*$  (MPa),
    - Rapport  $E_M/p_r^*$ .

Ces paramètres sont portés directement sur les coupes de forage.

\* l'interprétation des sols à partir des essais de pénétration dynamique est faite en fonction des courbes de pénétration et par extrapolation avec les autres investigations.

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.

### 3.3 Essais en laboratoire

Les essais suivants ont été réalisés :

Identification des sols	Nombre	Norme
Teneur en eau pondérale W	23	NF P94-050
Masse volumique	5	NF P94-053
Valeur au bleu du sol (VBS)	23	NF P94-068
Classification des sols (GTR)	23	NF P11-300
Essai de compactage à l'essai Proctor Normal	2	NF P94-093
Indice Portant Immédiat (IPI)	10	NF P94-078
Aptitude au traitement chaux et chaux/liant	2	NF P94-100
Caractéristiques mécaniques	Nombre	Norme
Cisaillement direct consolidé lent (CD)	3	NF P94-071
Compressibilité à l'oedomètre avec mesure du coefficient de consolidation Cv	2	NF P94-090-1

Nota : les prélèvements d'échantillons sont la propriété du client. Ils seront conservés pendant un mois à compter de l'envoi du rapport. S'il le souhaite, le client pourra donc soit récupérer ses prélèvements, soit demander à ce qu'ils soient conservés. A défaut de demande expresse, les prélèvements seront mis au rebut.

## 4 SYNTHÈSE DES INVESTIGATIONS

### 4.1 Analyse et synthèse géotechnique

#### 4.1.1 Lithologie

Il est à noter que la profondeur des formations est donnée par rapport au terrain tel qu'il était au moment de la reconnaissance, en septembre et octobre 2015.

L'analyse et la synthèse des résultats des investigations réalisées ont permis de dresser la coupe géotechnique schématique suivante :

#### Secteur Ouest (axes 1.1 à 1.27) :

Formation n°0 : **horizon végétalisé** (épaisseur jusqu'à 0.3 m).

Formation n°1 : **limon à limon légèrement argileux présentant une base enrichie en granules de craie.**

Profondeur : 5.1 à 7.0 m.

Formation n°2 : **substratum crayeux présentant une frange supérieure altérée à très altérée blanchâtre à beige (2a), puis compacte à très compacte blanche (2b), à silex.**

#### Secteur Est (axes 1.27 à 1.39) :

Formation n°0 : **horizon végétalisé** (épaisseur jusqu'à 0.3 m) et **remblai** (épaisseur constatée jusqu'à 0.35 m).

Formation n°1a : **limon crayeux** (présent sur nos sondages T1.35 à T1.38 sur une épaisseur de 0.80 minimum (arrêt de nos sondages)).

Formation n°1b : **substratum crayeux.**

Remarques :

- 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.

4.1.2 Caractéristiques physiques des sols

Les procès-verbaux des essais en laboratoire sont insérés en annexe 7. Les résultats de ces essais sont synthétisés ci-après.

Sondage	Nature	Prof. (m)	W (%)	VBS	Passant 80 µ %	pd (t/m <sup>3</sup> )	IPI (Wnat)	Classe G.T.R.
SC1.8	Limon	0.9	10.9	1.74	98	-	-	A1
SC1.8	Limon	1.9	6.5	1.94	99	1.552	-	A1
SC1.8	Limon	2.5	7.1	2.05	97	1.554	-	A1
SC1.8	Limon	3.9	13.5	2.23	99	1.808	-	A1
SC1.8	Limon	4.5	15.4	2.22	99	1.944	-	A1
SC1.8	Craie	9.0 à 10.0	25.3	-	-	1.608	-	R12m
T1.10	Limon	0.25 à 1.0	13.5	1.82	98	-	-	A1
T1.10	Limon	1.2 à 2.5	12.7	1.56	99	-	-	A1
T1.10	Limon	2.5 à 4.0	15.5	1.85	99	-	-	A1
T1.12	Limon	0.2 à 1.75	13.6	1.92	99	-	-	A1
T1.12	Limon	2.5 à 4.5	17.2	2.39	99	-	-	A1
T1.12	Limon	4.5 à 5.5	18.4	2.37	98	-	-	A1
FP1.14	Limon	0.3 à 1.3	14.1	2.1	99	-	19	A1m
FP1.14	Limon	1.3 à 3.0	14.9	1.86	98	-	-	A1
FP1.16	Limon	0.3 à 2.0	16.7	1.54	100	-	5	A1h

Sondage	Nature	Prof. (m)	W (%)	VBS	Passant 80 $\mu$ %	pd (t/m <sup>3</sup> )	IPI (Wnat)	Classe G.T.R.
PRS1.8	Limon	0.2 à 1.0	16.1	1.49	100	-	-	A1
PRS1.8	Limon	1.0 à 2.5	16.5	1.66	99	-	-	A1
FP18	Limon	0.3 à 1.5	13.1	1.63	100	-	23	A1m
FP18	Limon	1.5 à 2.3	17.7	2.29	99	-	1.4	A1th
FP20	Limon	0.3 à 1.2	13.1	2.22	100	-	22	A1m
FP20	Limon	1.2 à 2.1	14.1	1.84	100	-	18	A1m
T1.35	Limon + craie	0.2 à 0.35	16.4	2.32	90	-	-	A1
T1.35	Limon + craie	0.35 à 0.55	14.9	1.53	95	-	-	A1
T1.38	Limon + craie	0.3 à 0.65	16.7	1.53	84	-	-	A1
T1.38	Limon + craie	0.65 à 0.80	17.6	1.89	90	-	-	A1

Sondage	Nature	Prof. (m) échantillon	Essais de cisaillement rectiligne consolidé drainé (CD)	
			C' (KPa)	$\Phi'$ (°)
SC1.8	Limon	2.0 à 3.0	10 (p)	24 (p)
		3.0 à 4.0	10 (p)	31 (p)
		4.0 à 5.0	27 (p)	22 (p)

Nota : les valeurs  $c'$ ,  $\phi'$ , correspondent aux caractéristiques de pics (p) déterminées sur les courbes efforts / déformation des essais annexés.

## 4.2 Synthèse hydrogéologique

### 4.2.1 Piézométrie

Aucune arrivée d'eau n'a été observée dans les sondages lors des investigations. Toutefois, des circulations d'eau ponctuelles ou de ruissellement (circulations de versant) ne sont pas à exclure au sein des formations, notamment en cas de précipitations.

Il est à noter que le régime hydrogéologique (débit et niveau) peut varier en fonction de la saison et de la pluviosité, notamment au sein des horizons plus ou moins perméables où des circulations préférentielles peuvent exister.

Seul un suivi piézométrique profond et sur le long terme permettrait d'apprécier des éventuelles fluctuations saisonnières.

#### 4.2.2 Perméabilité

Les essais d'infiltration type Nasberg (hors nappe) et des essais Lugeon ont été réalisés en novembre 2015. Les résultats sont les suivants :

Essai d'infiltration	Formation	Nature du sol	Profondeur de l'essai (m/TA)	Coefficient de perméabilité K
				m/s
Lugeon*	2 (ouest)	Craie	10.1 à 10.6	1.3E-04
	2 (ouest)	Craie	19.6 à 20.1	9.0E-05
	2 (ouest)	Craie	30.0 à 30.5	1.3E-04
Nasberg	2 (ouest)	Craie	15.0 à 17.0	4.2E-06
	2 (ouest)	Craie	20.5 à 22.5	1.4E-05
	2 (ouest)	Craie	25.5 à 27.5	2.0E-05

\* Les coefficients des essais Lugeon sont estimatifs car la pression n'a pu être augmentée lors de l'essai. Les résultats sont obtenus à partir d'une pression de 2 bars.

Remarques importantes :

- les essais de type Nasberg ont tendance à sous-estimer la perméabilité des sols lorsque leur coefficient de perméabilité « k » est inférieur à  $10^{-3}$  m/s en raison d'un colmatage inéluctable de la cavité par l'injection d'eau,
- nous rappelons qu'il s'agit d'essais ponctuels mesurant la perméabilité sur une surface très limitée par rapport au terrain étudié. Des variations latérales ne sont donc pas exclues,
- par ailleurs, dans l'hypothèse de rabattement provisoire ou permanent de la nappe, les essais entrepris permettent uniquement d'estimer des débits prévisibles. Seul un essai de pompage intégrant la perméabilité en grand du massif permettra d'obtenir une estimation raisonnable des débits à prévoir.

### 4.3 Risque sismique

#### 4.3.1 Données parasismiques réglementaires

D'après le nouveau zonage sismique de la France (décret n°2010-1255 du 22/10/2010, modifié le 15/09/2014) actuellement en vigueur depuis le 1er mai 2011, le site étudié est classé en zone de sismicité 2 (aléa faible).

Par ailleurs, d'après le nouvel arrêté du 26/10/11 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux ponts de la classe dite « à risque normal », entré en vigueur le 1<sup>er</sup> Janvier 2012 et pour des ouvrages d'art classés en catégorie d'importance III (ponts appartenant au domaine

public qui portent ou franchissent au moins un canal – à confirmer par le maître d'ouvrage), l'application des règles parasismiques sera alors obligatoire et il faudra se reporter à l'Eurocode 8 (Norme NF EN 1998 – Calcul des structures pour leur résistance au séisme) et à l'article susnommé (consultable sur le site Légifrance : <http://www.legifrance.gouv.fr>).

Catégorie d'importance	Coefficient d'importance $\gamma$	Ponts
I	1	pont hors domaine public, ne desservant pas un ERP et ne figurant pas en catégorie III ou IV
II	1,0	pont hors domaine public desservant un ERP ; pont du domaine public ne figurant pas dans les catégories III et IV.
III	1,2	pont du domaine public qui porte, franchit ou longe une des voies suivantes : autoroute, route express, voie à grande circulation, ligne ferroviaire à grande vitesse ; pont canal (hors ceux de la classe à risque spécial) ; pont situé dans l'emprise d'un port maritime ou fluvial (hors port de plaisance) ; pont pour avions hors ceux de la catégorie IV.
III	1,4	pont pour une piste ou pont pour la circulation des avions d'un aéroport important ; pont primordial pour les besoins de la sécurité civile, la défense nationale et le maintien de l'ordre public.

Ce texte réglementaire impose à tous les nouveaux ponts définitifs (y compris passerelles et soutènements solidaires) de catégories d'importance II, III et IV, situés en zone sismique 2, 3, 4 ou 5 de suivre les exigences de conception et de construction parasismiques de l'Eurocode 8. Il s'agit plus particulièrement de la partie 2 de l'Eurocode 8 (EN 1998-2) qui doit être utilisée, définissant les règles spécifiques pour les ponts, ainsi que la partie 1 (EN 1998-1) pour les règles générales et la partie 5 (EN 1998-5) pour les fondations.

Les paramètres à prendre en compte dans les calculs sismiques sont donnés dans les tableaux suivants :

<b>Zone de sismicité</b>	<b>Zone 2 - Faible</b>
<b>Accélération nominale <math>a_{gr}</math> correspondante (valeur minimale en <math>m/s^2</math>)</b>	0.7
<b>Catégorie d'importance du pont</b>	III
<b>Coefficient d'importance <math>\gamma_i</math></b>	1.2

Type de sol	Paramètre de sol S (zone de sismicité 1 à 4)
A – Sol rocheux	1.00
B – Sable et graviers raides – argiles surconsolidées	1.35
C – Sable –graviers – argiles	1.50
D – Sols mous	1.60
E - Sol comprenant une couche superficielle d'alluvions	1.80

Dans le cas présent, on pourra retenir un type de sol D et un paramètre de sol S = 1.6.

Les exigences sur les ouvrages neufs dépendent de la catégorie d'importance de l'ouvrage et de la zone de sismicité. Dans le cas présent, en l'absence de renseignements qui seront à fournir ultérieurement par le maître d'ouvrage, on considèrera que l'ouvrage d'art avec les remblais d'accès appartient à la catégorie d'importance III, ainsi que les linéaires en déblai/remblai associés (limités à ceux qui se trouvent impliqués dans la stabilité de l'ouvrage d'art au droit de ce dernier). Pour les linéaires en déblai/remblai non impliqués dans la stabilité de l'ouvrage d'art (talus routiers) et les giratoires, nous considérerons une catégorie d'importance I. Il y aura donc lieu d'appliquer obligatoirement les règles de l'Eurocode 8 aux ouvrages concernés.

- Selon l'EUROCODE 8 – Partie 1 :

Avec le nouveau zonage en vigueur depuis le 1er Mai 2011, le projet est situé en zone de sismicité 2. Les paramètres sismiques considérés dans les calculs géotechniques de stabilité seront les suivants :

#### Pour la partie ouvrage d'art (zone 2)

- l'ouvrage d'art et ses ouvrages annexes sont de catégorie d'importance III, le coefficient d'importance vaut donc  $\gamma_I=1.2$ .
- ces ouvrages sont implantés sur un sol de classe D, le coefficient de sol vaut  $S=1.6$ .
- l'accélération maximale de référence pour un sol rocheux est  $a_{gr} = 0.7 \text{ m/s}^2$ .
- l'accélération verticale du sol est :  $a_v = 0.8 \cdot S \cdot \gamma_I \cdot a_{gr} = 1.0752 \text{ m/s}^2$   
coefficient sismique vertical  $\sigma_v = a_v/g = 0.1096$
- l'accélération horizontale du sol est :  $a_H = S \cdot \gamma_I \cdot a_{gr} = 1.344 \text{ m/s}^2$   
coefficient sismique horizontal  $\sigma_H = a_H/g = 0.1370$

#### 4.3.2 Liquéfaction

Le site étant classé en zone sismique 2 (aléa faible), l'étude de la liquéfaction des sols n'est pas requise d'après l'EUROCODE 8.

## 5 PRINCIPES GENERAUX DE CONSTRUCTION EN PHASE AVANT-PROJET

### 5.1 Généralités

L'étude s'inscrit dans le cadre du projet de doublement de la liaison RD301/A21 et le franchissement de l'autoroute A26.

Un découpage du tracé a été réalisé en fonction des caractéristiques de chaque zone.

- Zone 1 : Axe 1 de 1.1 à 1.15 (linéaire de 180 m). Profil en déblai d'une hauteur maximale (h max) de 5.31 m.
- Zone 2 : Axe 1 de 1.15 à 1.27 (linéaire de 240 m). Remblai d'une hauteur maximale (h max) de 3.90 m avec réalisation d'un ouvrage d'art permettant le franchissement de la A26.
- Zone 3 : Axe 1 de 1.27 à 1.43 (linéaire de 355 m). Profil tangent avec remblai et léger déblai (inférieur à 0.5 m).

#### Nota :

- ✓ Pour chaque zone sont données les hypothèses géotechniques prises en compte, les contraintes propres à la zone et les dispositions constructives des ouvrages.
- ✓ L'étude de la stabilité des zones en remblai et en déblai a été effectuée en considérant le profil type le plus défavorable pour chaque tronçon homogène : hauteur maximale de déblai ou remblai, lithologie et caractéristiques géo-mécaniques les plus contraignantes.
- ✓ Les indications données dans les chapitres suivants qui sont fournies en estimant des conditions normales d'exécution pendant les travaux, seront forcément adaptées aux conditions réelles rencontrées (intempéries, matériels, provenance et qualité des matériaux, phasages et précautions).
- ✓ 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.

## 5.2 Commentaires généraux sur le réemploi des matériaux

D'après les essais d'identification (Cf. résultats annexés), les différentes formations prélevées appartiennent à la classe G.T.R. A<sub>1</sub>.

L'état hydrique estimé à partir des mesures de la teneur en eau, à l'époque du prélèvement, varie de moyennement humide « m » à humide « h », voire très humide « th », pour les matériaux meubles et les matériaux crayeux.

Les parties supérieures des terrassements se classent ainsi principalement en PST0-AR0 et PST1-AR1.

Le réemploi des matériaux dans un état hydrique très humide th n'est pas envisageable. Il conviendra de procéder au préalable à une diminution de la teneur en eau du matériau.

Afin d'obtenir au minimum une partie supérieure de terrassement de classe PST2 / AR1, il devra être réalisé, avant mise en œuvre de la couche de forme :

- ✓ en présence d'une PST initiale classée PST0/AR0 :
  - Substitution sur une forte épaisseur des matériaux en place en période défavorable.
  - OU
  - Diminution de la teneur en eau des matériaux par aération et traitement à la chaux en période favorable.
  
- ✓ en présence d'une PST initiale classée PST1/AR1 :
  - Diminution de la teneur en eau des matériaux par un traitement à la chaux (dosage à définir) selon une technique remblai.
  - OU
  - Exécution d'une couche de forme de forte épaisseur en matériaux granulaires (pouvant être réduite avec l'intercalation d'un géotextile anti-contaminant à l'interface PST – Couche de Forme).

### Traitement pour arase et couche de forme :

Le traitement utilisé pour les matériaux en couche de forme a pour but d'améliorer de façon significative les caractéristiques mécaniques afin d'obtenir la classe de portance désirée.

Les études de traitement, visant à caractériser les limons de couverture (de classe GTR A1m à A1th), sur ce chantier, sont à base de :

- Chaux (1%),
- Chaux (2%) et ciment (6%).

### Résultats :

Les résultats sont synthétisés dans le tableau ci-après, l'ensemble des procès-verbaux d'essais sont reportés en annexe 7.

Sondage	Formation	Chaux ciment / liant	APTITUDE		
			Rtb en MPa (7j)	Gonflement en %	Jugement
FP18 + FP20	Limon marron	Chaux (1%)	-	2.10	Adapté
		Chaux (2%) + ciment (6%)	0.175	1.8	Douteux

Rtb : résistance en compression diamétrale.

#### Seuils de jugement :

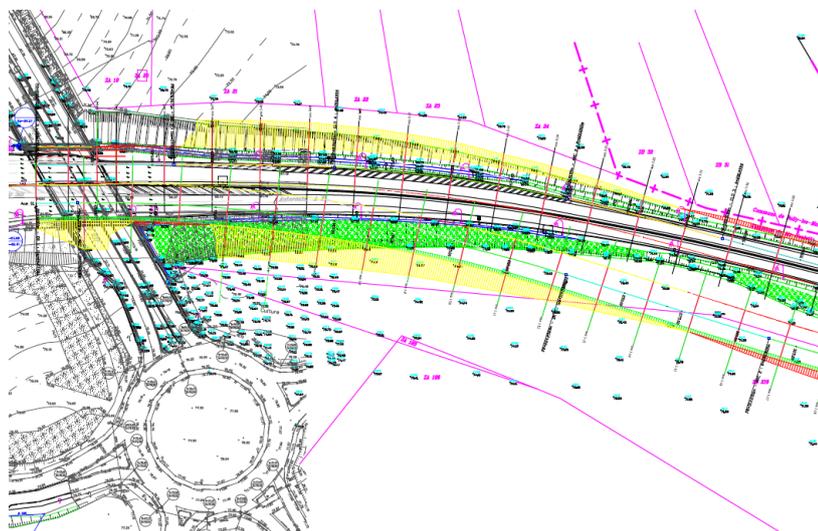
- Adapté : gonflement  $G_v 7j > 5\%$  et  $R_{tb} < 0.2$  MPa,
- douteux :  $5\% < G_v 7j < 10\%$  ou  $0.1 < R_{tb} < 0.2$  MPa,
- Inadapté :  $G_v 7j > 10\%$  ou  $0.1$  MPa  $> R_{tb}$ .

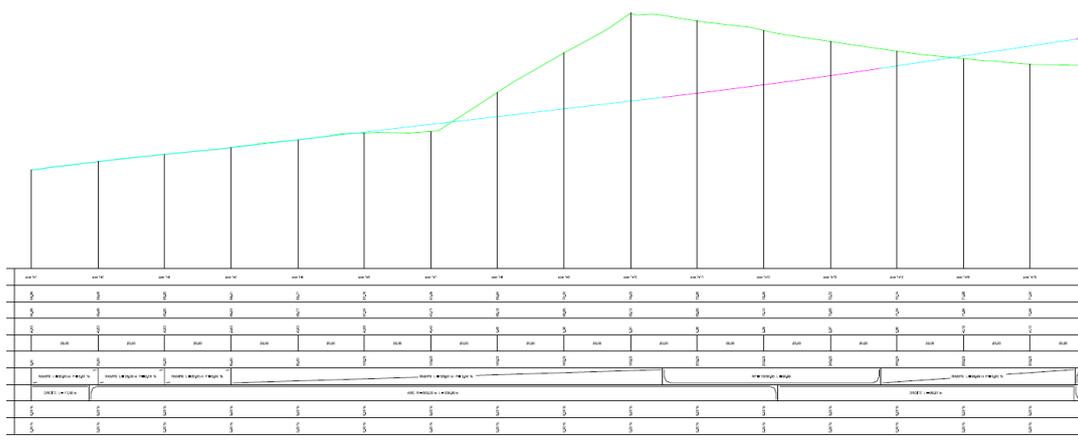
## 5.1 Zone 1 – Axe 1-1 à 1-15

Sur ce tronçon, le projet de tracé routier est en déblai sur une hauteur atteignant 5.31 m, soit h rouge = 6.30 m en considérant 1 m de terrassement supplémentaire sous le niveau fil rouge de la future chaussée.

Les sondages concernés sont les suivants :

Sondage	Profondeur
SC1.8	10.0 m
T1.10	7.0 m
T1.12	7.0 m
FP1.14	3.0 m





Profil en long

### 5.1.1 Synthèse géotechnique

#### Secteur Ouest

Formation n°0 : horizon végétalisé (épaisseur jusqu'à 0.3 m).

Formation n°1 : limon à limon légèrement argileux présentant une base enrichie en granules de craie.

Profondeur : 5.1 à 7.0 m.

Formation n°2 : substratum crayeux présentant une frange supérieure altérée à très altérée blanchâtre à beige (2a), puis compacte à très compacte blanche (2b), à silex.

#### 5.1.1 Terrassement – PST

Compte tenu du niveau fini, la PST sera atteinte au maximum à 6.30 m de profondeur (niveau voirie projeté après un déblai de 5.30 m de hauteur + 1.0 m de terrassement supplémentaire pour le corps de chaussée) et sera constituée de limon marron de classe A1m (état hydrique lors de notre intervention).

La réalisation des terrassements superficiels dans ces matériaux meubles ne devrait pas présenter de difficultés particulières (extraction frontale, en rétro).

Selon le fascicule de « Réalisation des remblais et des couches de forme », la Partie Supérieure des Terrassements (PST) correspondante sera assimilée à PST2-AR1 pour un état hydrique du matériau moyen « m », pouvant évoluer, au gré des conditions météorologiques lors du chantier, vers PST1-AR1 à PST0-AR0 pour un état hydrique humide « h » à très humide « th ». Il conviendra alors d'effectuer des opérations de purge : substitution ou diminution de l'état hydrique selon les conditions météorologiques par aération par exemple.

### 5.1.1 Condition de stabilité du déblai

D'après le profil en long et le plan topographique du site, le déblai atteindra 6.3 m de hauteur maximale (5.3 m de terrassement + 1.0 pour la structure de chaussée).

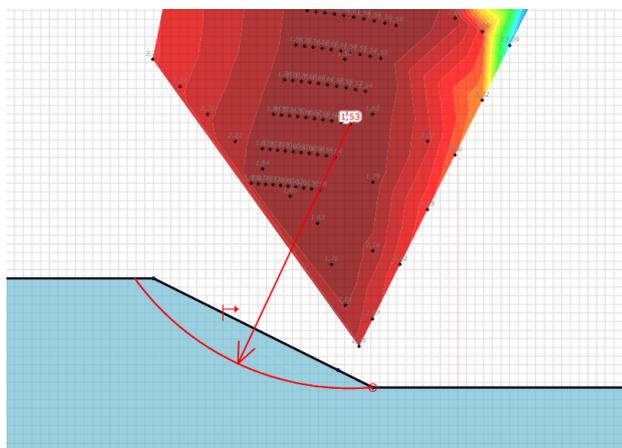
Le calcul est basé sur les résultats les plus défavorables des essais obtenus sur les échantillons intacts du SC1.8.

Pour le calcul de stabilité, il a été pris comme cote de niveau projet terrassé + 68.12 m NGF (voirie à +69.12 m NGF) et comme cote de niveau du point haut + 74.43 m NGF.

N° de couche Talren	Horizon	Formation	Profondeur (m)	Poids volumique (kN/m <sup>3</sup> )	Angle de frottement $\varphi'$ (°)	Cohésion $c'$ (en kPa)
1	1	Limon marron	5.10	15.5 à 19.4	25	5

Résultats : Les résultats graphiques de calcul sont présentés en Annexe 10.

La figure ci-après montre que pour un déblai de 6.3 m de hauteur avec une pente de talus en 2H/1V, la stabilité du déblai projeté atteint un coefficient de sécurité juste satisfaisant de 1.53.



Ce coefficient minimal est obtenu pour des cercles de rupture intéressant les terrains les plus limoneux, cette couverture meuble à faible cohésion / angle de frottement interne conditionnera la pente de ce talus.

Dispositions constructives :

On protégera (végétalisation, géomembrane) les parements meubles du talus afin de limiter les phénomènes d'érosion de surface dus aux eaux de ruissellement et de glissement de peau.

Remarques sur le calcul : il a été effectué en utilisant le logiciel « TALREN 5 » de Terrasol, selon la méthode de Bishop pour des surfaces de rupture supposées circulaires. Aucune pondération partielle n'a été considérée (calcul de type traditionnel).

Le coefficient de sécurité global minimal  $F_{min}$  qui assure la stabilité de l'ouvrage dans des conditions satisfaisantes, est de 1.5. On considère en effet que :

- ✓ au-delà de 1.5, les talus restent toujours stables,
- ✓ en-deçà de 1.0, le glissement est pratiquement inévitable,
- ✓ entre ces 2 valeurs, il y a risque de rupture d'autant plus grand que le coefficient diminue.

Une vérification de la stabilité du déblai devra être réalisée en fonction de la nature et des caractéristiques des matériaux le constituant et en fonction des pentes de talus réellement retenues.



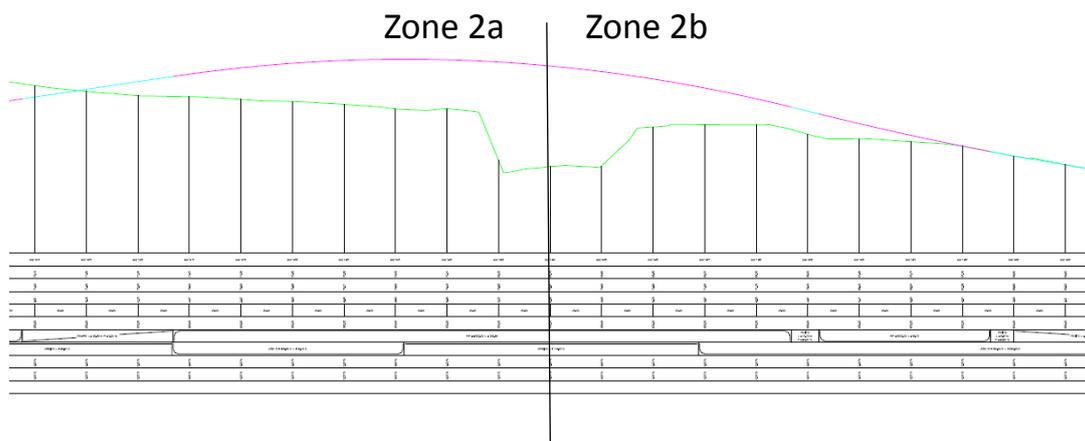
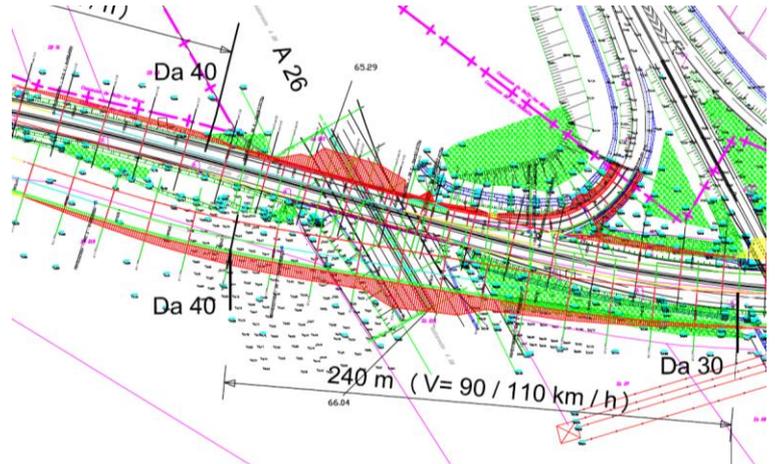
## 5.2 Zone 2a – Axe 1-15 à 1-27

Ce tronçon de 460 ml consistera en :

- L'édification d'un remblai atteignant jusqu'à 3.90 m de hauteur maximale,
- La création d'un pont permettant de franchir l'autoroute A26.

Les sondages concernés sont :

Sondage	Profondeur
FP1.16	2.0 m
PD1.16	5.0 m
PRS1.18	6.0 m
FP1.18	2.3 m
PD1.18	5.2 m
FP1.20	2.1 m
PD1.20	5.0 m
SC1	30.0 m
SC2	30.0 m
PRS1	30.0 m
PRS2	30.0 m
PRS3	31.0 m
PRS4	30.0 m



### 5.2.1 Partie en remblai

Formation n°0 : **horizon végétalisé** (épaisseur jusqu'à 0.6 m).

Formation n°1 : **couverture limoneuse présentant des faciès localement plus sablonneux à plus argileux, ainsi qu'une base enrichie en granules de craie.**

Profondeur de la base : 6.0 à 7.6 m.

**Nota** : l'interface avec le substratum crayeux sous-jacent est constituée d'un matériau limono-crayeux variable tant en lithologie qu'en caractéristiques géomécaniques, selon le degré d'altération plus ou moins prononcé.

Formation n°2a : **craie blanche altérée.**

Profondeur de la base : 11 à 12 m.

Formation n°2b : **craie blanche compacte fissurée à très fissurée, incorporant des silex.**

Profondeur de la base : > 30 m.

**Données géomécaniques** : elles ont pour seul objet de préciser les hypothèses géotechniques observées. La conception et la méthodologie de mise en œuvre devront intégrer les adaptations inhérentes aux variations des limites de couches et aux hétérogénéités locales possibles.

N°	Horizon	Profondeur base (m) (NGF)	Données pénétrométriques	Données pressiométriques		
			q <sub>d</sub> (MPa) – Résistance de pointe	E <sub>M</sub> (MPa) - Module pressiométrique	Pression limite P* (MPa)	Coefficient rhéologique α
1	Limon marron	> 6.0 (+ 64.95)	2 à 6	5.5 à 11.8	0.46 à 0.84	1/2

## 5.2.2 Ouvrage d'art

Au droit de l'ouvrage d'art, on obtient les données suivantes (voir rapport NBE2.F0060.6).

### **Secteur ouest (sondages PRS1, PRS2 et SC1)**

**Formation n°0 : horizon végétalisé** (épaisseur jusqu'à 0.3 m) **et remblais** (épaisseur constatée jusqu'à 1.7 m).

De par son origine anthropique (voisinage des aménagements routiers et autoroutiers), l'épaisseur et la nature de cette formation sont susceptibles de varier fortement et brutalement.

**Formation n°1 : couverture limoneuse présentant des faciès localement plus sablonneux à plus argileux, ainsi qu'une base enrichie en granules de craie.**

Profondeur : 6.5 à 6.6 m (cote à +63.6 à +63.7 m NGF IGN69).

**Nota :** l'interface avec le substratum crayeux sous-jacent est constituée d'un matériau limono-crayeux variable tant en lithologie qu'en caractéristiques géomécaniques, selon le degré d'altération plus ou moins prononcé.

**Formation n°2 : substratum crayeux présentant une frange supérieure altérée à très altérée blanchâtre à beige (2a), puis compacte à très compacte blanche (2b), à silex.** Il est à noter que ce matériau crayeux présente de nombreuses fissures et veines d'altération limono-argileuse marron-beige, liées au degré d'altération, et que de possibles poches de dissolution ou d'altération sont probables localement (bien que non constatées lors de nos sondages).

Profondeur : 2a : jusqu'à 11.5 à 12.5 m (cote de +57.8 à +58.7 m NGF IGN69)

2b : jusqu'à la base des sondages atteignant 31.6 m (en PRS2) de profondeur (soit inférieure à la cote +38.6 m NGF IGN69)

Formation - Nature du sol	Prof. base (m)	Cote de la base (NGF)	Coefficient rhéologique $\alpha$	Valeurs pressiométriques retenues	
				$p_i$ (MPa)	$E_m$ (MPa)
0 – Horizon végétalisé / Remblais	≠ 0.3 / 1.7	≠ + 68.5	-	*	*
1 – Couverture limoneuse, à faciès sablonneux et argileux	6.5 à 6.6	+ 63.6 à +63.7	1/2	0.43 à 0.60	4.6 à 6.4
Interface limono-crayeuse **	-	-	1/2	1.53 à 1.75 **	10.2 à 24.3 **
2a – Craie plus ou moins altérée beige à blanchâtre	11.5 à 12.5	+57.8 à +58.7	1/2 à 2/3	1.26 à 2.90	16.1 à 32.0
2b – Craie compacte à très compacte, fissurée, à silex	> 30.0	< +38.6	1/2 à 2/3	3.2 à > 6.7	37.7 à 277

\* Essais réalisés au sein de matériaux de remblais dont l'hétérogénéité induira des variations des caractéristiques géomécaniques ; données non représentatives.

\*\* Interface limono-crayeuse ; épaisseur, lithologie et caractéristiques géomécaniques variables ; données non représentatives.

### Secteur est (sondages PRS3, PRS4 et SC2)

Formation n°0 : **horizon végétalisé** (épaisseur constatée jusqu'à 0.1 m) **et remblais** (épaisseur constatée jusqu'à 1.5 m).

De par son origine anthropique (voisinage des aménagements routiers et autoroutiers), l'épaisseur et la nature de cette formation sont susceptibles de varier fortement et brutalement.

Formation n°1 : **couverture limoneuse, présentant des faciès localement plus sablonneux à plus argileux, ainsi qu'une base enrichie en granules de craie.**

Profondeur : 7.0 à 7.9 m (cote à +60.7 à +61.2 m NGF IGN69).

**Nota** : l'interface avec le substratum crayeux sous-jacent est constituée d'un matériau limono-crayeux variable tant en lithologie qu'en caractéristiques géomécaniques, selon le degré d'altération plus ou moins prononcé.

Formation n°2 : **substratum crayeux, présentant une frange supérieure altérée à très altérée blanchâtre à beige (2a), puis compacte à très compacte blanche (2b), à silex.** Il est à noter que ce matériau crayeux présente de nombreuses fissures et veines d'altération limono-argileuse marron-beige, liées au degré d'altération, et que de possibles poches de dissolution ou d'altération sont possibles localement (bien que non constatées lors de nos sondages).

Profondeur : 2a : jusqu'à environ 11 m d'après données pressiométriques (cote +57.5 à +58 NGF IGN69)

2b : jusqu'à la base des sondages atteignant 30 m de profondeur (soit inférieure à la cote +37.5 m NGF IGN69)

Formation - Nature du sol	Prof. base (m)	Cote de la base (NGF)	Coefficient rhéologique $\alpha$	Valeurs pressiométriques retenues	
				$p_i^*$ (MPa)	$E_M$ (MPa)
0 – Horizon végétalisé / Remblais	≠ 0.3 / 1.7	≠ + 68.5	-	*	*
1 – Couverture limoneuse, à faciès sablonneux et argileux	7.0 à 7.9	+ 60.7 à +61.2	1/2	0.42 à 1.03	4.4 à 11.9
Interface limono-crayeuse **	-	-	1/2	1.03 à 1.79 **	9.0 à 22.6 **
2a – Craie plus ou moins altérée beige à blanchâtre	# 11.0	+57.5 à +58.0	1/2 à 2/3	1.55 à 2.20	20.8 à 29.3
2b – Craie compacte à très compacte, fissurée, à silex	> 30.0	< +37.5	1/2 à 2/3	3.18 à >5.0	37.3 à 250

\* Essais réalisés au sein de matériaux de remblais dont l'hétérogénéité induira des variations des caractéristiques géomécaniques ; données non représentatives.

\*\* Interface limono-crayeuse ; épaisseur, lithologie et caractéristiques géomécaniques variables ; données non représentatives.

### 5.2.3 Terrassement – PST

Après décapage des horizons superficiels (terre végétalisée, limons), les matériaux limoneux constitueront les parties supérieures de terrassement (PST). Les matériaux limoneux sont classés A1 selon le G.T.R. dans un état hydrique moyen «m » à très humide «th ».

La réalisation des terrassements superficiels dans ces matériaux ne devrait pas présenter de difficultés particulières, hormis des soucis de traficabilité liés à la faible portance prévisible des terrains.

Selon le fascicule de « Réalisation des remblais et des couches de forme », les Parties Supérieures des Terrassements (P.S.T.) correspondantes seront assimilées à PST0 – AR0 pour un état hydrique du matériau très humide « th ».

### 5.2.1 Condition de stabilité des remblais

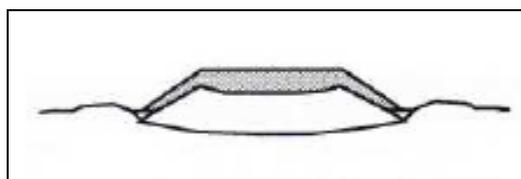
Le tracé nécessitera la mise en place de remblais atteignant jusqu'à 3.9 m de hauteur au droit de l'axe 1.22. On considérera également une surcharge permanente liée à la circulation et à la voirie de 15 kN/m<sup>2</sup>.

Les calculs sont basés sur les synthèses précédemment décrites.

La contrainte finale maximale transmise par les remblais et la chaussée aux sols d'assise sera de l'ordre de 93 kPa au maximum en phase finale d'exploitation, correspondant à 3.9 m de hauteur de remblai de masse volumique estimée à 20 kN/m<sup>3</sup> (soit 93 kPa), + une surcharge permanente liée à la circulation sur voirie estimée à 15 kPa.

#### 5.2.1.1 Poinçonnement / Portance des sols sous-jacents

L'instabilité de la capacité portante par poinçonnement d'une couche molle de sol où l'ensemble du remblai s'enfonce en repoussant le sol de part et d'autre, se produit dans les couches molles depuis la surface.



Le schéma de la rupture du sol est analogue à celui qui se produit sous une fondation superficielle.

La stabilité de la mise en place du corps de remblai vis-à-vis du poinçonnement (en faisant abstraction des fluctuations lithologiques hors profils d'étude retenus) peut être évaluée à partir des caractéristiques pressiométriques, conformément à la norme NFP 94-261 de juin 2013 (Justification des ouvrages géotechniques – Normes d'application nationale de l'Eurocode 7 – Fondations superficielles).

### Capacité portante :

On s'assurera que la charge verticale transmise par le remblai au terrain  $V_d$  est inférieure à la résistance nette du terrain sous le remblai  $R_{v;d}$  :

$$V_d - R_0 \leq R_{v;d} \qquad R_{v;d} = \frac{R_{v;k}}{\gamma_{R;v}} \qquad R_{v;k} = \frac{A' q_{net}}{\gamma_{R;d;v}}$$

$R_0$  est la valeur du poids de volume de sol constitué du volume de la fondation sous le terrain après travaux et des sols compris entre la fondation et le terrain après travaux – ici négligé.

$R_{v;d}$  est la valeur de calcul de la résistance nette du terrain sous l'épaisseur de remblai.

$\gamma_{R;v}$  est un facteur partiel à considérer, égal à 2.30 à l'ELS quasi-permanent et caractéristique et 1.40 à l'ELU pour les situations durables et transitoires.

$R_{v;k}$  est la valeur caractéristique de la résistance nette du terrain sous l'épaisseur de remblai.

$A'$  est la surface effective de la base du remblai.

$q_{net}$  est la contrainte associée à la résistance nette du terrain sous le remblai.

$\gamma_{R;d;v}$  est le coefficient de modèle lié à la méthode de calcul utilisée pour le calcul de la contrainte  $q_{net}$  (1.20 pour la méthode pressiométrique)

### Calcul de $q_{net}$ , contrainte associée à la résistance nette du terrain sous le remblai :

La contrainte  $q_{net}$  du terrain sous une fondation est déterminée à partir de la relation suivante :

$$q_{net} = k_p p_{le}^* i_\delta i_\beta$$

Avec :

- $k_p$  est le facteur de portance pressiométrique qui dépend des dimensions du remblai, de son encastrement relatif et de la nature du sol,
- $p_{le}^*$  est la pression limite nette équivalente,
- $i_\delta$  est le coefficient de réduction de portance lié à l'inclinaison du chargement (on considère ici une charge verticale centrée, soit  $i_\delta = 1.00$ ),
- $i_\beta$  est le coefficient de réduction de portance lié à la proximité d'un talus de pente  $\beta$  (pour une fondation éloignée d'un talus,  $i_\beta = 1.00$ )

Ainsi, pour le remblai entreposé sur les limons, après purge totale de la terre végétale, en tablant sur  $p_{le}^* = 0.5$  MPa et  $k_p = 0.8$ , il vient :

$$q_{net} = 0.4 \text{ MPa.}$$

Il vient les contraintes maximales suivantes:

- à l'ELU, pour les situations durables et transitoires, une contrainte de 238 kPa,
- à l'ELS quasi-permanent et caractéristique, une contrainte de 145 kPa.

Ainsi, le calcul selon la méthode pressiométrique aboutit à  $q_{net} = 400$  kPa, ce qui correspond à une contrainte maximale exercée par le remblai ( $\gamma \times h$ ) de 145 kPa aux ELS. Il apparaît donc que la capacité portante des sols est suffisante à court terme en comparaison à la surcharge apportée par le remblai routier (sans surcharge de circulation) de 3.9 m de hauteur = 78 kPa.

Il n'est pas nécessaire de réaliser un phasage pour la mise en place du remblai.

Nota :

- Quant à la méthode issue des caractéristiques de plasticité, la relation nécessite la résistance initiale du sol en condition non drainée (chargement rapide) mesurée par des essais de cisaillement (rectiligne ou triaxial) de type non consolidé - non drainé UU.
- Par ailleurs, au vu de possibles faiblesses géomécaniques et des diverses épaisseurs des horizons de couverture et afin de constituer une plateforme support homogène, on pourra avantageusement intercaler un géotextile ou une géogridde à l'interface sol support / remblai à édifier. La mise en place d'un géotextile anti-contaminant en pied de remblai favorisera également le compactage des premières couches.
- Dans les calculs précédents, l'hypothèse a été faite que les matériaux constitutifs seraient mis en œuvre correctement, dans le cadre des préconisations du Guide de Terrassement des Remblais (GTR). Ce calcul de stabilité est valable pour les hypothèses décrites précédemment. Toute modification de contexte évoquée lors de la consultation (par exemple : surcharge, stockage et stationnement permanent en crête de talus, nature de matériau différente) viendra modifier le modèle pris en compte ci-avant avec une évidente diminution du coefficient de sécurité.

### 5.2.1.1 Tassements

Une évaluation des tassements peut être obtenue par utilisation des valeurs des modules pressiométriques mesurés.

Les tassements de consolidation des sols affecteront les formations limoneuses.

On peut estimer le tassement total induit par la mise en place du remblai + circulation par :

$$s = \sum \frac{\alpha_i \cdot H_i}{E_{Mi}} \cdot p$$

Avec,  $p$  : pression verticale due au remblai / voirie,

$H_j$  : épaisseur de la couche  $i$ ,

$\alpha_i$  : coefficient rhéologique du sol  $i$ ,

$E_{Mj}$  : module pressiométrique de la couche  $i$ .

d'où les tassements estimés suivants (pour la lithologie type déduite précédemment) :

N°	H (m)	$\alpha$	$E_M$ (MPa)	$e_i$	$C_c$	$C_s$	$\sigma'_p$ (kPa)
1 - Limon	3	0.5	5.5	-	-	-	-
1 - Limon	0.9	-	-	0.564	0.145	0.017	100
1 - Limon	1.1	-	-	0.598	0.217	0.038	260
1 - Limon	3	0.5	9	-	-	-	-
2 - Craie	2	0.33	20	-	-	-	-

Pour les charges apportées par le remblai + la surcharge permanente liée à la circulation (93 kPa) et une profondeur de calcul de 10.0 m, on calcule ici un tassement de consolidation par la méthode pressiométrique de 5 cm.

Une seconde estimation en utilisant le logiciel WINTABOU (prenant notamment en compte les résultats des essais de compressibilité sur les sols entre 3 et 5 m) développé par GINGER CEBTP conduit à des tassements de 3.9 cm.

L'ordre de grandeur du tassement absolu sera donc de l'ordre de 5 cm.

#### **Dispositions remblai / ouvrage d'art :**

Dans les calculs précédents, l'hypothèse a été faite que les remblais ne se déformaient pas, ce qui suppose des matériaux constitutifs sélectionnés correctement mis en œuvre suivant les règles du GTR.

Suivant le phasage du chantier, la géométrie du remblai et le tassement général des couches supports au remblai induiront des efforts parasites (efforts horizontaux, frottements négatifs) sur les fondations adjacentes. Il y aura lieu d'en tenir compte une fois les géométries arrêtées et l'on pourra en limiter l'incidence sur les fondations de l'ouvrage d'art par les solutions suivantes :

- ✓ phasage des travaux permettant d'atteindre les tassements avant la réalisation des fondations profondes par pieux,
- ✓ instrumentation pour permettre le suivi des tassements : instrumentation adaptée (pose de tassomètres selon plusieurs profils), suivi topographique,
- ✓ anticipation des tassements : édification du remblai jusqu'à la cote finale + 1.5 m, puis, après constat de la stabilisation, mise en place de la structure de chaussée après décaissement de la surcharge,

- ✓ prise en compte des efforts parasites (frottement négatif, efforts latéraux par déplacement horizontal des sols mous sous l'effet du chargement dissymétrique) dans le dimensionnement des pieux,
- ✓ chemisage des pieux sur la hauteur des terrains concernée par les tassements,
- ✓ renforcement des terrains au droit des remblais afin de réduire les tassements prévisibles et éviter ainsi les efforts parasites.

### 5.2.1.1 Vérification au glissement du remblai

#### Hypothèses et modèles :

Au stade actuel du projet, la nature des matériaux employés pour la réalisation des remblais n'est pas déterminée, mais il est souhaité le réemploi des matériaux limoneux, voire crayeux, issus des terrassements voisins, sous réserve d'études de traitement validant leur réemploi.

On suppose le modèle suivant :

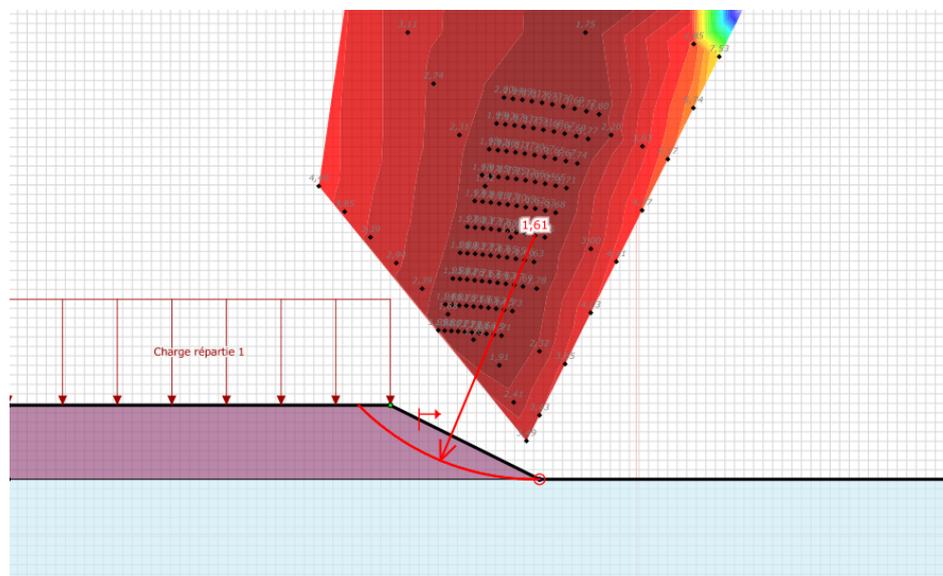
N° de couche Talren	Horizon	Formation	Profondeur (m)	Poids volumique (kN/m <sup>3</sup> )	Angle de frottement $\varphi'$ (°)	Cohésion c' (en kPa)
1	1 - Limon	Limon	6.0	15.5	22	10
2	Remblai limoneux traité	A édifier	-	20	25*	5*

\* : caractéristiques retenues pour un matériau traité ; aucun essai réalisé sur ce matériau ; valeurs couramment admises.

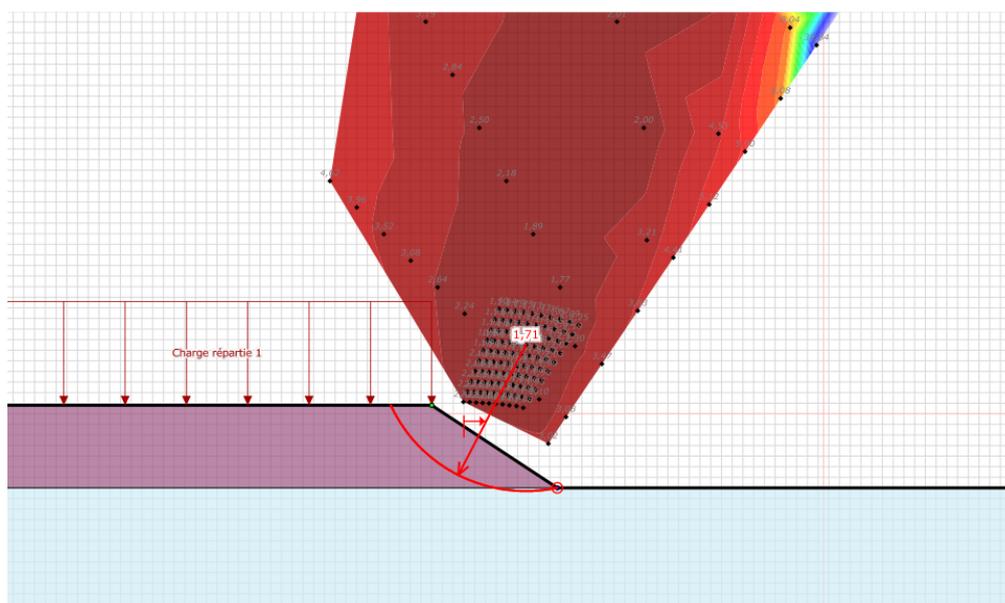
Ces caractéristiques devront être confirmées à l'aide d'essais complémentaires in situ ou en laboratoire réalisés sur des échantillons prélevés sur une planche d'essais qui sera réalisé en amont ou lors des travaux.

Résultats : les résultats graphiques de calcul sont présentés en Annexe 10.

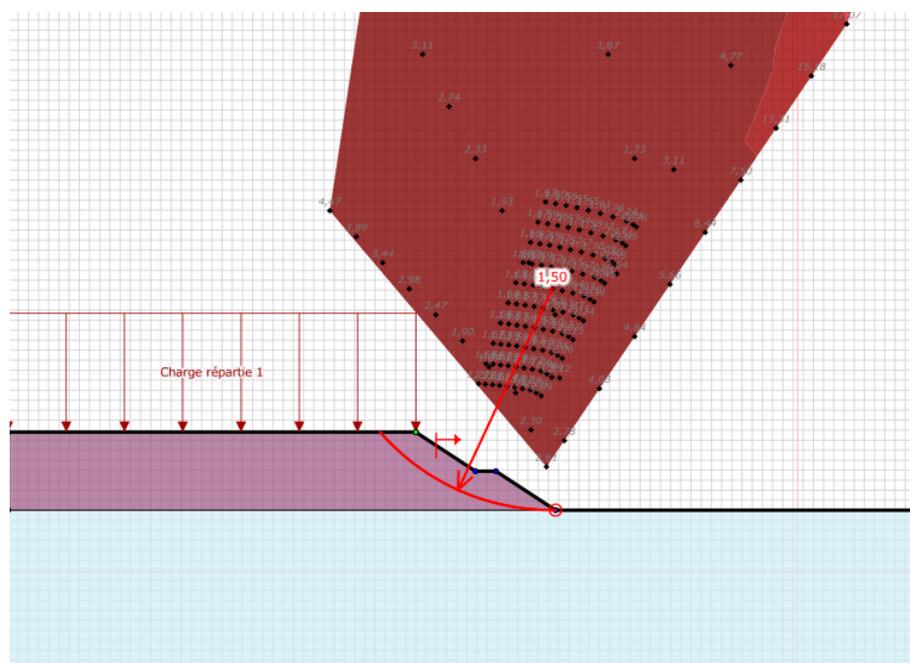
Pour un matériau constitutif de remblai traité à la chaux (cohésion  $c' = 5$  kPa ; angle de frottement  $\varphi' = 25^\circ$ ), la figure ci-dessous montre que pour un talus de pente 2H / 1V, la stabilité du remblai projeté atteint un **coefficient de sécurité satisfaisant de 1.61**.



Pour un talus de pente 3H / 2V, la stabilité du remblai projeté n'atteint pas un coefficient de sécurité satisfaisant ( $< 1.5$ ). Il le devient en augmentant la cohésion, ce qui serait possible selon le traitement infligé au remblai. Avec  $c' = 10$  kPa, le **coefficient de sécurité est de 1.7**.



Pour un talus de pente 3H / 2V avec risberme de 1.0 m à mi-hauteur (1.95m), la stabilité du remblai projeté atteint un **coefficient de sécurité juste satisfaisant de 1.5** ( $c'=5\text{kPa}$ ).



**Nota :** une vérification de la stabilité du remblai devra être réalisée en fonction de la nature et des caractéristiques des matériaux le constituant et en fonction des pentes de talus réellement retenues.

## 5.2.1 OA franchissant l'A26 - Principe de fondations profondes

### 5.2.1.1 Généralités

Compte tenu du contexte géotechnique décrit précédemment, il pourra être envisagé des **pieux forés simple, boue ou tubé (virole récupérée)**, notés FS, FB et FTR, ancrés dans le **substratum crayeux sain (Formation n°2)** reconnu à partir de 11.0/12.0 m/TA, en respectant un ancrage minimal de  $3\varnothing$  et au moins 1.5 m dans la couche porteuse, soit une fiche minimale de 15 m environ.

**NOTA :** Il pourra être proposé d'autres techniques de pieux équivalentes prenant en compte les contraintes d'exécution exposées précédemment. Dans ce cas, elles devront être étudiées dans le cadre d'une mission G2 spécifique ou justifiées par le calcul et validées dans le cadre d'une mission géotechnique d'exécution G3 ou G4.

La capacité portante de chaque pieu prendra en compte la résistance de pointe dans la formation n°2. Le frottement latéral pourra être pris en compte dans les formations crayeuses altérées et limoneuses. Il sera en revanche neutralisé au sein des remblais et limons aux caractéristiques mécaniques médiocres.

### 5.2.1.1 Hypothèses et ébauche de dimensionnement

Nous considérerons ci-après la mise en œuvre de **pieux forés simple, forés boue et foré tubé** (pieux de classe 1 / catégorie 1, 2 et 4 suivant l'Eurocode 7).

L'ébauche de dimensionnement donnée ci-après a été réalisée sur la base de la procédure de calcul du « modèle de terrain » de l'Eurocode 7 (norme d'application NF P 94-262), avec la méthode pressiométrique.

La charge limite du pieu en compression ( $R_c$ ) est la somme de la charge limite en pointe ( $R_b$ ) correspondant au poinçonnement du sol sous la base du pieu et de la charge limite en frottement latéral ( $R_s$ ) autour du fût du pieu :

$$R_c = R_b + R_s$$

Avec la charge de fluage en compression (sans refoulement du sol) :  $R_{c;cr} = 0.5R_b + 0.7R_s$

La charge limite en pointe est donnée par la formule suivante :

$$R_b = A_b \times q_b$$

Et la charge limite en frottement latéral par :

$$R_s = P_s \times \sum q_{si} \times e_i$$

Avec :

- $A_b$  : aire de la section droite du pieu,
- $P_s$  : périmètre de la section droite du pieu,
- $q_b$  : résistance limite de pointe,
- $q_{si}$  : frottement latéral unitaire limite dans la couche  $i$ ,
- $e_i$  : épaisseur de la couche  $i$ .

La géologie latérale étant relativement homogène sous l'ensemble du projet, nous avons considéré pour les calculs un modèle géotechnique unique pris dans le cas le plus défavorable que nous détaillons dans le tableau ci-après avec les hypothèses pour chaque couche :

## MODELE GEOTECHNIQUE (sondages PRS1, PRS2, PRS3 et PRS4)

Les données qui suivent, ont pour seul objet de préciser les hypothèses de calcul retenues pour la justification de l'ouvrage. La conception et la méthodologie de mise en œuvre des infrastructures devront intégrer les adaptations inhérentes aux variations des limites de couches et aux hétérogénéités locales toujours possibles.

Formation - Nature du sol	Prof. base (m)	Cote de la base (NGF)	Coefficient rhéologique $\alpha$	Valeurs pressiométriques retenues	
				$p_i^*$ (MPa)	$E_M$ (MPa)
0 – Horizon végétalisé / Remblais	1.6	+68.5	-	*	*
1 – Couverture limoneuse	8.3	+61.8	1/2	0.45	4
2a – Craie plus ou moins altérée beige à blanchâtre	12.0	+58.1	1/2 à 2/3	1.8	20
2b – Craie compacte à très compacte, fissurée, à silex	> 30.0	< +40.1	1/2 à 2/3	$\geq 3.3$	40

Les hypothèses retenues pour un pieu de classe 1 sont données dans le tableau ci-dessous :

N°	Couche	Profondeur base (m) / TN	Coefficient $\alpha$ pieu-sol			Pression limite $P_i^*$ (MPa)	Pieux de classe 1	
			FS	FB	FTR		$k_p$	Courbe
0	Horizon végétalisé / Remblais	2.6 (1.6+1 m d'horizon remanié)	-	-	-	-	-	-
1	Couverture limoneuse	8.3	1.1	1.25	1.25	0.45	-	Q1
2a	Craie plus ou moins altérée beige à blanchâtre	12.0	1.8	1.8	1.4	1.8	-	Q3
2b	Craie compacte à très compacte, fissurée, à silex	> 30.0	1.8	1.8	1.7	3.3	1.45	Q3

Légende :

$k_p$  : facteur de portance

$q_s$  : frottement latéral unitaire limite

Les charges admissibles calculées à partir des hypothèses précédentes dans le cas des différents pieux préconisés pour des diamètres Ø1000 et Ø1500 mm, sont données dans les tableaux suivants :

Pieux Forés Simple (FS) ancrés entre 15 et 17 m dans la formation n°2b					
Fondations			Charges admissibles		
			E.L.U. Combinaison durable / fondamental	E.L.S. Combinaison quasi-permanente	
Fiche approximative /TN (m)	Diamètre (m)	Ancrage dans la craie (formation n°2b) (m)	$Q_{compression}$ (T)	$Q_{compression}$ (T)	$q_{max}$ (MPa)
15	1.0	3.0	444.1	266.5	3.4
	1.5		790.6	462.0	2.6
16	1.0	4.0	474.8	288.0	3.7
	1.5		854.4	503.1	2.8
17	1.0	5.0	505.4	309.4	3.9
	1.5		918.3	544.2	3.1

**Légende :**  $Q_{compression}$  : charge en compression

$q_{max}$  : contrainte correspondante dans le béton

Pieux Forés Boue (FB) ancrés entre 15 et 17 m dans la formation n°2b					
Fondations			Charges admissibles		
			E.L.U. Combinaison durable / fondamental	E.L.S. Combinaison quasi-permanente	
Fiche approximative /TN (m)	Diamètre (m)	Ancrage dans la craie (formation n°2b) (m)	$Q_{compression}$ (T)	$Q_{compression}$ (T)	$q_{max}$ (MPa)
15	1.0	3.0	449.3	270.2	3.4
	1.5		798.4	467.5	2.6
16	1.0	4.0	480.0	291.6	3.7
	1.5		862.2	508.5	2.9
17	1.0	5.0	510.6	313.1	4.0
	1.5		926.1	549.7	3.1

**Légende :**  $Q_{compression}$  : charge en compression

$q_{max}$  : contrainte correspondante dans le béton

Pieux Forés Tubés avec virole récupérée (FTR) ancrés entre 15 et 17 m dans la formation n°2b					
Fondations			Charges admissibles		
			E.L.U. Combinaison durable / fondamental	E.L.S. Combinaison quasi-permanente	
Fiche approximative /TN (m)	Diamètre (m)	Ancrage dans la craie (formation n°2b) (m)	$Q_{compression}$ (T)	$Q_{compression}$ (T)	$q_{max}$ (MPa)
15	1.0	3.0	439.1	263.0	3.3
	1.5		783.1	456.7	2.6
16	1.0	4.0	468.0	283.3	3.6
	1.5		844.3	496.0	2.8
17	1.0	5.0	497.0	303.5	3.9
	1.5		905.6	535.3	3.0

**Légende :**  $Q_{compression}$  : charge en compression

$q_{max}$  : contrainte correspondante dans le béton

### Remarques :

- En compression et pour un pieu de classe 1 ancré dans la craie, nous avons considéré les facteurs partiels de résistance  $\gamma_s = \gamma_{cr} = 1.1$  et les coefficients de modèle pour la méthode pressiométrique  $\gamma_{R;d1} = 1.4$  et  $\gamma_{R;d2} = 1.1$ .
- aucun frottement négatif ni effort parasite (soulèvements, moments, efforts horizontaux) n'a été pris en compte dans le dimensionnement proposé ; en cas de surcharges notables aux abords des pieux et/ou d'efforts en tête de pieux, il conviendrait donc de revoir tout ou partie de ce pré-dimensionnement.
- aucun effet de groupe n'a été pris en compte dans le dimensionnement proposé ; dans ce cas, l'entraxe entre les pieux ne devra pas être inférieur à  $3\emptyset$  ; le cas échéant, il conviendrait de revoir tout ou partie de ce pré-dimensionnement.



### Dispositions constructives :

Les choix constructifs ne peuvent être faits que par le BET Structures, mais les points suivants sont toutefois à signaler :

- l'entrepreneur vérifiera que le type de pieux et la puissance du matériel qu'il propose, permettront de réaliser les ancrages demandés pour assurer les capacités portantes retenues.

L'entreprise sera tenue de réaliser en parallèle un autocontrôle afin de vérifier l'intégrité et la bonne exécution de ses pieux et/ou un essai de portance si nécessaire.

Lors de la réalisation des pieux, il conviendra :

- de vérifier précisément la nature des matériaux extraits pour s'assurer du bon ancrage dans la formation n°2b dans le cadre d'une mission de suivi géotechnique d'exécution G3 ou G4 que GINGER CEBTP est en mesure de réaliser,
- d'armer impérativement les pieux sur la hauteur nécessaire s'ils doivent être soumis à des efforts horizontaux et/ou des moments, et sur toute la hauteur s'ils doivent être soumis à des efforts en traction.

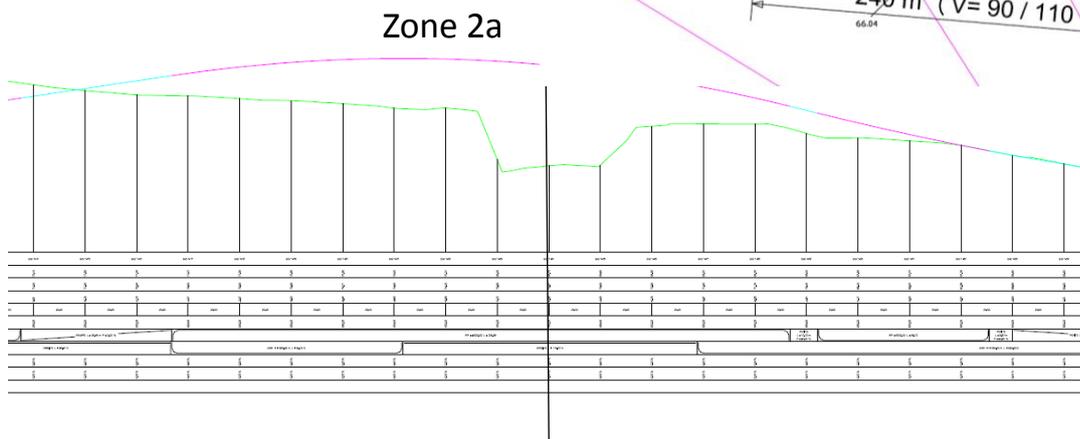
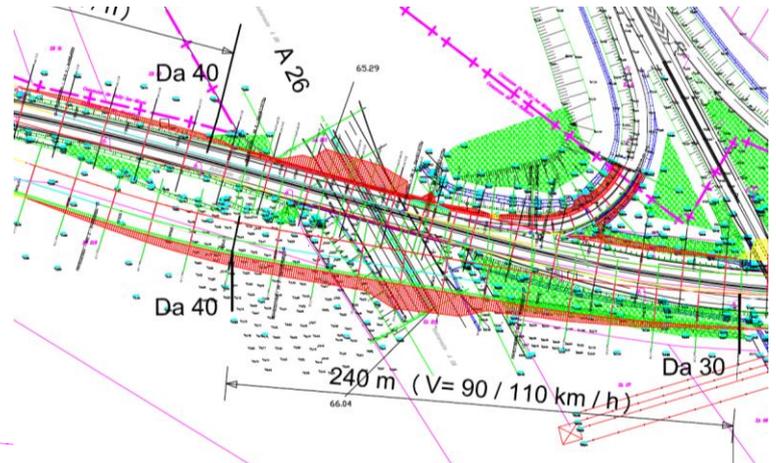
### 5.3 Zone 2b – Axe 1-27 à 1-33

Ce tronçon de 460 ml consistera en :

- L'édification d'un remblai atteignant jusqu'à 3.90 m de hauteur maximale,
- La création d'un pont permettant de franchir l'autoroute A26.

Les sondages concernés sont :

Sondage	Profondeur
T1.27	0.5 m
T1.29	0.45 m
T1.31	0.3 m
T1.33	0.4 m



Formation n°0 : **horizon végétalisé** (épaisseur jusqu'à 0.3 m) et **remblai** (épaisseur constatée jusqu'à 0.35 m).

Formation n°1 : **substratum crayeux**.

Profondeur de la base : > 0.5 m (arrêt du sondage le plus profond).

Cette zone **est plus favorable que la zone 2a** au niveau des caractéristiques mécaniques et des hauteurs de remblai. Les conclusions de la zone précédente sont donc valables pour celle-ci aussi.

## 6 RECHERCHE DE CAVITES

---

### 6.1 Généralités

L'implantation des sondages et essais in situ figure sur le plan joint en annexe 3.

L'altitude des têtes de sondages correspond au niveau du terrain au moment des investigations en novembre 2015 et en Janvier 2016.

Les 66 sondages de novembre 2015 ont été réalisés sous la culée Ouest de l'ouvrage ; les 49 sondages de janvier 2016 sous la culée Est.

La reconnaissance consiste en la réalisation de sondages destructifs de contrôle avec enregistrement des paramètres de forage sur tout le site à risque à raison d'un maillage de 3 x 3 m.

### 6.2 Résultats des sondages destructifs enregistrés

Les forages destructifs enregistrés descendus jusqu'à une profondeur de 15 m n'ont décelé **aucun vide**. Par contre, on note la présence de terrains mous dans les terrains meubles de surface et des terrains décomprimés aux interfaces limon-craie.

## 7 OBSERVATIONS MAJEURES

On s'assurera que la stabilité des ouvrages et des sols avoisinant le projet est assurée pendant et après la réalisation de ce dernier.

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).

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

Des modifications dans l'implantation, la conception ou l'importance des travaux ainsi que dans les hypothèses prises en compte et en particulier dans les indications de la partie « Caractéristiques de l'avant-projet » du présent rapport peuvent conduire à des remises en cause des prescriptions. Une nouvelle mission devra alors être confiée à GINGER CEBTP afin de réadapter ces conclusions ou de valider par écrit le nouveau projet.

Nous rappelons que cette étude a été menée dans le cadre de l'avant-projet (G2-AVP), et que, conformément à la norme NF P94-500 de novembre 2013, une étude de projet (G2-PRO) serait à envisager (collaboration avec l'équipe de conception) pour permettre l'optimisation du projet avec, notamment, la prise en compte des interactions sol / structure (descentes de charge à finaliser).



## **ANNEXE 1 – NOTES GENERALES SUR LES MISSIONS GEOTECHNIQUES**

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

**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)		À la charge de l'entreprise	À la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (en interaction avec la phase Suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude 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'avoisnants 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 avoisnants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.</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 avoisnants), 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 enquête 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***



### **ANNEXE 3 – SONDAGES DESTRUCTIFS**

- Diagrammes des enregistrements de paramètres.



# PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

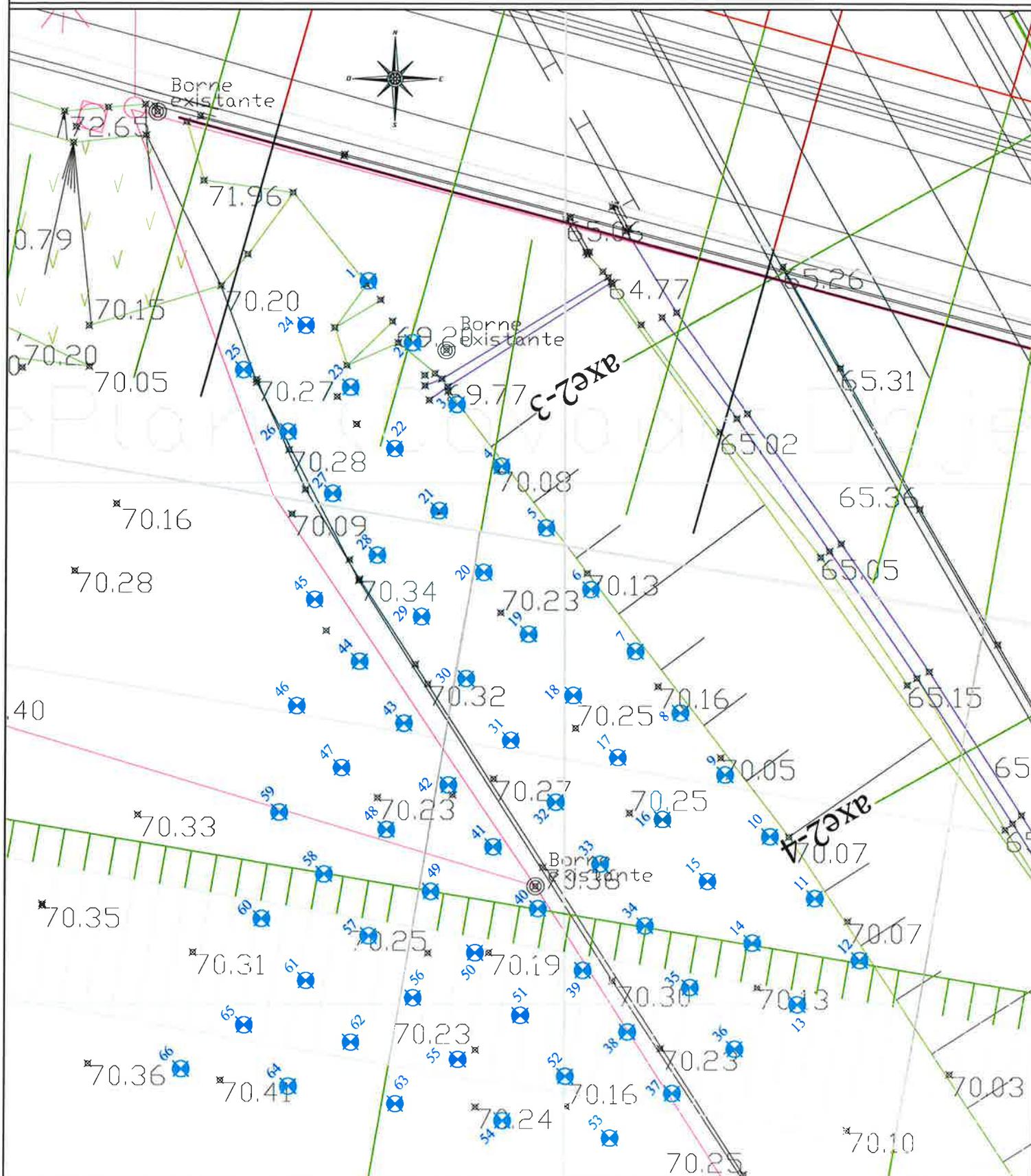
Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)

Recherche de cavités - Culée Ouest

CONSEIL DEPARTEMENTAL DU PAS-DE-CALAIS

NBE2.F0060.10

LEGENDE : SONDAGES DESTRUCTIFS DE CONTROLE





**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Ouest**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 18/11/2015 - 11:48 Machine : SOCOMAFOR 50C Profondeur : 0.00 - 15.42 m

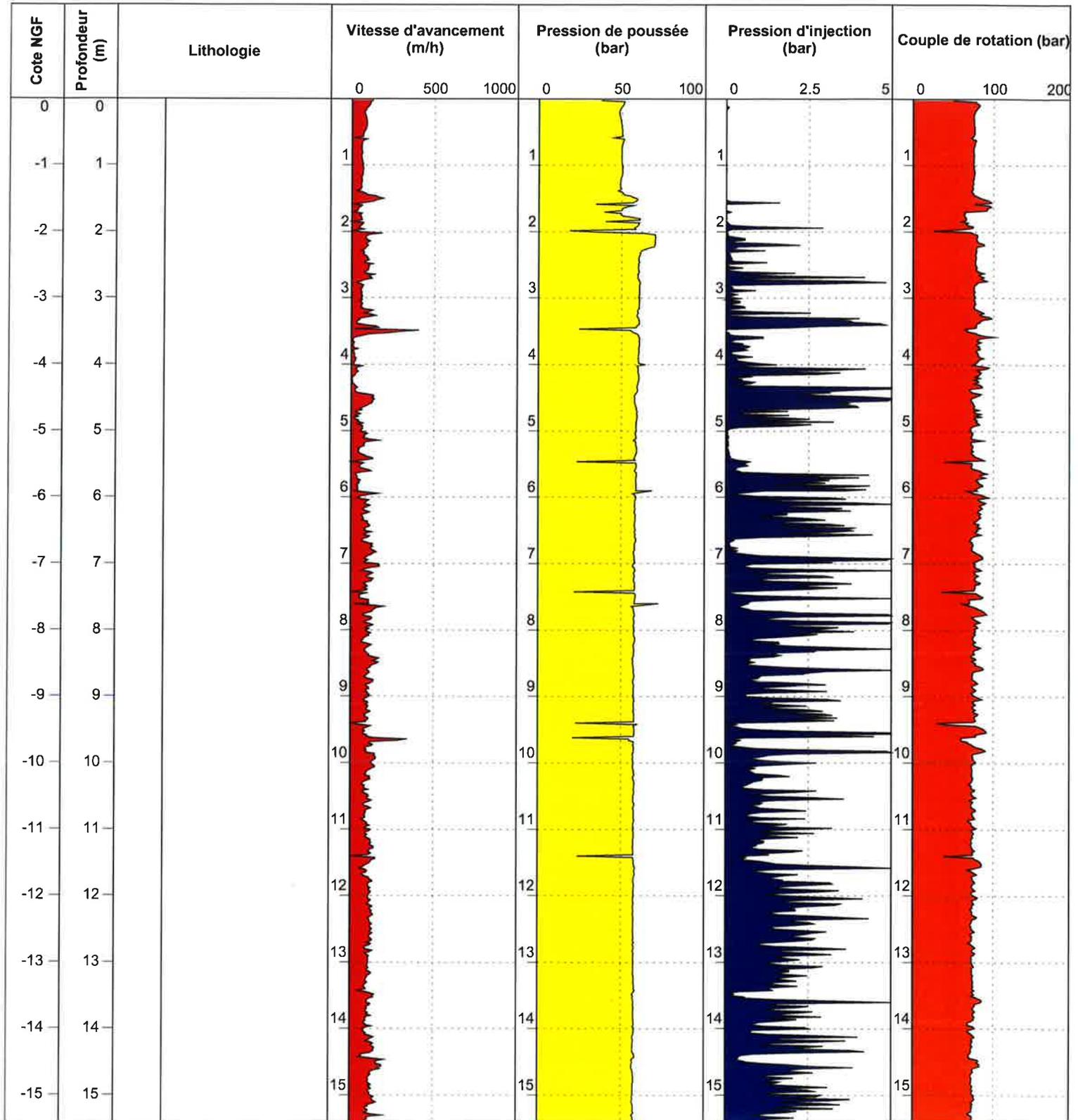
Date fin : 18/11/2015 - 12:17 X : E 0° 0.0000

Y : N 0° 0.0000

1/80

**SONDAGE : SD1**

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Ouest**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 18/11/2015 - 12:40 Machine : SOCOMAFOR 50C Profondeur : 0.00 - 15.46 m

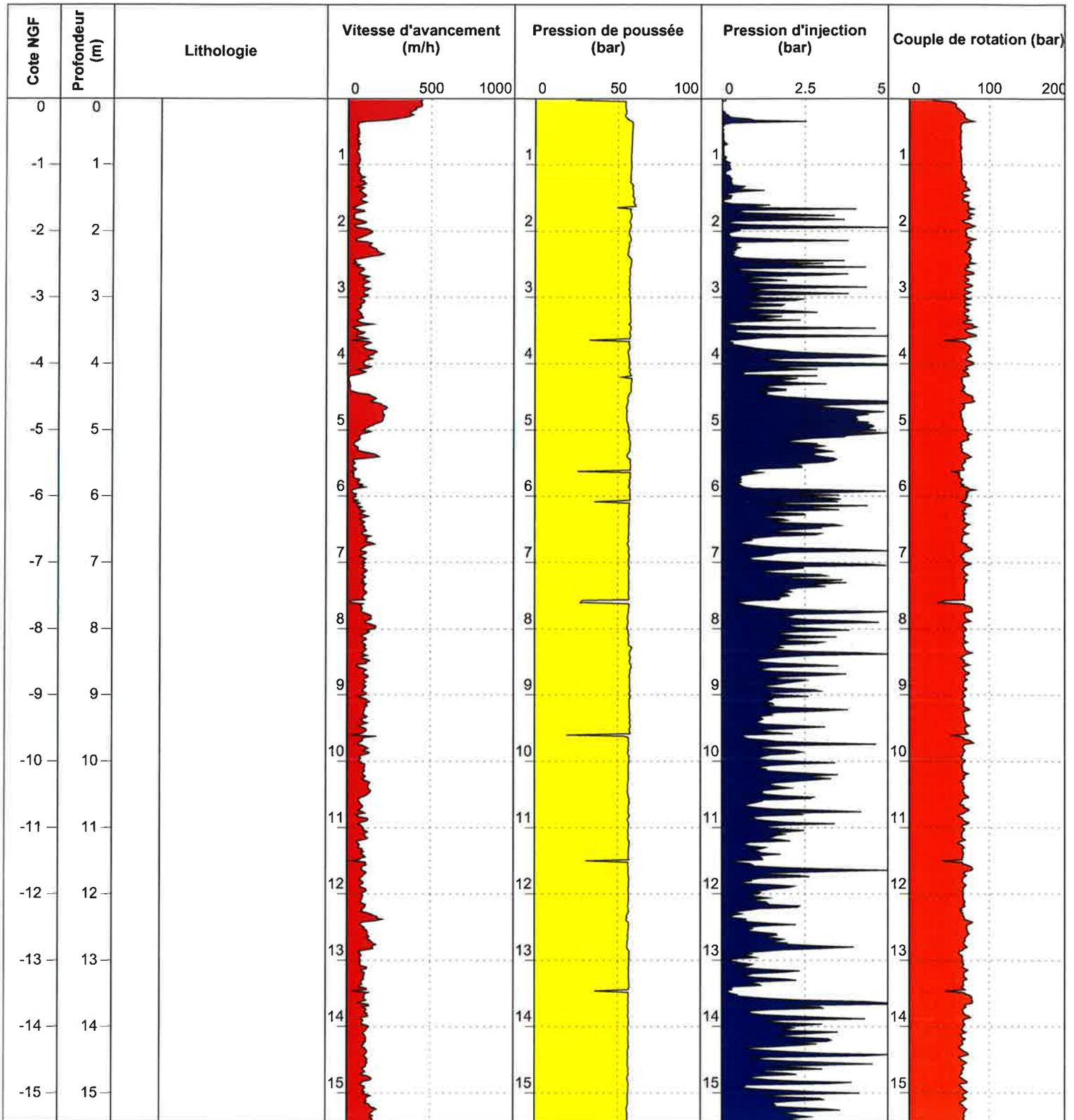
Date fin : 18/11/2015 - 12:54 X : E 2° 42.4051

Y : N 50° 26.0853

1/80

**SONDAGE : SD2**

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





# Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62) Recherche de cavités - Culée Ouest

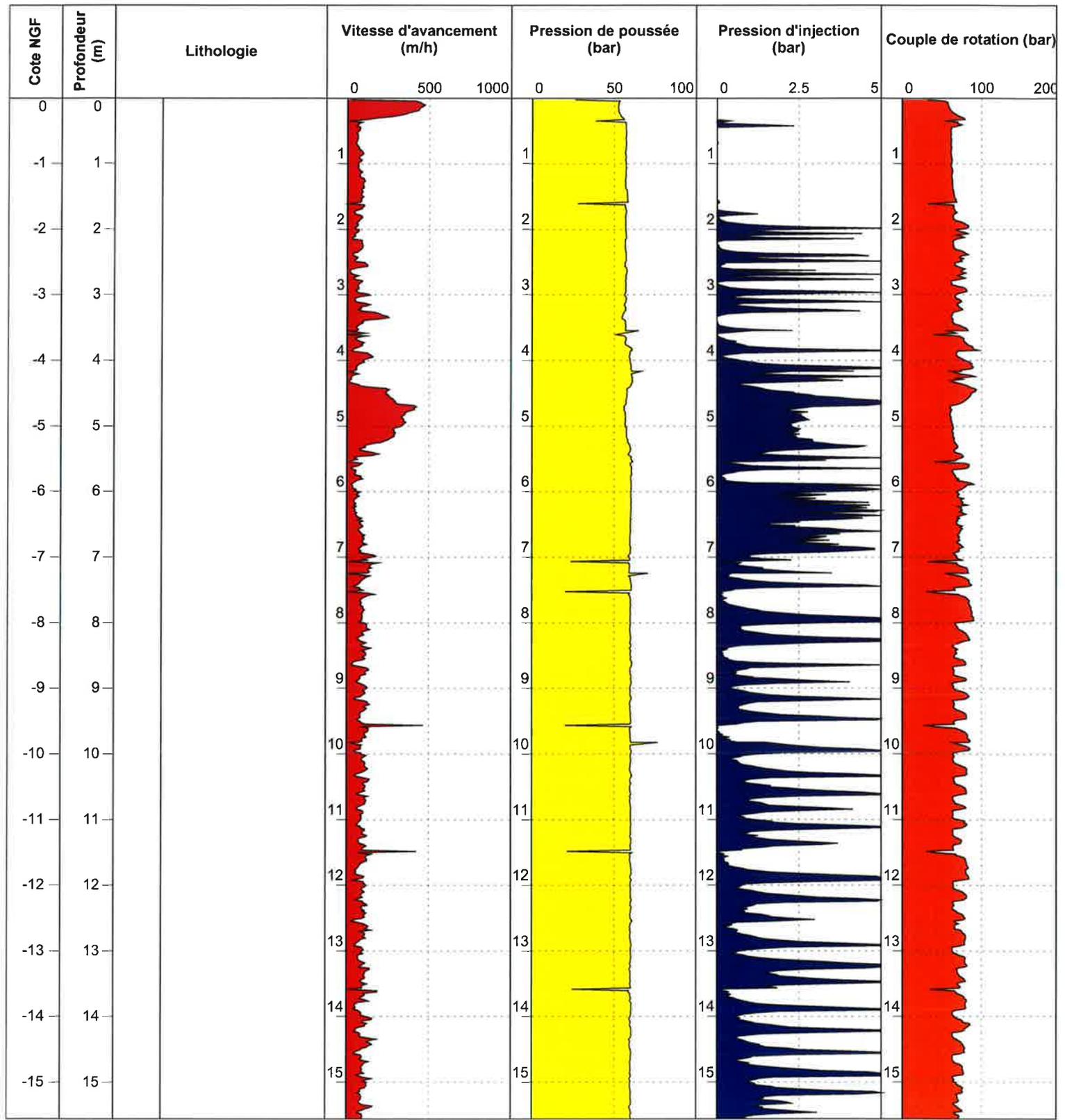
Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 18/11/2015 - 12:57 Machine : SOCOMAFOR 50C Profondeur : 0.00 - 15.56 m  
Date fin : 18/11/2015 - 13:22 X : E 2° 42.4048  
Y : N 50° 26.0843

1/80

## SONDAGE : SD3

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Ouest**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 18/11/2015 - 13:32 Machine : SOCOMAFOR 50C Profondeur : 0.00 - 15.42 m

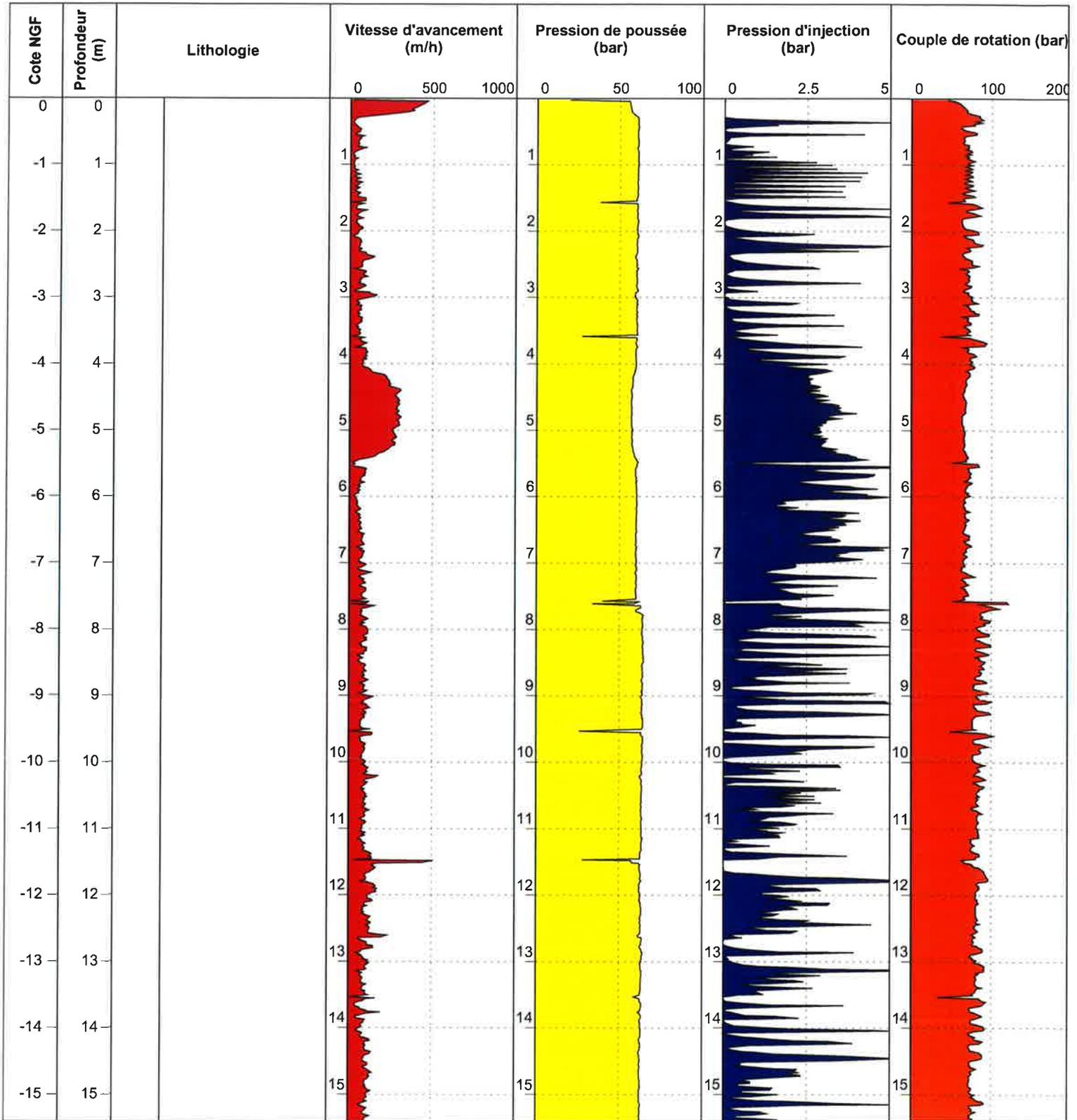
Date fin : 18/11/2015 - 13:42 X : E 2° 42.4073

Y : N 50° 26.0817

1/80

**SONDAGE : SD4**

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Ouest**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 18/11/2015 - 15:12 Machine : SOCOMAFOR 50C Profondeur : 0.00 - 15.30 m

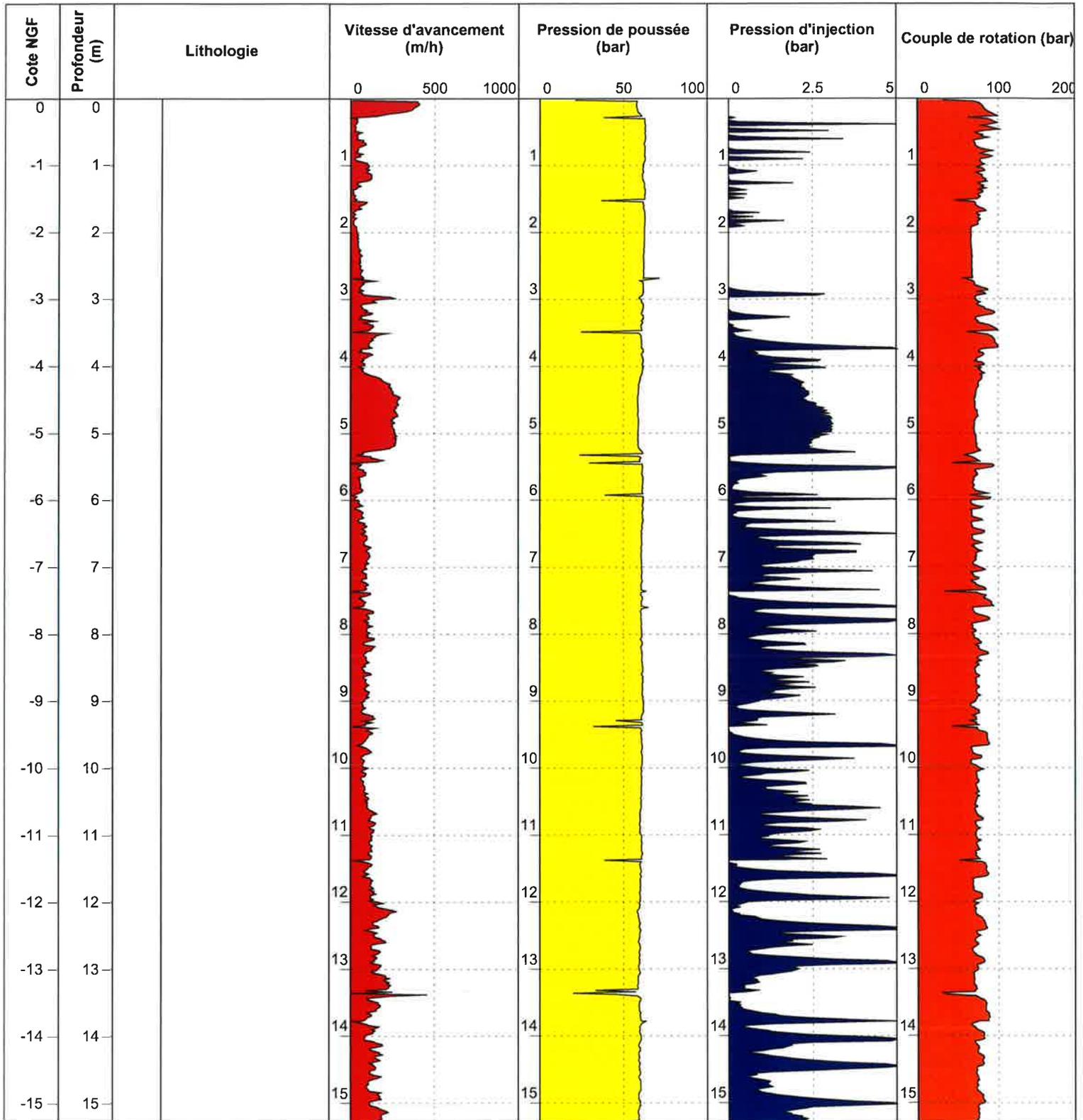
Date fin : 18/11/2015 - 15:31 X : E 2° 42.4083

Y : N 50° 26.0836

1/80

**SONDAGE : SD5**

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Ouest**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 18/11/2015 - 15:33 Machine : SOCOMAFOR 50C Profondeur : 0.00 - 15.10 m

Date fin : 18/11/2015 - 15:55

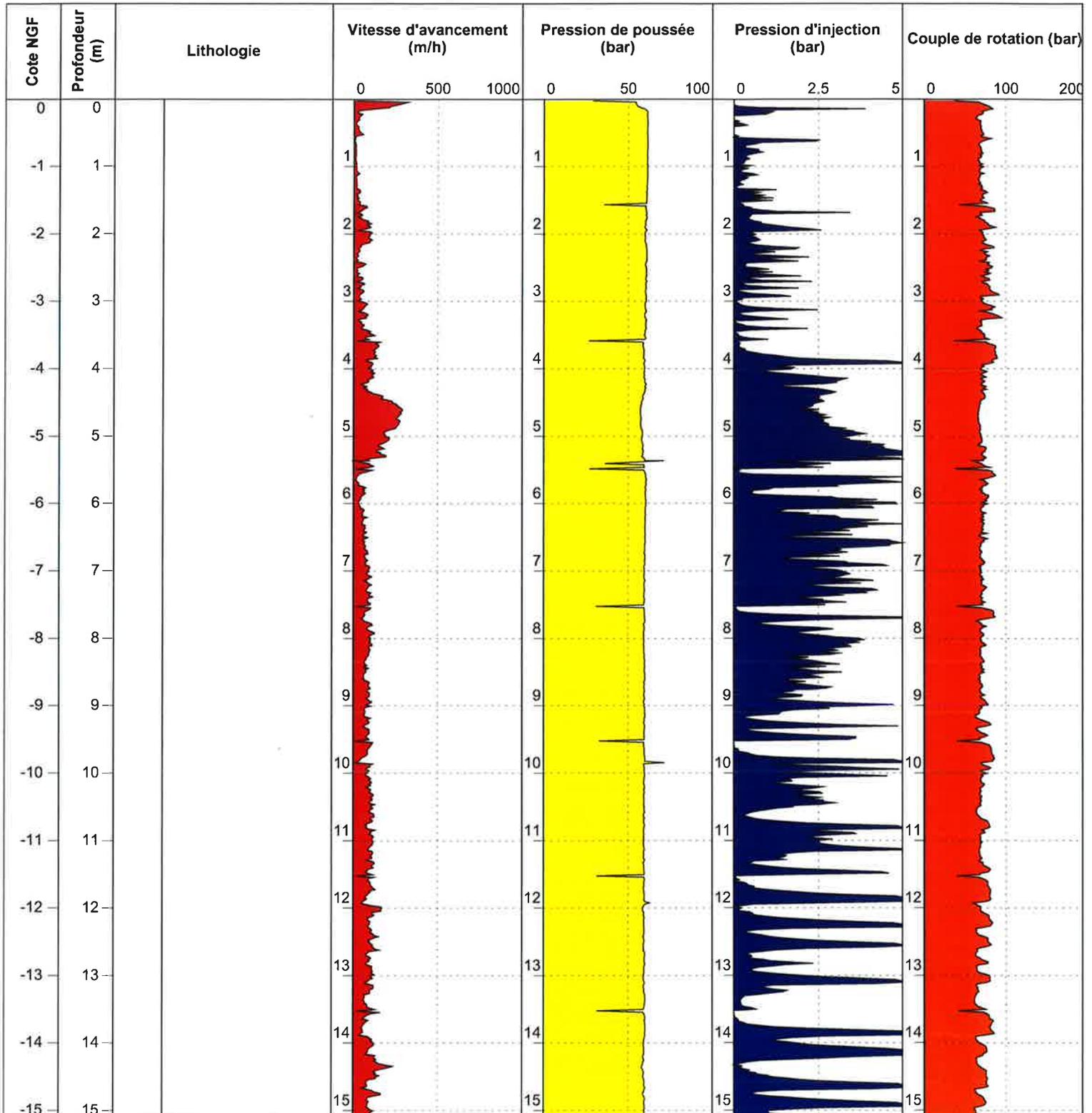
X : E 2° 42.4084

Y : N 50° 26.0802

1/80

SONDAGE : SD6

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Ouest**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 18/11/2015 - 16:01 Machine : SOCOMAFOR 50C Profondeur : 0.00 - 15.26 m

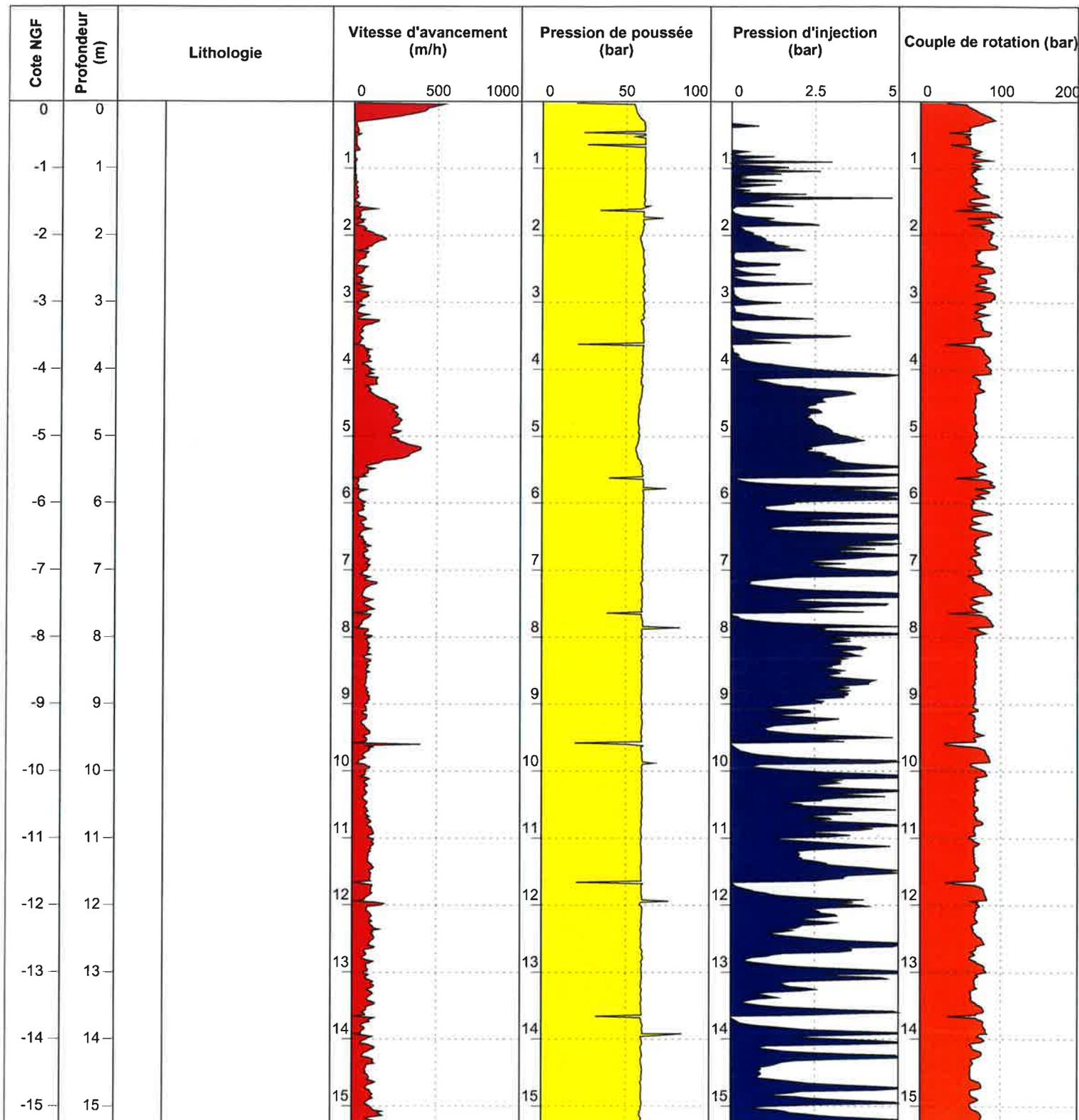
Date fin : 18/11/2015 - 16:27 X : E 2° 42.4112

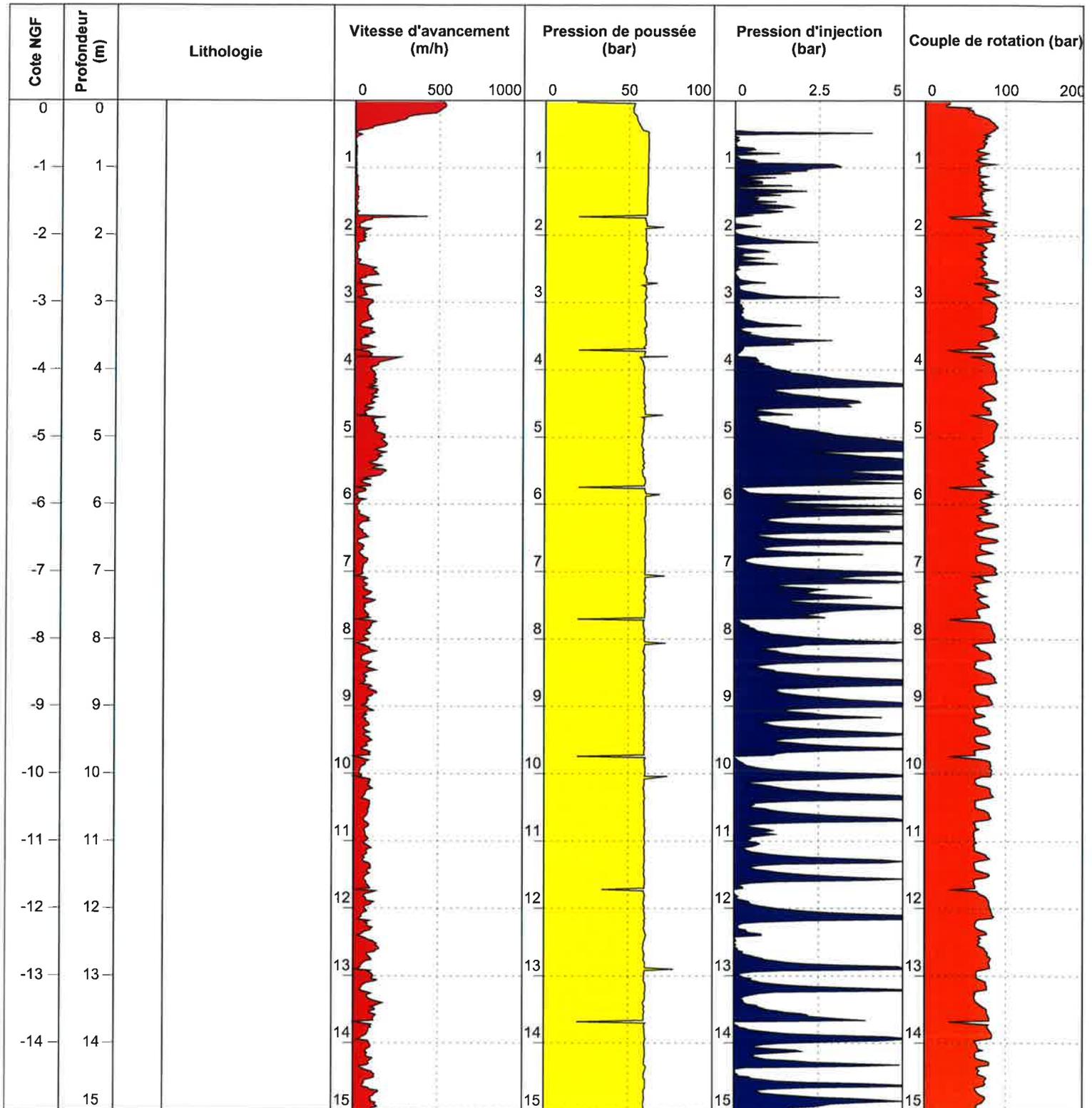
Y : N 50° 26.0805

1/80

**SONDAGE : SD7**

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR







**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Ouest**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 18/11/2015 - 17:08 Machine : SOCOMAFOR 50C Profondeur : 0.00 - 15.08 m

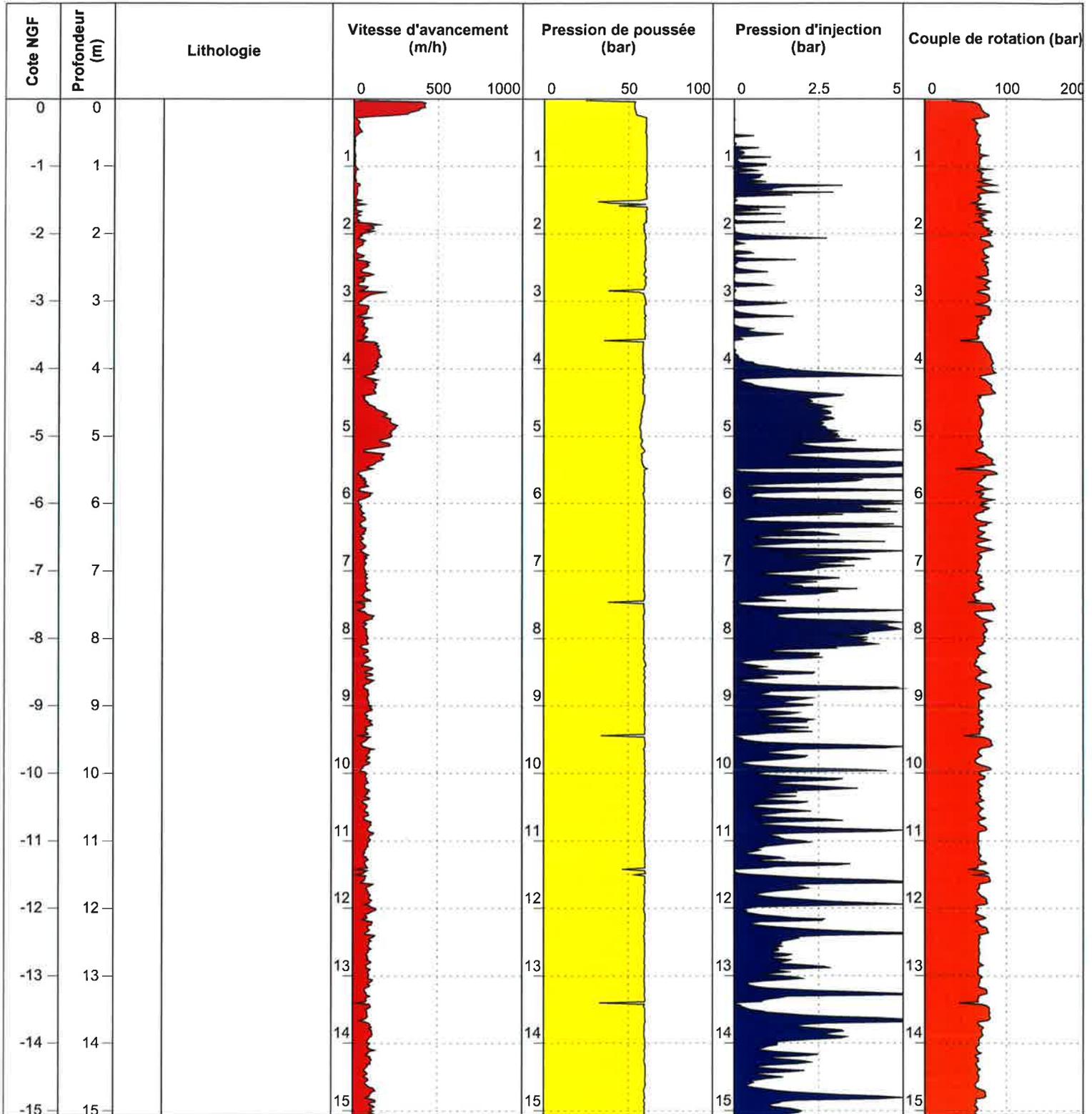
Date fin : 18/11/2015 - 17:30 X : E 2° 42.4147

Y : N 50° 26.0756

1/80

**SONDAGE : SD9**

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Ouest**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 19/11/2015 - 08:07 Machine : SOCOMAFOR 50C Profondeur : 0.00 - 15.44 m

Date fin : 19/11/2015 - 08:29

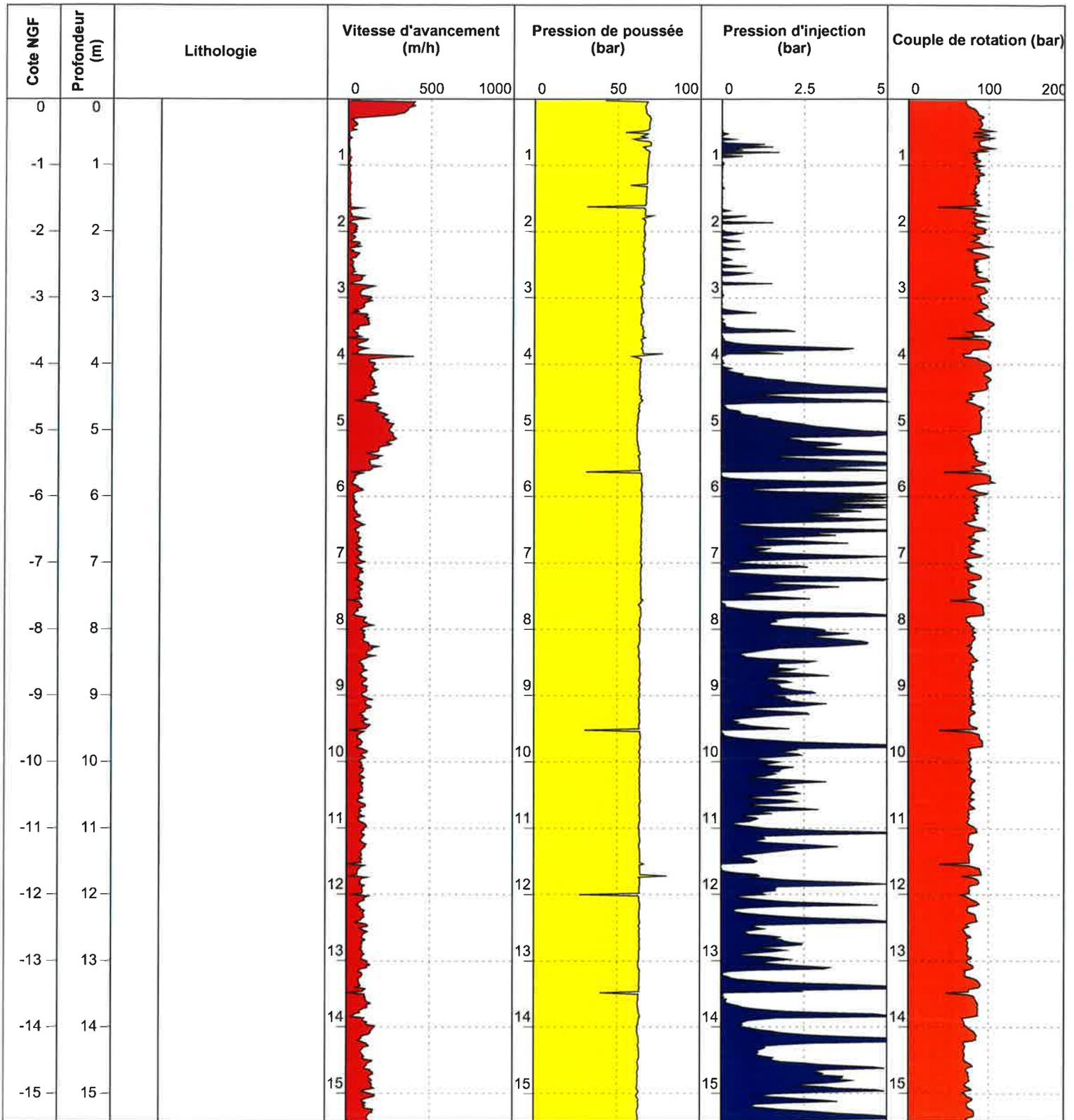
X : E 2° 42.4226

Y : N 50° 26.0773

1/80

SONDAGE : SD10

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Ouest**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 19/11/2015 - 08:29 Machine : SOCOMAFOR 50C Profondeur : 0.00 - 15.04 m

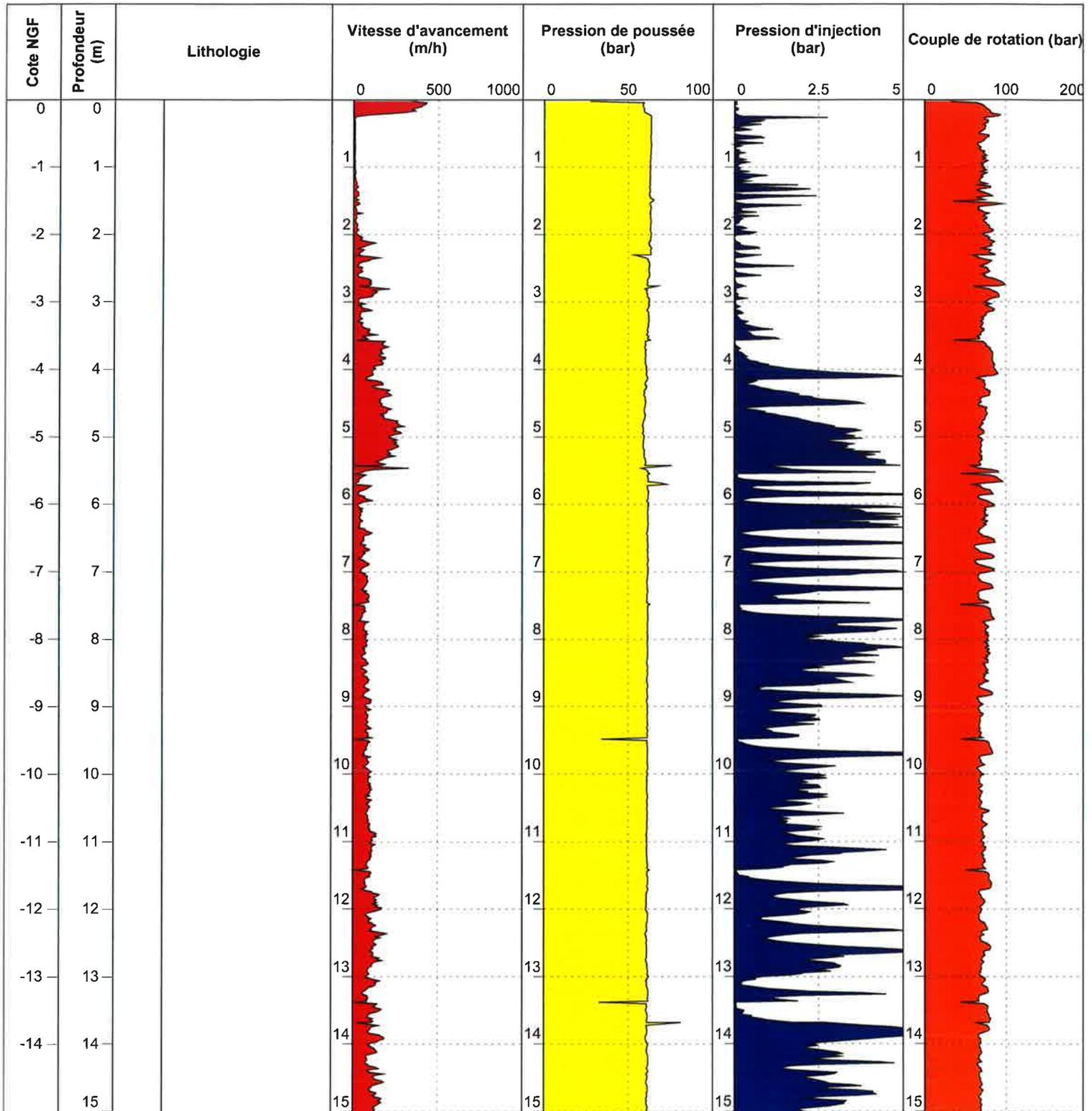
Date fin : 19/11/2015 - 08:59 X : E 2° 42.4170

Y : N 50° 26.0749

1/80

**SONDAGE : SD11**

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





# Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62) Recherche de cavités - Culée Ouest

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 19/11/2015 - 09:03 Machine : SOCOMAFOR 50C Profondeur : 0.00 - 15.62 m

Date fin : 19/11/2015 - 09:24

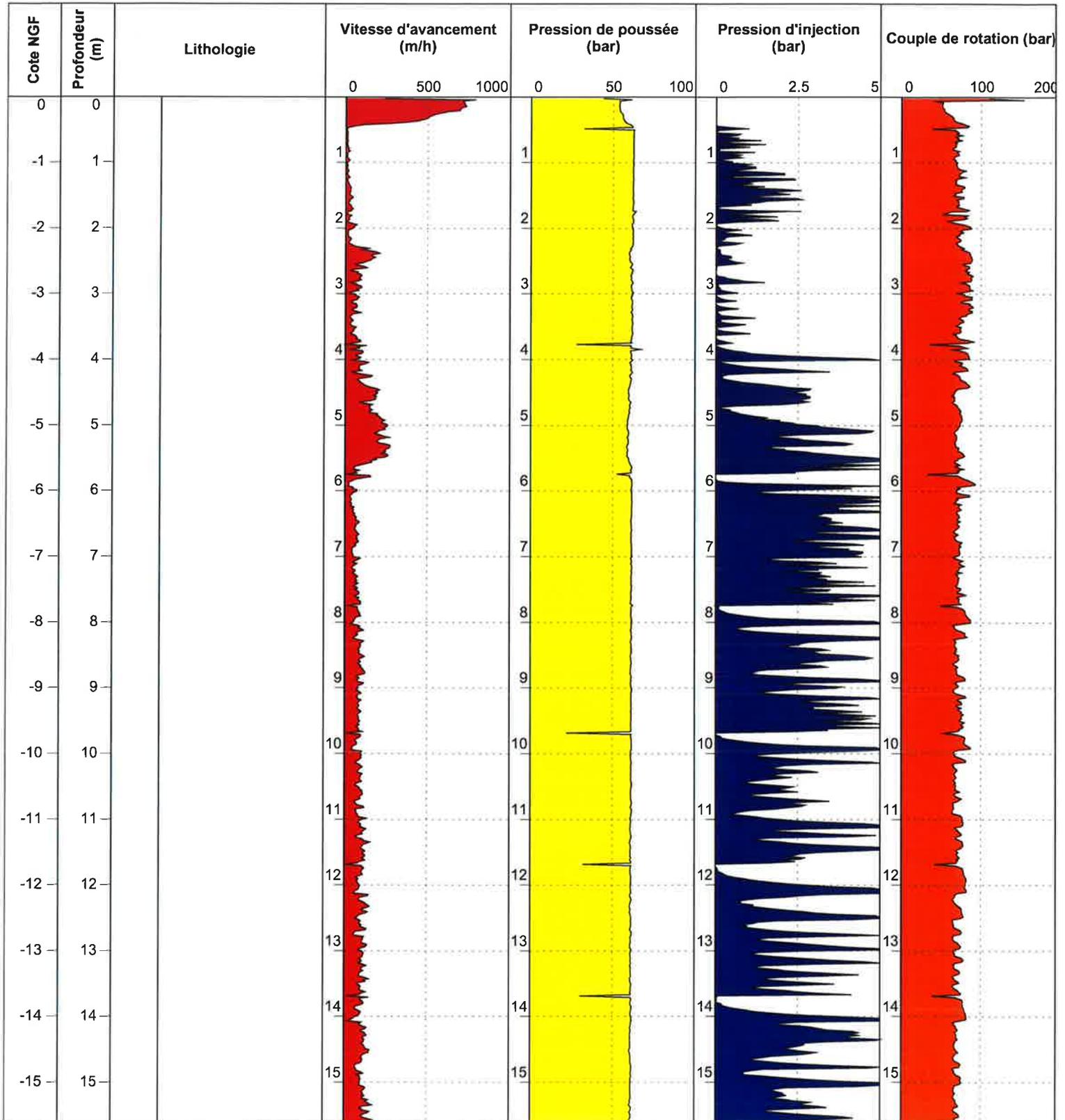
X : E 2° 42.4178

Y : N 50° 26.0739

1/80

SONDAGE : SD12

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Ouest**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 19/11/2015 - 09:42 Machine : SOCOMAFOR 50C Profondeur : 0.00 - 15.08 m

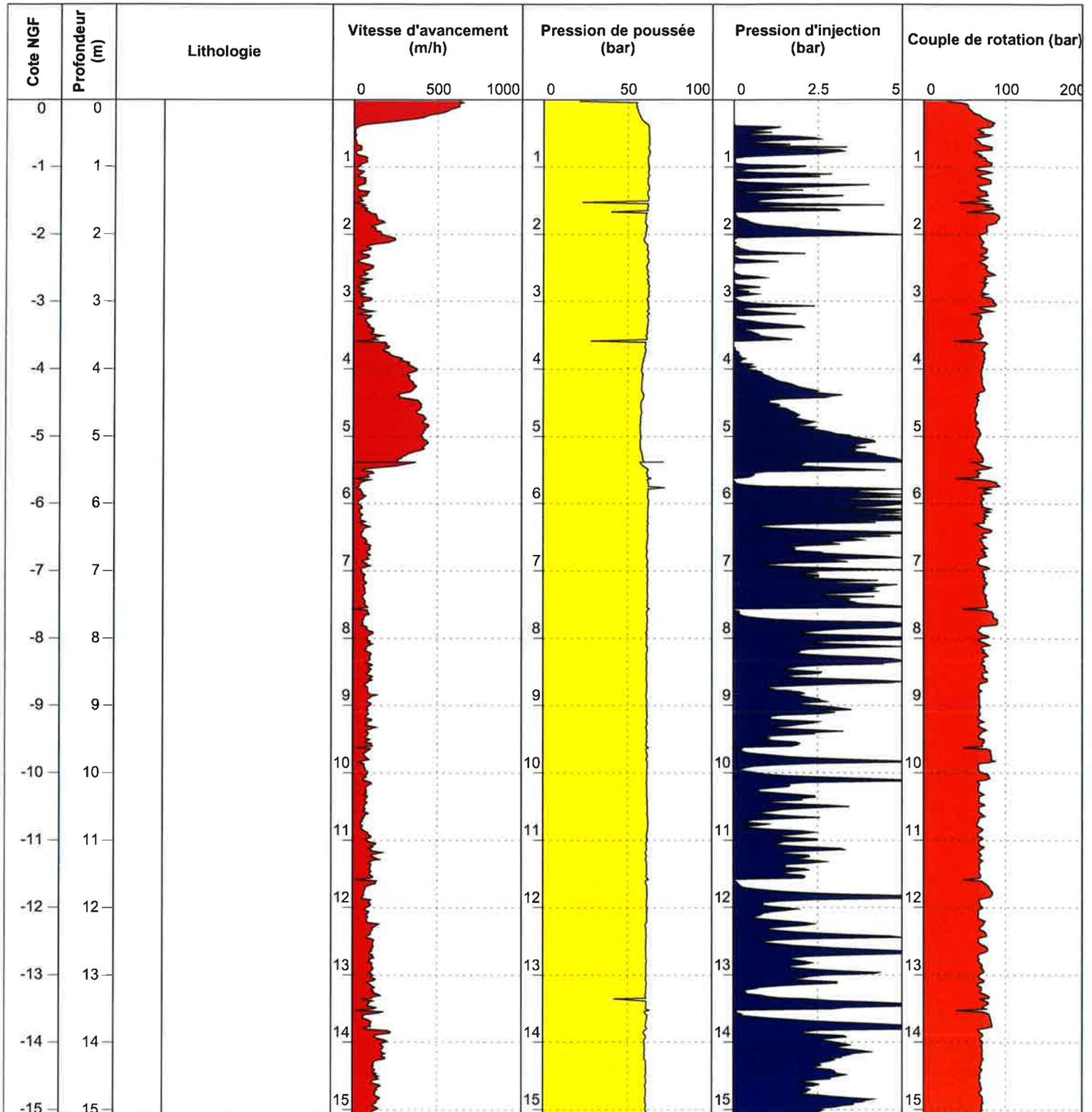
Date fin : 19/11/2015 - 09:58 X : E 2° 42.4185

Y : N 50° 26.0699

1/80

**SONDAGE : SD13**

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Ouest**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 19/11/2015 - 10:02 Machine : SOCOMAFOR 50C Profondeur : 0.00 - 15.24 m

Date fin : 19/11/2015 - 10:18

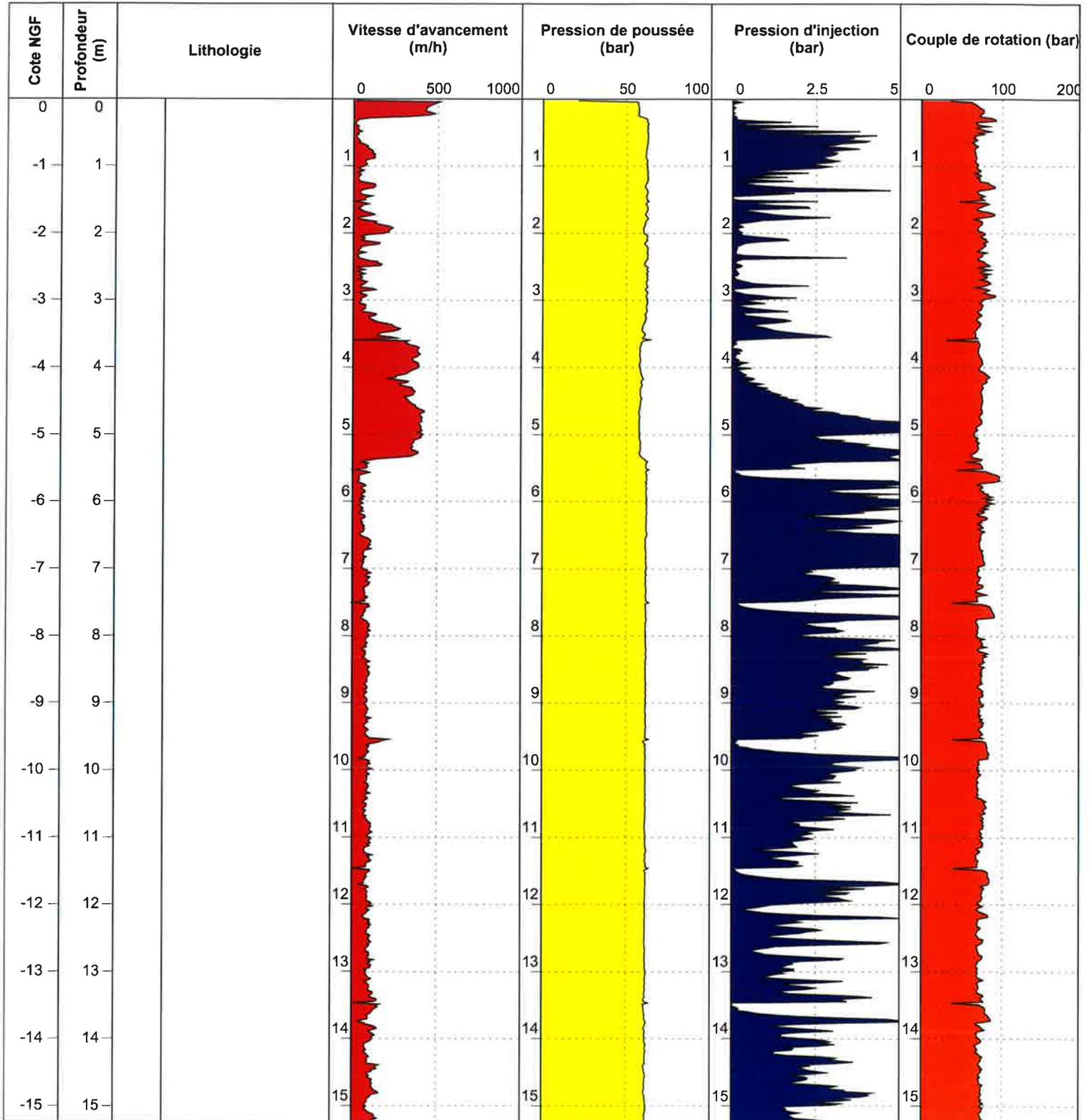
X : E 2° 42.4185

Y : N 50° 26.0714

1/80

**SONDAGE : SD14**

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Ouest**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 19/11/2015 - 10:19 Machine : SOCOMAFOR 50C Profondeur : 0.00 - 15.54 m

Date fin : 19/11/2015 - 10:47

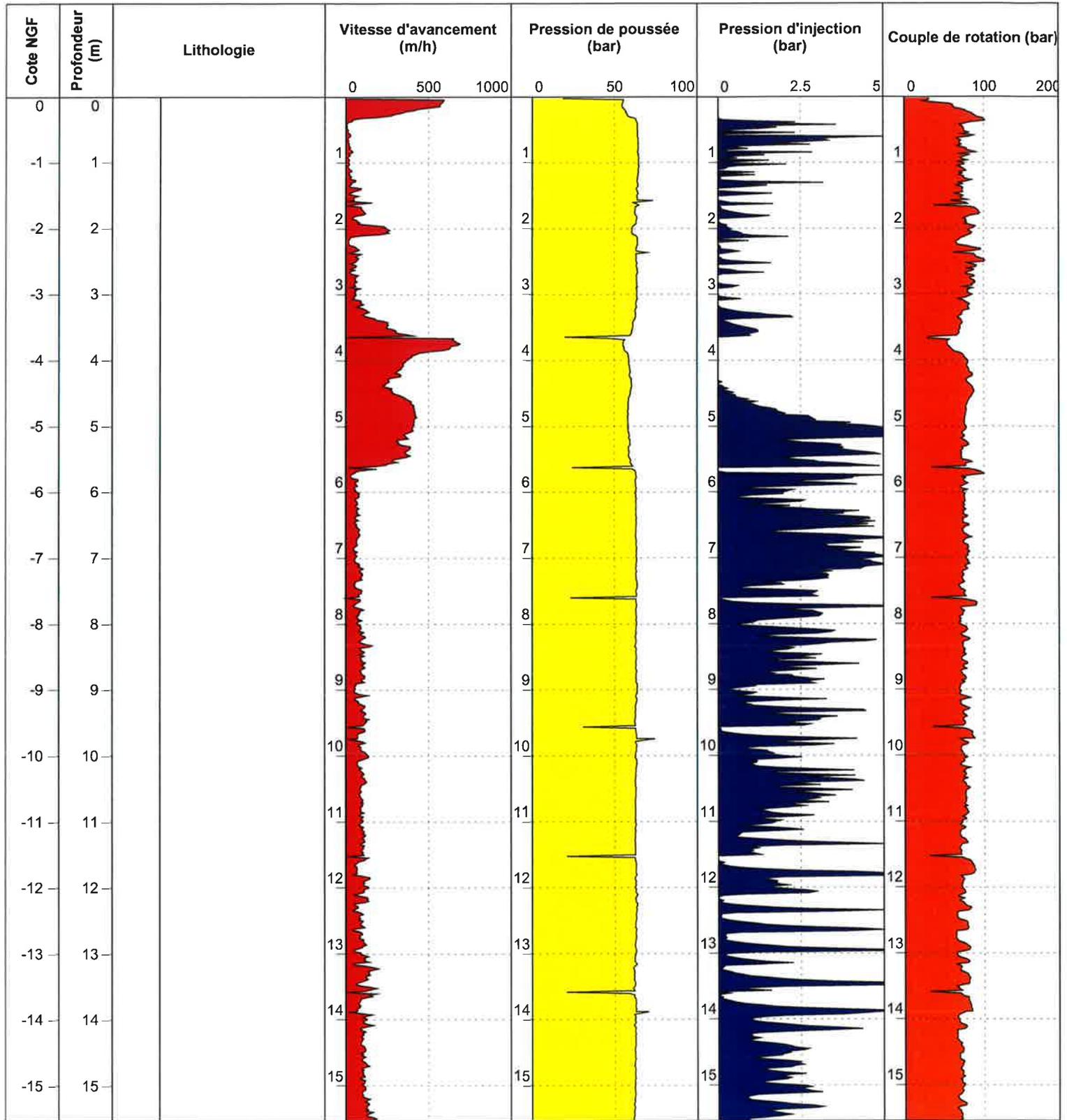
X : E 2° 42.4172

Y : N 50° 26.0734

1/80

**SONDAGE : SD15**

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Ouest**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 19/11/2015 - 10:58 Machine : SOCOMAFOR 50C Profondeur : 0.00 - 15.34 m

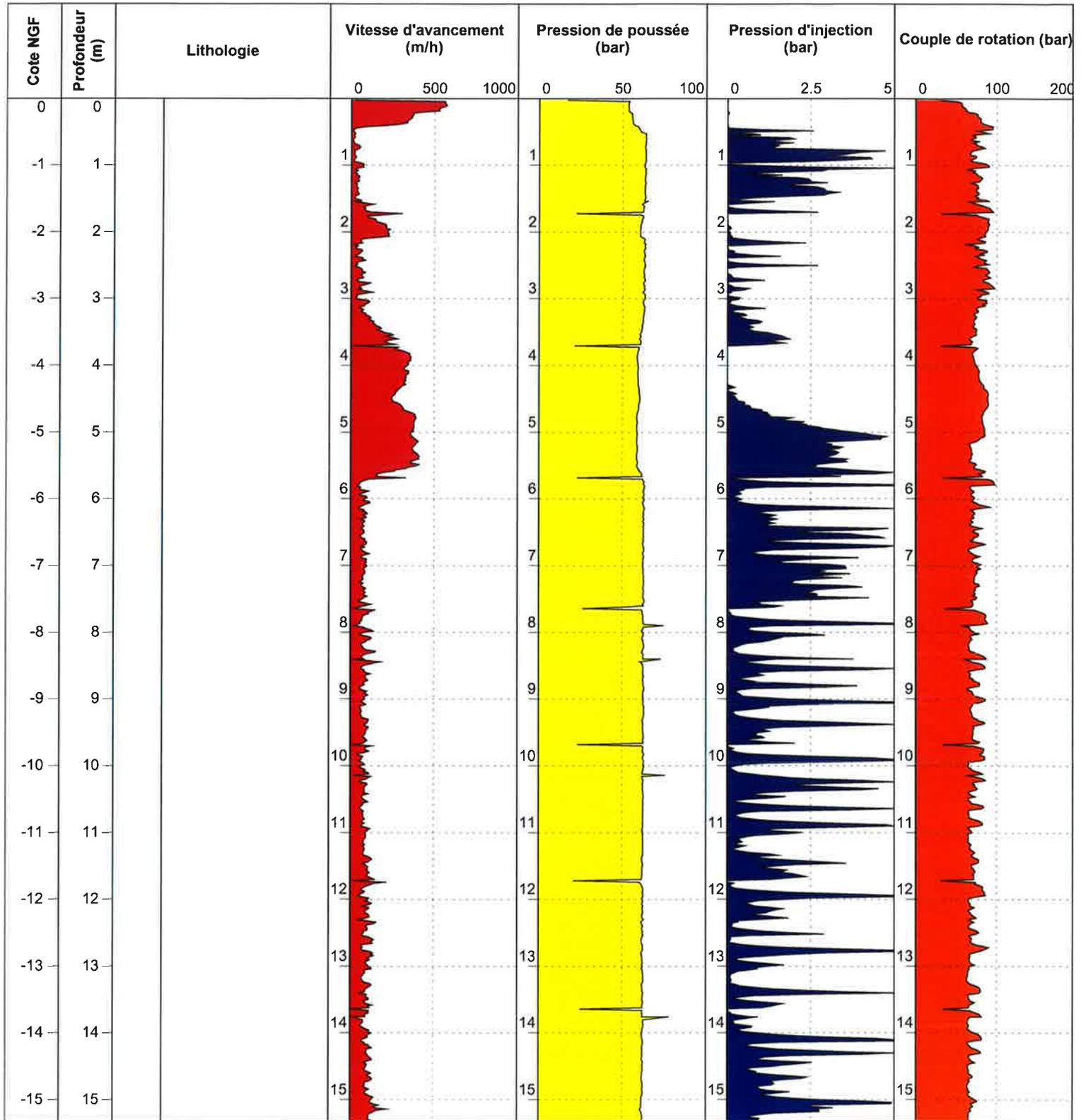
Date fin : 19/11/2015 - 11:23 X : E 2° 42.4144

Y : N 50° 26.0721

1/80

**SONDAGE : SD16**

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Ouest**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 19/11/2015 - 11:24 Machine : SOCOMAFOR 50C Profondeur : 0.00 - 15.04 m

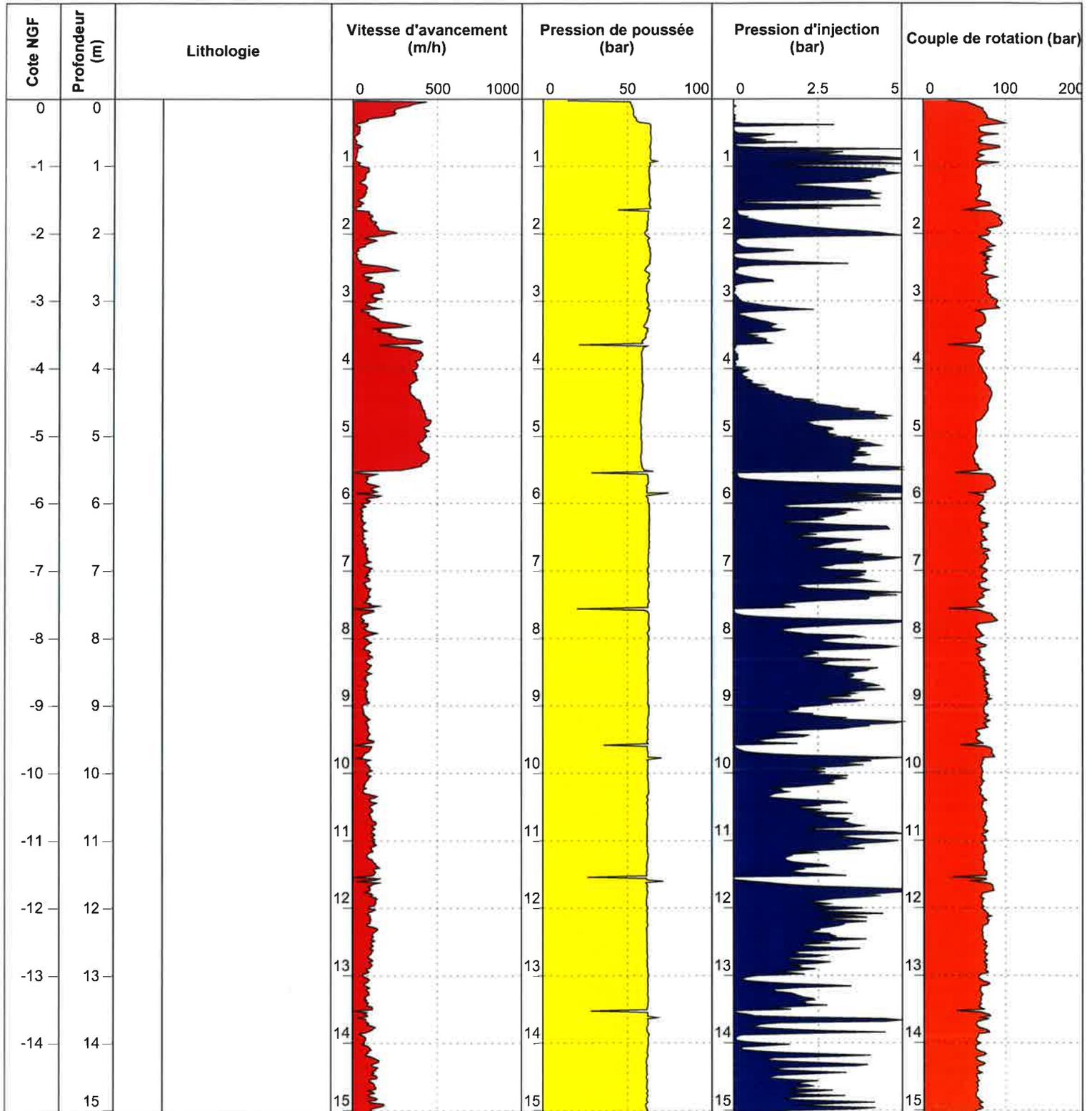
Date fin : 19/11/2015 - 11:43 X : E 2° 42.4143

Y : N 50° 26.0740

1/80

**SONDAGE : SD17**

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Ouest**

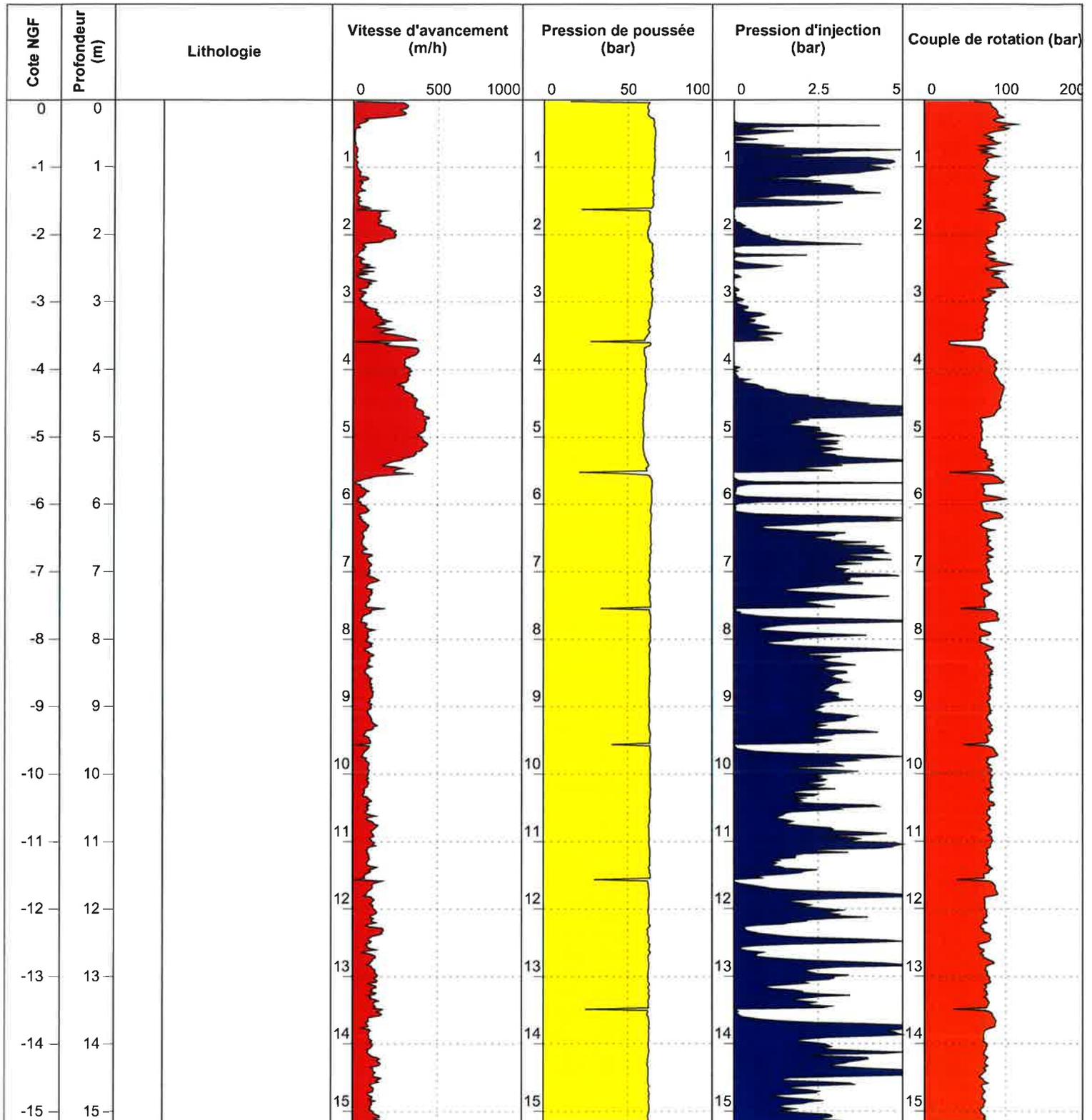
Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 19/11/2015 - 12:32 Machine : SOCOMAFOR 50C Profondeur : 0.00 - 15.18 m  
 Date fin : 19/11/2015 - 12:48 X : E 0° 0.0000  
 Y : N 0° 0.0000

1/80

**SONDAGE : SD18**

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Ouest**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 19/11/2015 - 12:52 Machine : SOCOMAFOR 50C Profondeur : 0.00 - 15.44 m

Date fin : 19/11/2015 - 13:08

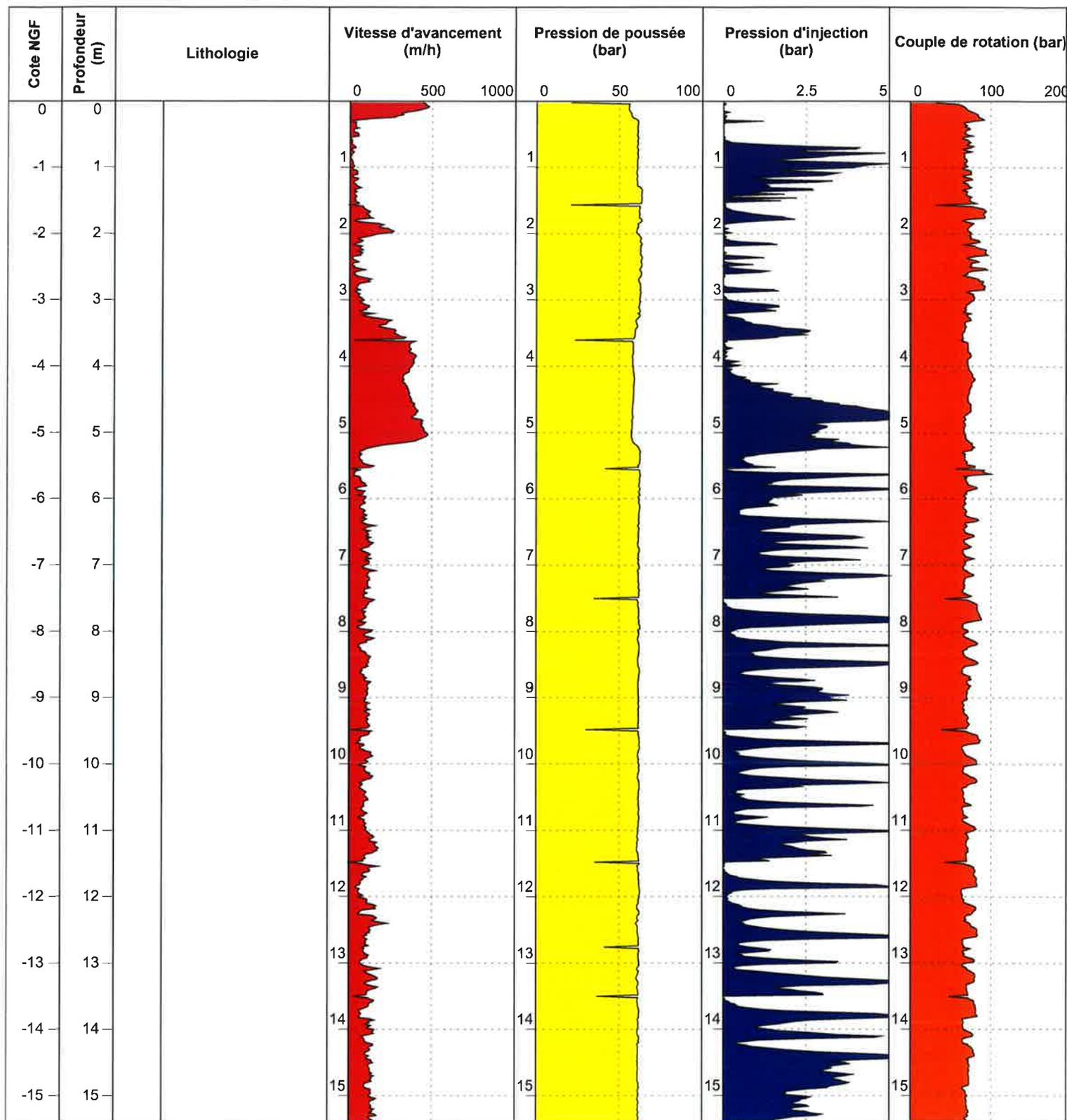
X : E 2° 42.4121

Y : N 50° 26.0804

1/80

SONDAGE : SD19

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





# Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62) Recherche de cavités - Culée Ouest

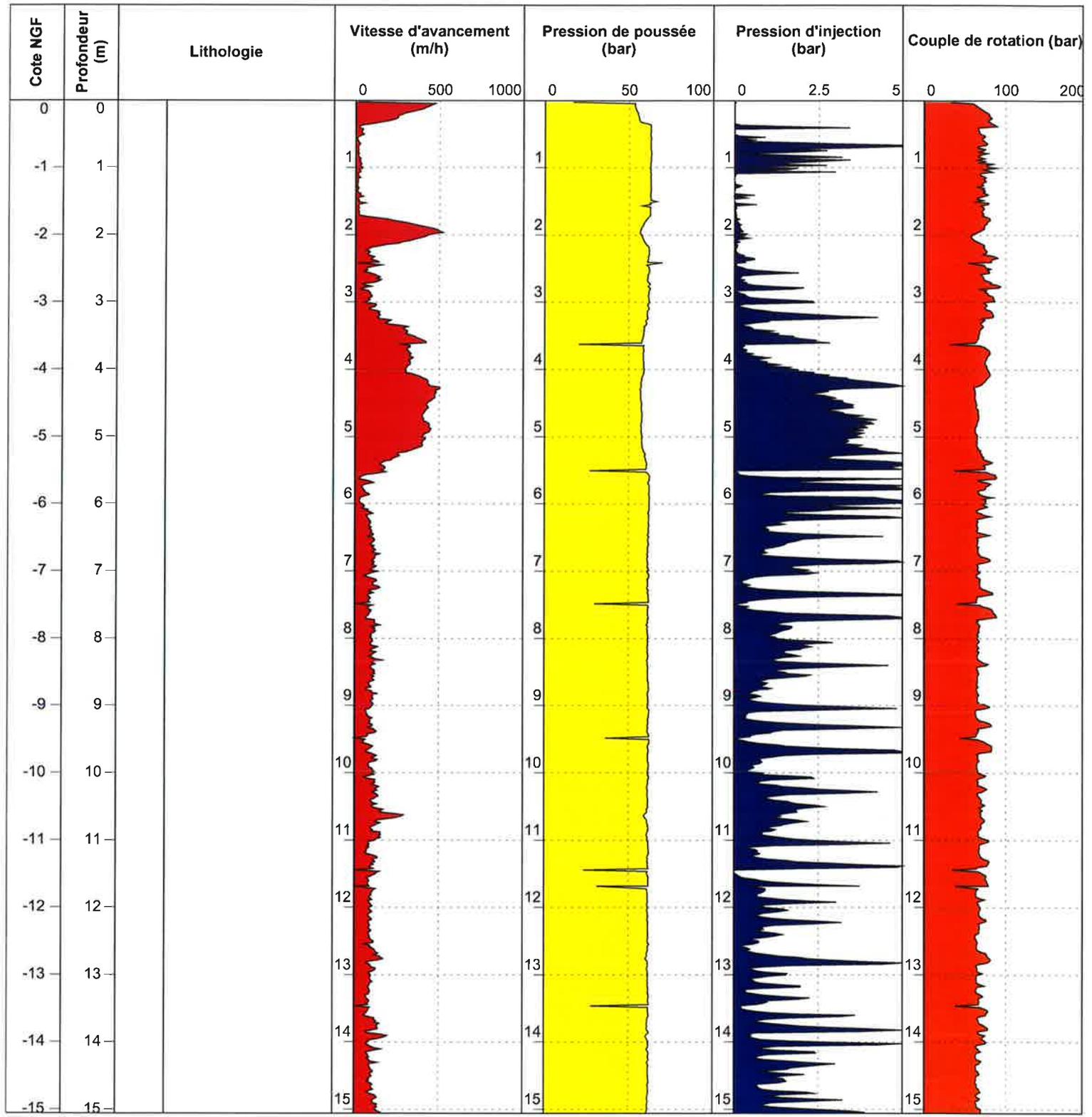
Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 19/11/2015 - 13:08 Machine : SOCOMAFOR 50C Profondeur : 0.00 - 15.06 m  
Date fin : 19/11/2015 - 13:30 X : E 2° 42.4097  
Y : N 50° 26.0789

1/80

SONDAGE : SD20

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Ouest**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 19/11/2015 - 13:30 Machine : SOCOMAFOR 50C Profondeur : 0.00 - 15.02 m

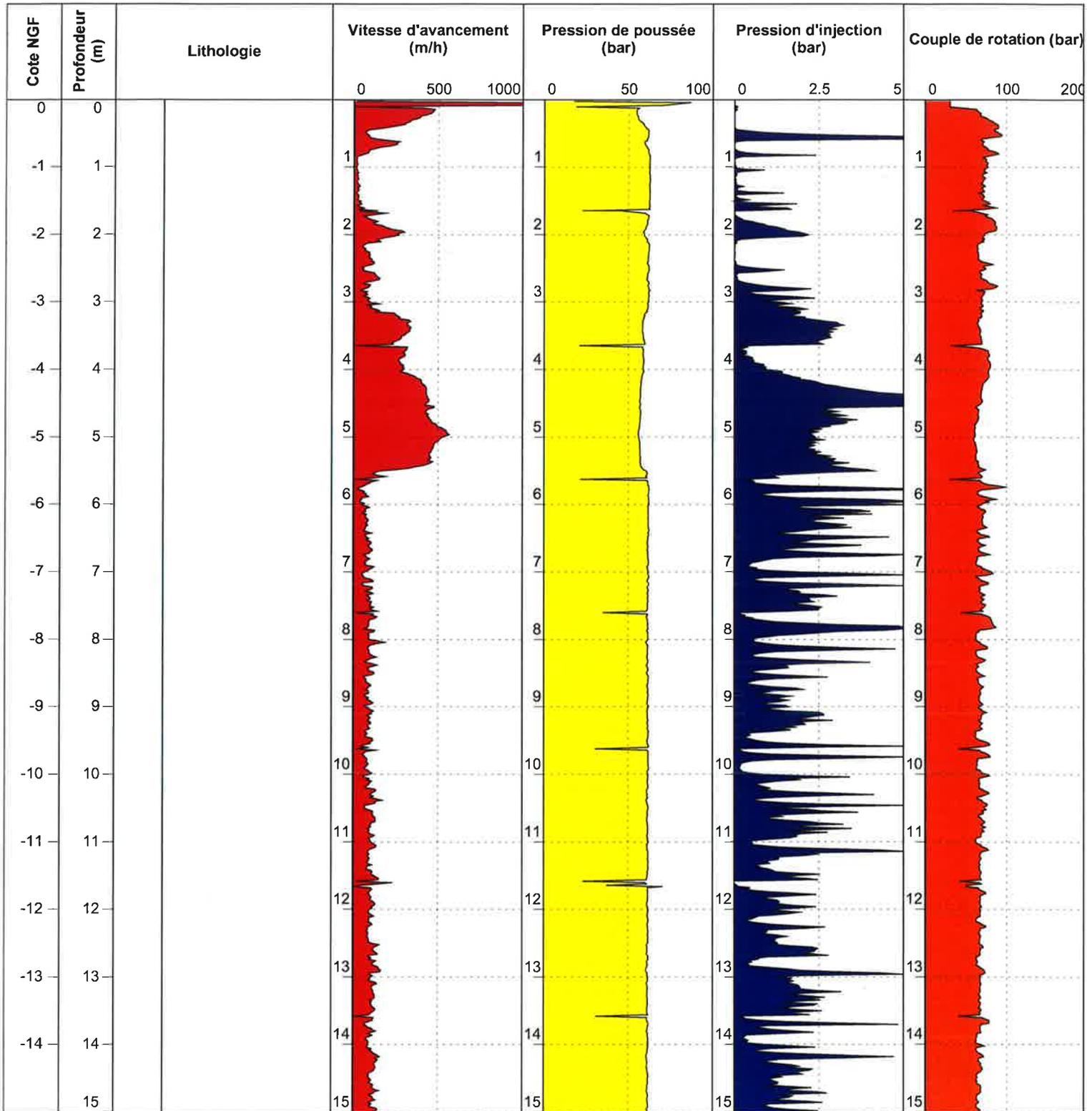
Date fin : 19/11/2015 - 13:47 X : E 2° 42.4054

Y : N 50° 26.0783

1/80

**SONDAGE : SD21**

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Ouest**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 19/11/2015 - 13:47 Machine : SOCOMAFOR 50C Profondeur : 0.00 - 15.04 m

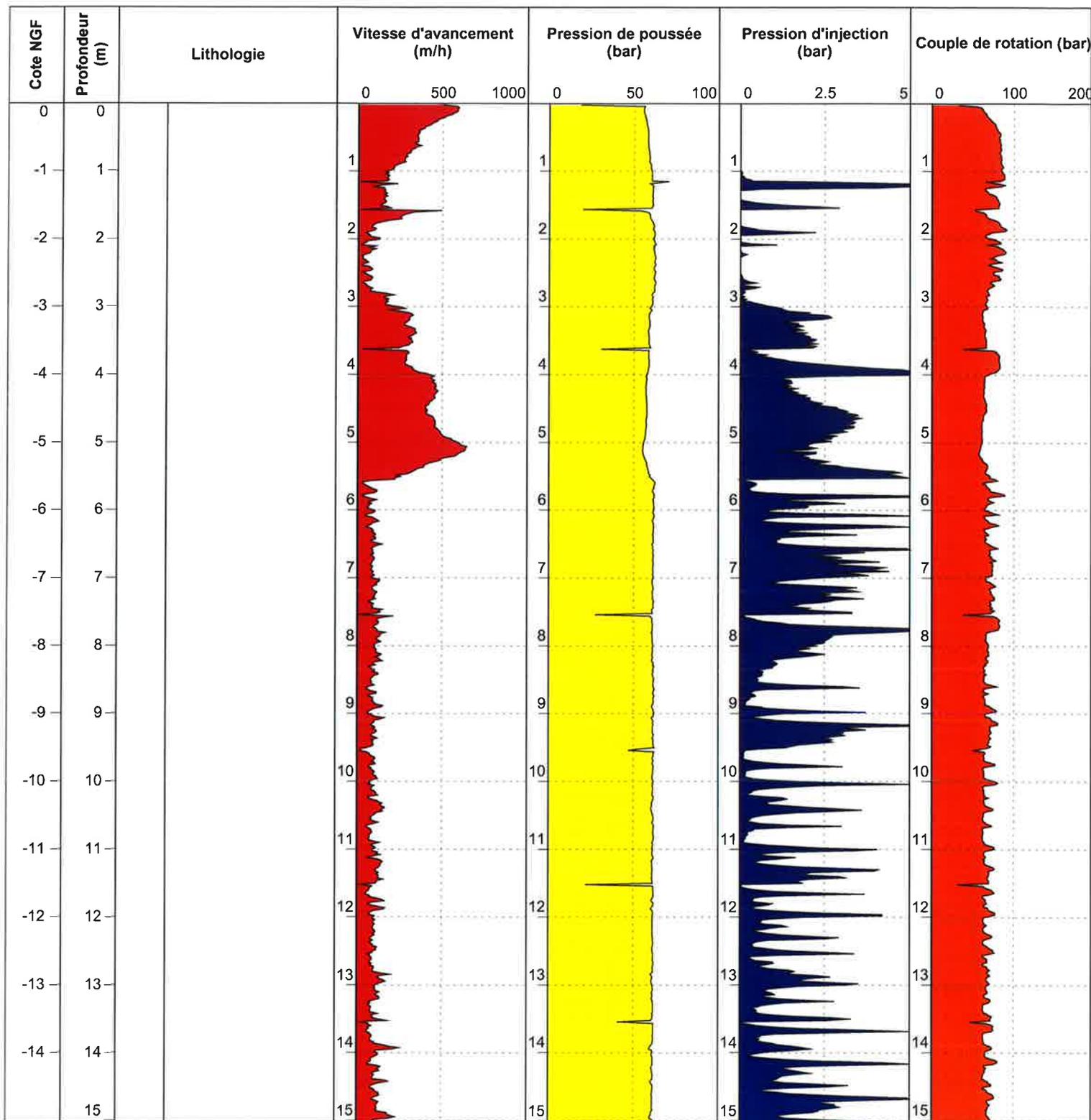
Date fin : 19/11/2015 - 14:02 X : E 2° 42.4101

Y : N 50° 26.0777

1/80

SONDAGE : SD22

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Ouest**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 19/11/2015 - 14:03 Machine : SOCOMAFOR 50C Profondeur : 0.00 - 15.10 m

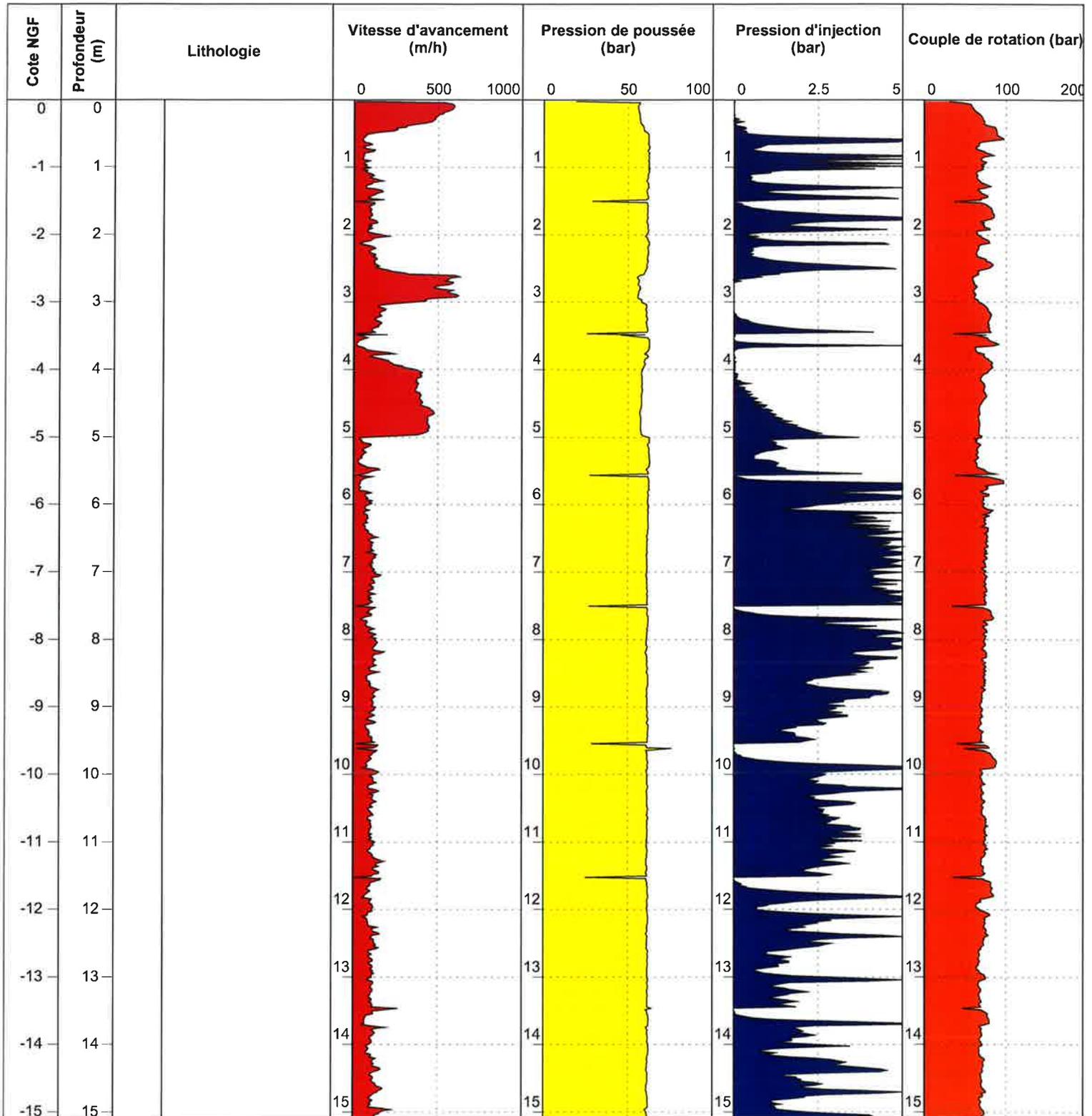
Date fin : 19/11/2015 - 14:18 X : E 2° 42.4060

Y : N 50° 26.0819

1/80

SONDAGE : SD23

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





# Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62) Recherche de cavités - Culée Ouest

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 18/11/2015 - 12:22 Machine : SOCOMAFOR 50C Profondeur : 0.00 - 15.32 m

Date fin : 18/11/2015 - 12:35

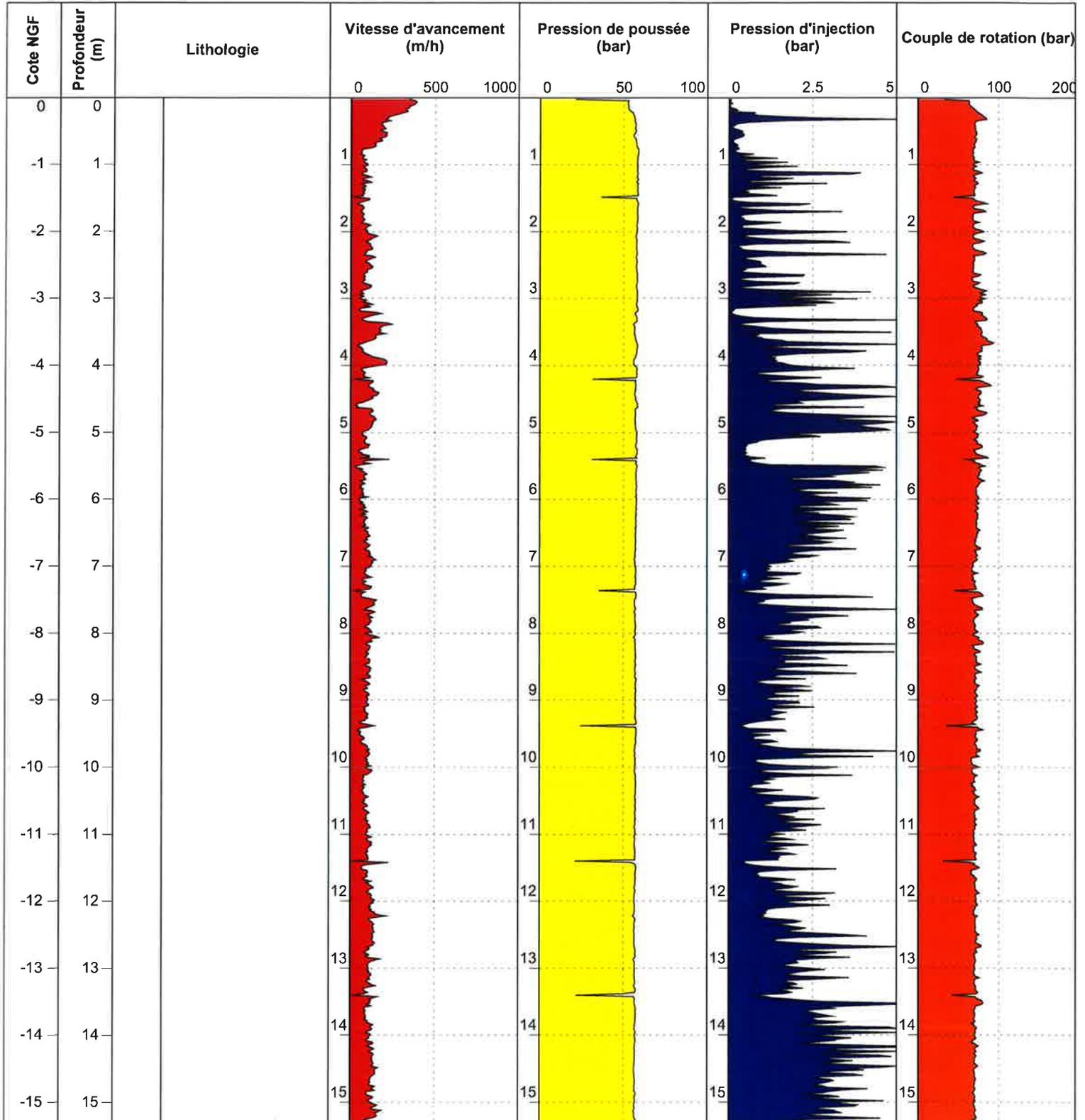
X : E 2° 42.4011

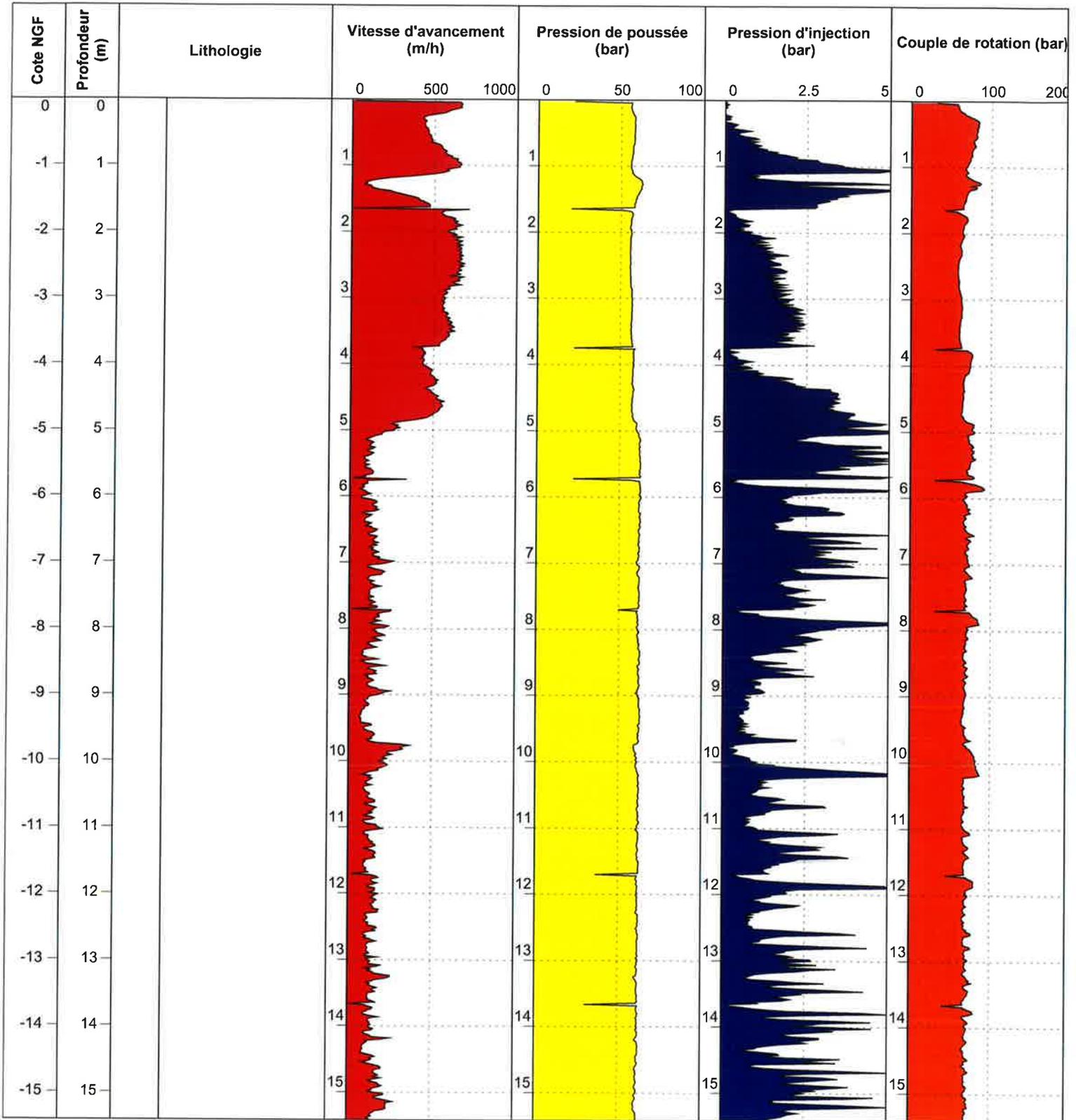
Y : N 50° 26.0864

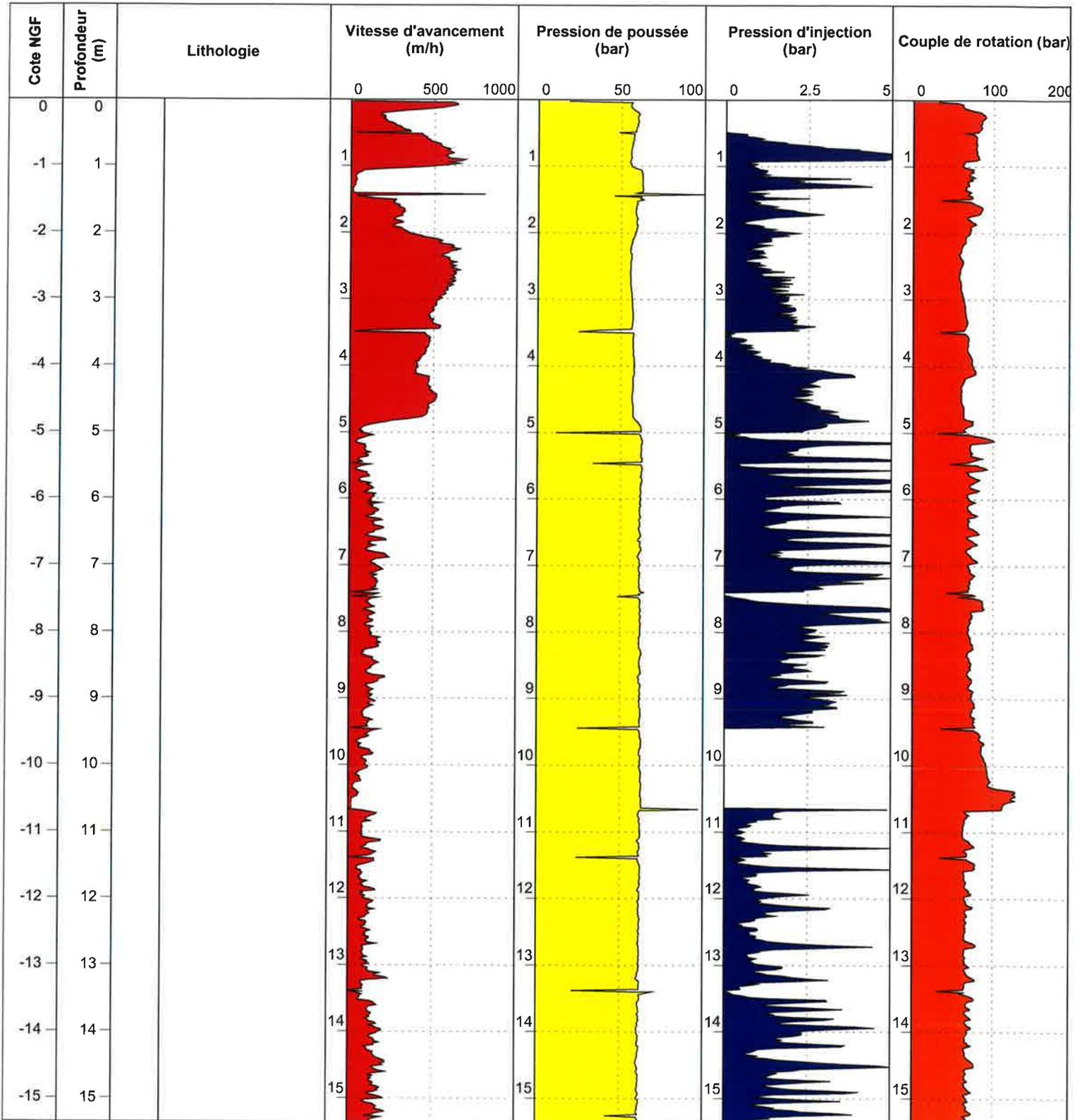
1/80

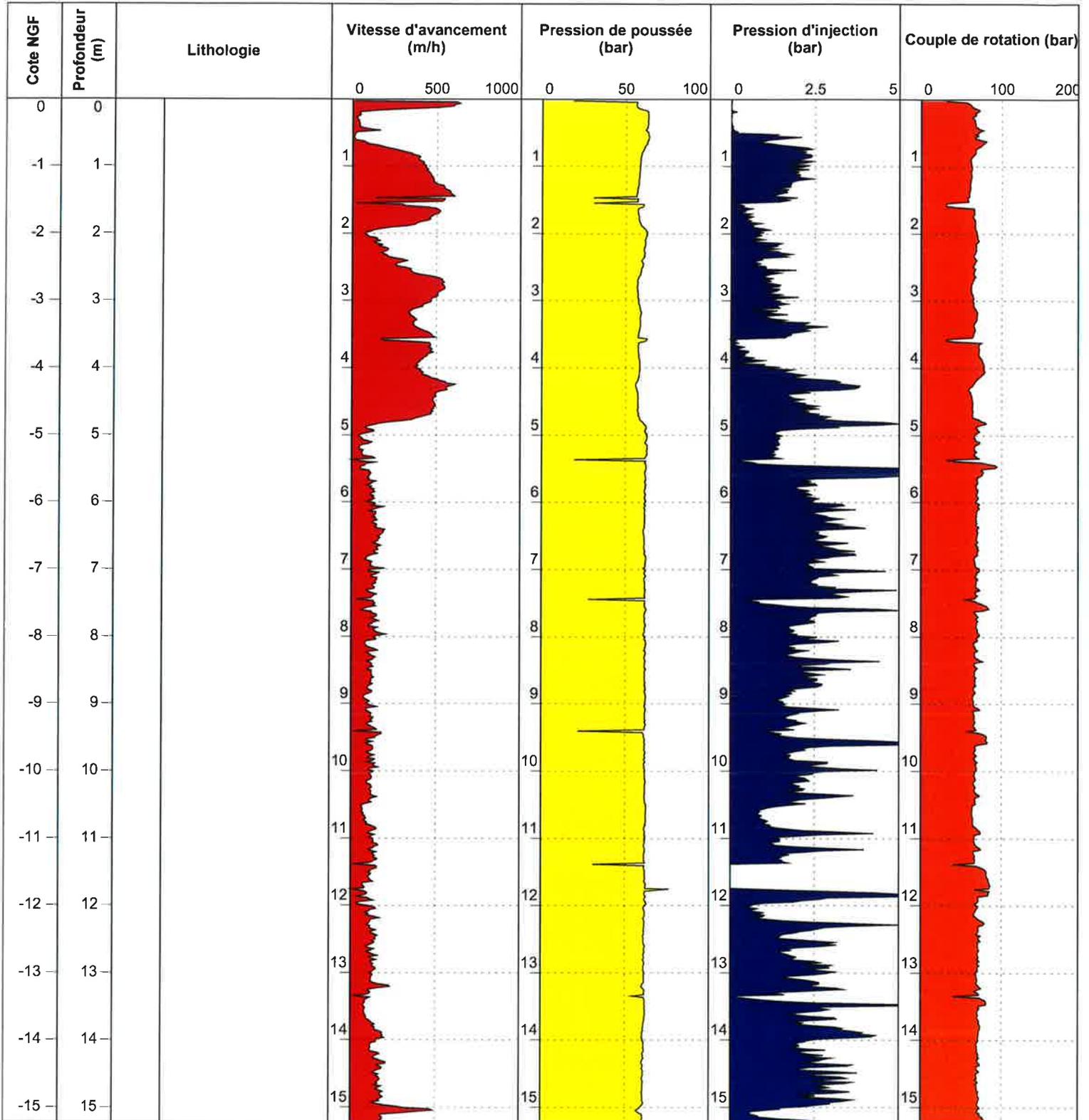
SONDAGE : SD24

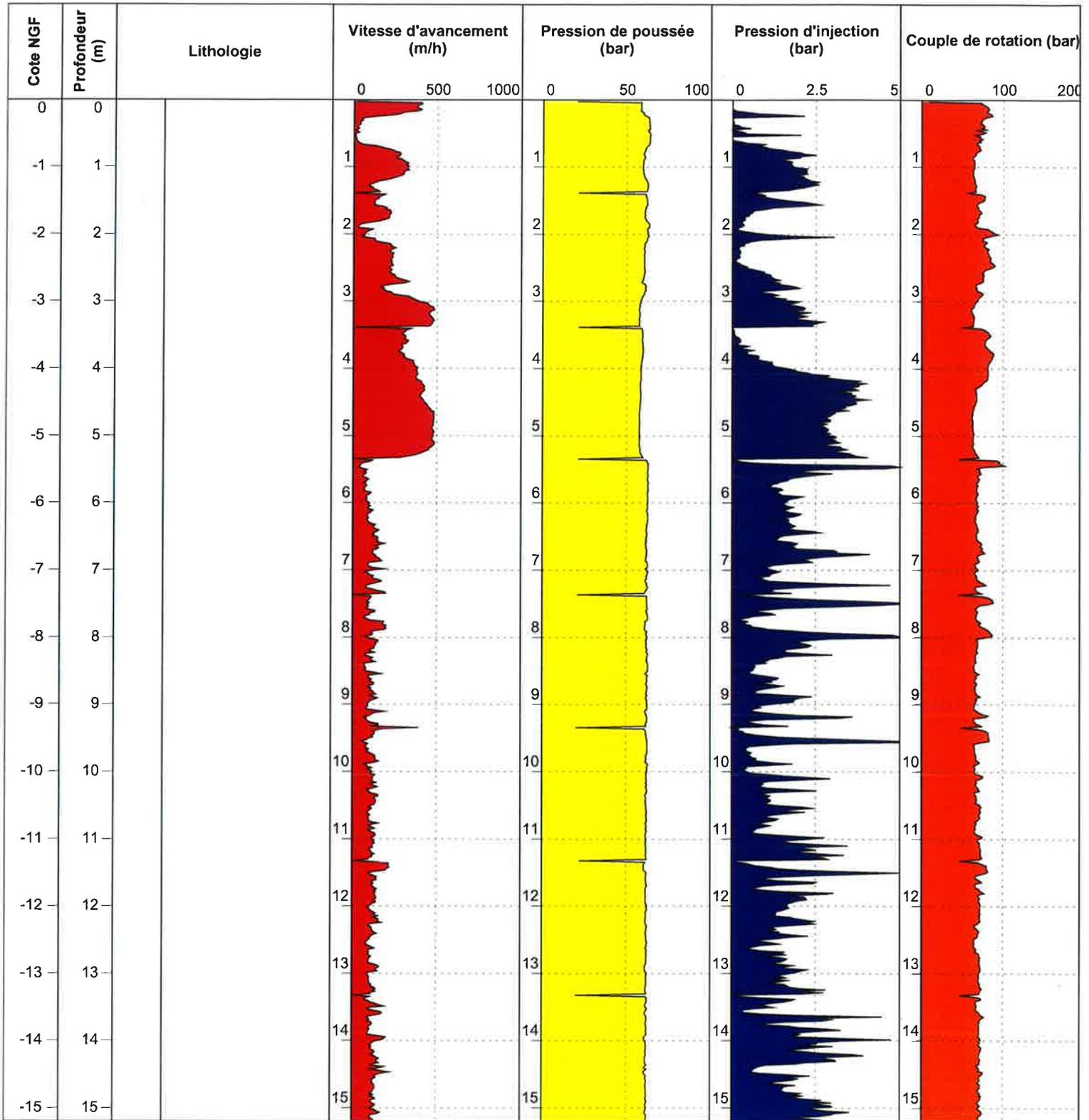
EXGTE 3.16/LB2EPF570FR













**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Ouest**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 20/11/2015 - 11:00 Machine : SOCOMAFOR 50C Profondeur : 0.00 - 15.12 m

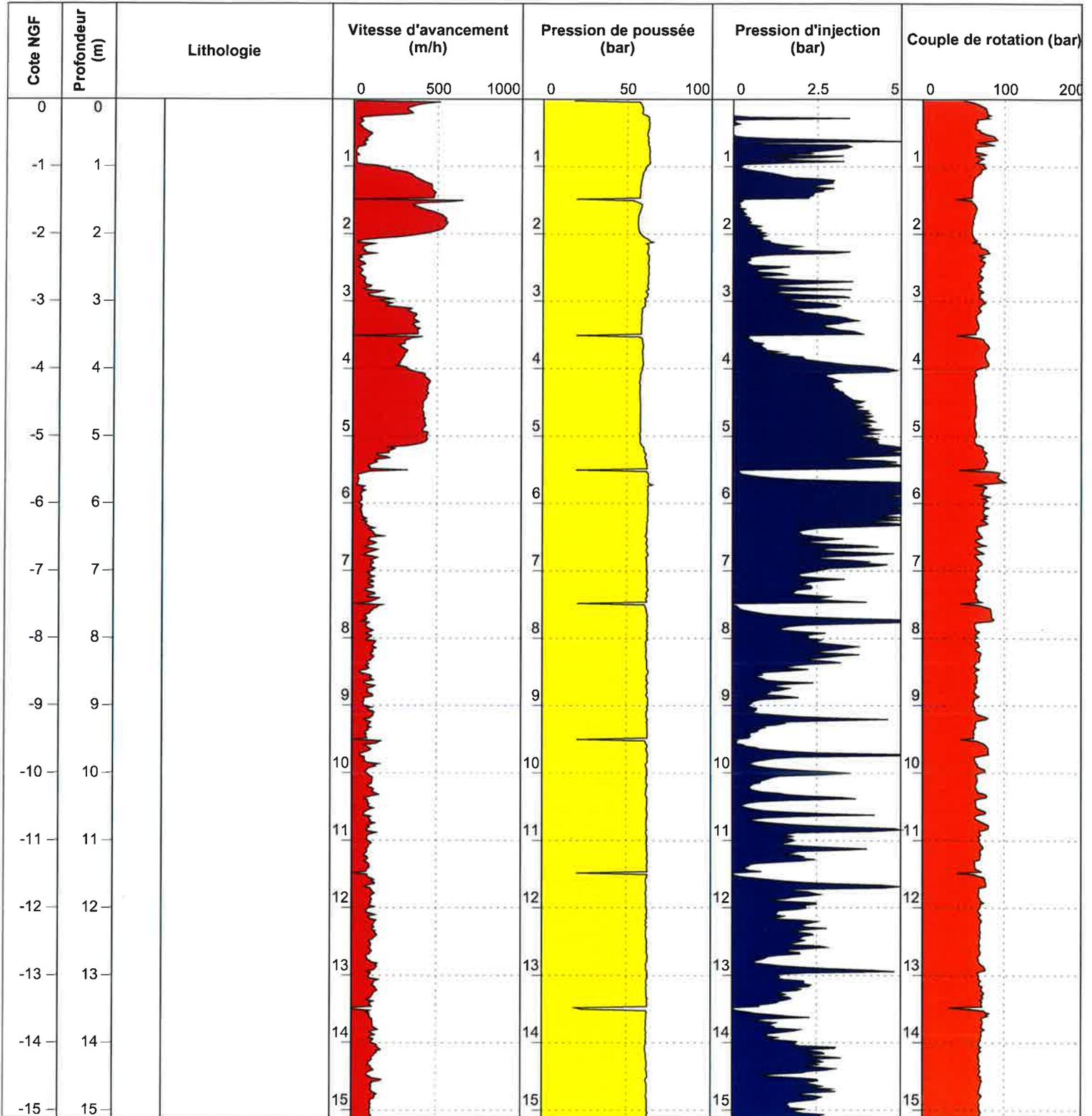
Date fin : 20/11/2015 - 11:20 X : E 2° 42.4087

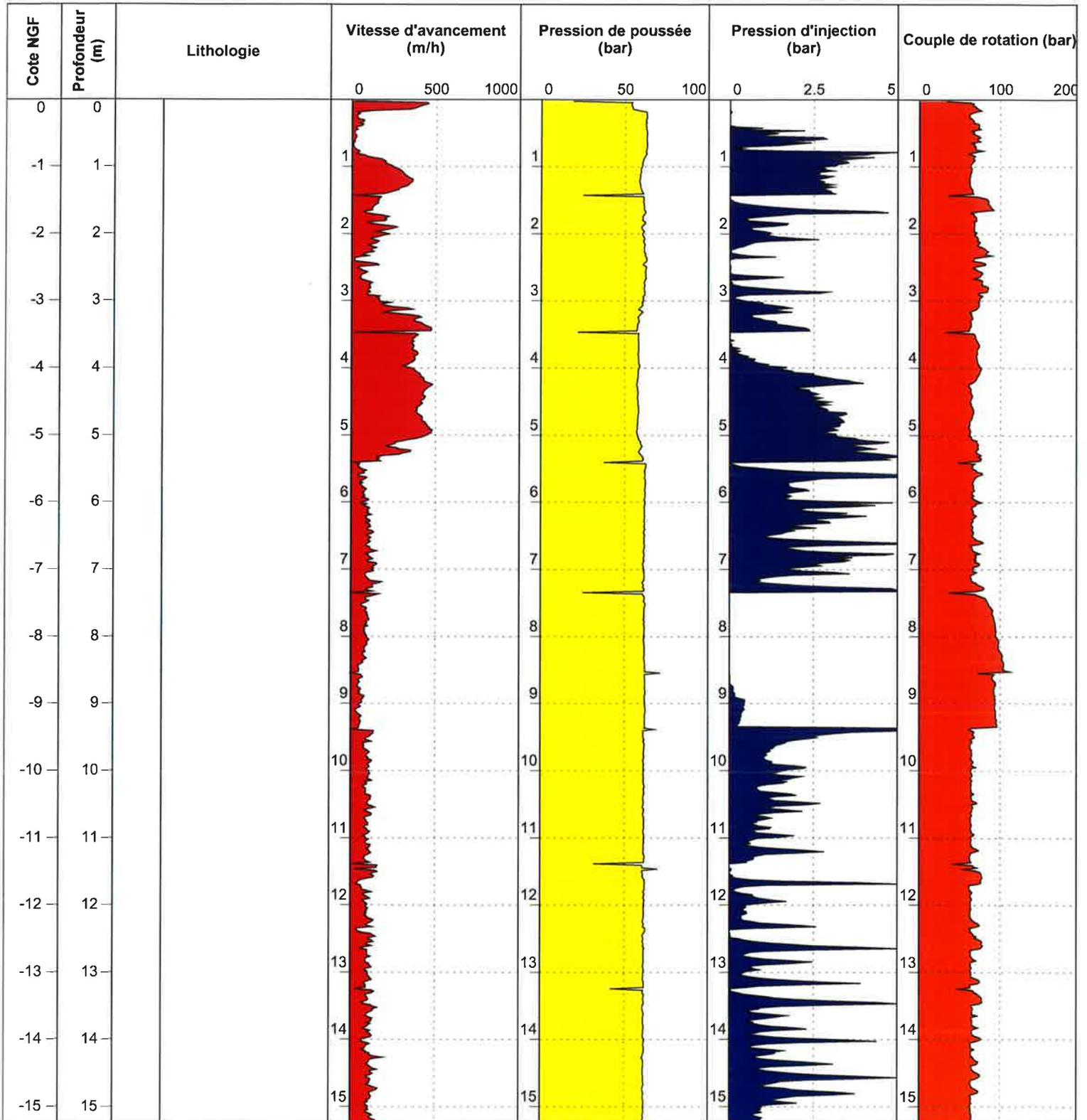
Y : N 50° 26.0769

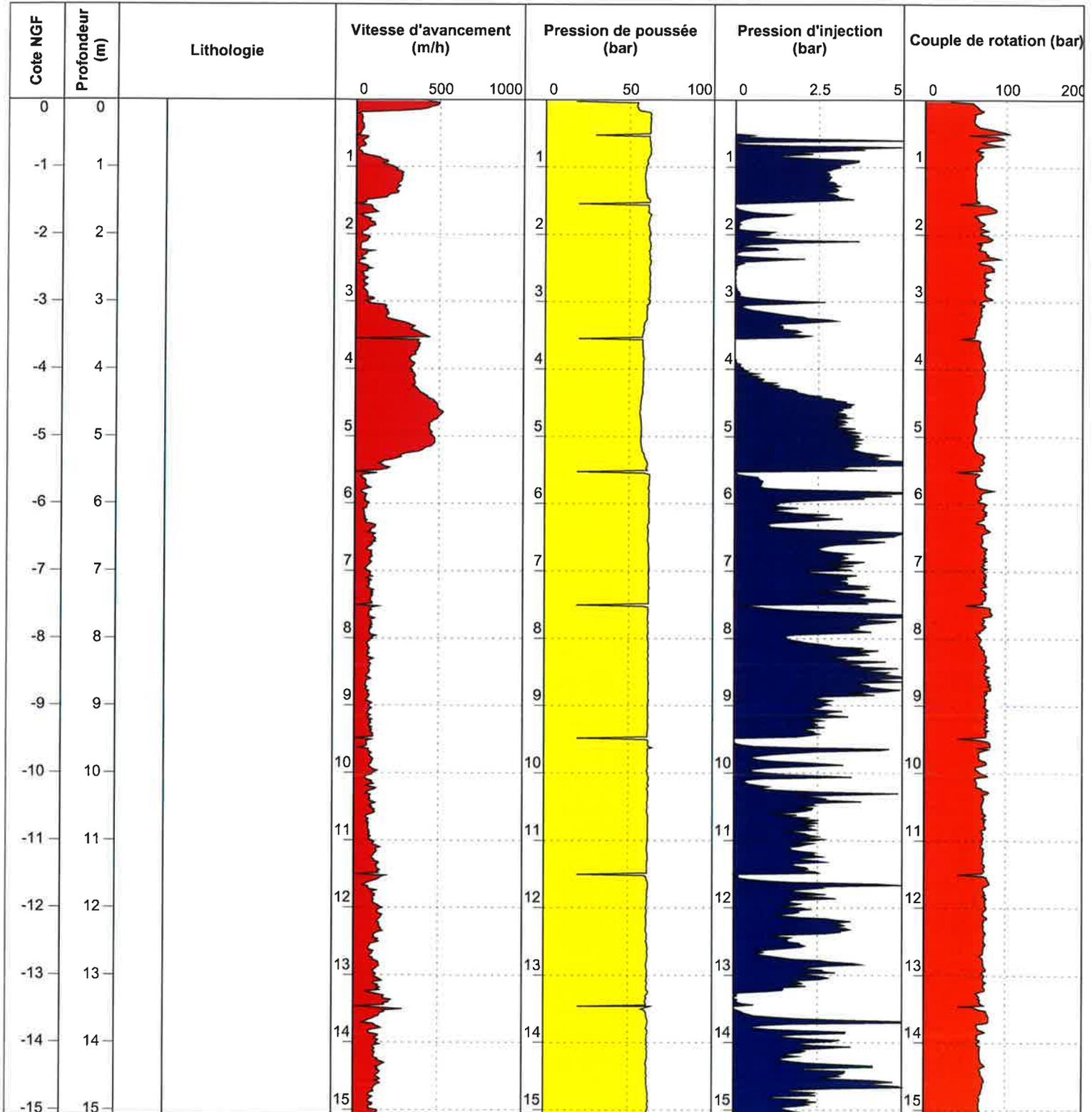
1/80

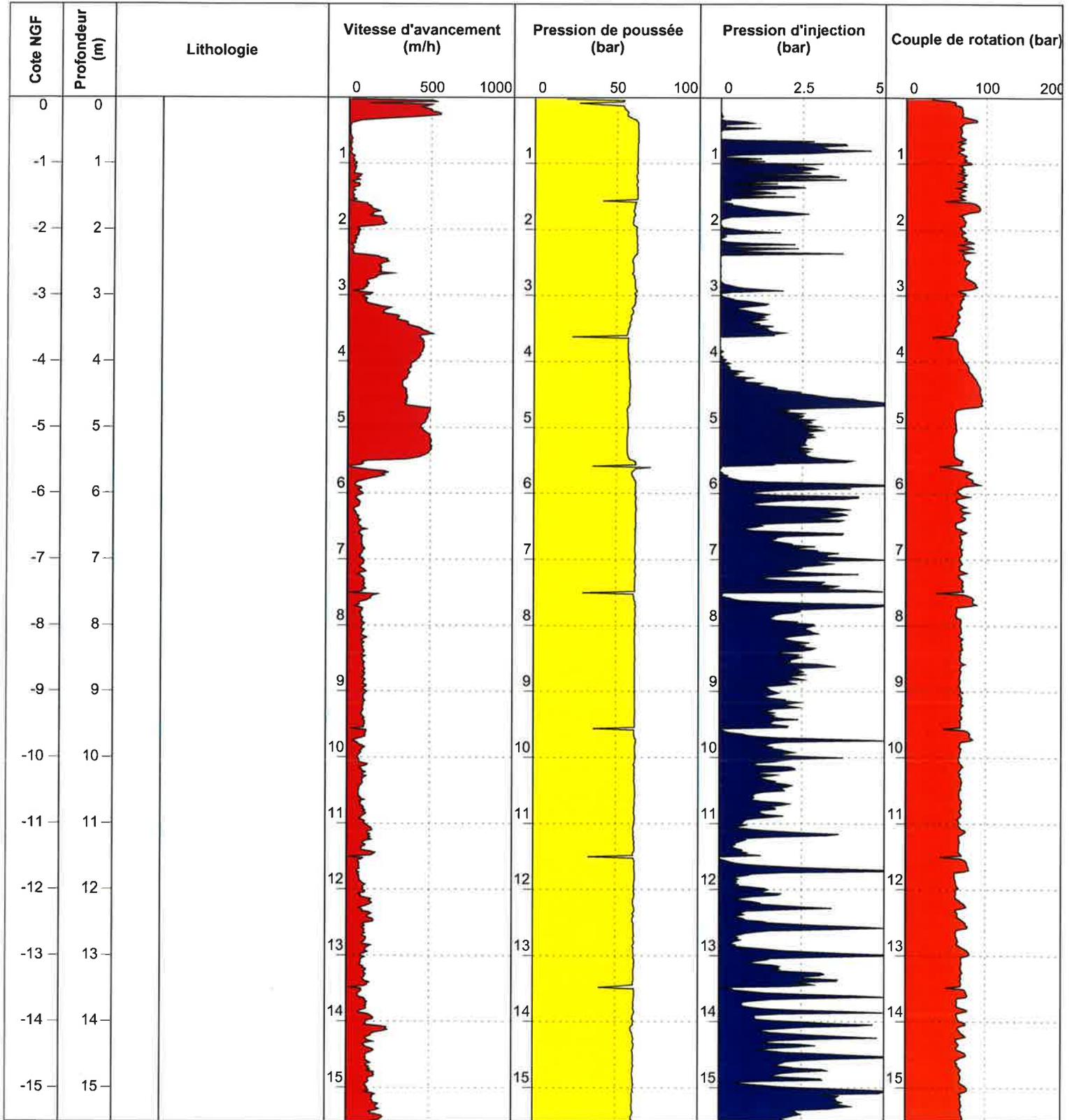
**SONDAGE : SD29**

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR











# Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62) Recherche de cavités - Culée Ouest

Dossier : NBE2,F0060.10

Date début : 20/11/2015 - 09:48 Machine : SOCOMAFOR 50C Profondeur : 0.00 - 15.42 m

Date fin : 20/11/2015 - 10:01

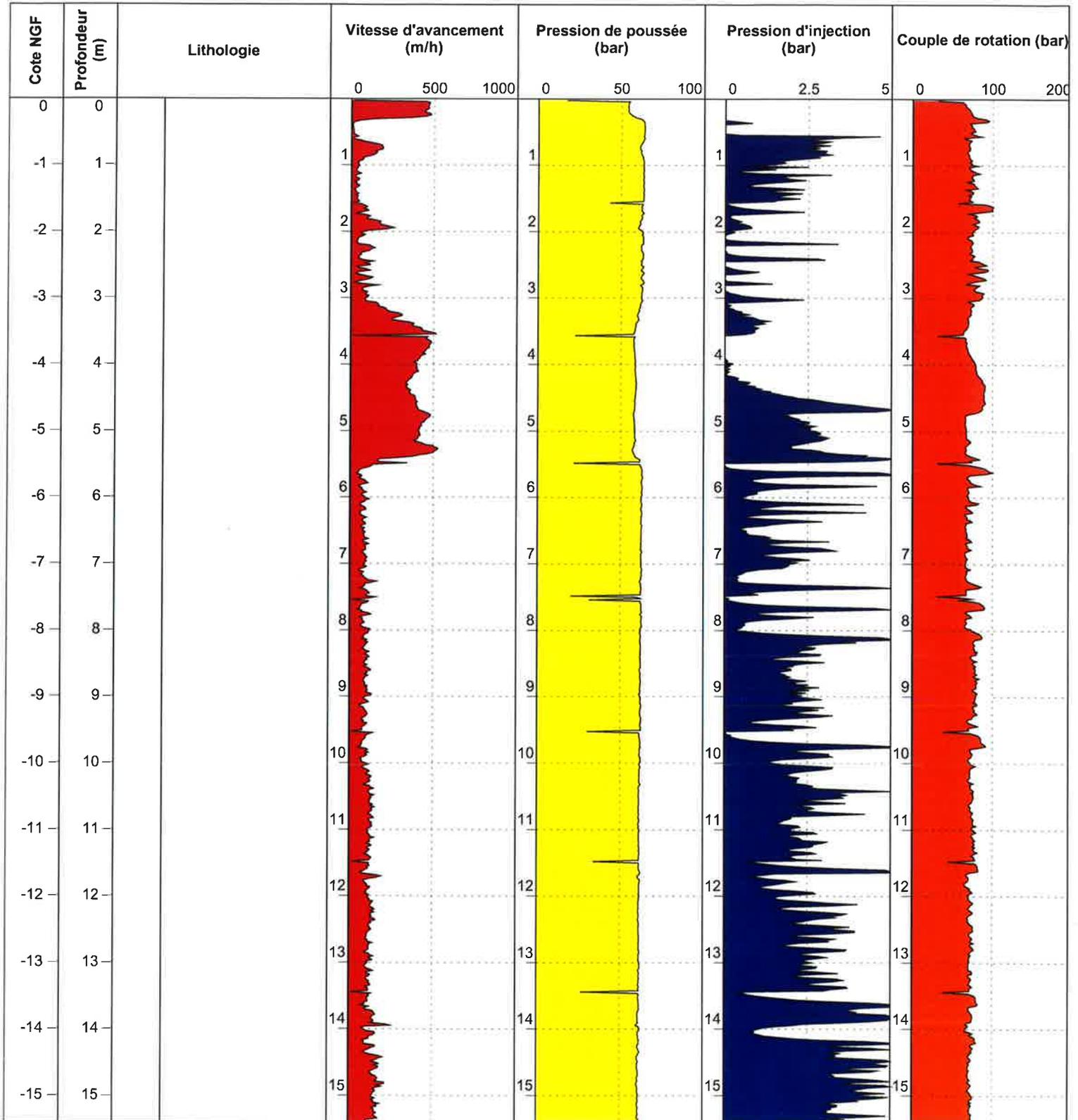
X : E 2° 42.4113

Y : N 50° 26.0747

1/80

SONDAGE : SD33

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





# Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62) Recherche de cavités - Culée Ouest

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 20/11/2015 - 09:34 Machine : SOCOMAFOR 50C Profondeur : 0.80 - 15.18 m

Date fin : 20/11/2015 - 09:43

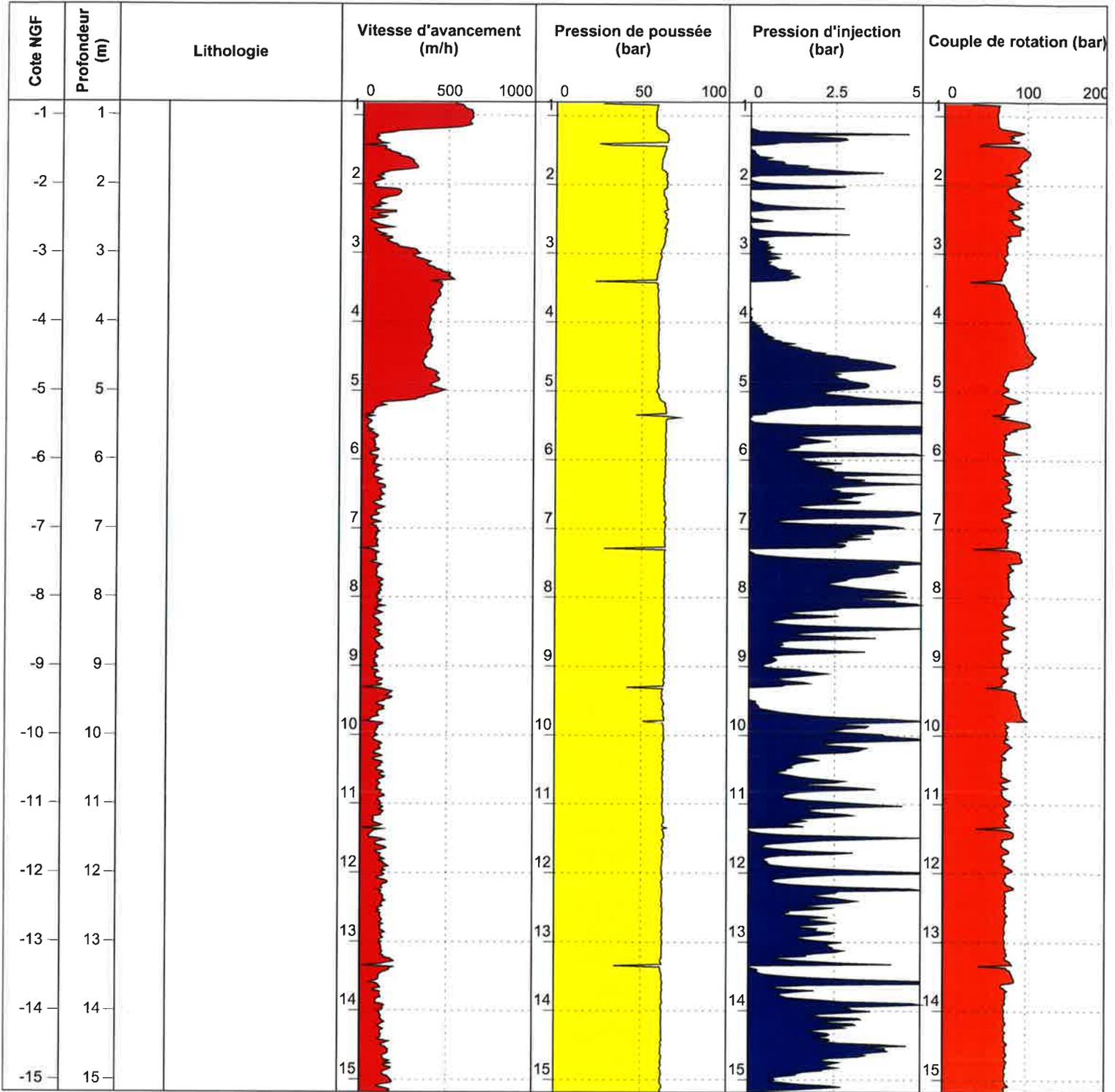
X : E 2° 42.4125

Y : N 50° 26.0722

1/80

SONDAGE : SD34

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Ouest**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 20/11/2015 - 08:49 Machine : SOCOMAFOR 50C Profondeur : 0.00 - 15.42 m

Date fin : 20/11/2015 - 09:25

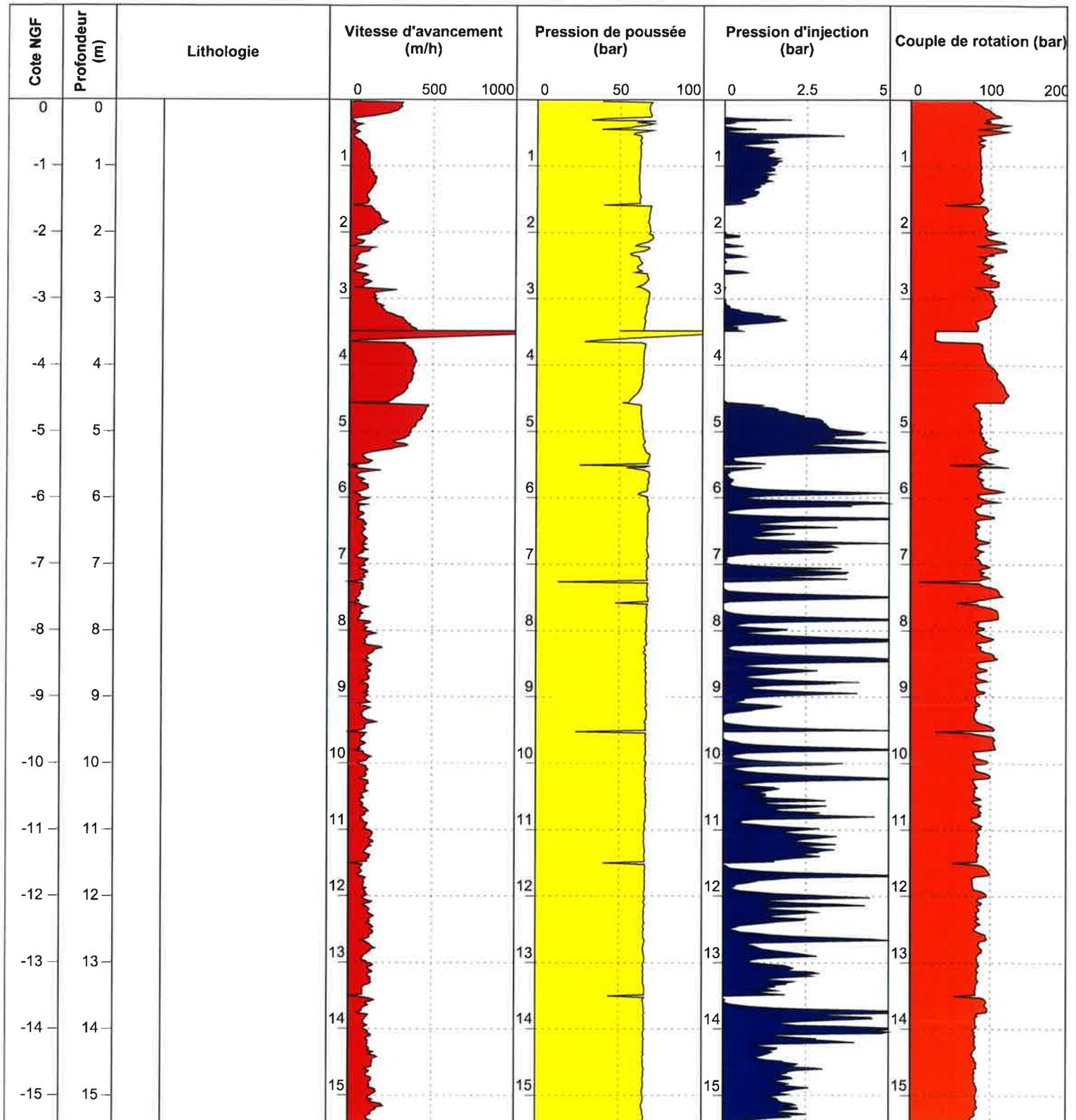
X : E 2° 42.4125

Y : N 50° 26.0719

1/80

**SONDAGE : SD35**

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Ouest**

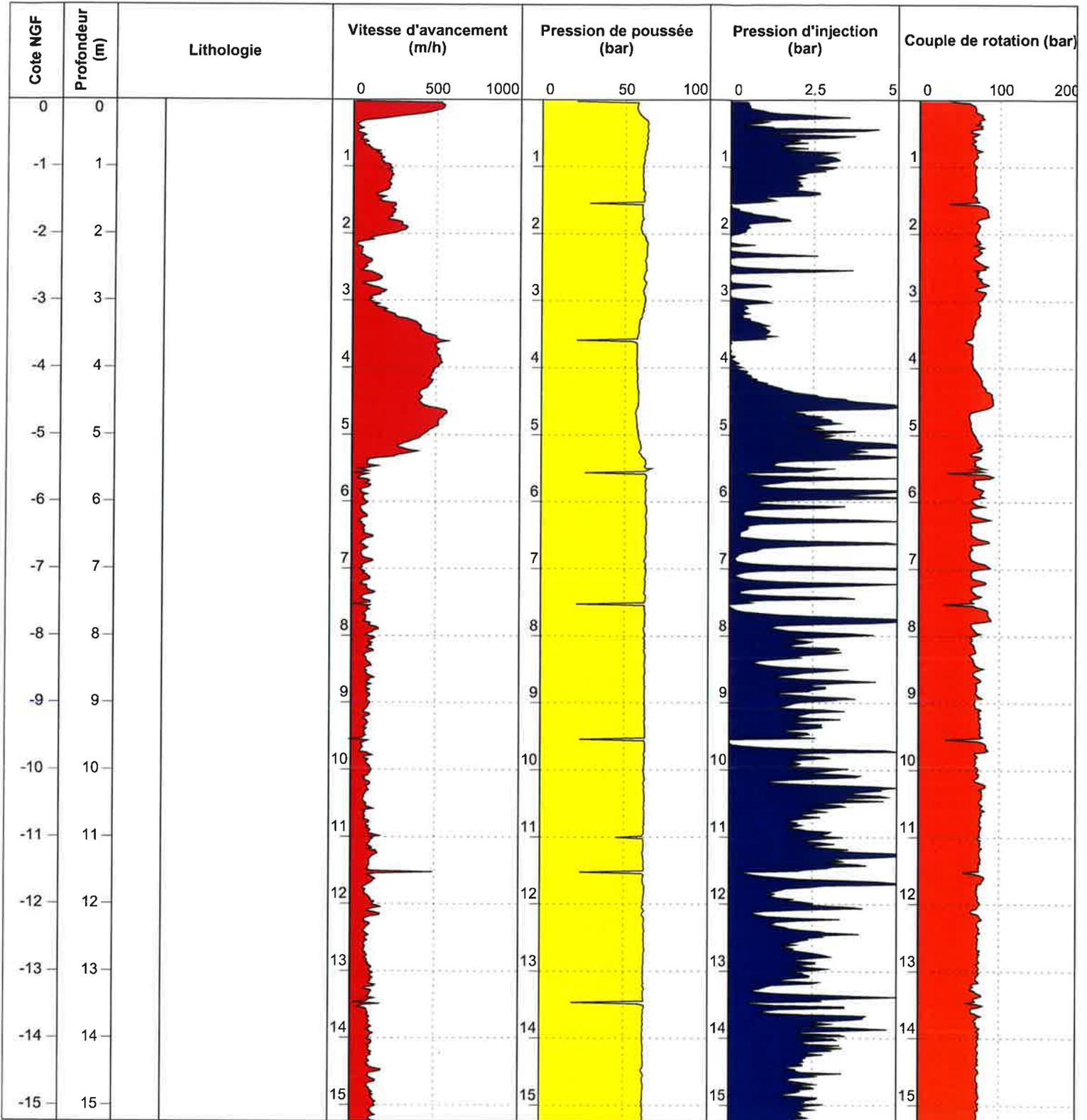
Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 19/11/2015 - 15:04 Machine : SOCOMAFOR 50C Profondeur : 0.00 - 15.24 m  
 Date fin : 19/11/2015 - 15:16 X : E 0° 0.0000  
 Y : N 0° 0.0000

1/80

**SONDAGE : SD36**

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Ouest**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 20/11/2015 - 12:18 Machine : SOCOMAFOR 50C Profondeur : 0.00 - 15.08 m

Date fin : 20/11/2015 - 12:29

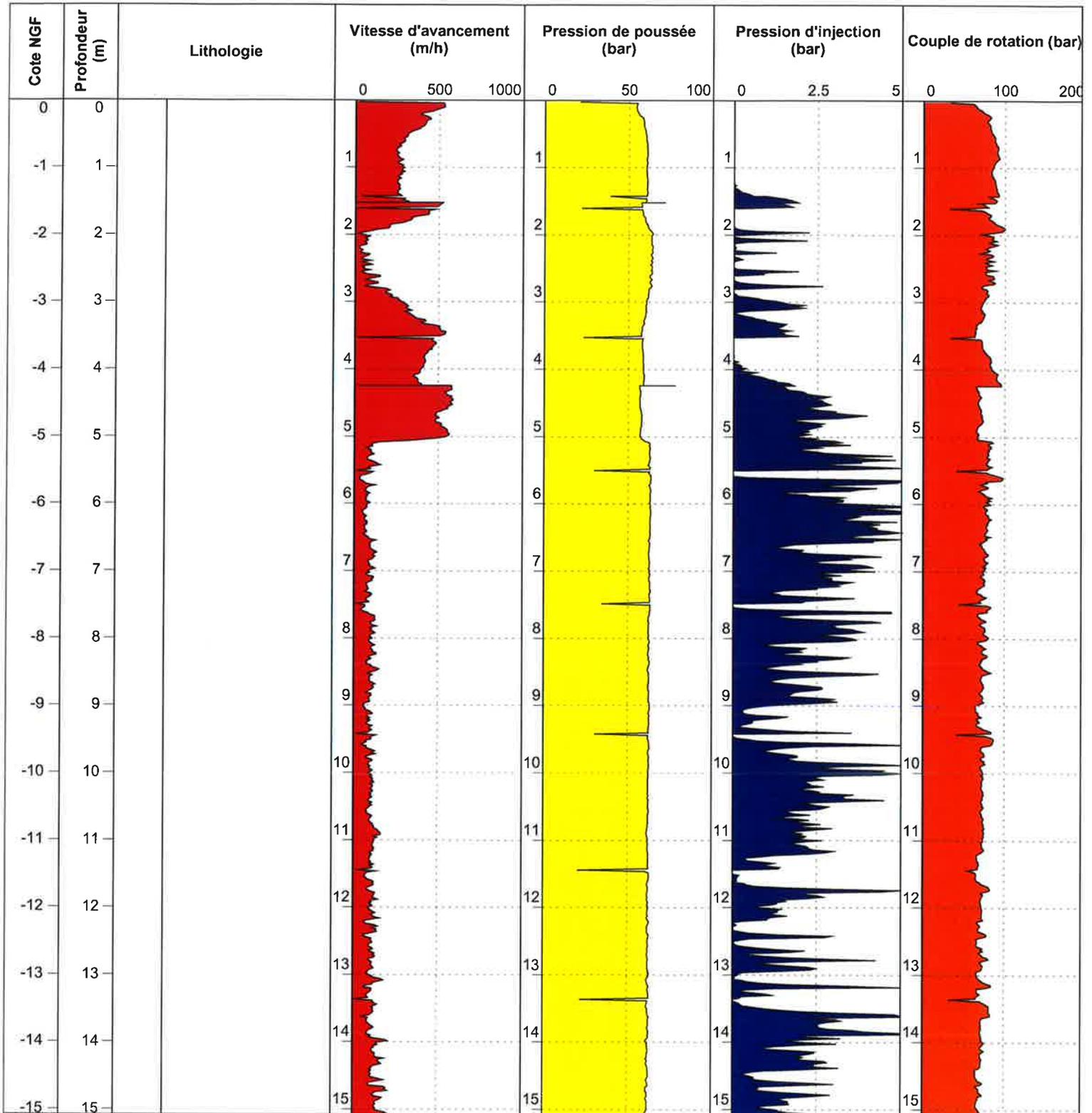
X : E 0° 0.0000

Y : N 0° 0.0000

1/80

**SONDAGE : SD37**

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Ouest**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 20/11/2015 - 13:21 Machine : SOCOMAFOR 50C Profondeur : 0.00 - 15.32 m

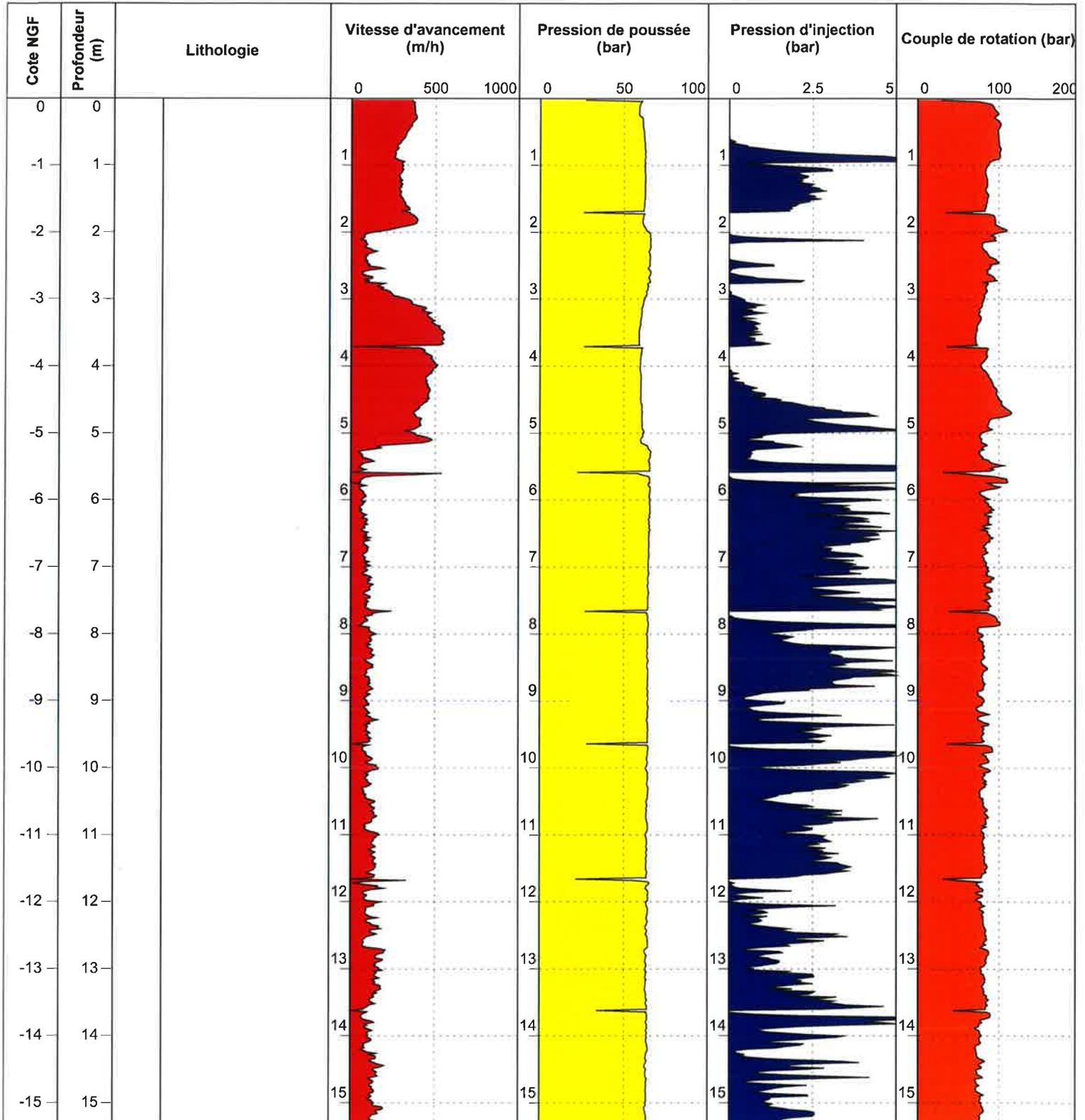
Date fin : 20/11/2015 - 13:33 X : E 0° 0.0000

Y : N 0° 0.0000

1/80

**SONDAGE : SD38**

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





# Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62) Recherche de cavités - Culée Ouest

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 20/11/2015 - 13:36 Machine : SOCOMAFOR 50C Profondeur : 0.00 - 15.32 m

Date fin : 20/11/2015 - 13:51

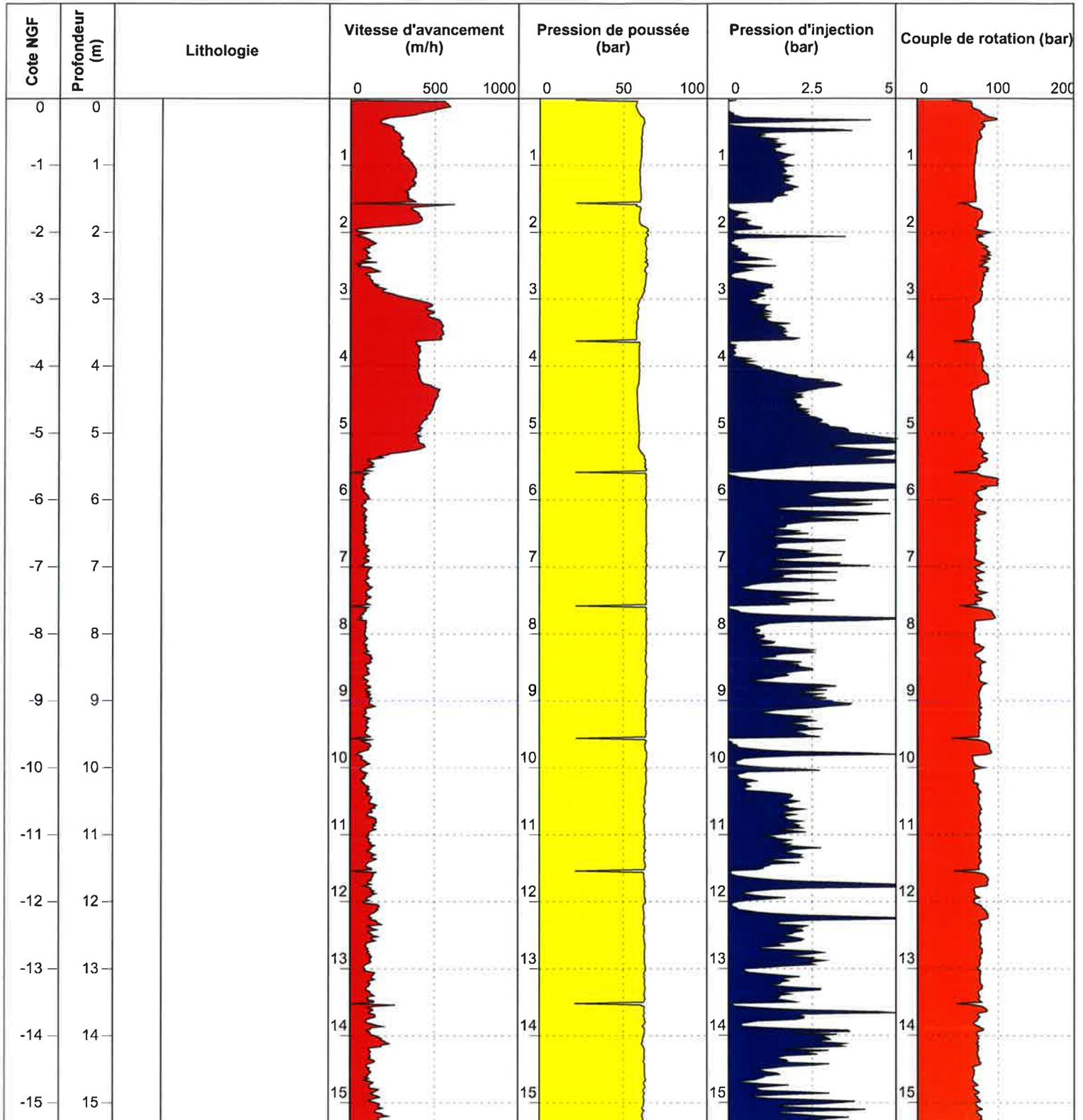
X : E 2° 42.4170

Y : N 50° 26.0704

1/80

SONDAGE : SD39

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Ouest**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 20/11/2015 - 13:52 Machine : SOCOMAFOR 50C Profondeur : 0.00 - 15.18 m

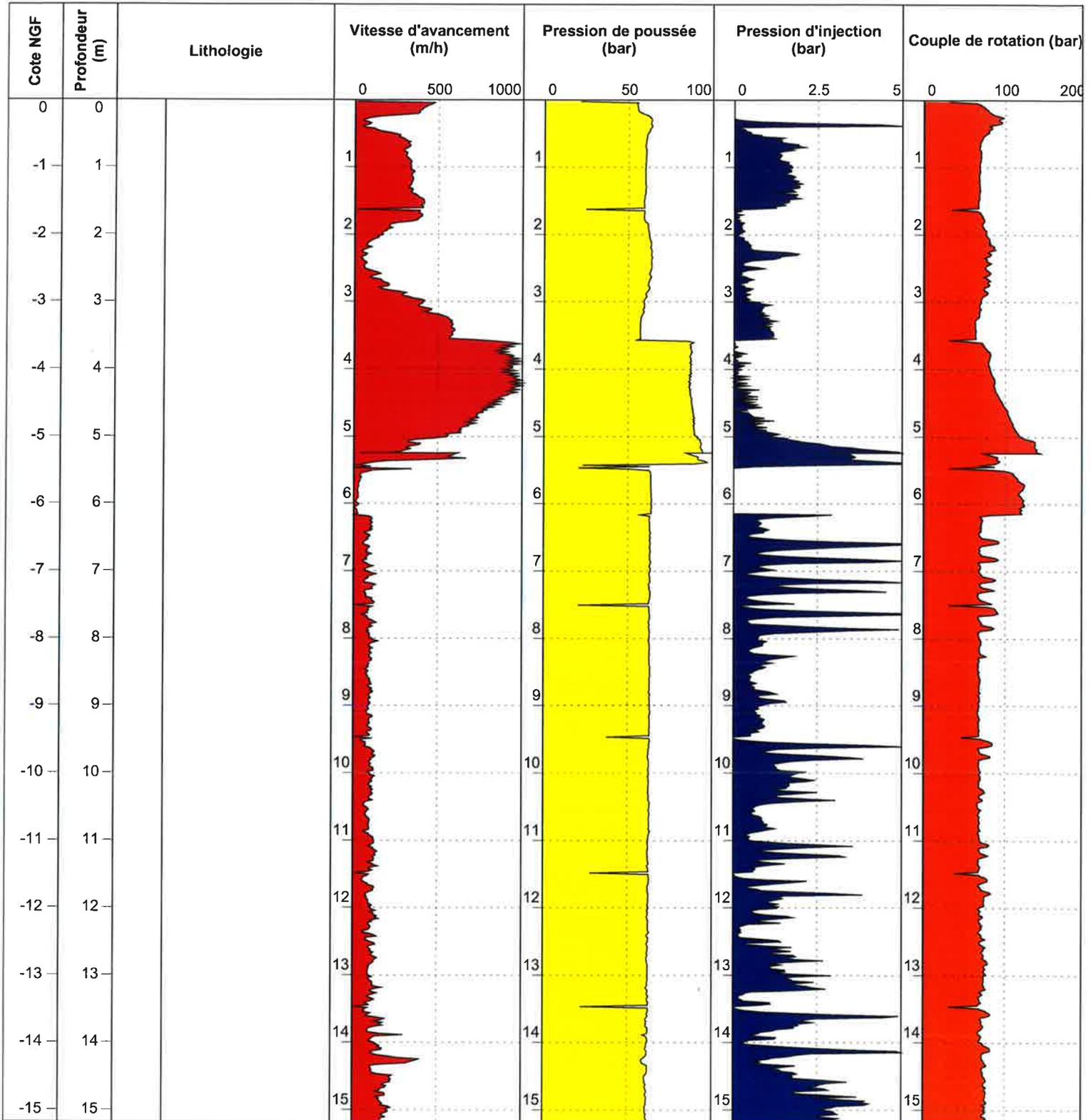
Date fin : 20/11/2015 - 14:09 X : E 2° 42.4142

Y : N 50° 26.0733

1/80

**SONDAGE : SD40**

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





# Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62) Recherche de cavités - Culée Ouest

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 20/11/2015 - 14:17 Machine : SOCOMAFOR 50C Profondeur : 0.00 - 15.12 m

Date fin : 20/11/2015 - 14:33

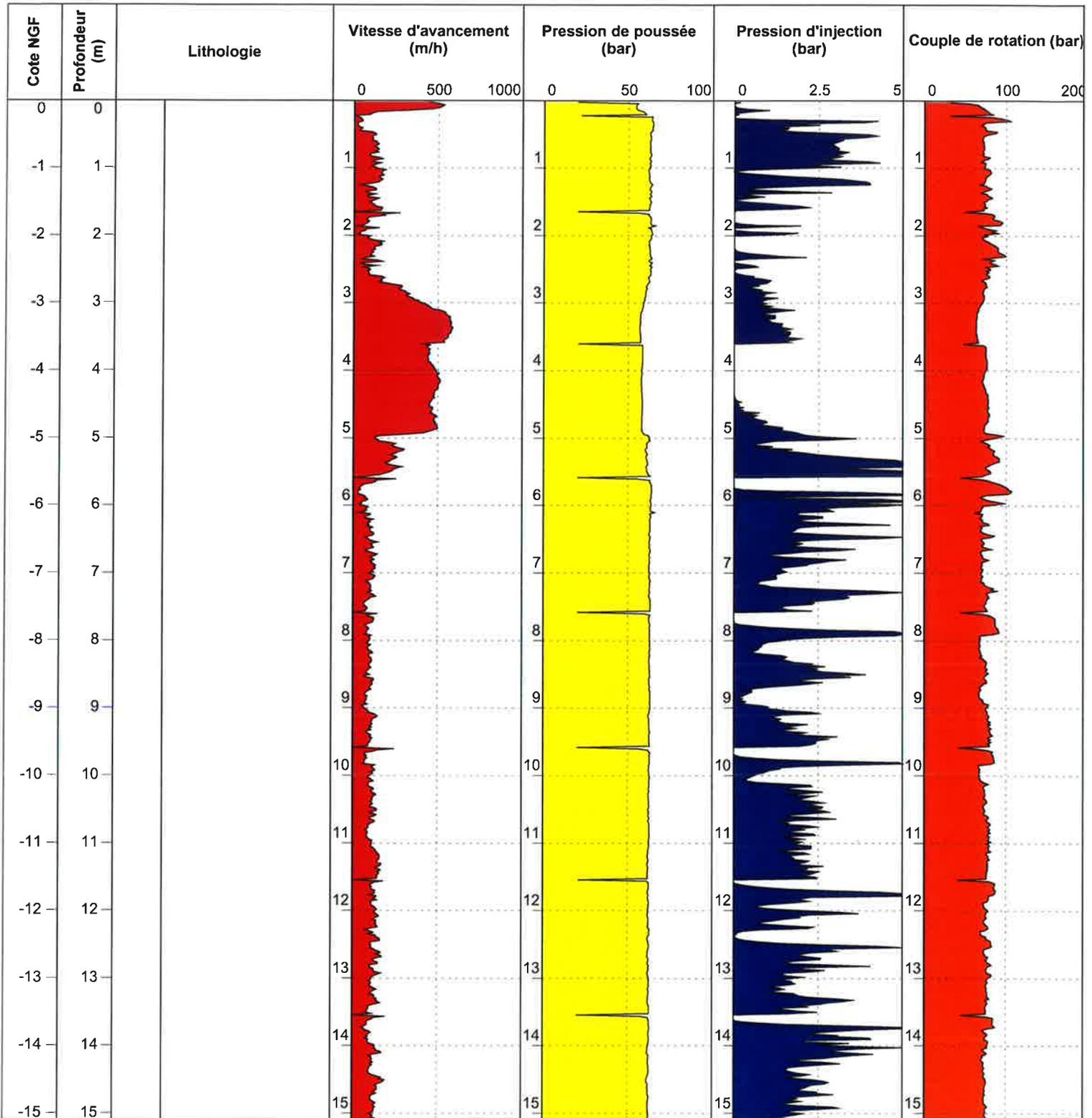
X : E 2° 42.4089

Y : N 50° 26.0755

1/80

SONDAGE : SD41

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Ouest**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 20/11/2015 - 14:34 Machine : SOCOMAFOR 50C Profondeur : 0.00 - 15.12 m

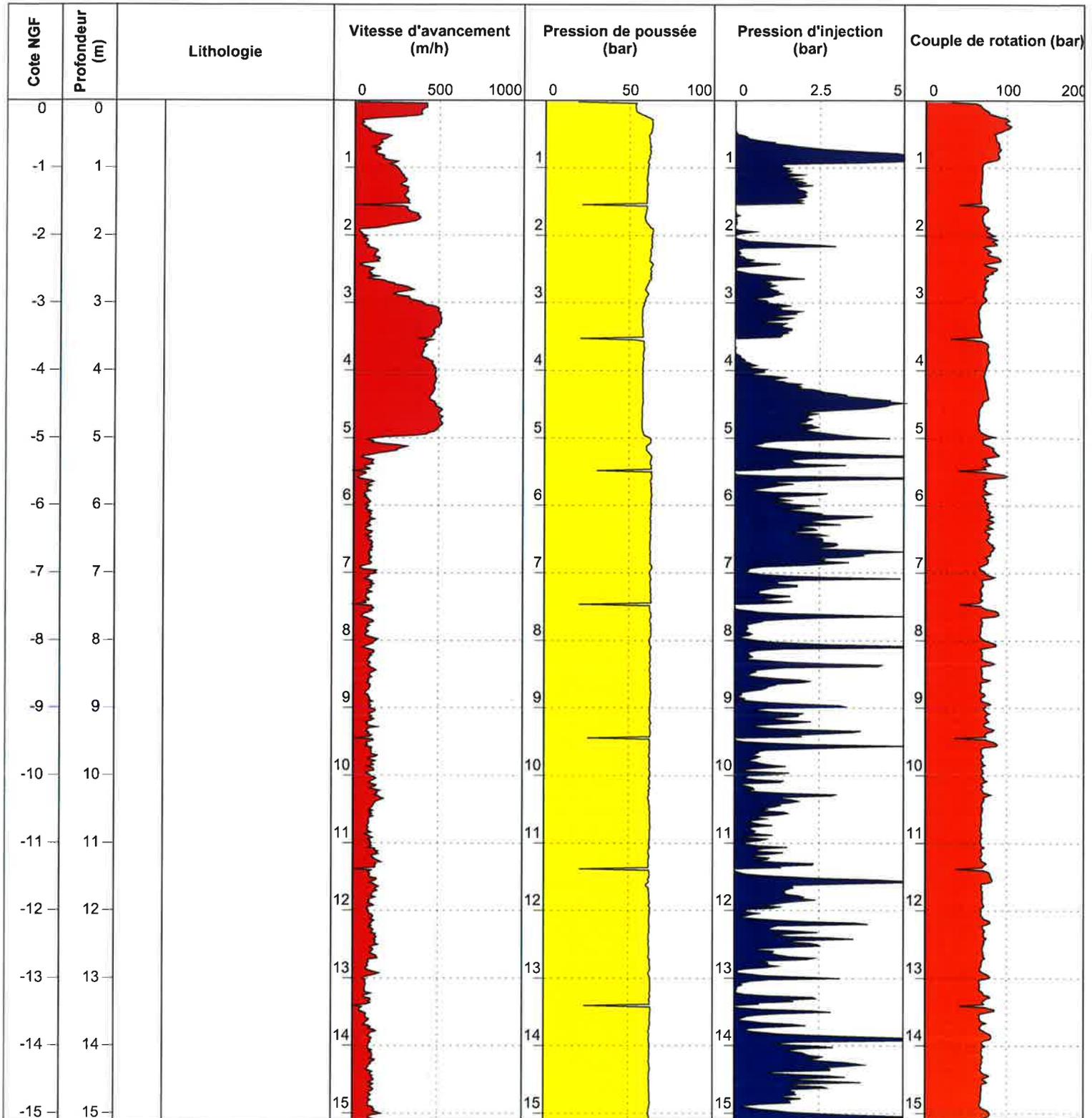
Date fin : 20/11/2015 - 14:51 X : E 2° 42.4103

Y : N 50° 26.0736

1/80

**SONDAGE : SD42**

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Ouest**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 23/11/2015 - 10:16 Machine : SOCOMAFOR 50C Profondeur : 0.00 - 14.98 m

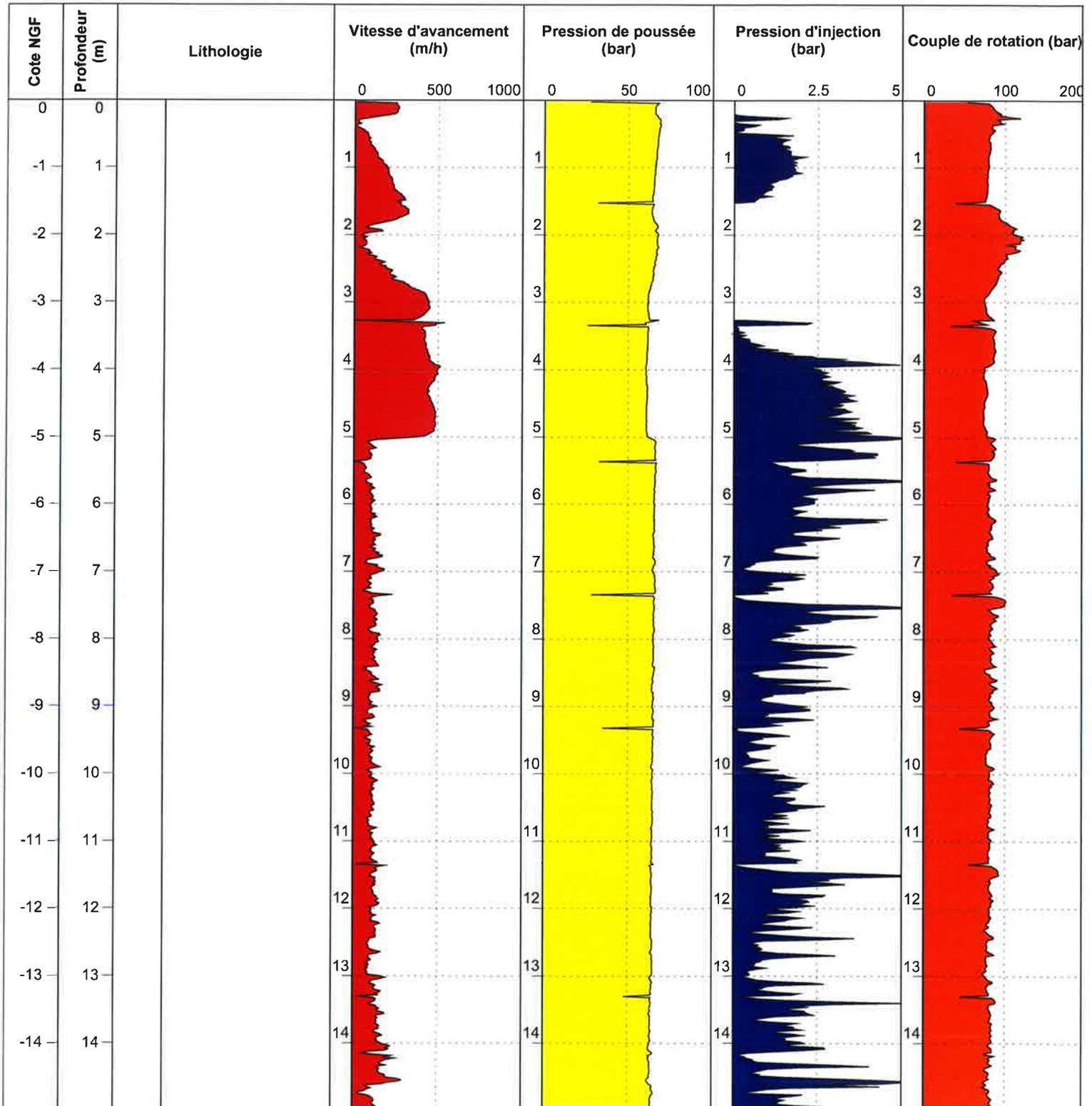
Date fin : 23/11/2015 - 10:32 X : E 2° 42.4063

Y : N 50° 26.0770

1/80

**SONDAGE : SD43**

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





# Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62) Recherche de cavités - Culée Ouest

Dossier : NBE2.F0060.10

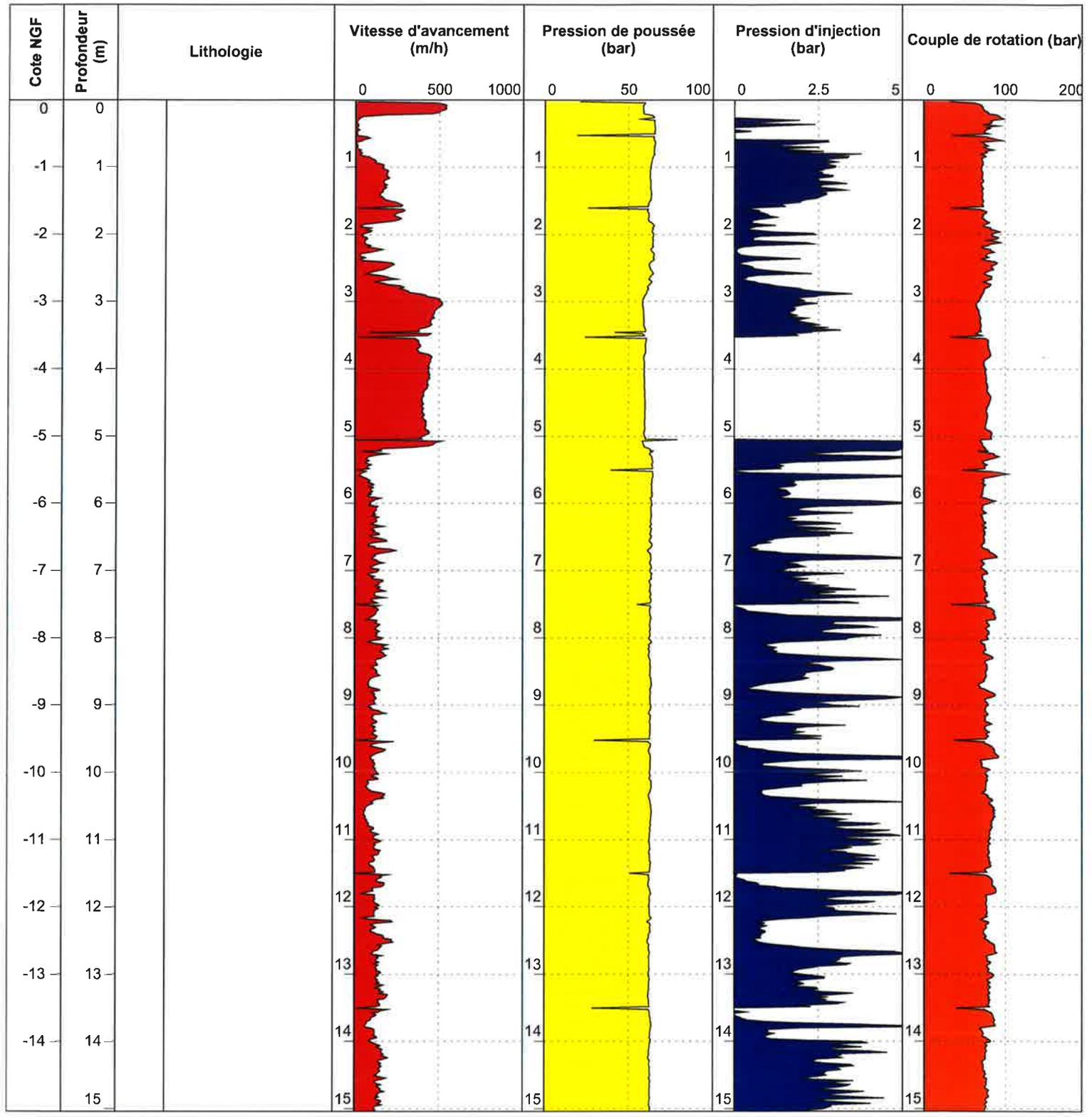
Date début : 23/11/2015 - 10:37 Machine : SOCOMAFOR 50C Profondeur : 0.00 - 15.04 m

Date fin : 23/11/2015 - 10:53 X : E 2° 42.4049  
Y : N 50° 26.0780

1/80

### SONDAGE : SD44

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





# Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62) Recherche de cavités - Culée Ouest

Dossier : NBE2.F0060.10

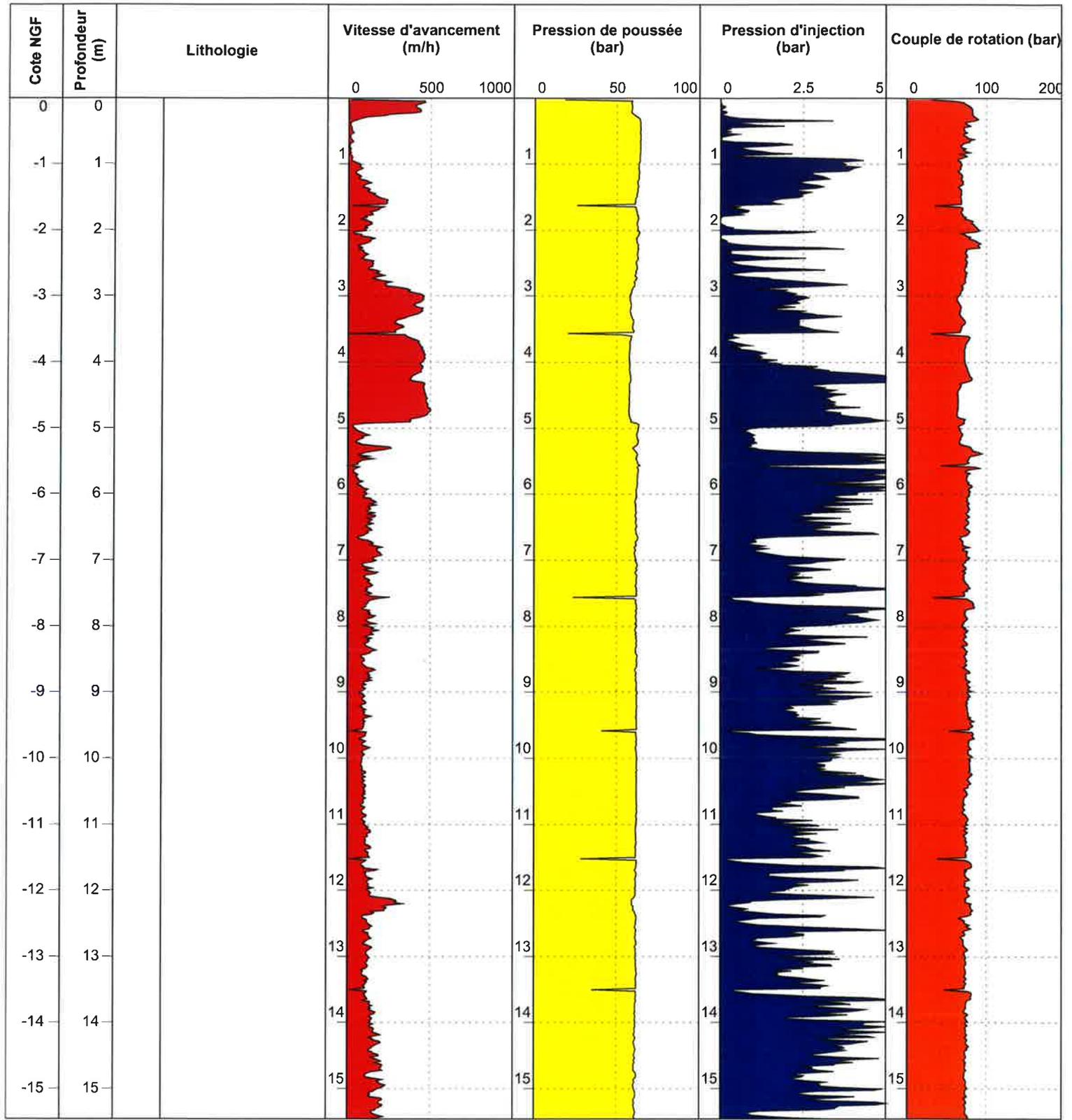
Date début : 23/11/2015 - 10:53 Machine : SOCOMAFOR 50C Profondeur : 0.00 - 15.46 m

Date fin : 23/11/2015 - 11:11 X : E 2° 42.4049  
Y : N 50° 26.0781

1/80

## SONDAGE : SD45

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





# Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62) Recherche de cavités - Culée Ouest

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 23/11/2015 - 12:08 Machine : SOCOMAFOR 50C Profondeur : 0.00 - 15.20 m

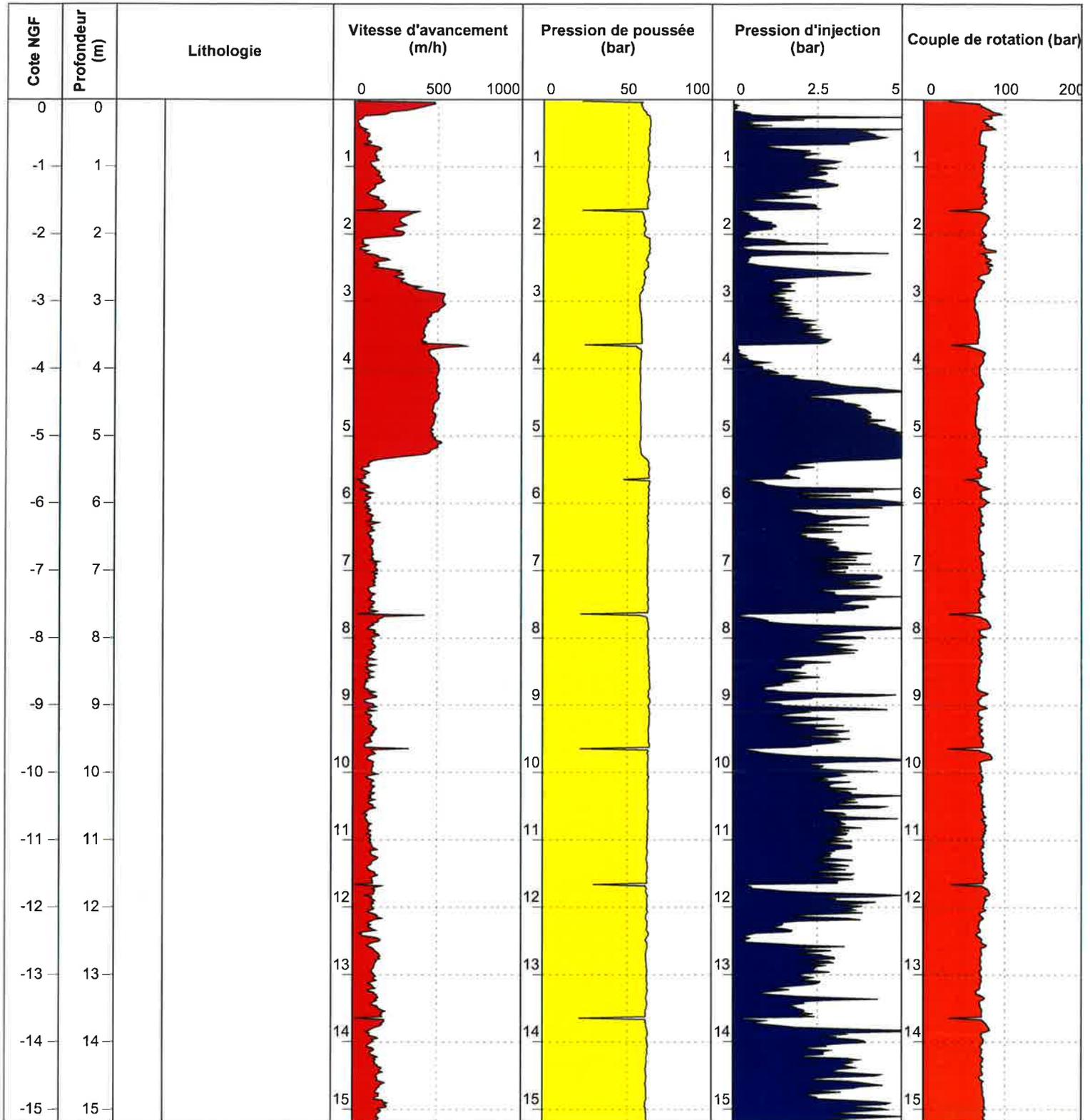
Date fin : 23/11/2015 - 12:18 X : E 2° 42.4011

Y : N 50° 26.0773

1/80

SONDAGE : SD46

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Ouest**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 23/11/2015 - 12:21 Machine : SOCOMAFOR 50C Profondeur : 0.00 - 15.10 m

Date fin : 23/11/2015 - 12:31

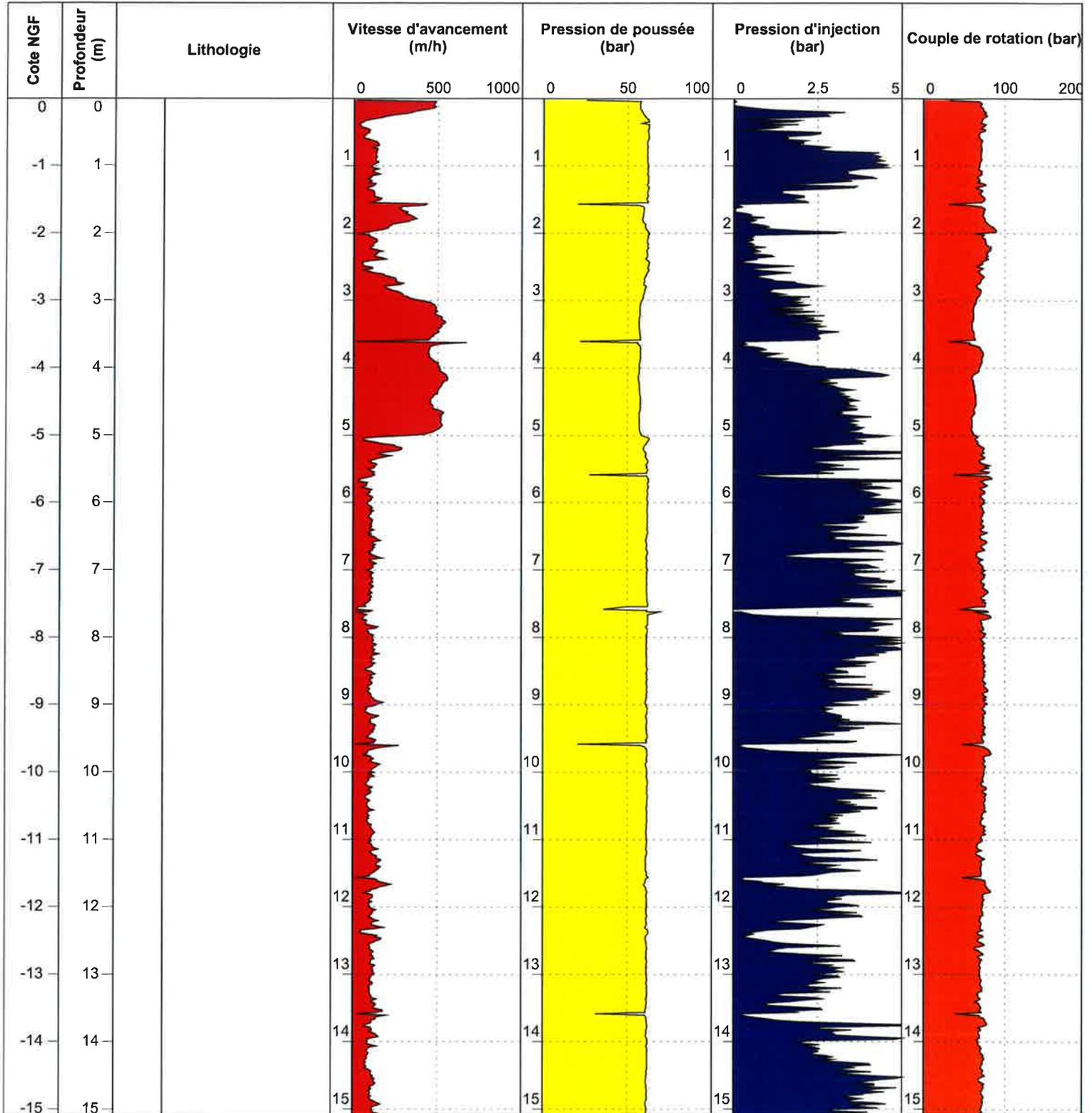
X : E 2° 42.4026

Y : N 50° 26.0768

1/80

SONDAGE : SD47

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Ouest**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 23/11/2015 - 12:57 Machine : SOCOMAFOR 50C Profondeur : 0.00 - 15.06 m

Date fin : 23/11/2015 - 13:07

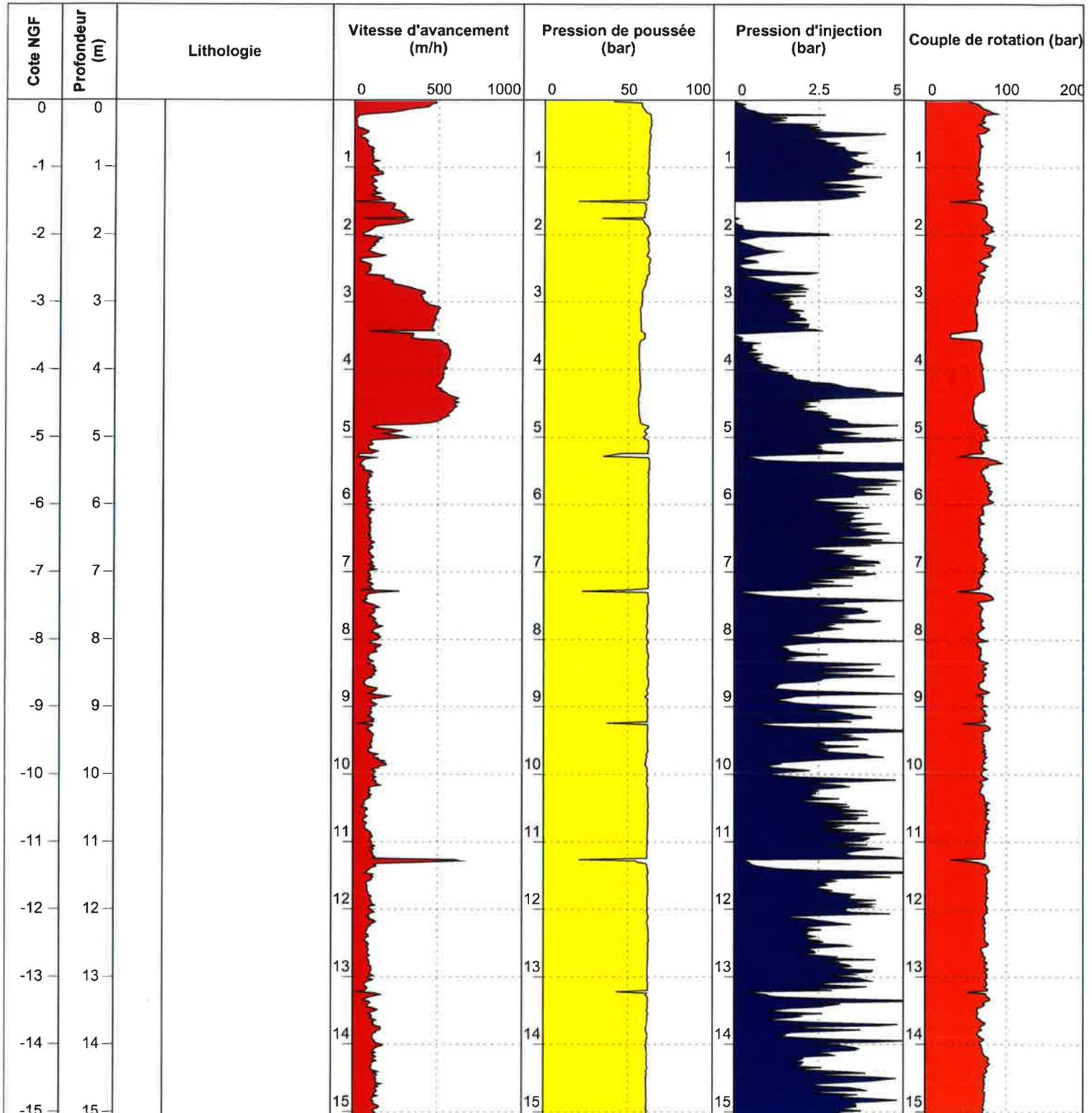
X : E 2° 42.4039

Y : N 50° 26.0755

1/80

**SONDAGE : SD48**

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Ouest**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 23/11/2015 - 14:01 Machine : SOCOMAFOR 50C Profondeur : 0.00 - 15.04 m

Date fin : 23/11/2015 - 14:12

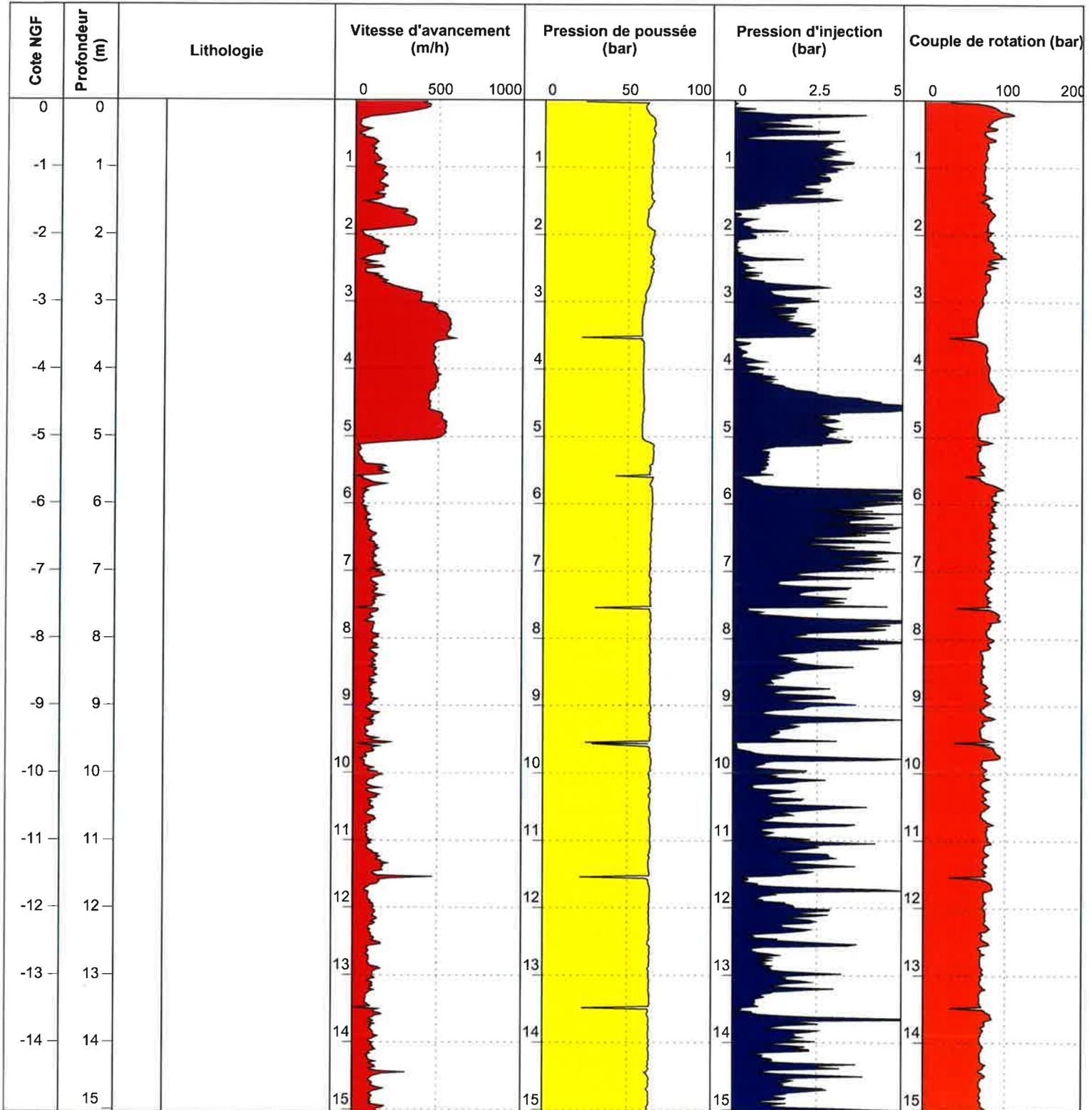
X : E 0° 0.0000

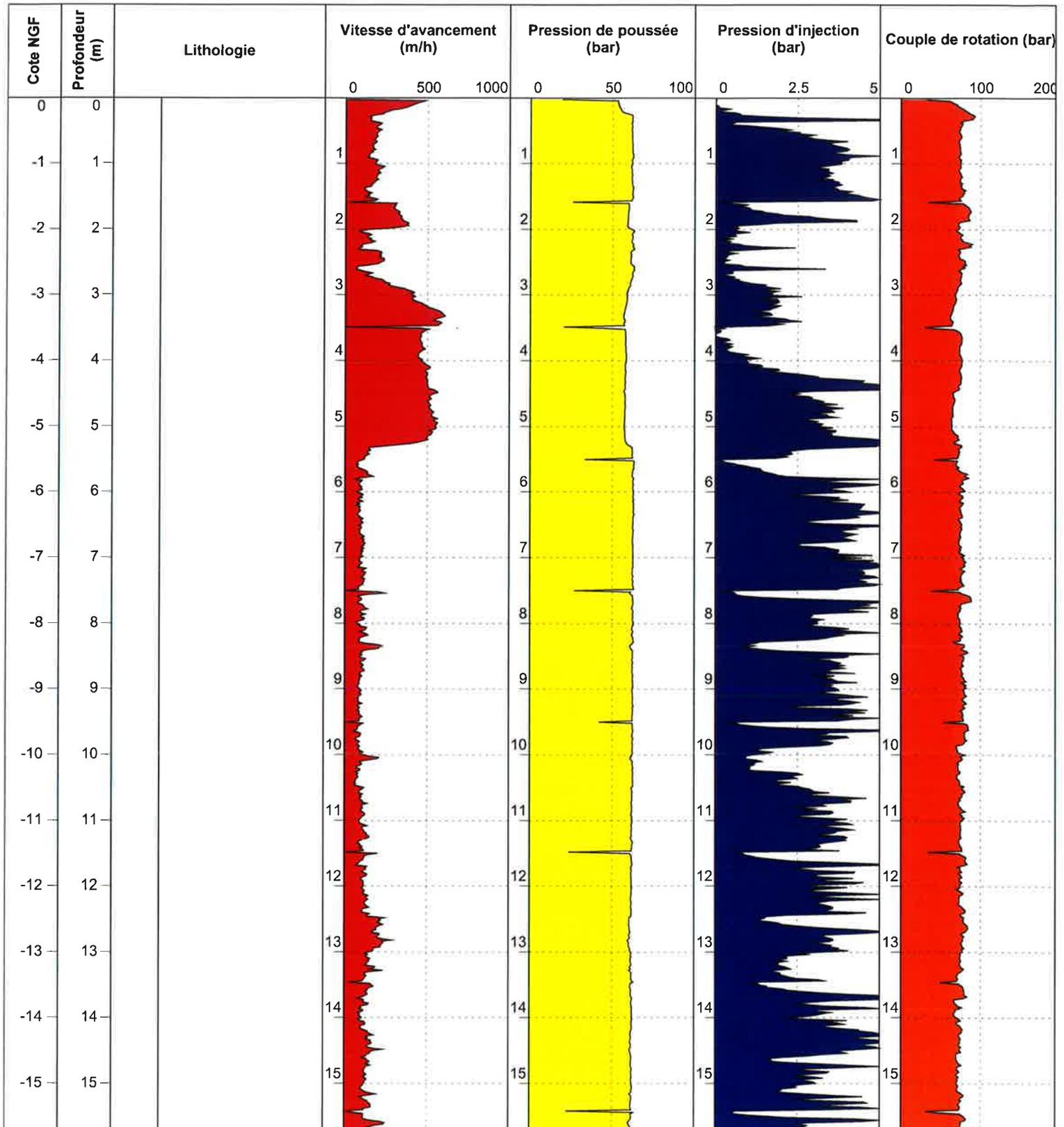
Y : N 0° 0.0000

1/80

**SONDAGE : SD49**

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR







**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Ouest**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 23/11/2015 - 14:31 Machine : SOCOMAFOR 50C Profondeur : 0.00 - 15.18 m

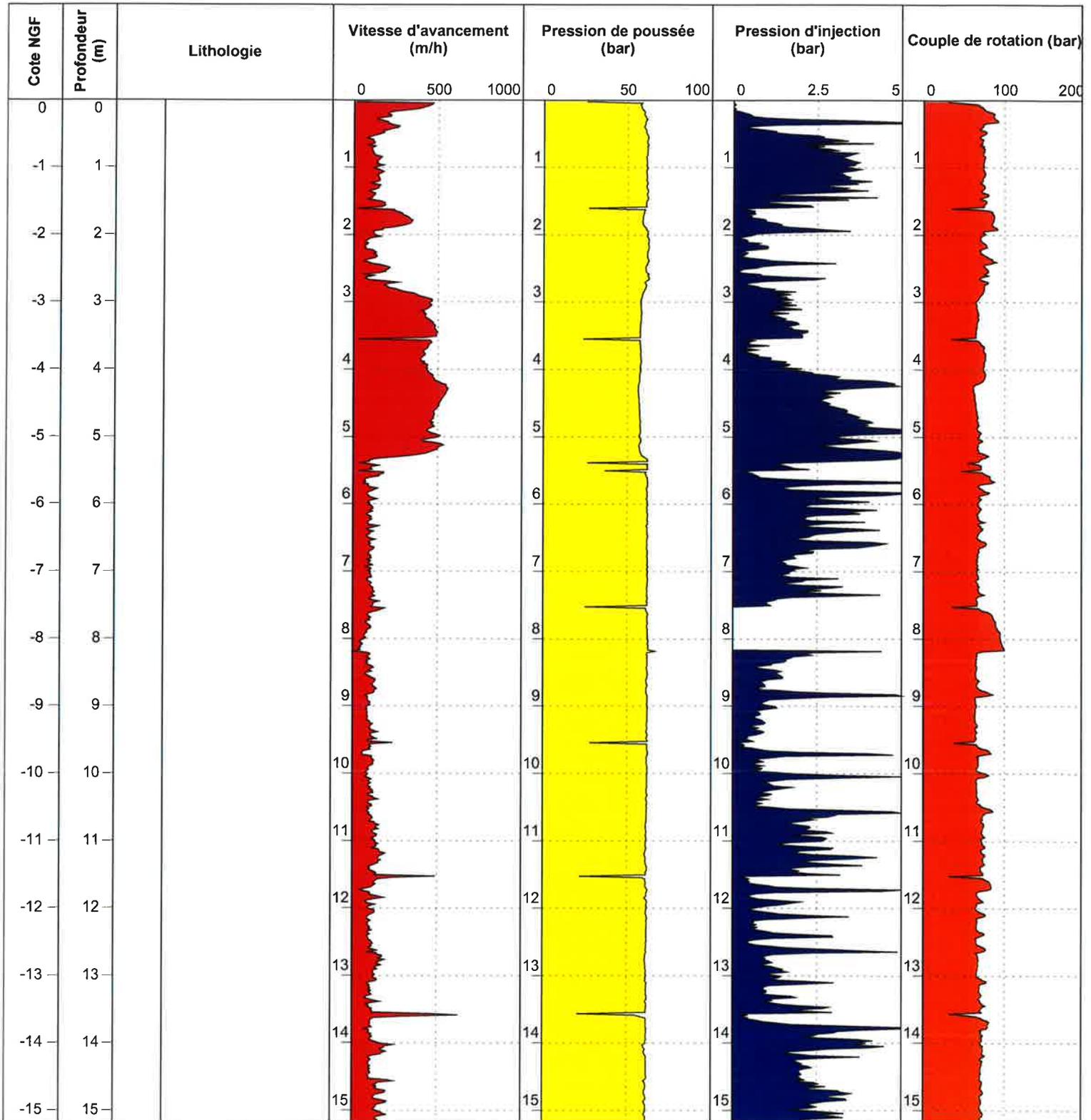
Date fin : 23/11/2015 - 14:41 X : E 2° 42.4085

Y : N 50° 26.0723

1/80

SONDAGE : SD51

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Ouest**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 23/11/2015 - 14:54 Machine : SOCOMAFOR 50C Profondeur : 0.00 - 15.18 m

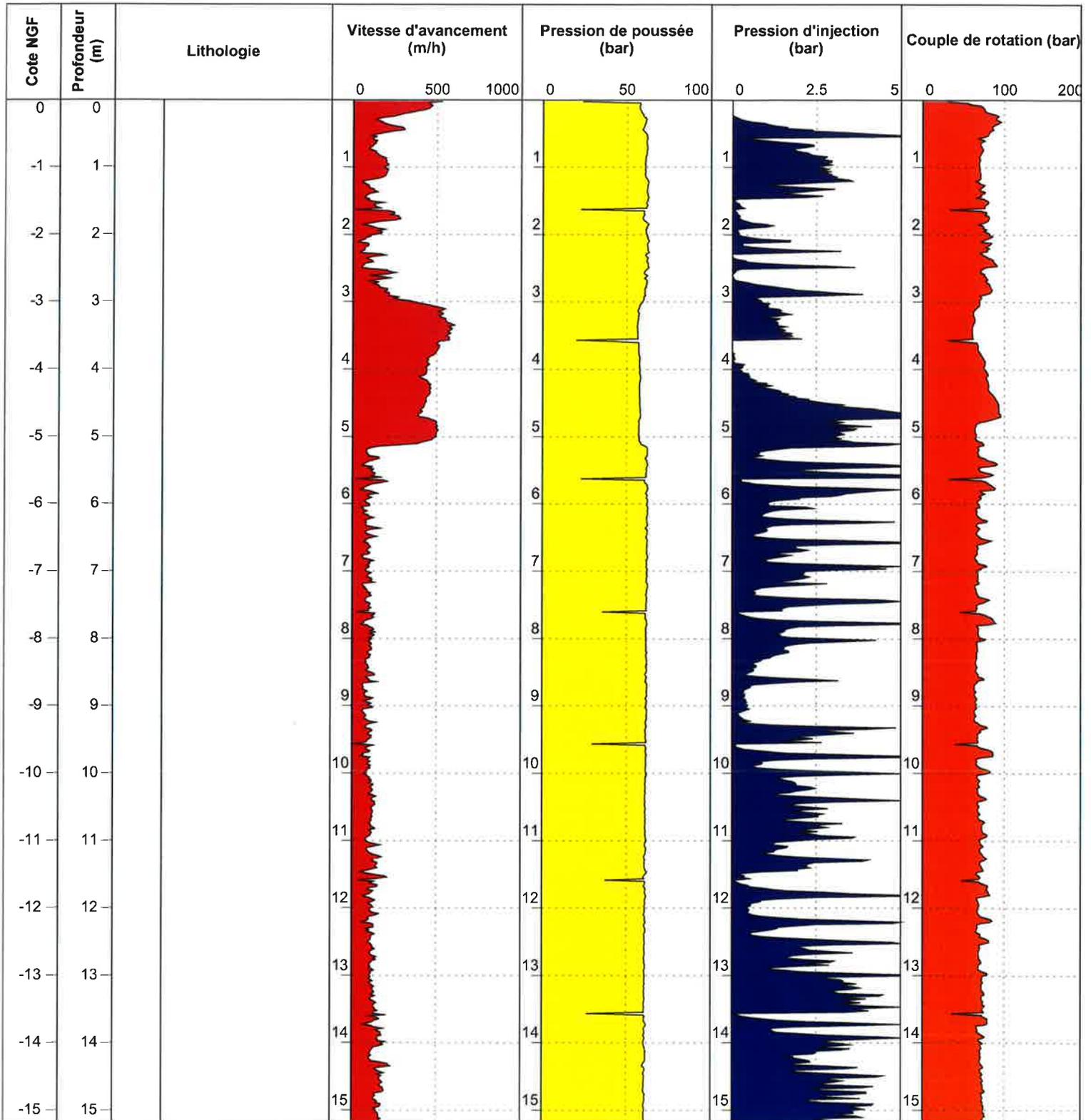
Date fin : 23/11/2015 - 15:04 X : E 2° 42.4104

Y : N 50° 26.0713

1/80

**SONDAGE : SD52**

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





# Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62) Recherche de cavités - Culée Ouest

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 23/11/2015 - 15:28 Machine : SOCOMAFOR 50C Profondeur : 0.00 - 15.12 m

Date fin : 23/11/2015 - 15:39

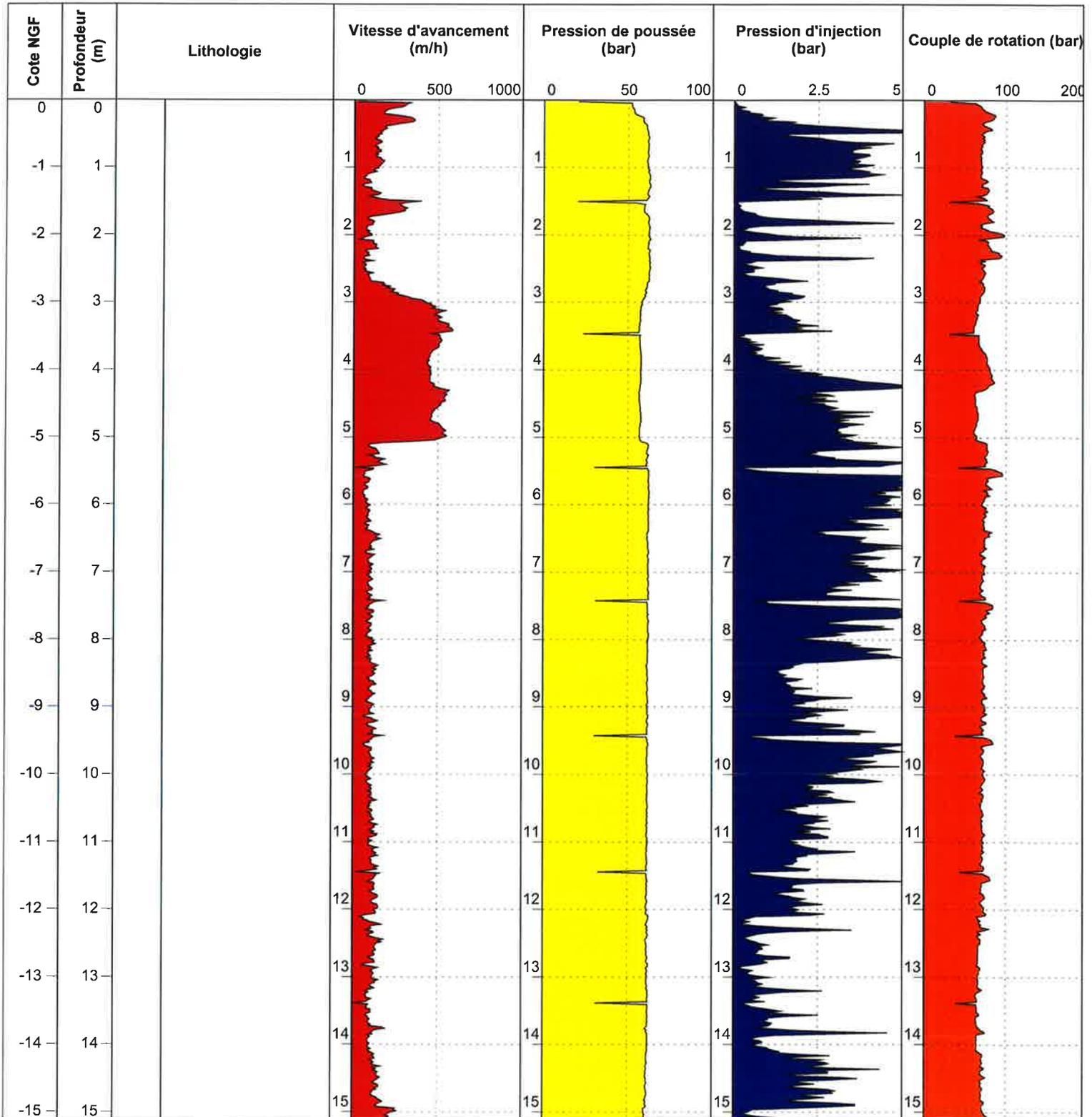
X : E 2° 42.4098

Y : N 50° 26.0696

1/80

SONDAGE : SD53

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Ouest**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 24/11/2015 - 09:17 Machine : SOCOMAFOR 50C Profondeur : 0.00 - 15.42 m

Date fin : 24/11/2015 - 09:30

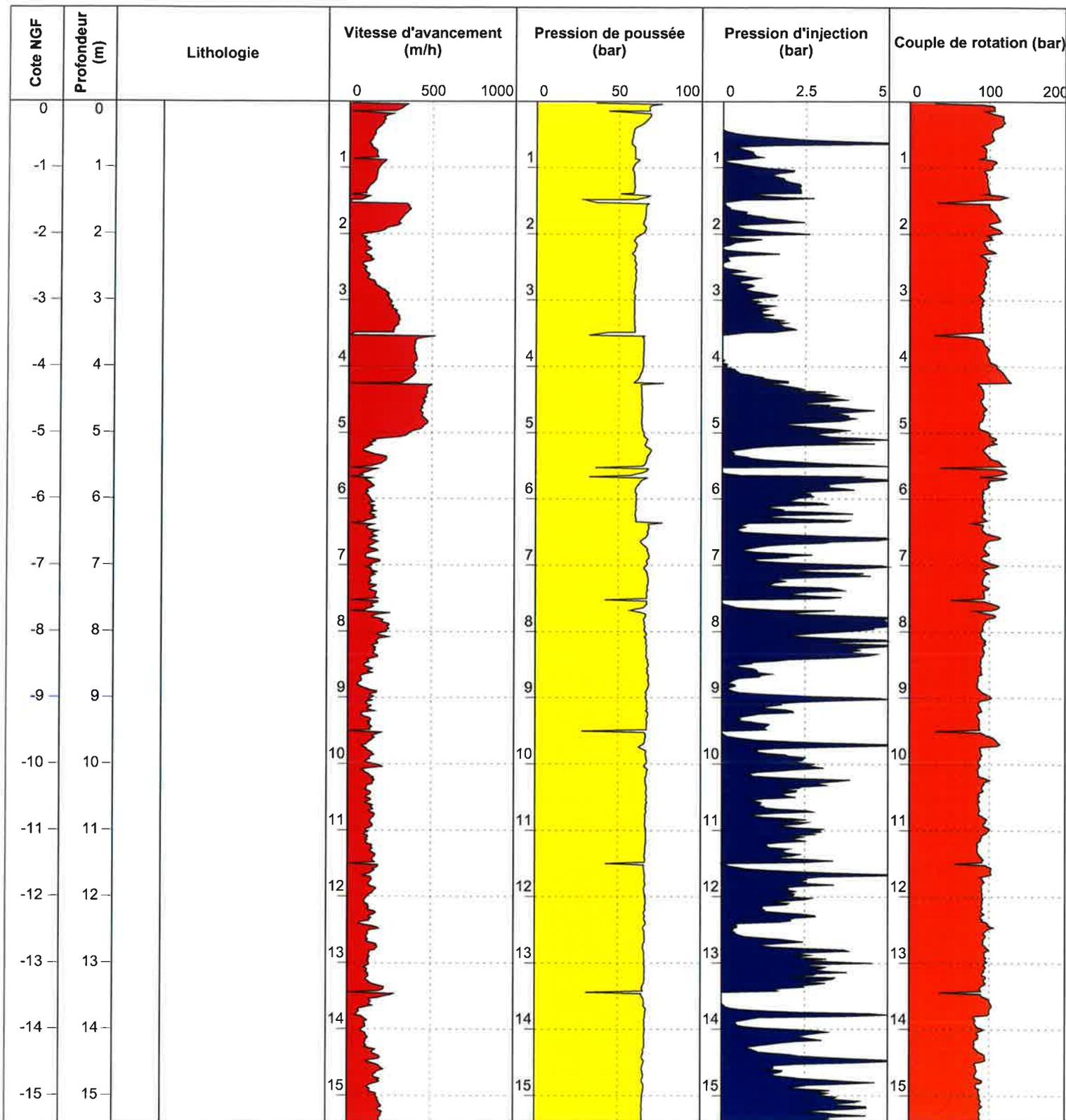
X : E 2° 42.4075

Y : N 50° 26.0698

1/80

SONDAGE : SD54

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Ouest**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 24/11/2015 - 09:31 Machine : SOCOMAFOR 50C Profondeur : 0.00 - 15.10 m

Date fin : 24/11/2015 - 09:44

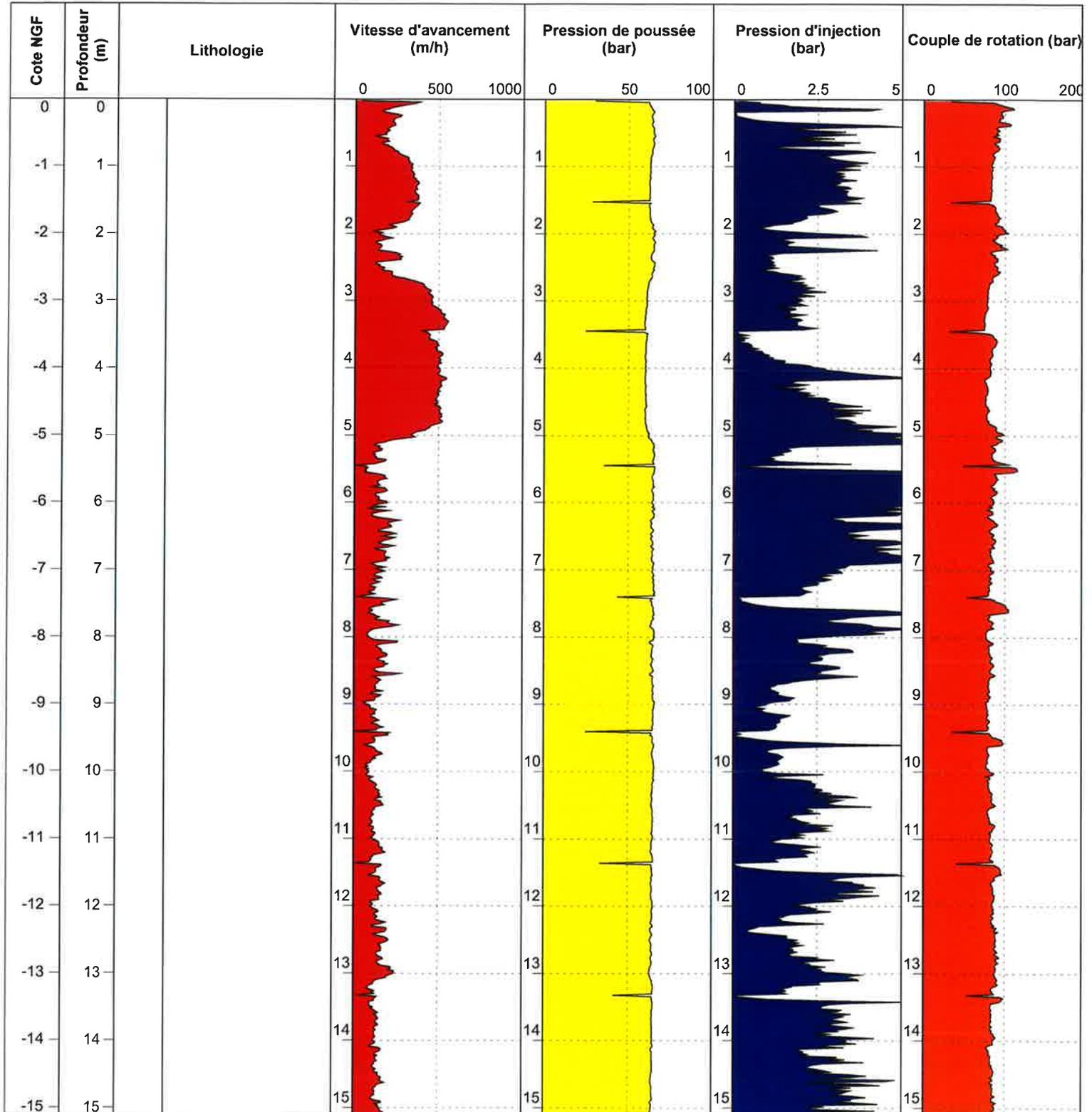
X : E 2° 42.4108

Y : N 50° 26.0686

1/80

**SONDAGE : SD55**

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Ouest**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 24/11/2015 - 09:44 Machine : SOCOMAFOR 50C Profondeur : 0.00 - 15.12 m

Date fin : 24/11/2015 - 09:55

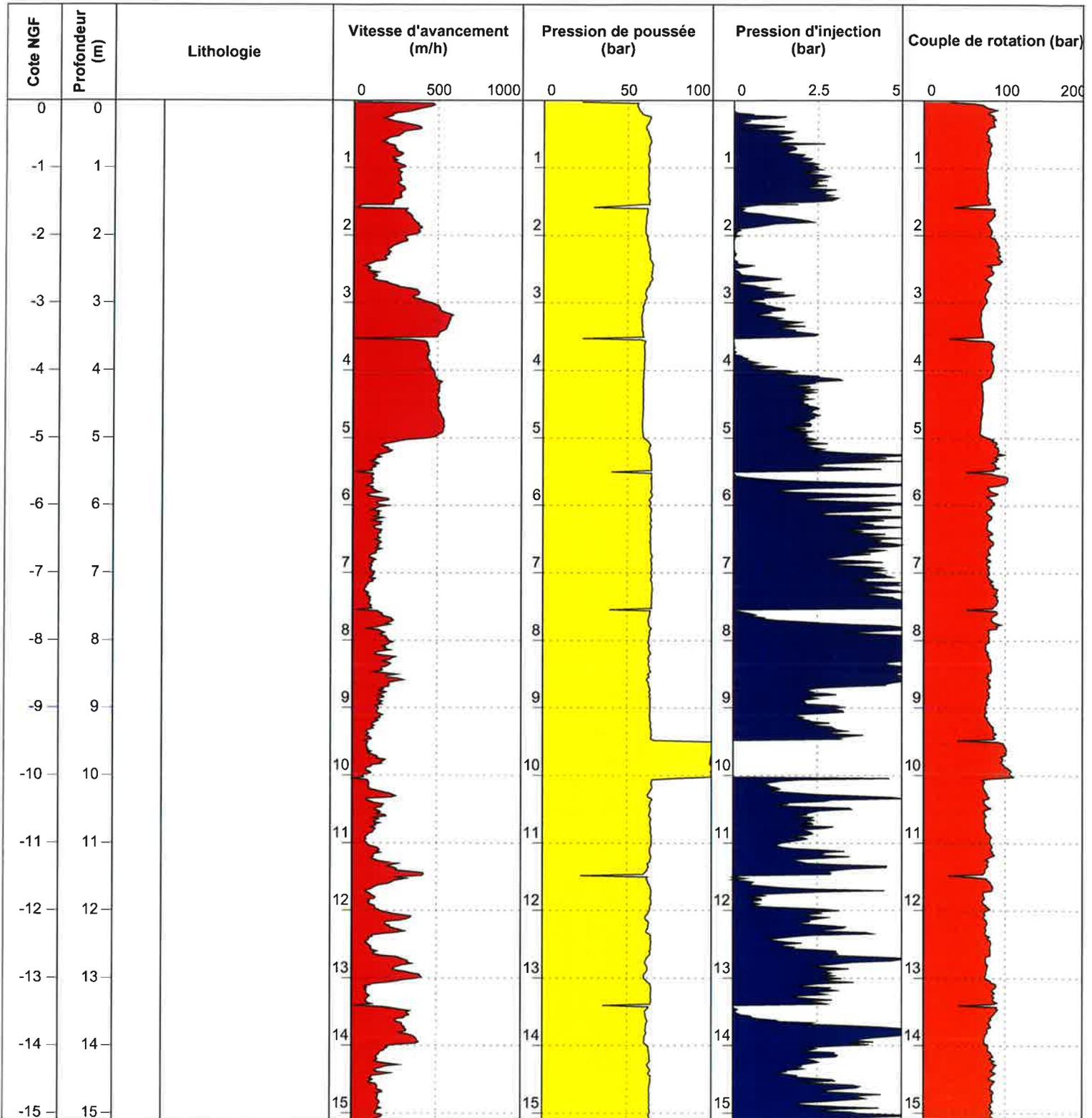
X : E 2° 42.4073

Y : N 50° 26.0691

1/80

**SONDAGE : SD56**

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Ouest**

Dossier : NBE2.F0060.10

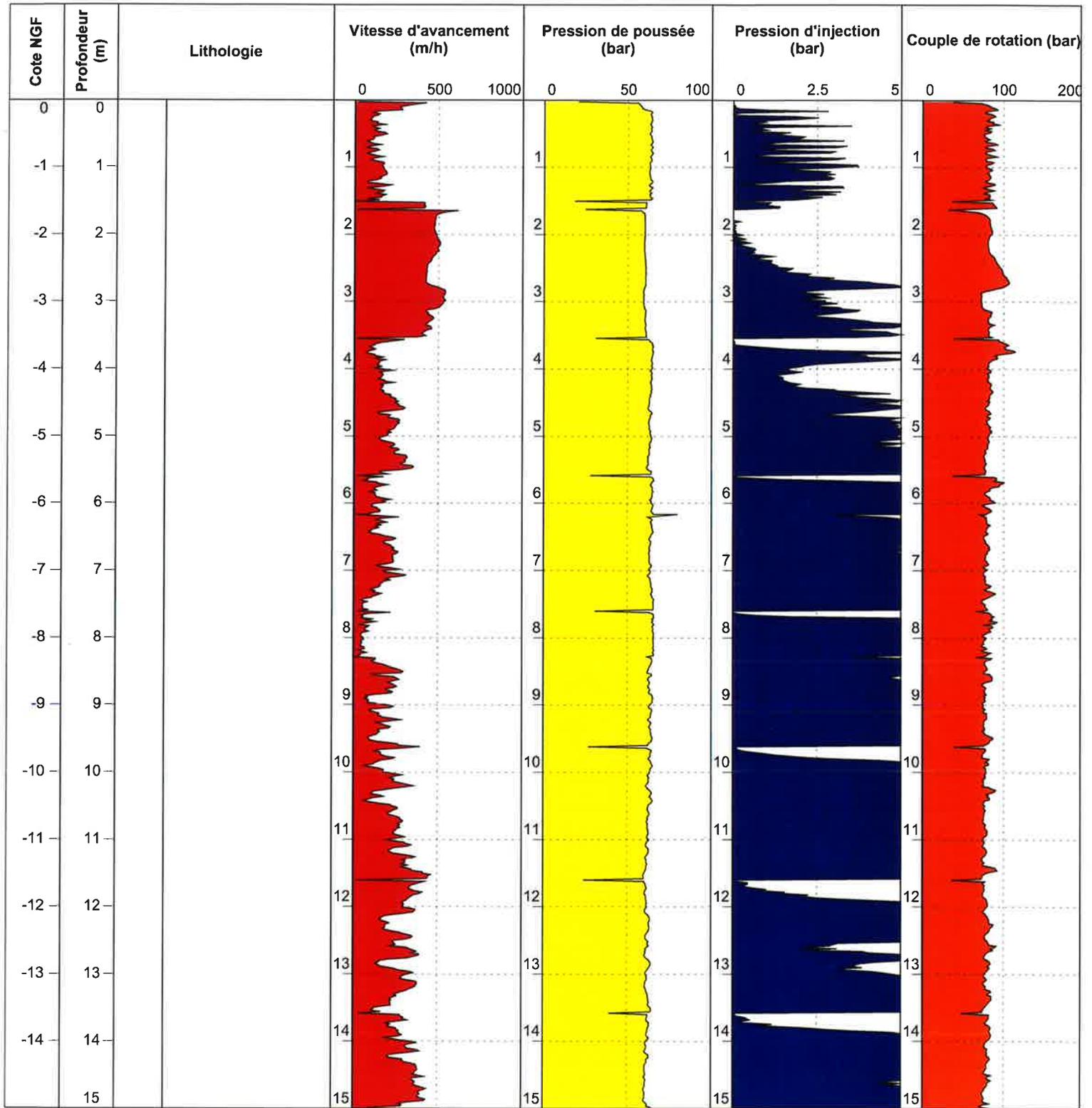
Date début : 24/11/2015 - 09:56 Machine : SOCOMAFOR 50C Profondeur : 0.00 - 15.00 m

Date fin : 24/11/2015 - 10:13 X : E 2° 42.4052  
 Y : N 50° 26.0717

1/80

**SONDAGE : SD57**

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Ouest**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 24/11/2015 - 10:14 Machine : SOCOMAFOR 50C Profondeur : 0.00 - 15.04 m

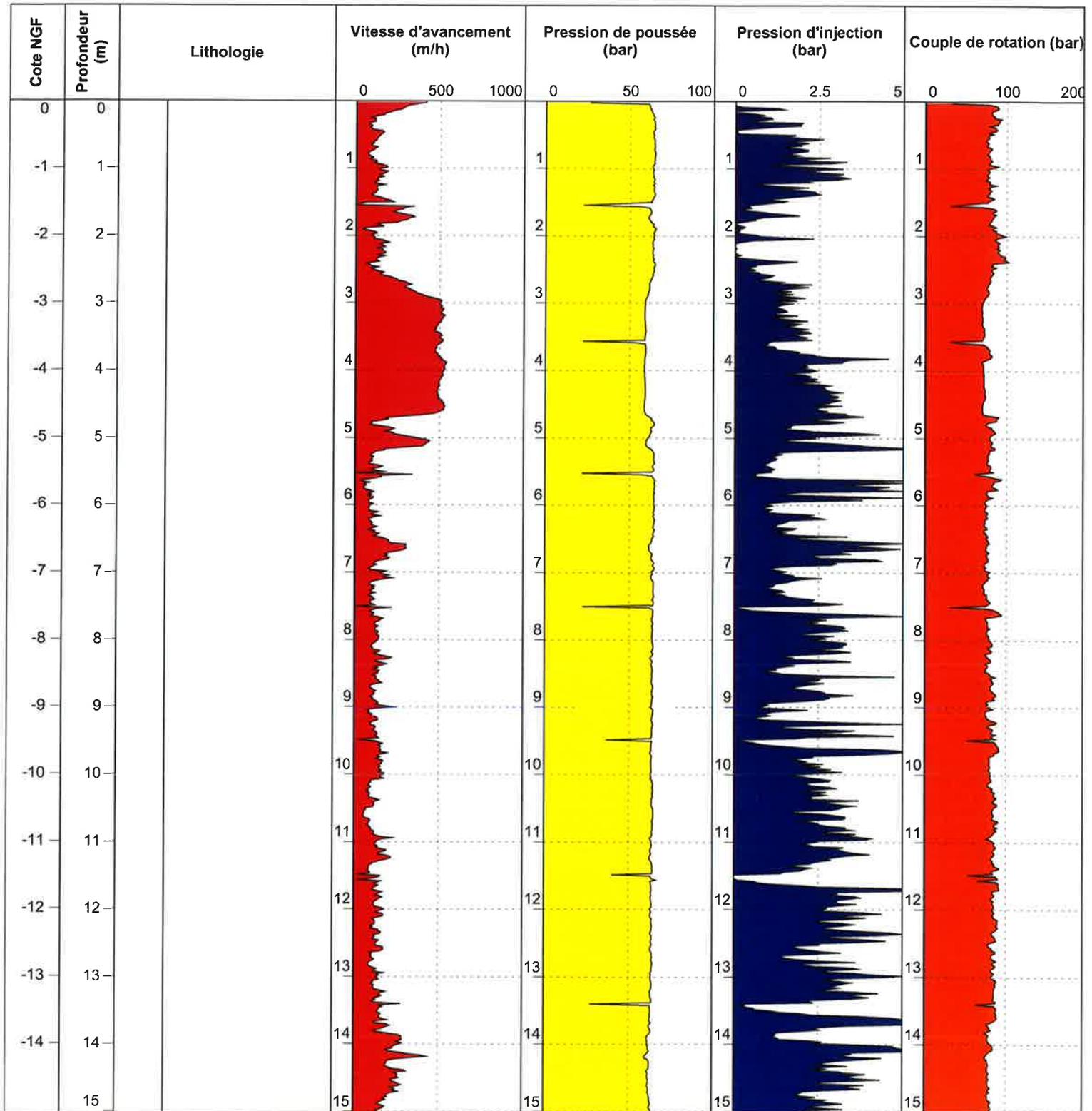
Date fin : 24/11/2015 - 10:25 X : E 2° 42.4042

Y : N 50° 26.0734

1/80

**SONDAGE : SD58**

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Ouest**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 24/11/2015 - 10:26 Machine : SOCOMAFOR 50C Profondeur : 0.00 - 15.18 m

Date fin : 24/11/2015 - 10:40

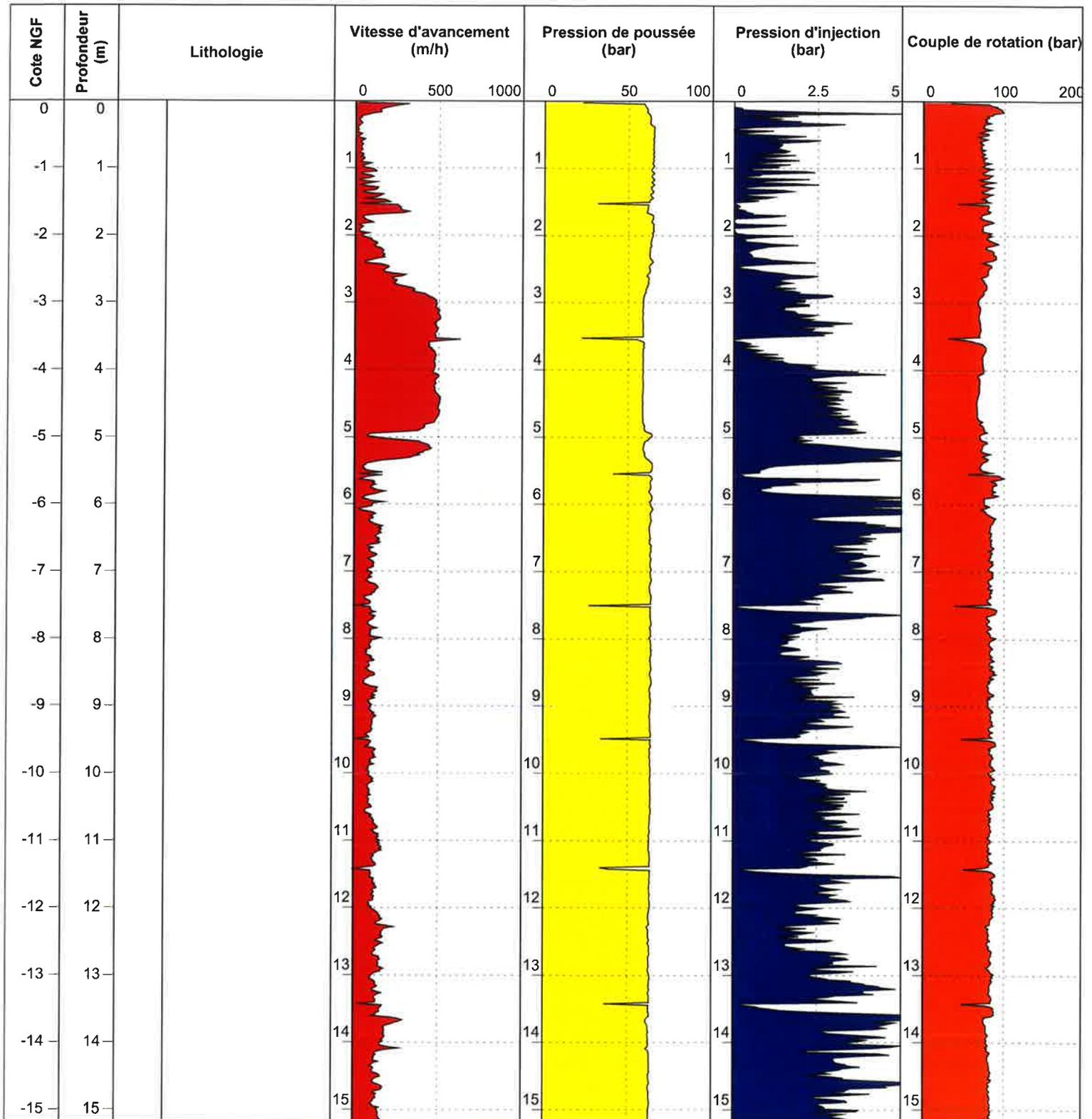
X : E 2° 42.4021

Y : N 50° 26.0737

1/80

**SONDAGE : SD59**

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





# Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62) Recherche de cavités - Culée Ouest

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 24/11/2015 - 11:04 Machine : SOCOMAFOR 50C Profondeur : 0.00 - 13.74 m

Date fin : 24/11/2015 - 11:14

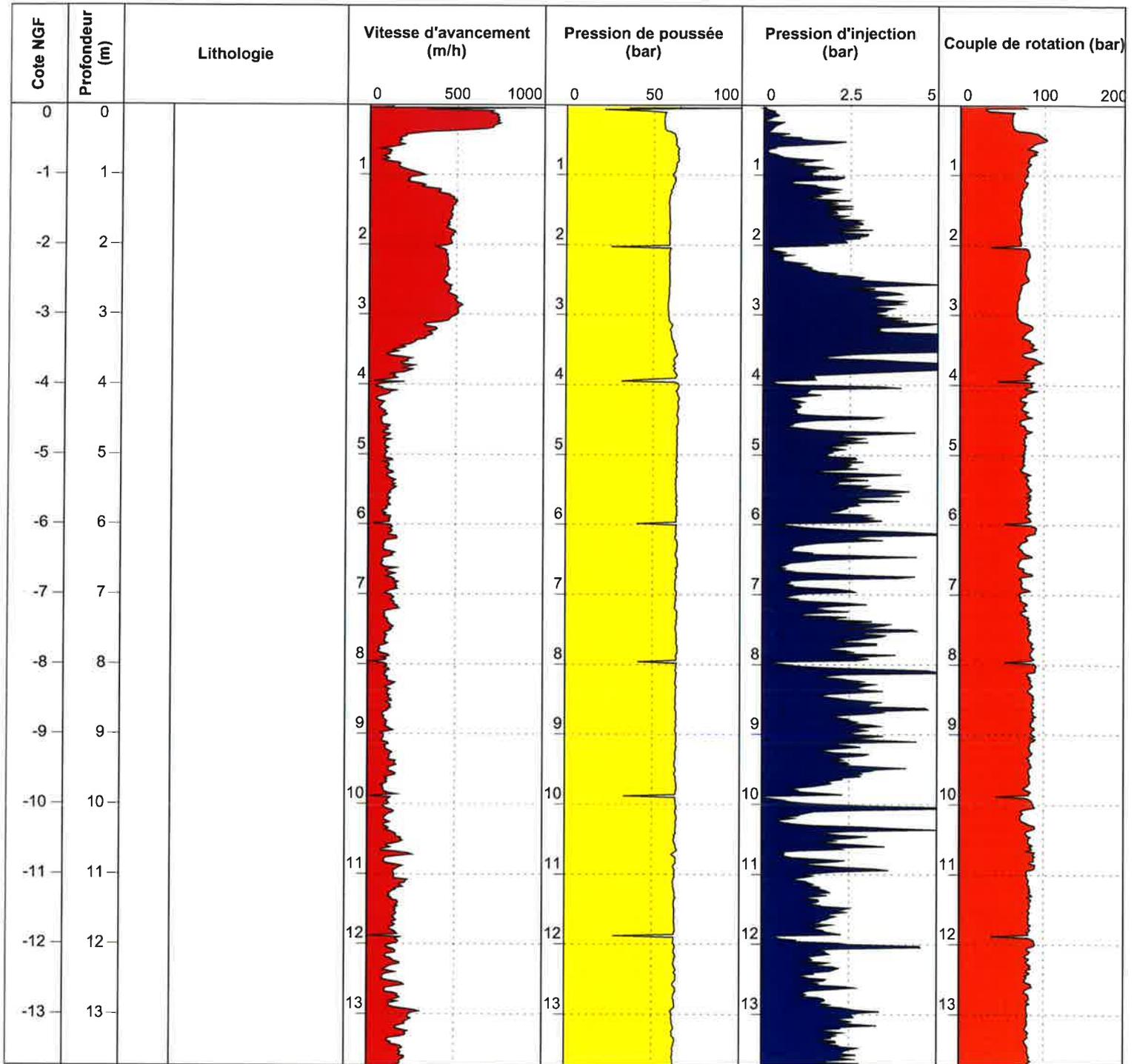
X : E 2° 42.4022

Y : N 50° 26.0763

1/80

SONDAGE : SD60

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Ouest**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 24/11/2015 - 11:14 Machine : SOCOMAFOR 50C Profondeur : 0.00 - 15.08 m

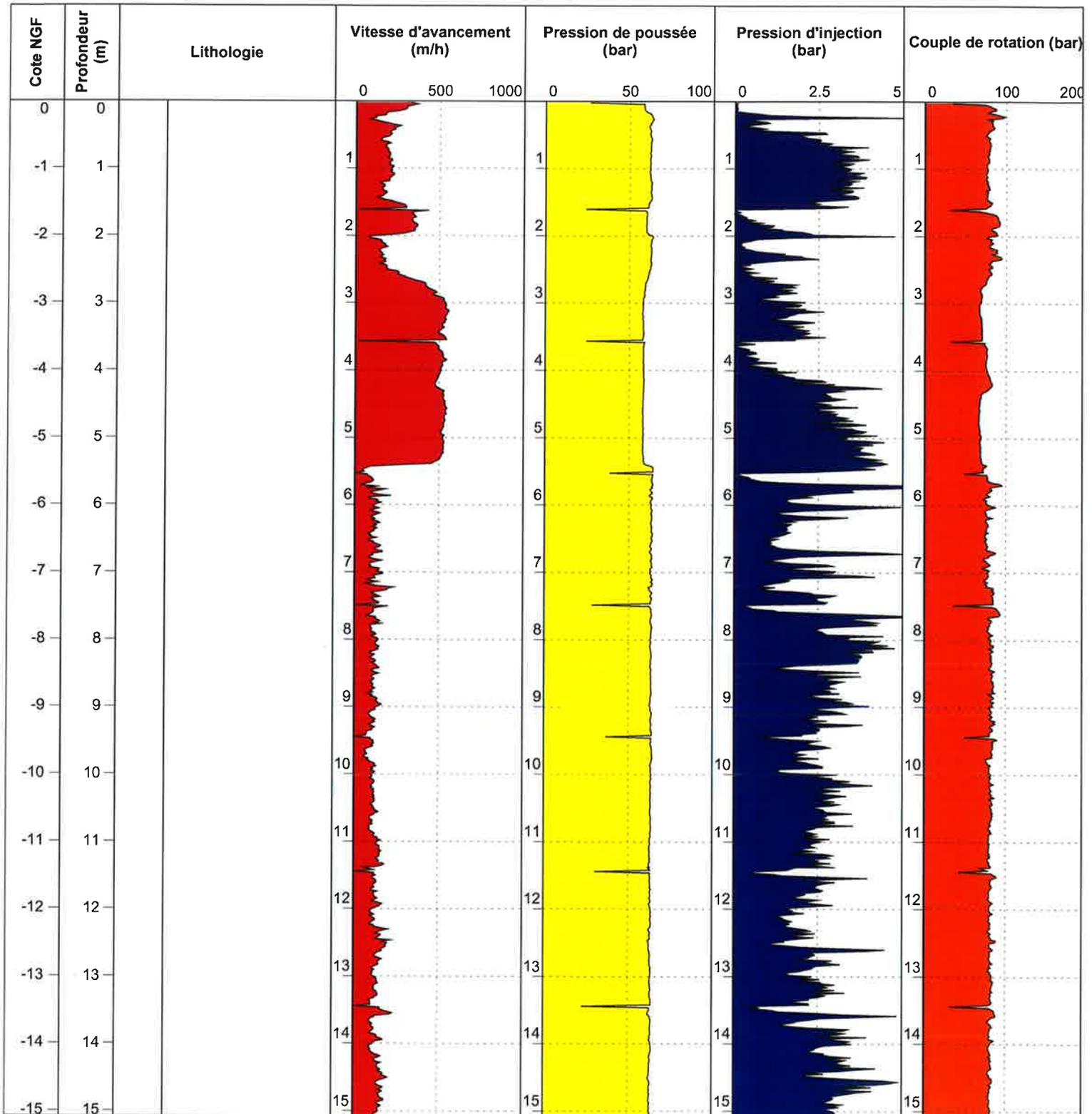
Date fin : 24/11/2015 - 11:26 X : E 2° 42.4011

Y : N 50° 26.0744

1/80

**SONDAGE : SD61**

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Ouest**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 24/11/2015 - 11:47 Machine : SOCOMAFOR 50C Profondeur : 0.00 - 15.10 m

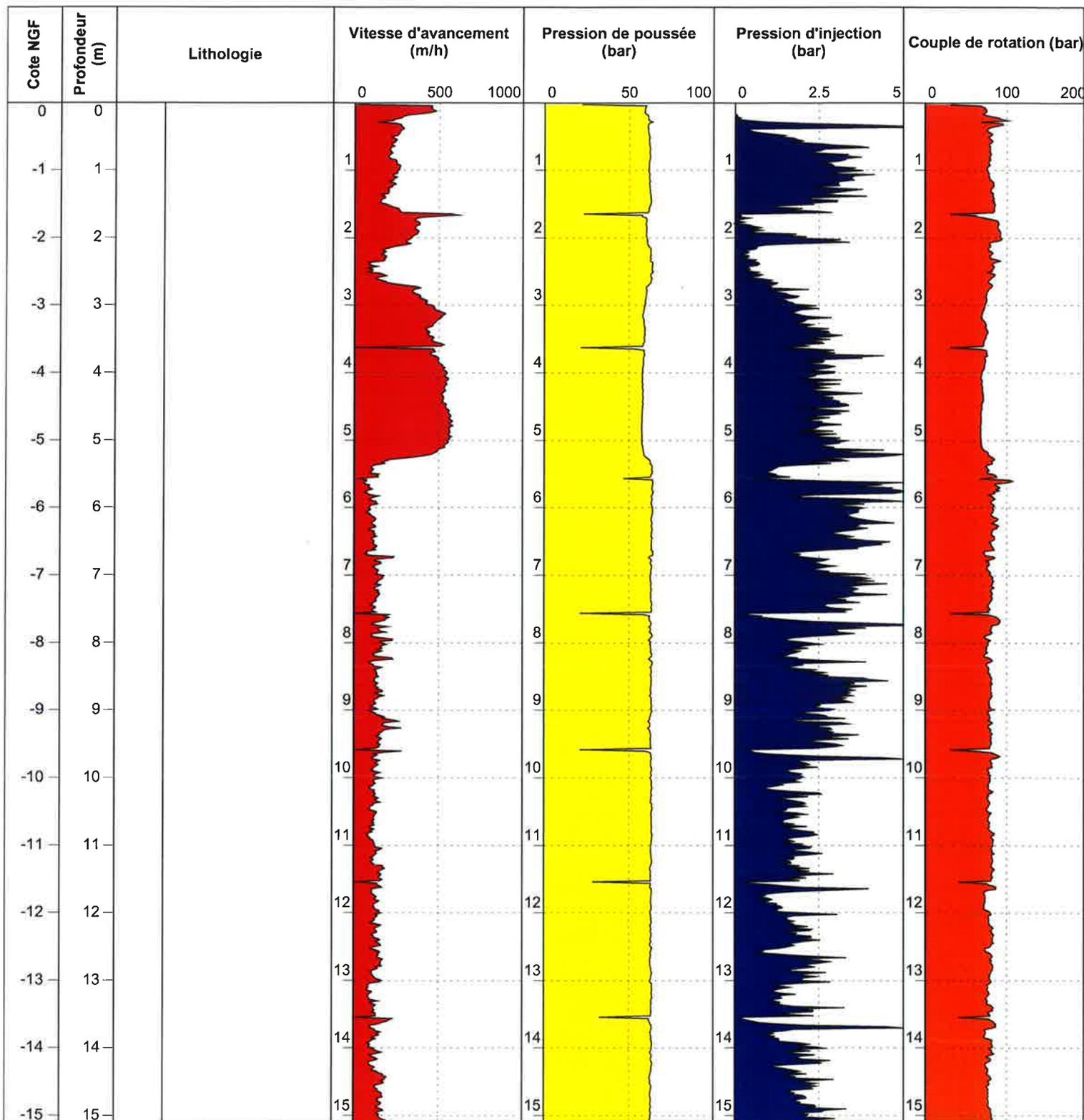
Date fin : 24/11/2015 - 11:56 X : E 2° 42.4038

Y : N 50° 26.0720

1/80

SONDAGE : SD62

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Ouest**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 24/11/2015 - 12:21 Machine : SOCOMAFOR 50C Profondeur : 0.00 - 15.16 m

Date fin : 24/11/2015 - 12:31

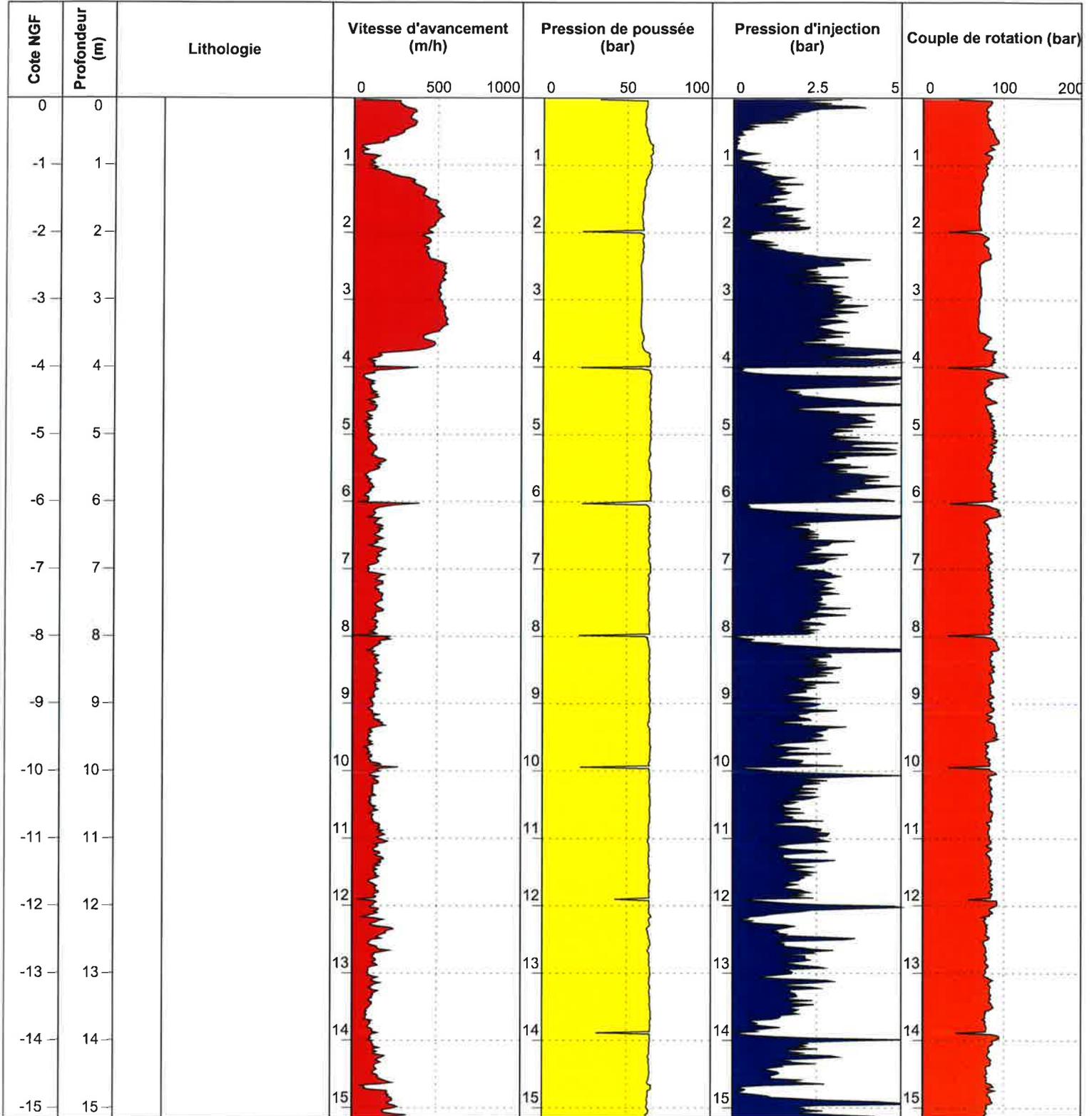
X : E 2° 42.4055

Y : N 50° 26.0691

1/80

**SONDAGE : SD63**

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





# Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62) Recherche de cavités - Culée Ouest

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 24/11/2015 - 12:39 Machine : SOCOMAFOR 50C Profondeur : 0.00 - 15.14 m

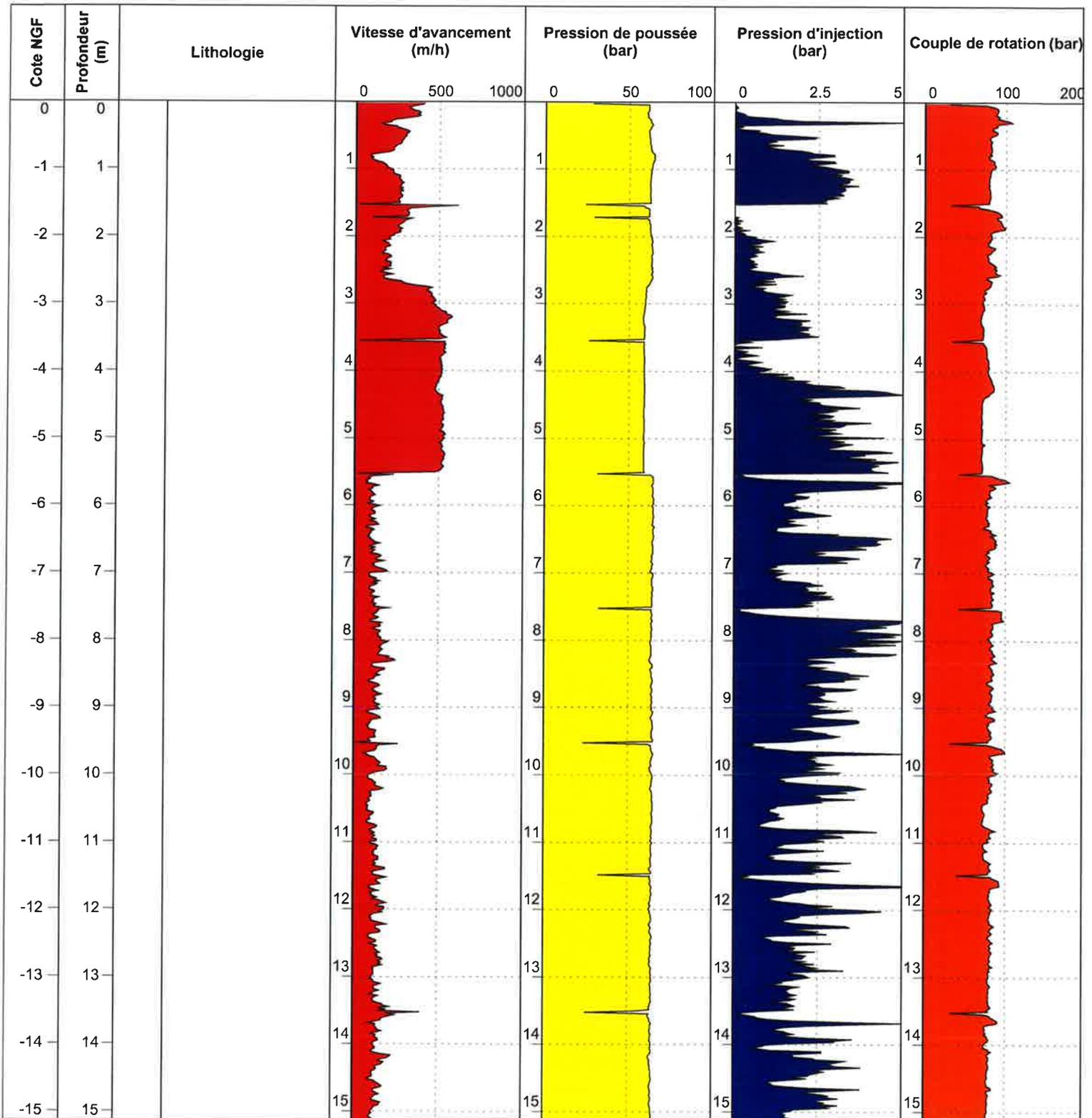
Date fin : 24/11/2015 - 12:48 X : E 2° 42.4012

Y : N 50° 26.0701

1/80

SONDAGE : SD64

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





# Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62) Recherche de cavités - Culée Ouest

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 24/11/2015 - 13:11 Machine : SOCOMAFOR 50C Profondeur : 0.00 - 15.42 m

Date fin : 24/11/2015 - 13:20

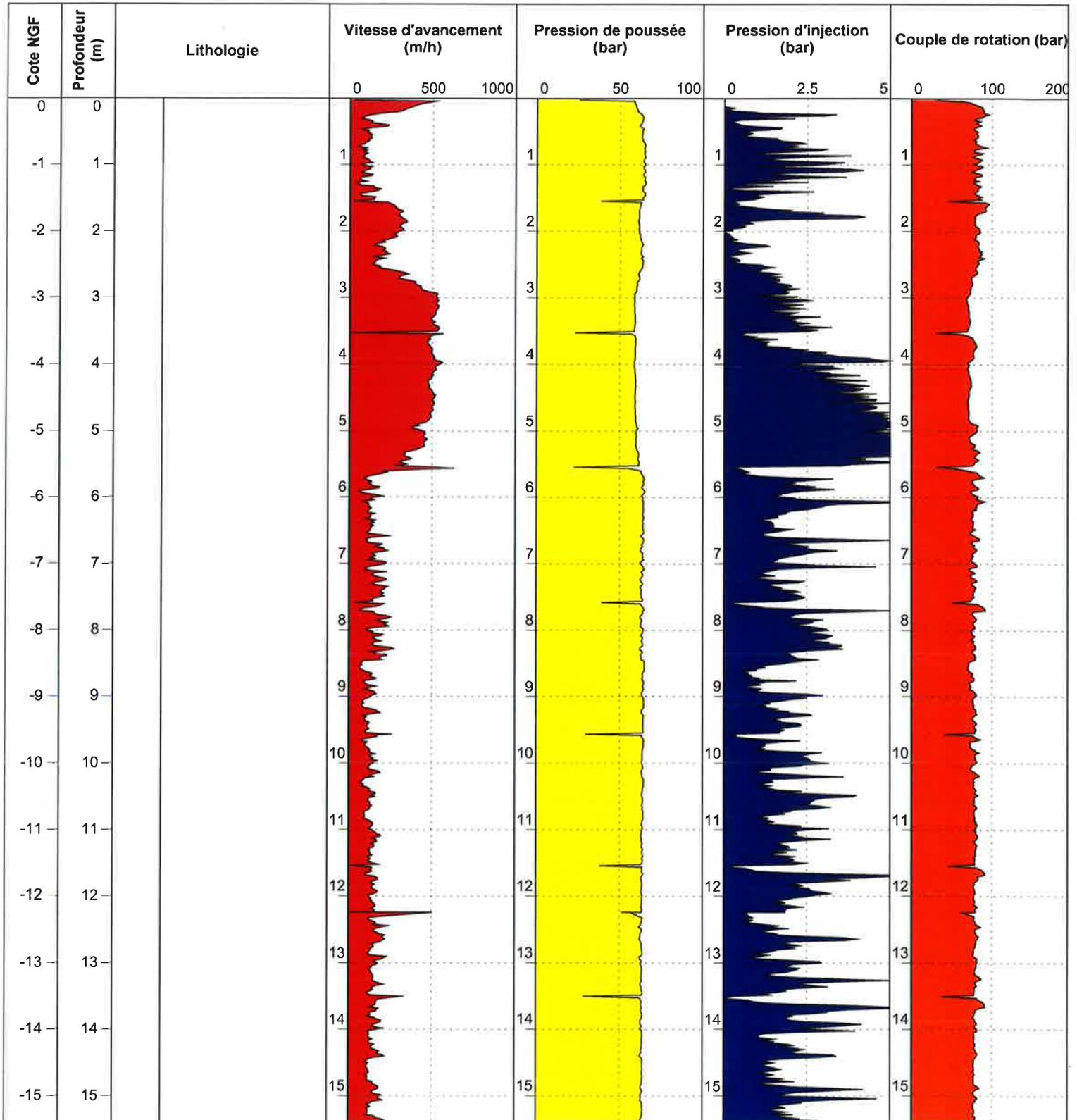
X : E 2° 42.4020

Y : N 50° 26.0701

1/80

SONDAGE : SD65

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Ouest**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 24/11/2015 - 13:44 Machine : SOCOMAFOR 50C Profondeur : 0.00 - 15.16 m

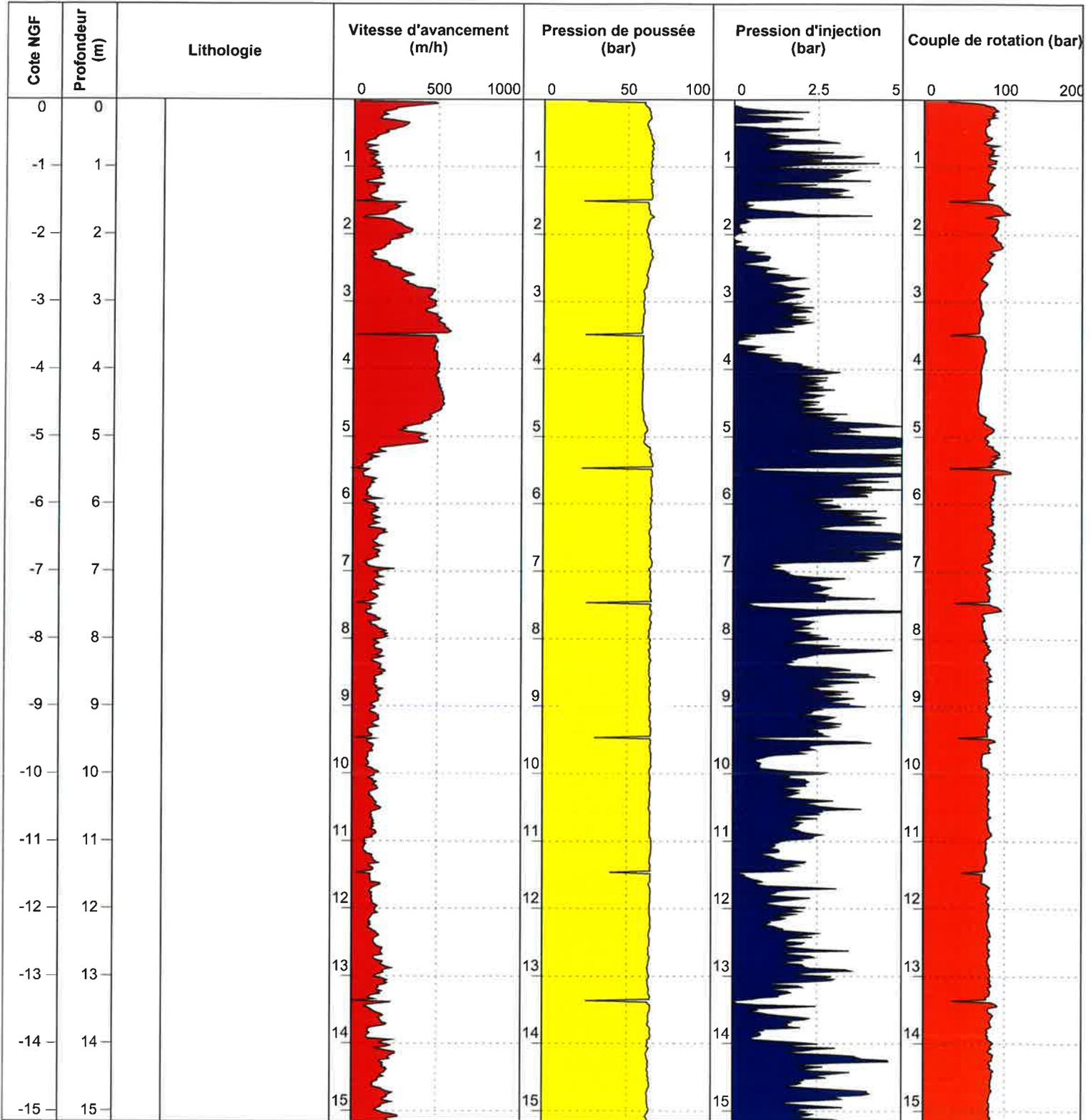
Date fin : 24/11/2015 - 13:53 X : E 2° 42.3979

Y : N 50° 26.0690

1/80

**SONDAGE : SD66**

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Ouest**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 18/11/2015 - 15:56 Machine : SOCOMAFOR 50C Profondeur : 0.00 - 2.52 m

Date fin : 18/11/2015 - 15:57 X : E 2° 42.4122

Y : N 50° 26.0808

1/80

**SONDAGE : ETF**

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR

Cote NGF	Profondeur (m)	Lithologie	Vitesse d'avancement (m/h)	Pression de poussée (bar)	Pression d'injection (bar)	Couple de rotation (bar)
			0 500 1000	0 50 100	0 2.5 5	0 100 200
0	0					
-1	1					
-2	2					



**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Ouest**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 18/11/2015 - 15:57 Machine : SOCOMAFOR 50C Profondeur : 0.00 - 2.34 m

Date fin : 18/11/2015 - 15:58 X : E 2° 42.4111

Y : N 50° 26.0806

1/80

**SONDAGE : ETV**

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR

Cote NGF	Profondeur (m)	Lithologie	Vitesse d'avancement (m/h)			Pression de poussée (bar)			Pression d'injection (bar)			Couple de rotation (bar)		
			0	500	1000	0	50	100	0	2.5	5	0	100	200
0	0													
-1	1													
-2	2													



**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Ouest**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 19/11/2015 - 11:44 Machine : SOCOMAFOR 50C Profondeur : 0.00 - 2.52 m  
 Date fin : 19/11/2015 - 11:45 X : E 2° 42.4113  
 Y : N 50° 26.0749

1/80

**SONDAGE : ETF**

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR

Cote NGF	Profondeur (m)	Lithologie	Vitesse d'avancement (m/h)	Pression de poussée (bar)	Pression d'injection (bar)	Couple de rotation (bar)
			0 500 1000	0 50 100	0 2.5 5	0 100 200
0	0					
-1	1					
-2	2					



**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Ouest**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 19/11/2015 - 11:45 Machine : SOCOMAFOR 50C Profondeur : 0.00 - 2.28 m

Date fin : 19/11/2015 - 11:46 X : E 2° 42.4110

Y : N 50° 26.0756

1/80

**SONDAGE : ETV**

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR

Cote NGF	Profondeur (m)	Lithologie	Vitesse d'avancement (m/h)			Pression de poussée (bar)			Pression d'injection (bar)			Couple de rotation (bar)		
			0	500	1000	0	50	100	0	2.5	5	0	100	200
0	0													
-1	1													
-2	2													



**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Ouest**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 20/11/2015 - 14:11 Machine : SOCOMAFOR 50C Profondeur : 0.00 - 2.54 m  
 Date fin : 20/11/2015 - 14:12 X : E 2° 42.4114  
 Y : N 50° 26.0746

1/80

**SONDAGE : ETF0**

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR

Cote NGF	Profondeur (m)	Lithologie	Vitesse d'avancement (m/h)	Pression de poussée (bar)	Pression d'injection (bar)	Couple de rotation (bar)
			0 500 1000	0 50 100	0 2.5 5	0 100 200
0	0					
-1	1					
-2	2					



**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Ouest**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 20/11/2015 - 14:12 Machine : SOCOMAFOR 50C Profondeur : 0.00 - 2.34 m  
 Date fin : 20/11/2015 - 14:13 X : E 2° 42.4122  
 Y : N 50° 26.0749

1/80

**SONDAGE : ETV0**

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR

Cote NGF	Profondeur (m)	Lithologie	Vitesse d'avancement (m/h)			Pression de poussée (bar)			Pression d'injection (bar)			Couple de rotation (bar)		
			0	500	1000	0	50	100	0	2.5	5	0	100	200
0	0													
-1	1													
-2	2													



**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Ouest**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 23/11/2015 - 14:47 Machine : SOCOMAFOR 50C Profondeur : 0.00 - 2.46 m  
 Date fin : 23/11/2015 - 14:49 X : E 2° 42.4085  
 Y : N 50° 26.0723

1/80

**SONDAGE : ETF**

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR

Cote NGF	Profondeur (m)	Lithologie	Vitesse d'avancement (m/h)			Pression de poussée (bar)			Pression d'injection (bar)			Couple de rotation (bar)		
			0	500	1000	0	50	100	0	2.5	5	0	100	200
0	0													
-1	1													
-2	2													



**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Ouest**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 23/11/2015 - 14:49 Machine : SOCOMAFOR 50C Profondeur : 0.00 - 2.52 m  
 Date fin : 23/11/2015 - 14:50 X : E 2° 42.4088  
 Y : N 50° 26.0717

1/80

**SONDAGE : ETV**

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR

Cote NGF	Profondeur (m)	Lithologie	Vitesse d'avancement (m/h)	Pression de poussée (bar)	Pression d'injection (bar)	Couple de rotation (bar)
			0 500 1000	0 50 100	0 2.5 5	0 100 200
0	0					
-1	1					
-2	2					



**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Ouest**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 24/11/2015 - 12:32 Machine : SOCOMAFOR 50C Profondeur : 0.00 - 2.12 m  
 Date fin : 24/11/2015 - 12:33 X : E 2° 42.4064  
 Y : N 50° 26.0700

1/80

**SONDAGE : ETF**

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR

Cote NGF	Profondeur (m)	Lithologie	Vitesse d'avancement (m/h)	Pression de poussée (bar)	Pression d'injection (bar)	Couple de rotation (bar)
			0 500 1000	0 50 100	0 2.5 5	0 100 200
0	0					
-1	1					
-2	2					



**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Ouest**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 24/11/2015 - 12:33 Machine : SOCOMAFOR 50C Profondeur : 0.00 - 2.50 m

Date fin : 24/11/2015 - 12:34

X : E 2° 42.4057

Y : N 50° 26.0704

1/80

**SONDAGE : ETV**

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR

Cote NGF	Profondeur (m)	Lithologie	Vitesse d'avancement (m/h)			Pression de poussée (bar)			Pression d'injection (bar)			Couple de rotation (bar)		
			0	500	1000	0	50	100	0	2.5	5	0	100	200
0	0													
-1	1													
-2	2													





**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Est**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 12/01/2016 - 12:33

Machine : M384

Profondeur : 0.00 - 15.25 m

Date fin : 12/01/2016 - 13:01

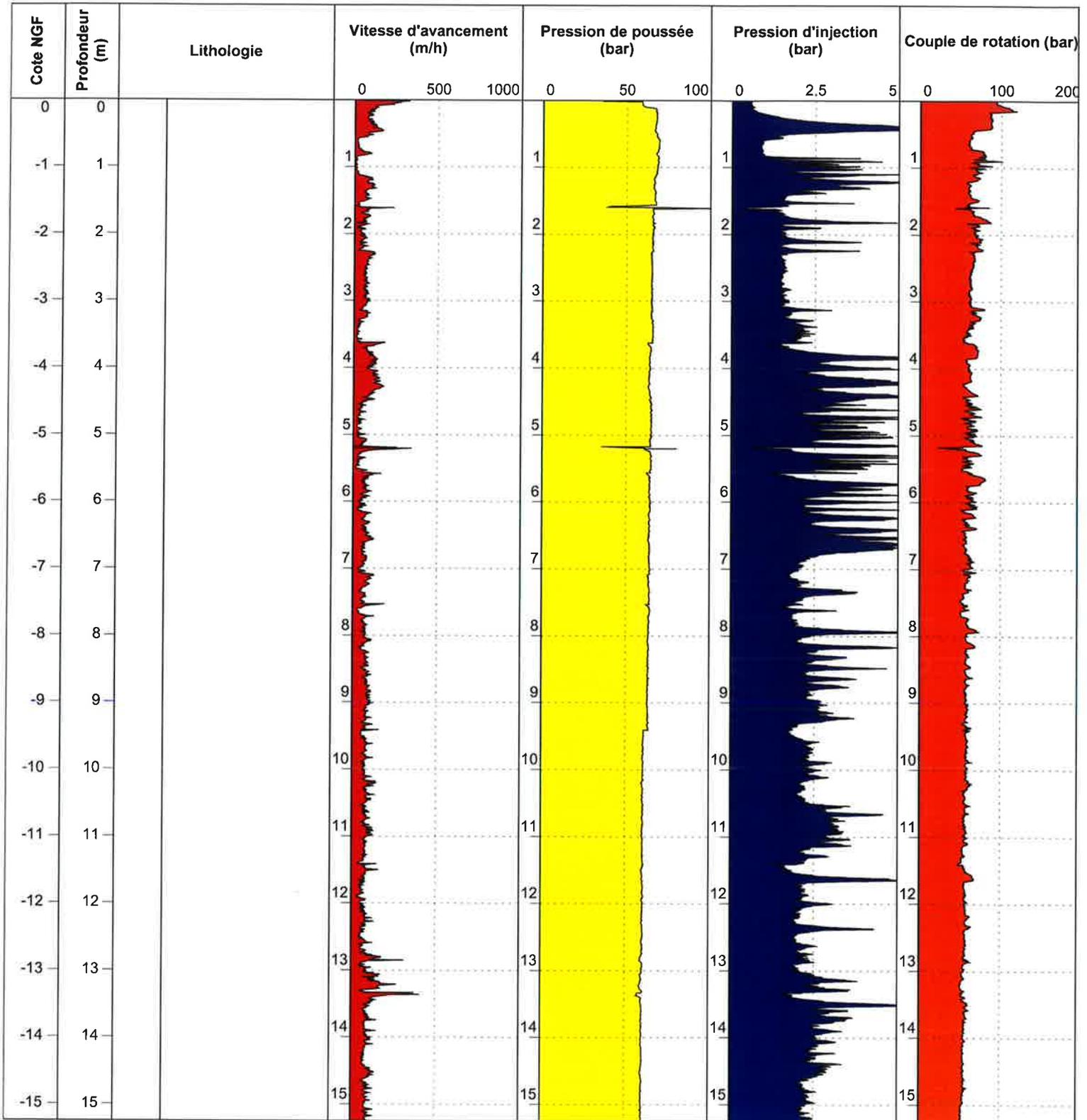
X : E 0° 0.0000

Y : N 0° 0.0000

1/80

**SONDAGE : SD1**

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Est**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 12/01/2016 - 13:03

Machine : M384

Profondeur : 0.00 - 15.18 m

Date fin : 12/01/2016 - 13:29

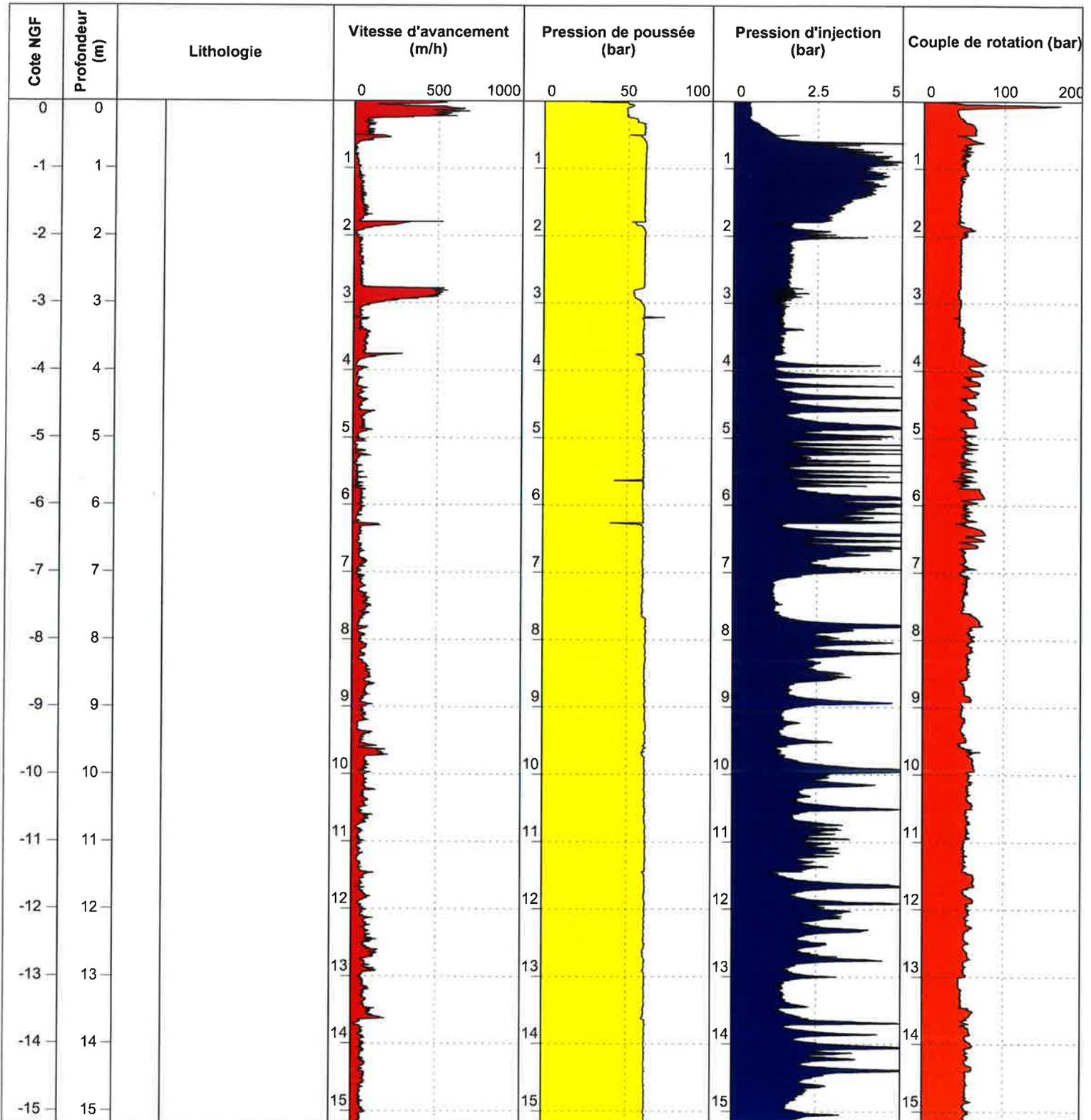
X : E 2° 42.4685

Y : N 50° 26.0728

1/80

**SONDAGE : SD2**

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Est**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 12/01/2016 - 14:07

Machine : M384

Profondeur : 0.00 - 15.05 m

Date fin : 12/01/2016 - 14:31

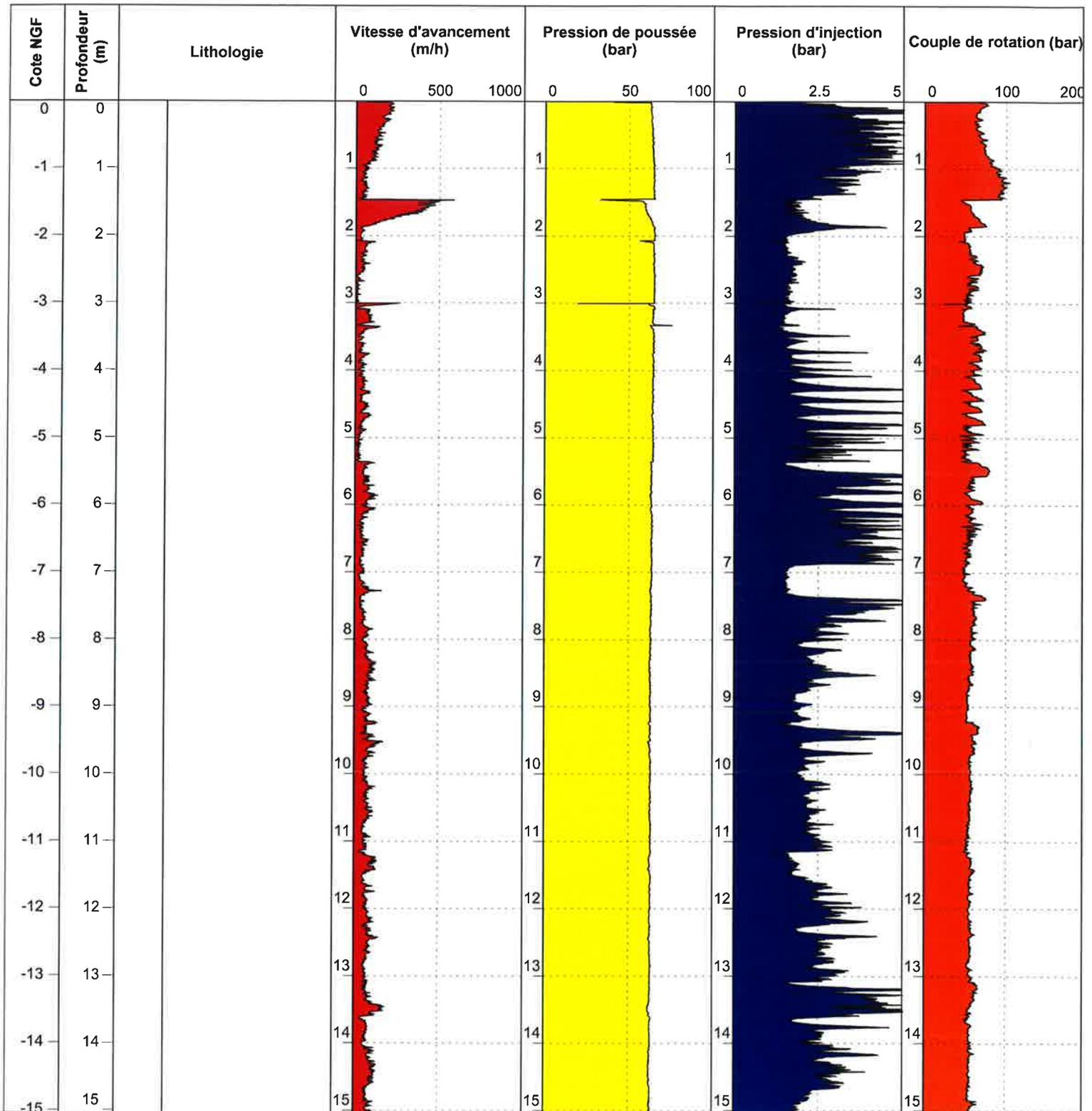
X : E 0° 0.0000

Y : N 0° 0.0000

1/80

**SONDAGE : SD3**

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Est**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 12/01/2016 - 14:36

Machine : M384

Profondeur : 0.00 - 15.04 m

Date fin : 12/01/2016 - 15:07

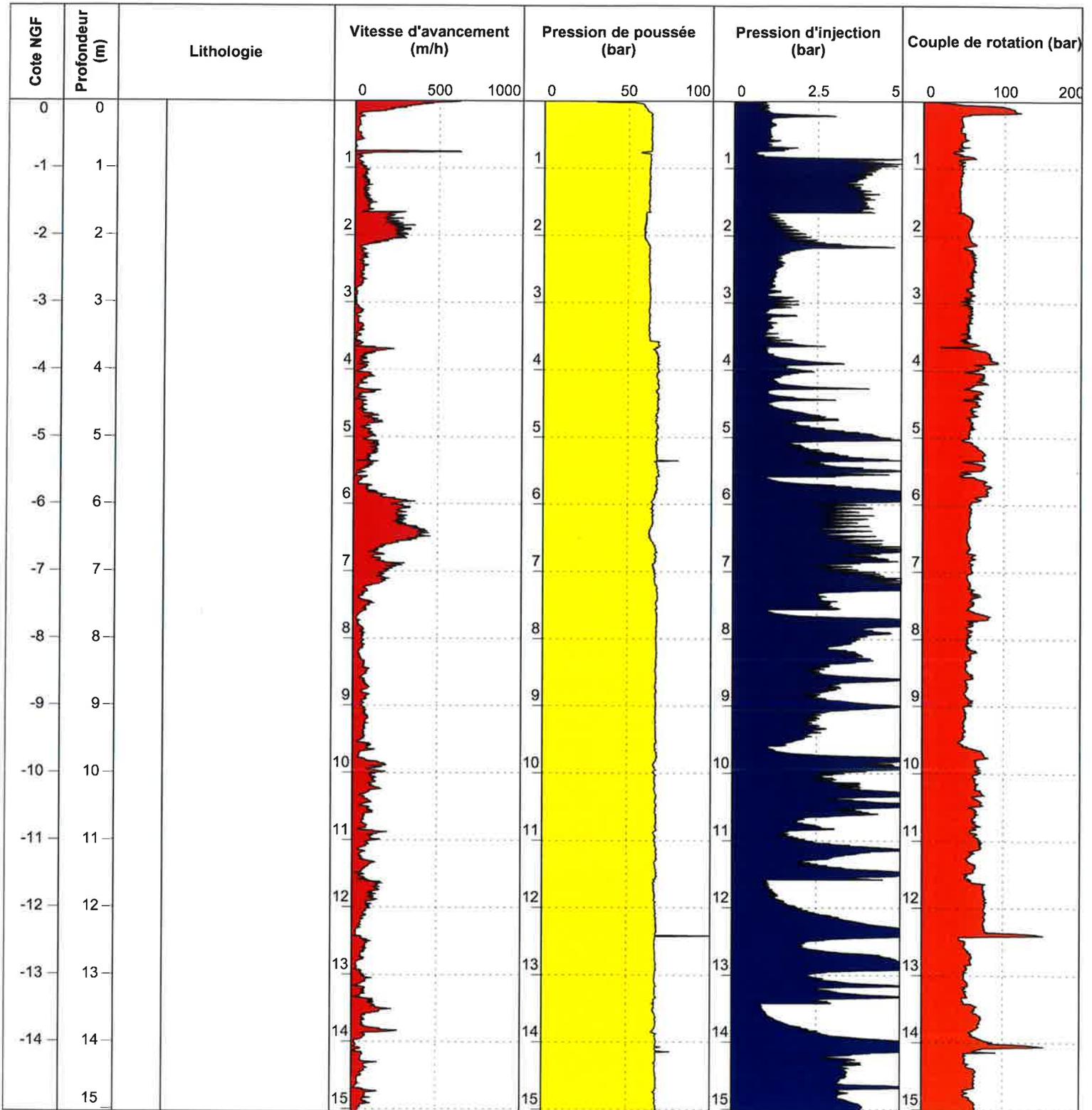
X : E 2° 42.4651

Y : N 50° 26.0660

1/80

**SONDAGE : SD4**

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Est**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 12/01/2016 - 15:20

Machine : M384

Profondeur : 0.00 - 15.02 m

Date fin : 12/01/2016 - 15:48

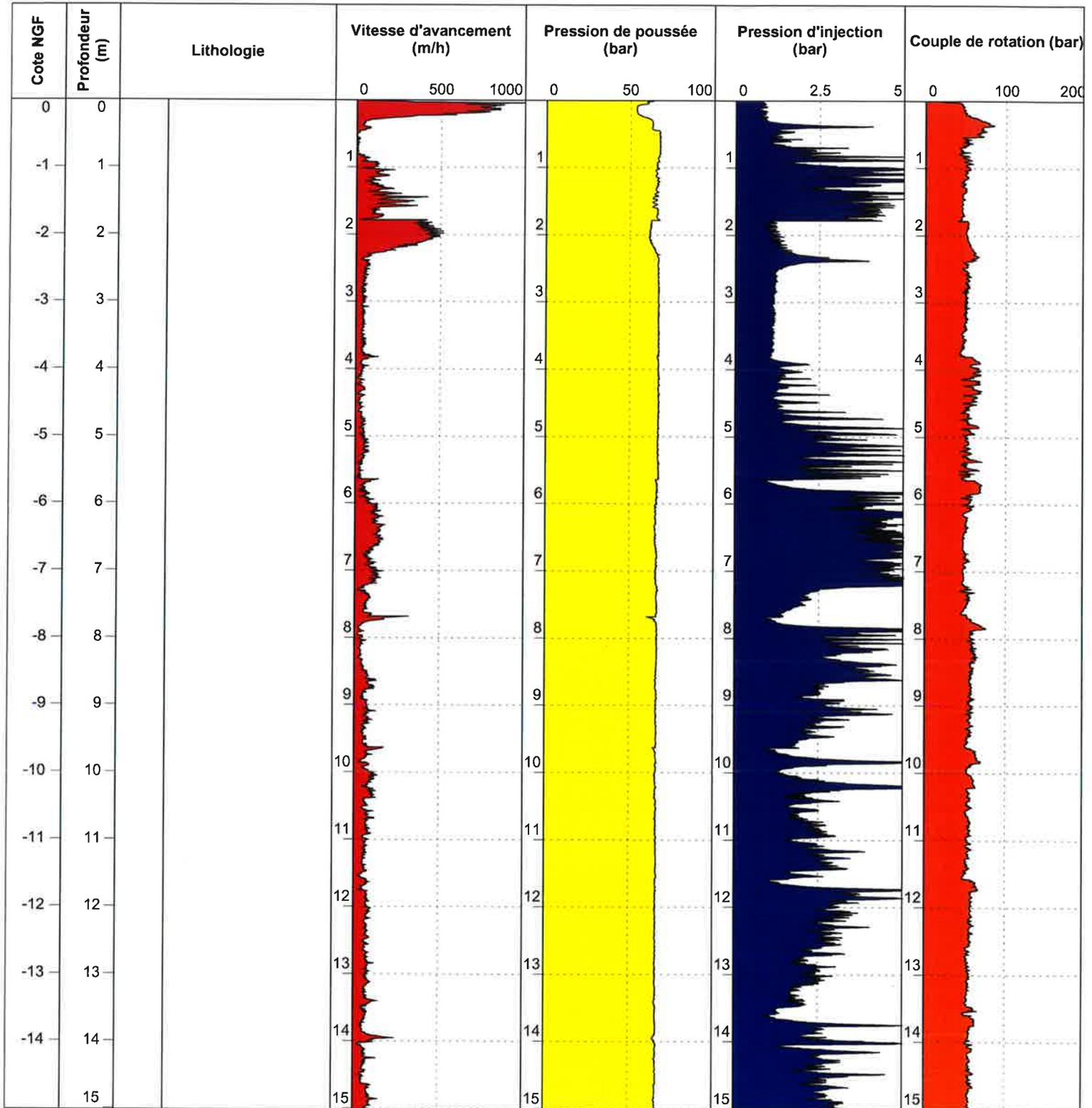
X : E 2° 42.4735

Y : N 50° 26.0661

1/80

**SONDAGE : SD5**

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





# Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62) Recherche de cavités - Culée Est

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 12/01/2016 - 15:52

Machine : M384

Profondeur : 0.00 - 15.06 m

Date fin : 12/01/2016 - 16:20

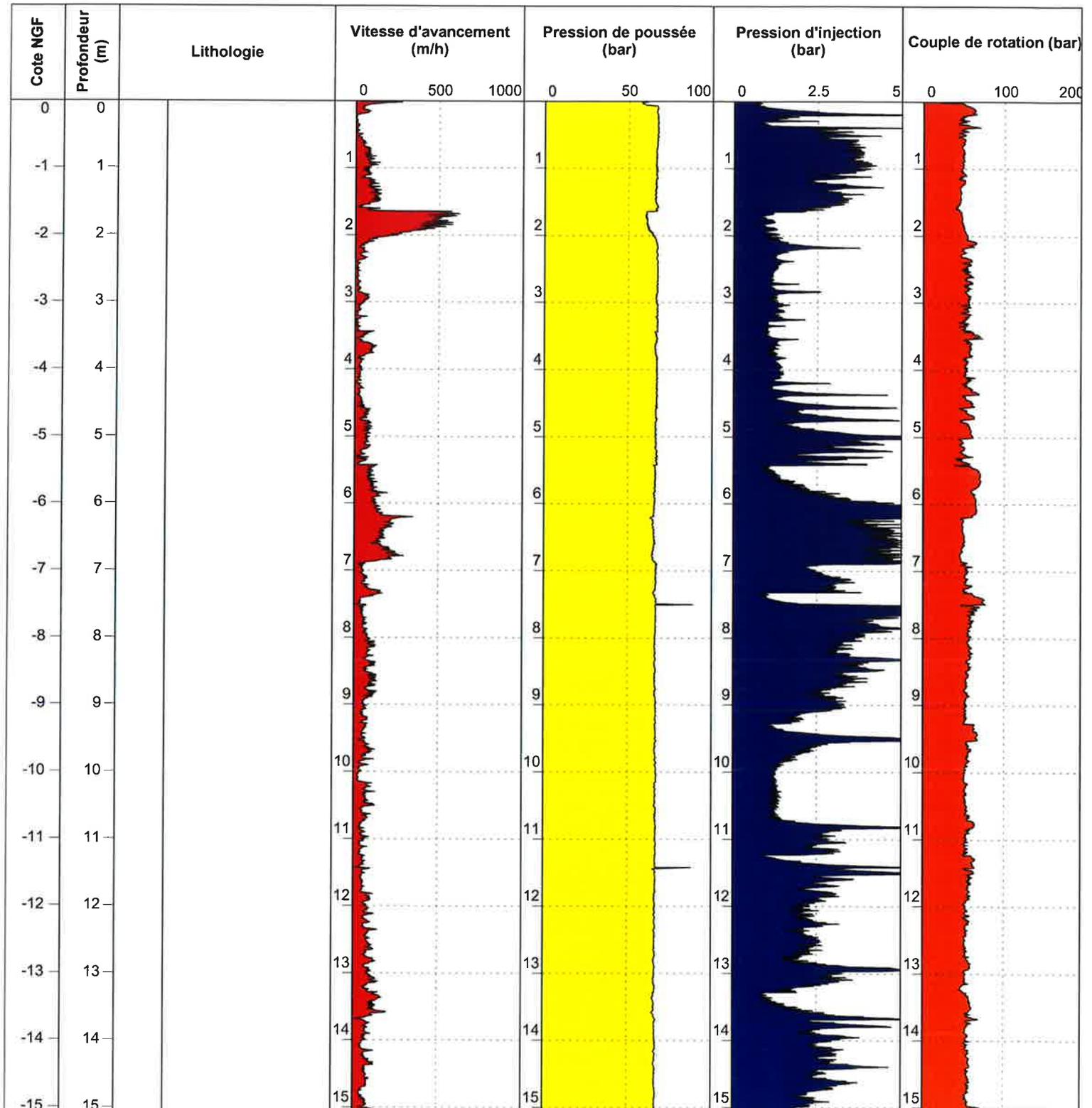
X : E 2° 42.4696

Y : N 50° 26.0674

1/80

SONDAGE : SD6

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Est**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 13/01/2016 - 10:47

Machine : M384

Profondeur : 0.00 - 15.29 m

Date fin : 13/01/2016 - 10:59

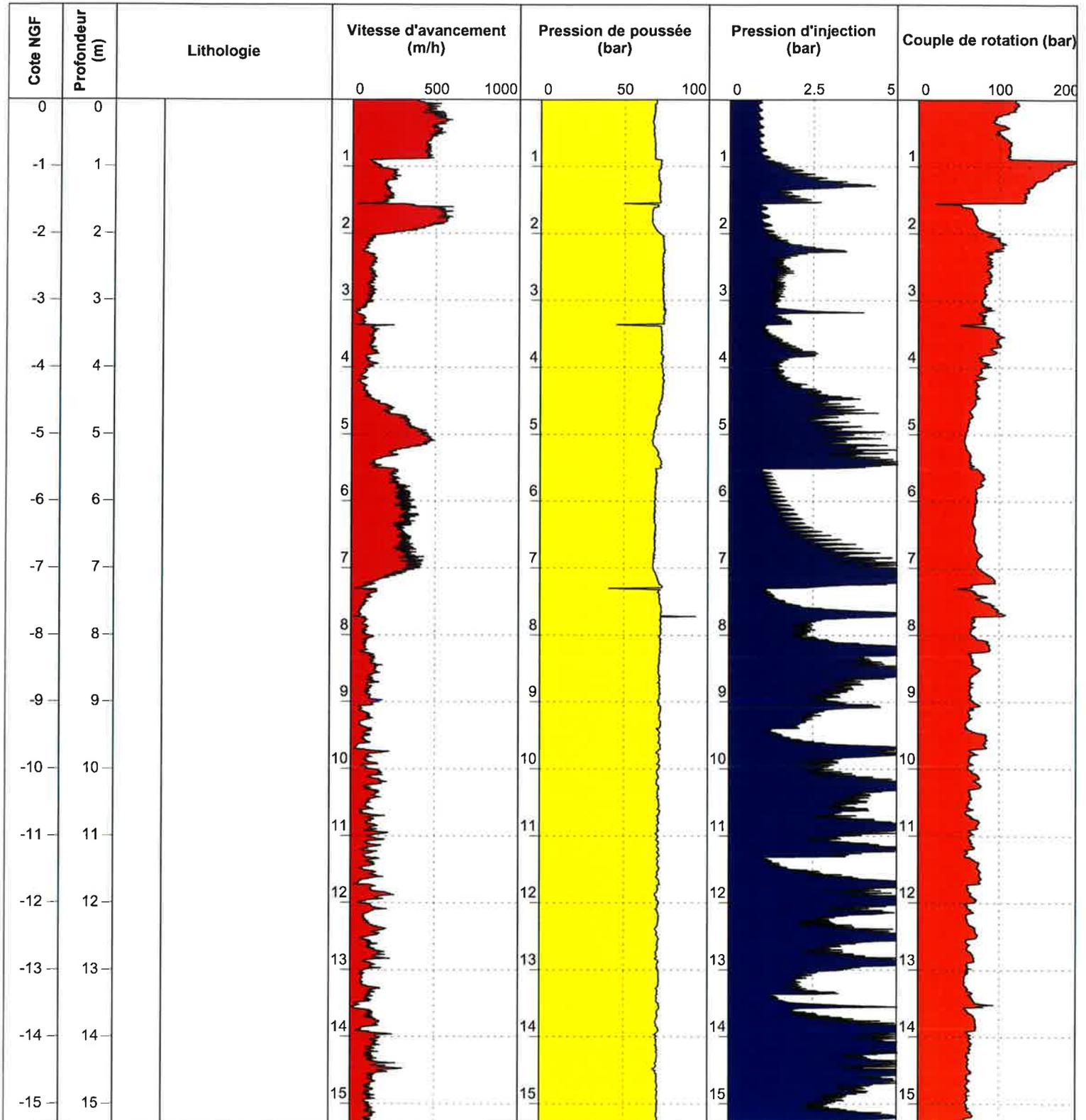
X : E 0° 0.0000

Y : N 0° 0.0000

1/80

**SONDAGE : SD7**

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Est**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 13/01/2016 - 11:02

Machine : M384

Profondeur : 0.00 - 15.03 m

Date fin : 13/01/2016 - 11:16

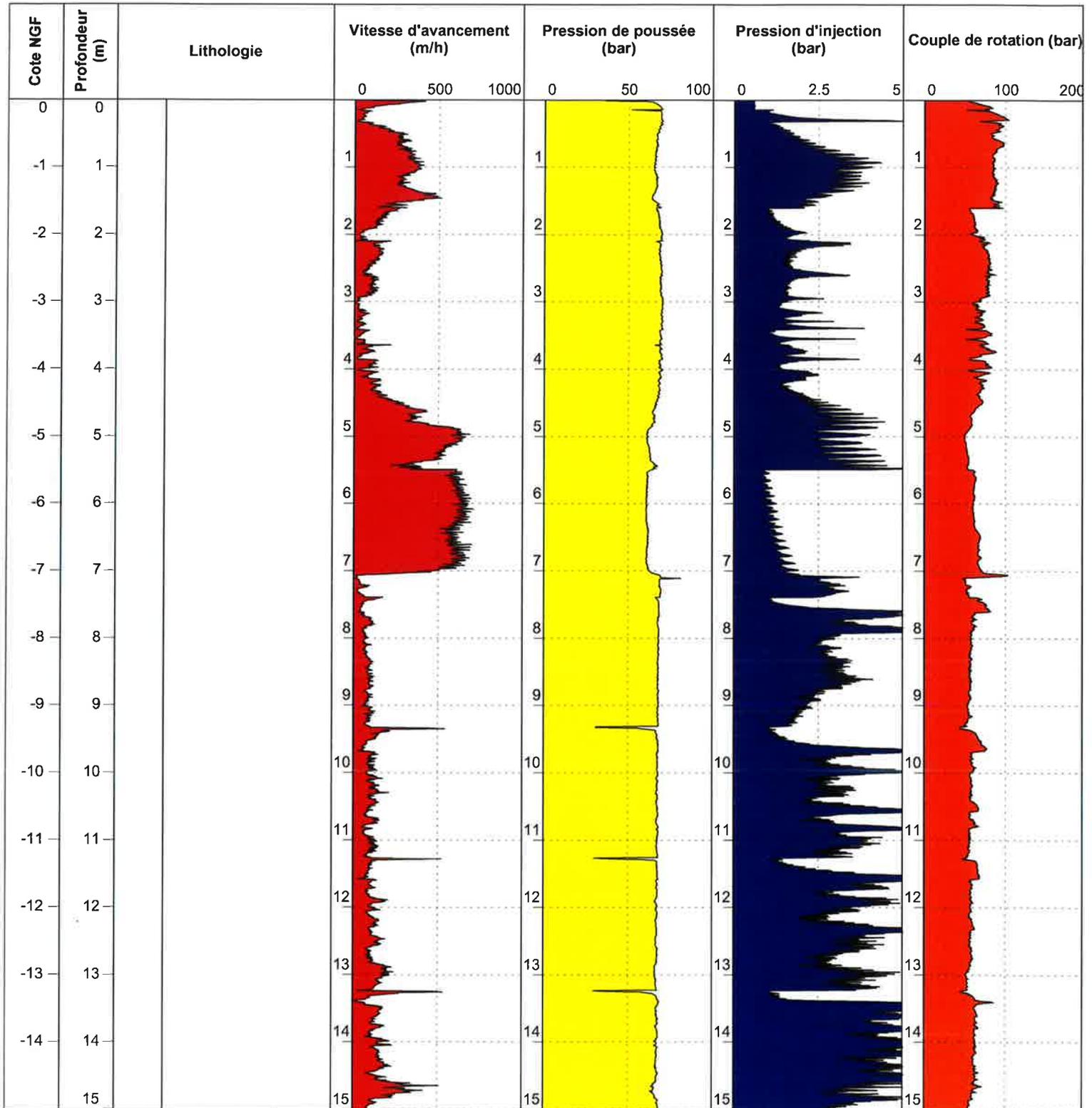
X : E 0° 0.0000

Y : N 0° 0.0000

1/80

**SONDAGE : SD8**

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)  
Recherche de cavités - Culée Est

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 13/01/2016 - 11:20

Machine : M384

Profondeur : 0.00 - 15.22 m

Date fin : 13/01/2016 - 11:36

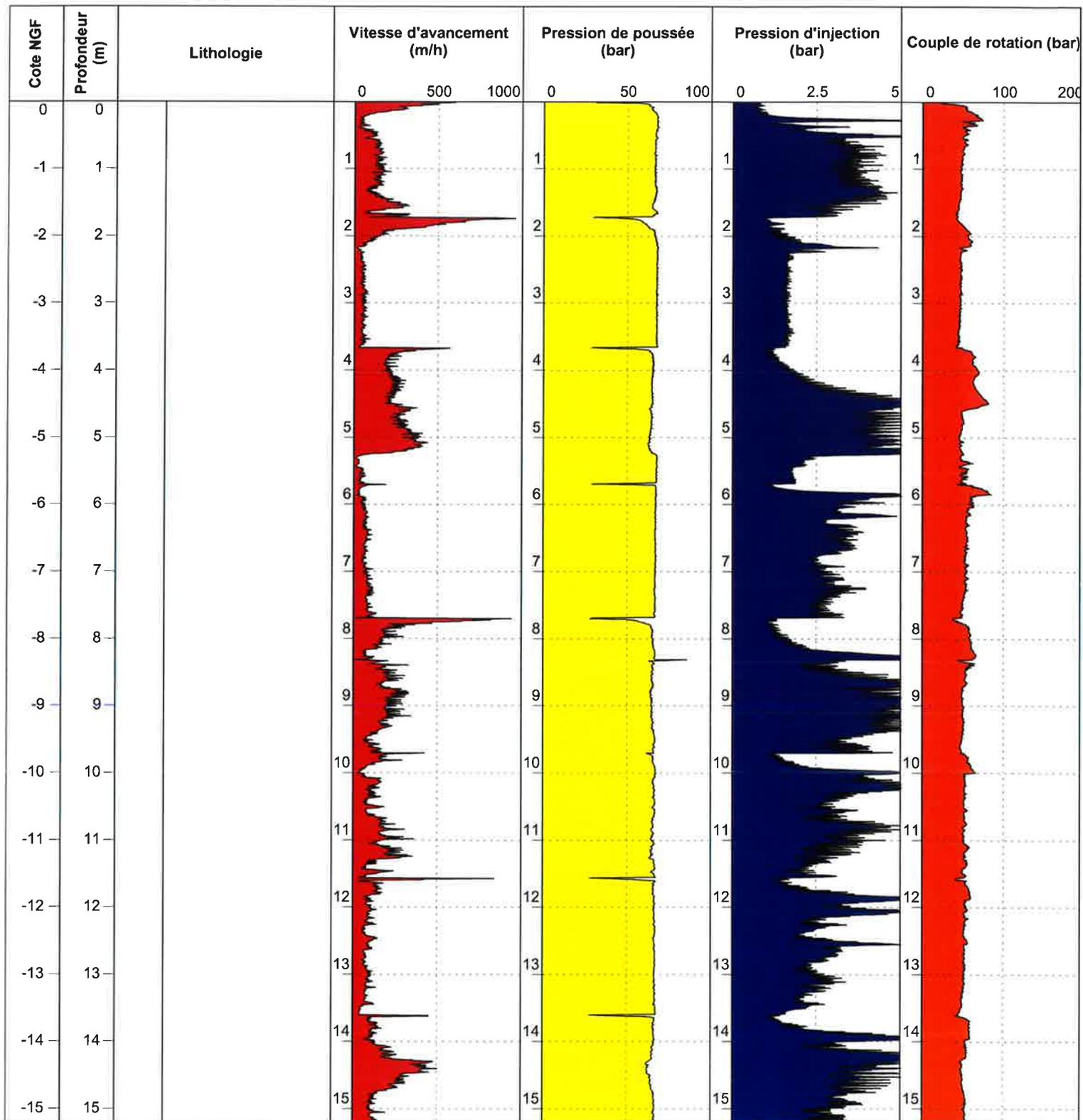
X : E 2° 42.4781

Y : N 50° 26.0616

1/80

SONDAGE : SD9

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Est**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 13/01/2016 - 11:39

Machine : M384

Profondeur : 0.00 - 15.11 m

Date fin : 13/01/2016 - 11:54

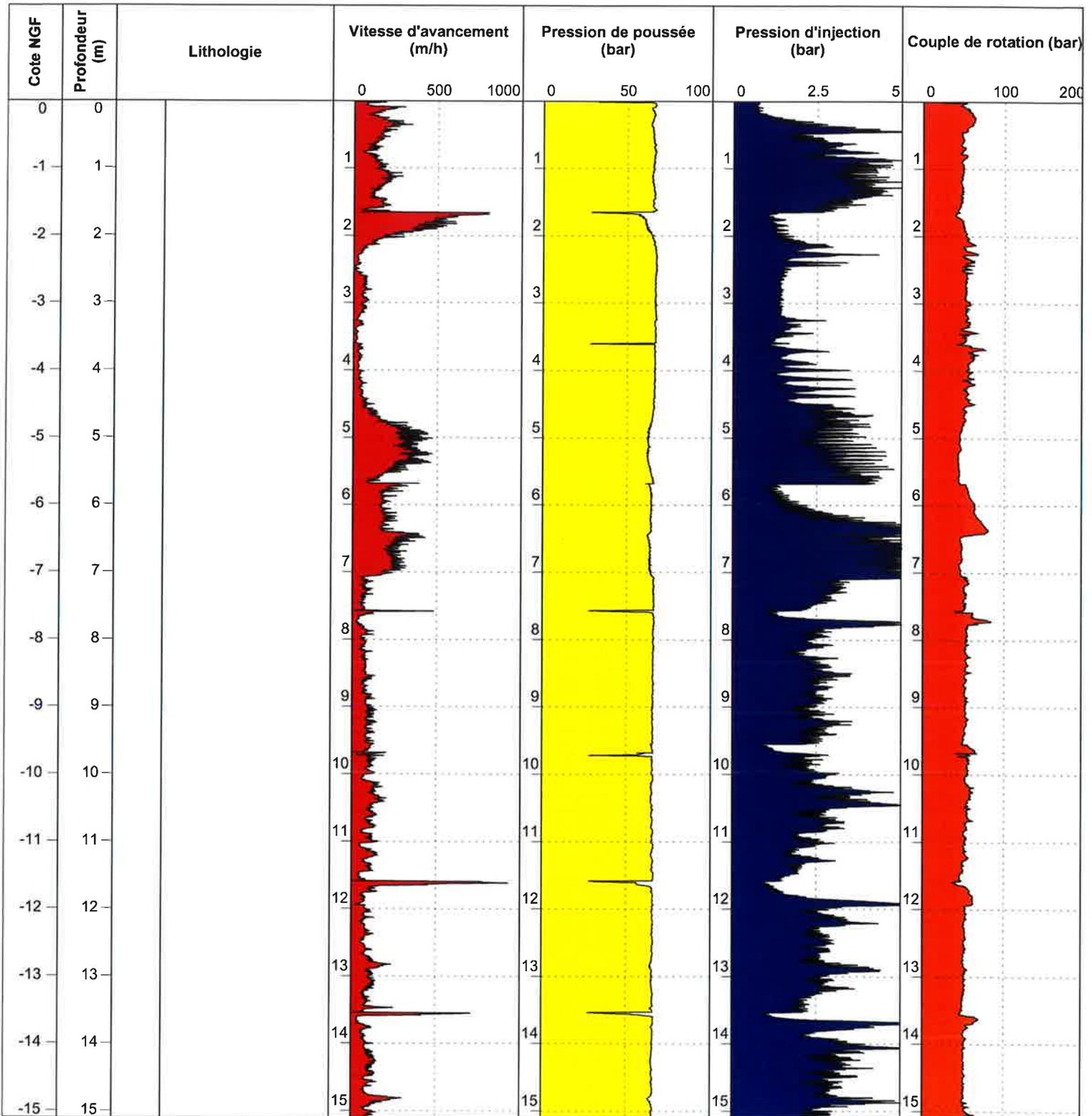
X : E 2° 42.4793

Y : N 50° 26.0616

1/80

**SONDAGE : SD10**

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Est**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 13/01/2016 - 12:09

Machine : M384

Profondeur : 0.00 - 15.76 m

Date fin : 13/01/2016 - 12:26

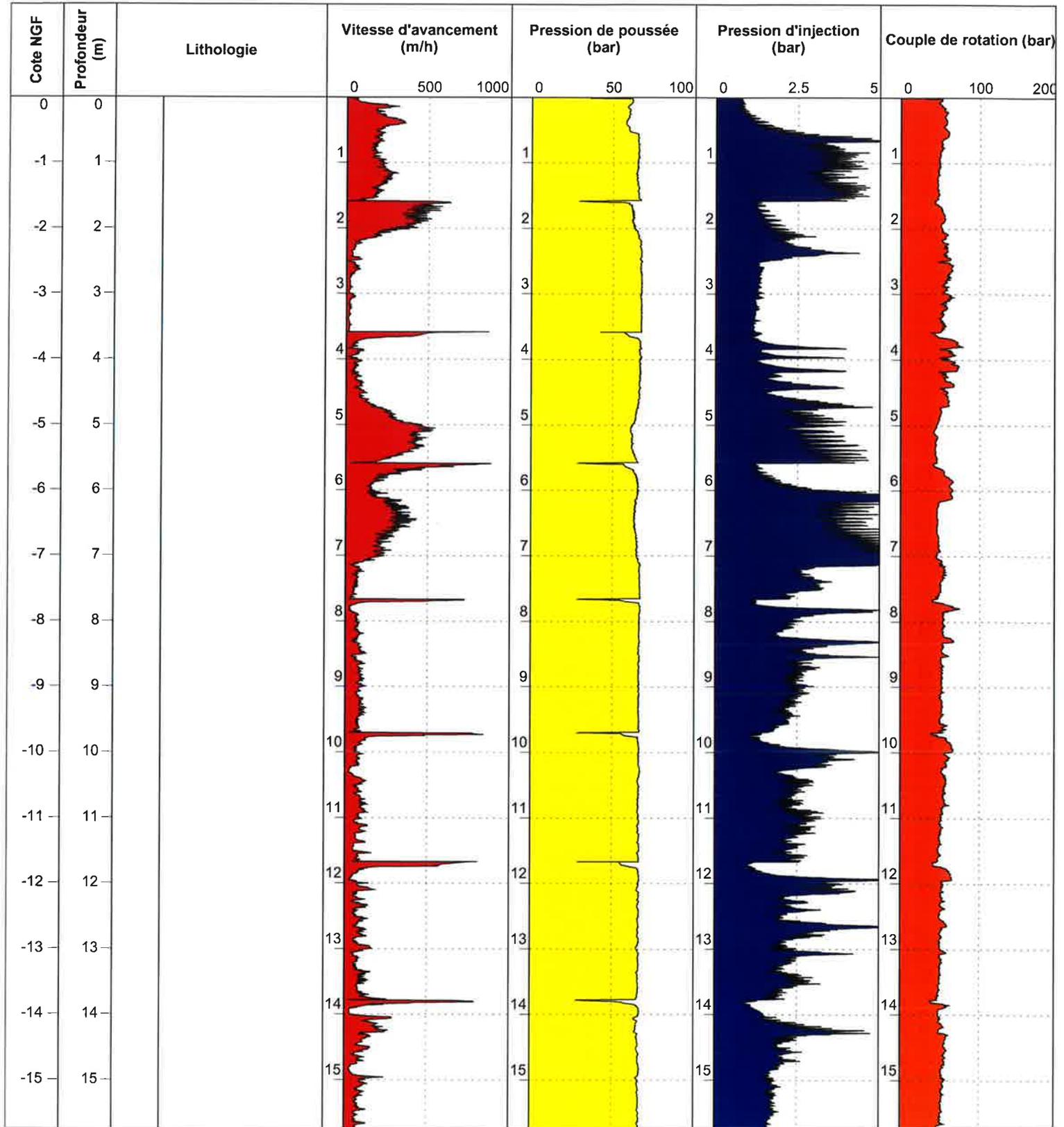
X : E 0° 0.0000

Y : N 0° 0.0000

1/80

**SONDAGE : SD11**

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Est**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 13/01/2016 - 12:29

Machine : M384

Profondeur : 0.00 - 15.05 m

Date fin : 13/01/2016 - 12:44

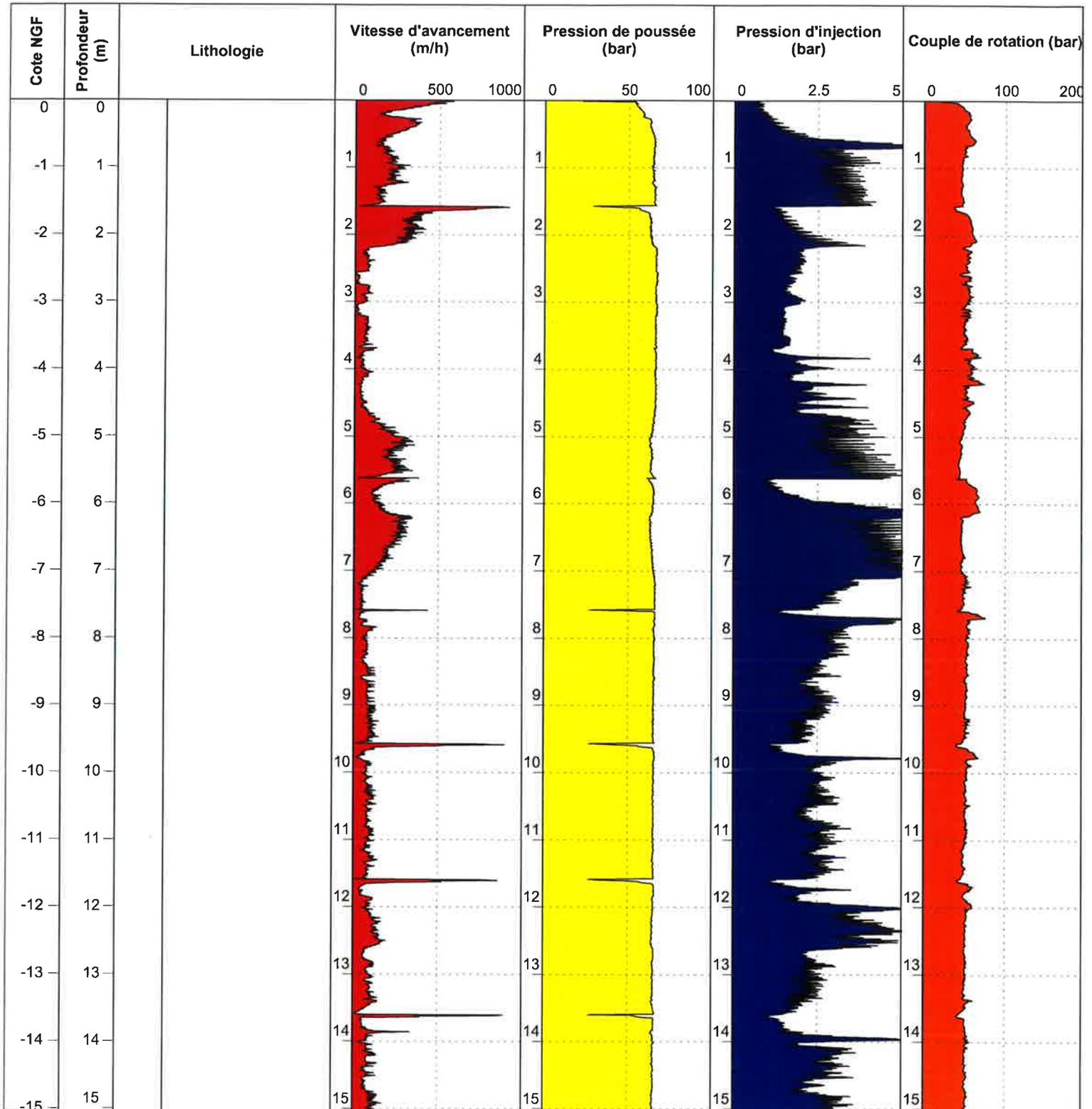
X : E 2° 42.4780

Y : N 50° 26.0691

1/80

**SONDAGE : SD12**

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)  
Recherche de cavités - Culée Est

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 13/01/2016 - 12:49

Machine : M384

Profondeur : 0.00 - 15.44 m

Date fin : 13/01/2016 - 13:08

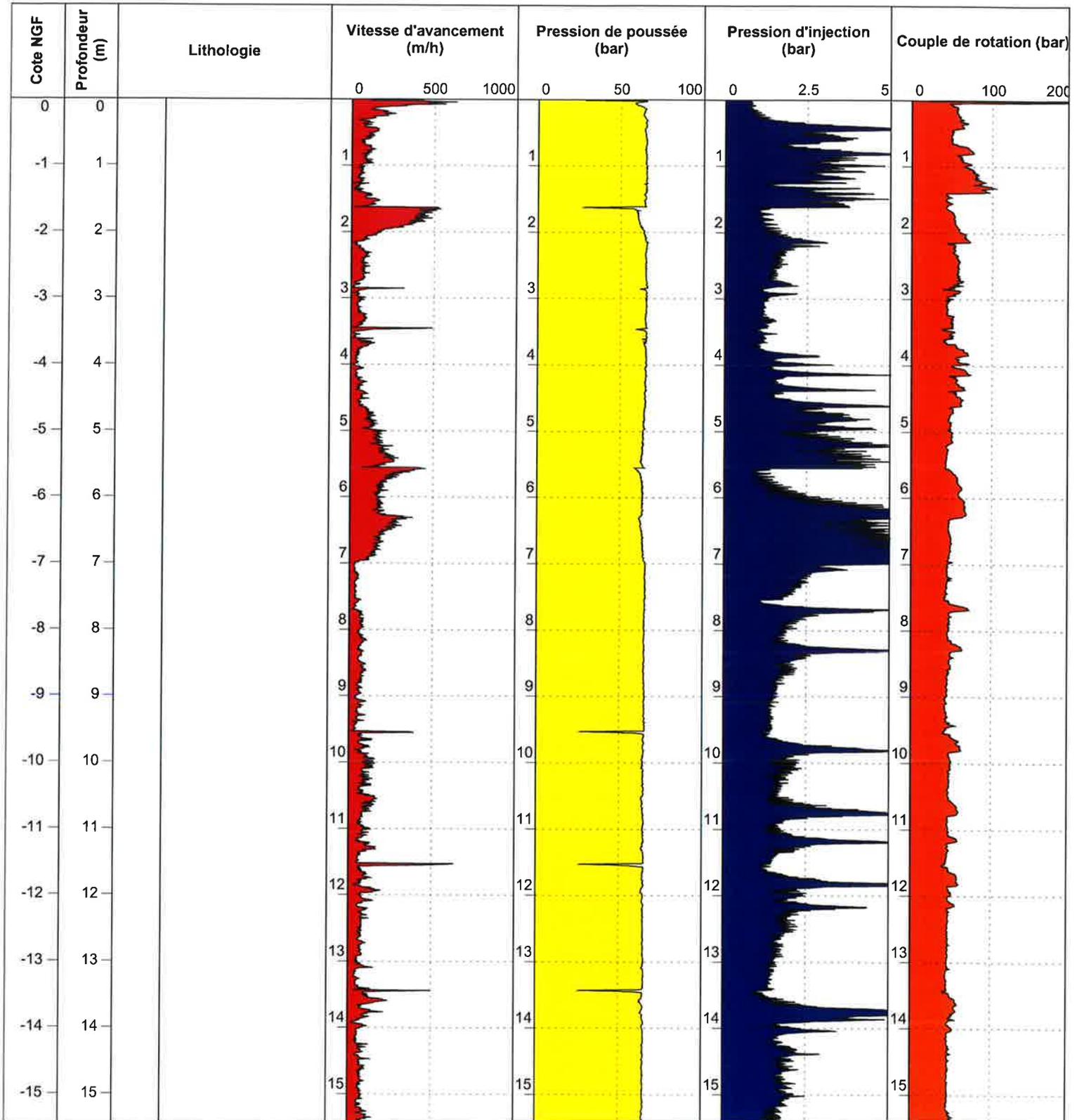
X : E 2° 42.4807

Y : N 50° 26.0598

1/80

SONDAGE : SD13

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Est**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 13/01/2016 - 13:11

Machine : M384

Profondeur : 0.00 - 15.02 m

Date fin : 13/01/2016 - 13:28

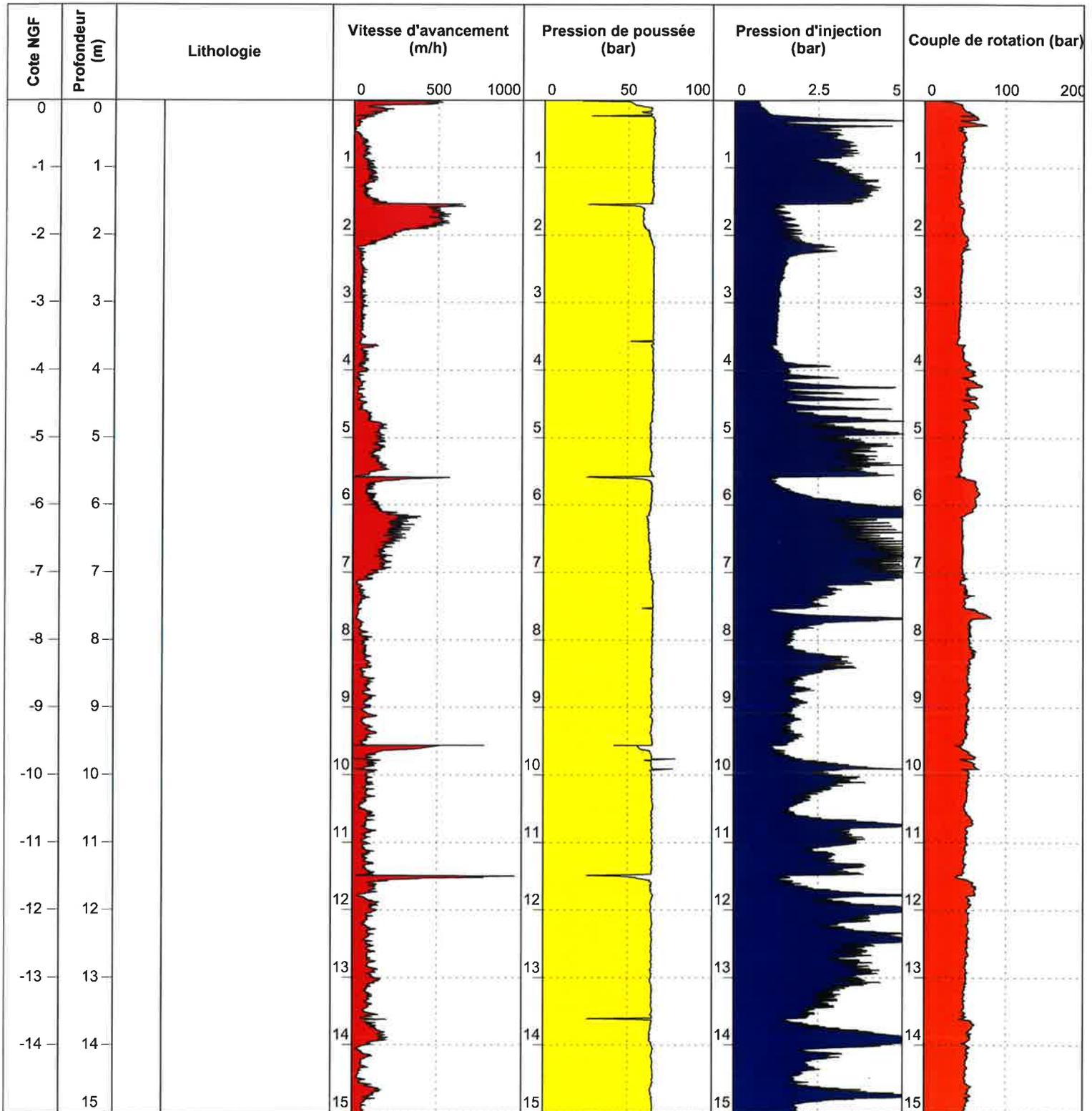
X : E 2° 42.4808

Y : N 50° 26.0645

1/80

**SONDAGE : SD14**

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)  
Recherche de cavités - Culée Est

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 13/01/2016 - 14:14

Machine : M384

Profondeur : 0.00 - 15.15 m

Date fin : 13/01/2016 - 14:32

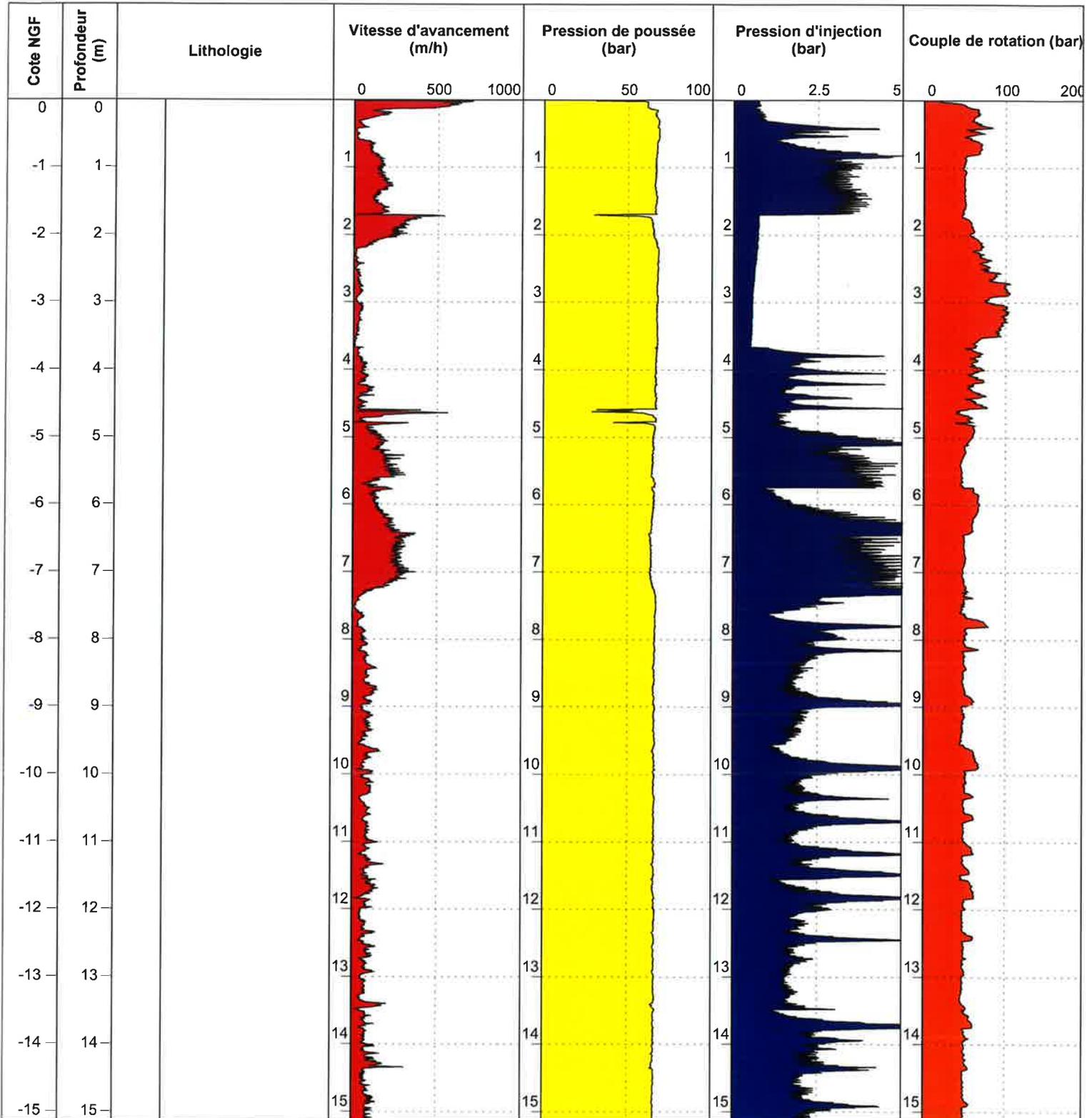
X : E 0° 0.0000

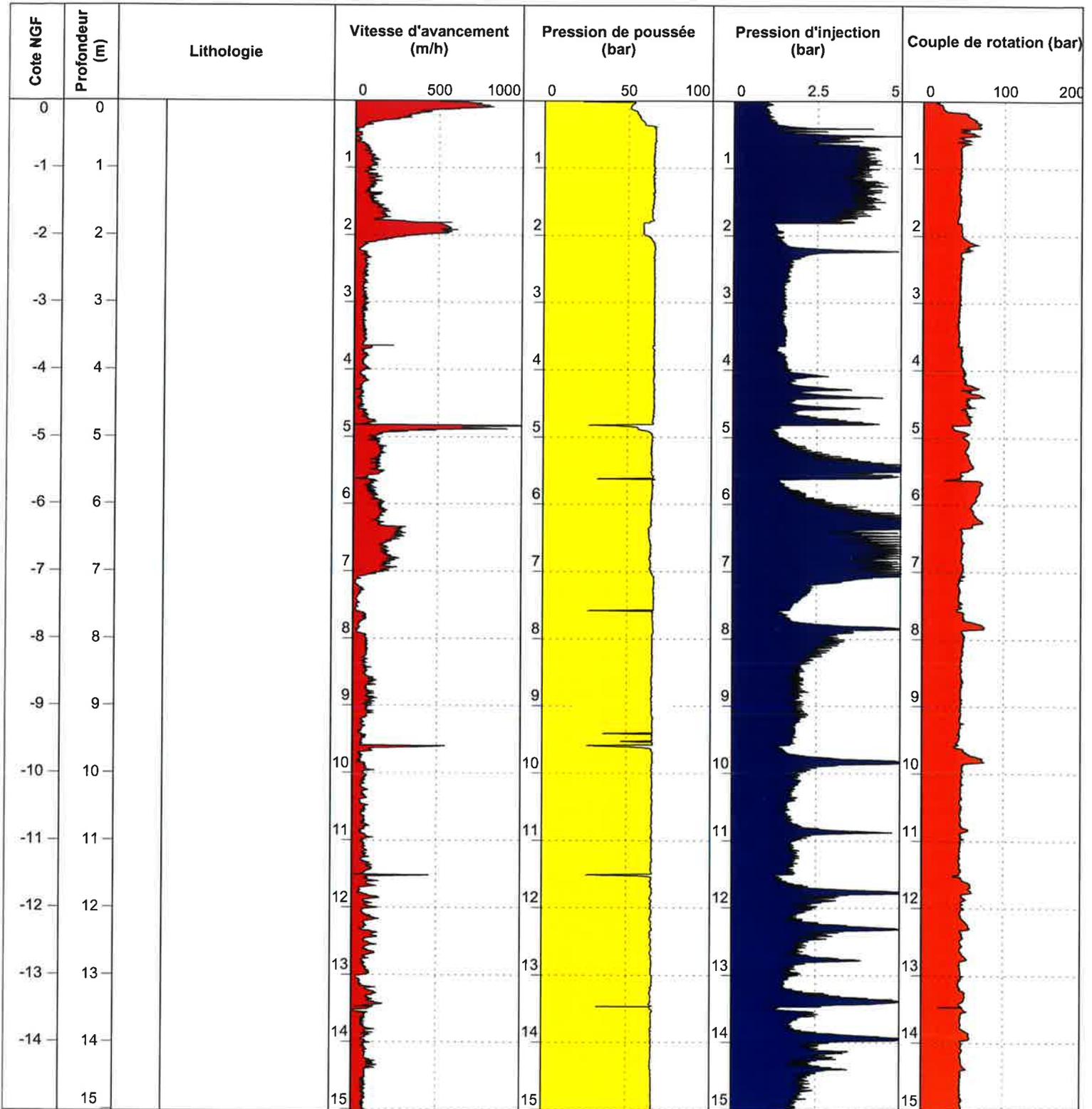
Y : N 0° 0.0000

1/80

SONDAGE : SD15

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR







# Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62) Recherche de cavités - Culée Est

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 13/01/2016 - 14:58

Machine : M384

Profondeur : 0.00 - 15.04 m

Date fin : 13/01/2016 - 15:26

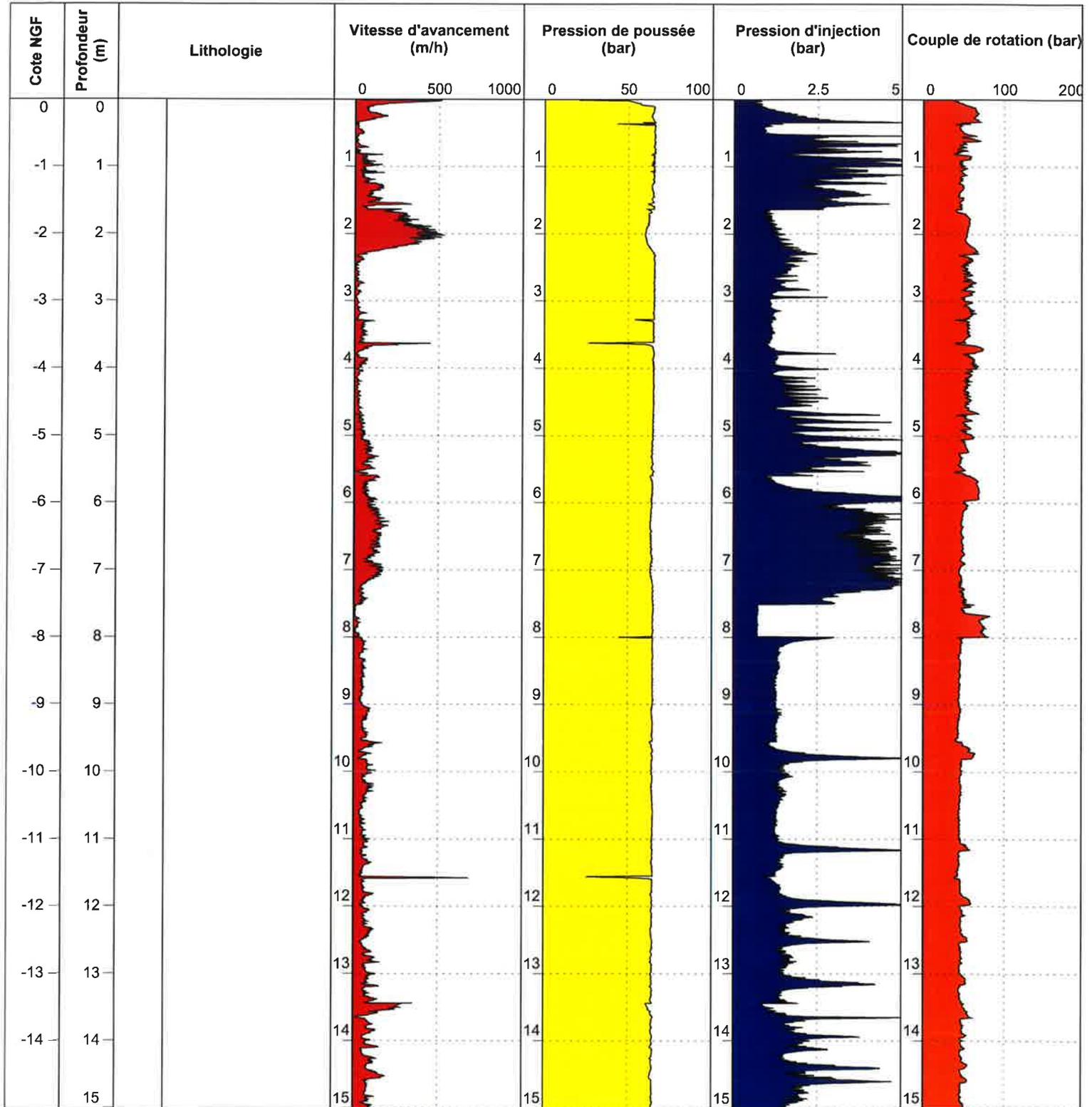
X : E 2° 42.4759

Y : N 50° 26.0639

1/80

SONDAGE : SD17

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





# Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62) Recherche de cavités - Culée Est

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 18/01/2016 - 13:24

Machine : M384

Profondeur : 0.00 - 15.23 m

Date fin : 18/01/2016 - 13:37

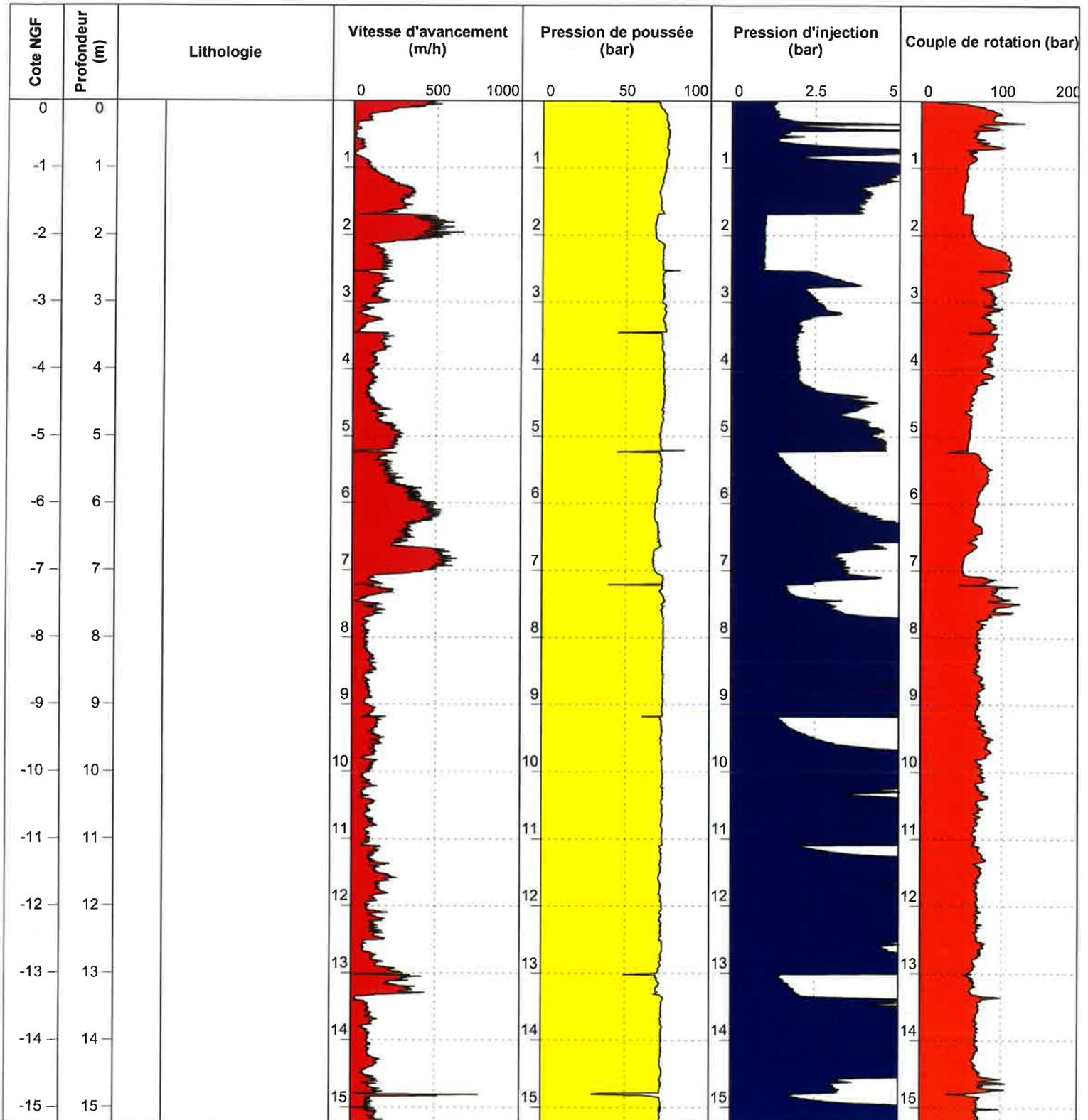
X : E 0° 0.0000

Y : N 0° 0.0000

1/80

SONDAGE : SD18

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Est**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 18/01/2016 - 13:41

Machine : M384

Profondeur : 0.00 - 15.89 m

Date fin : 18/01/2016 - 13:56

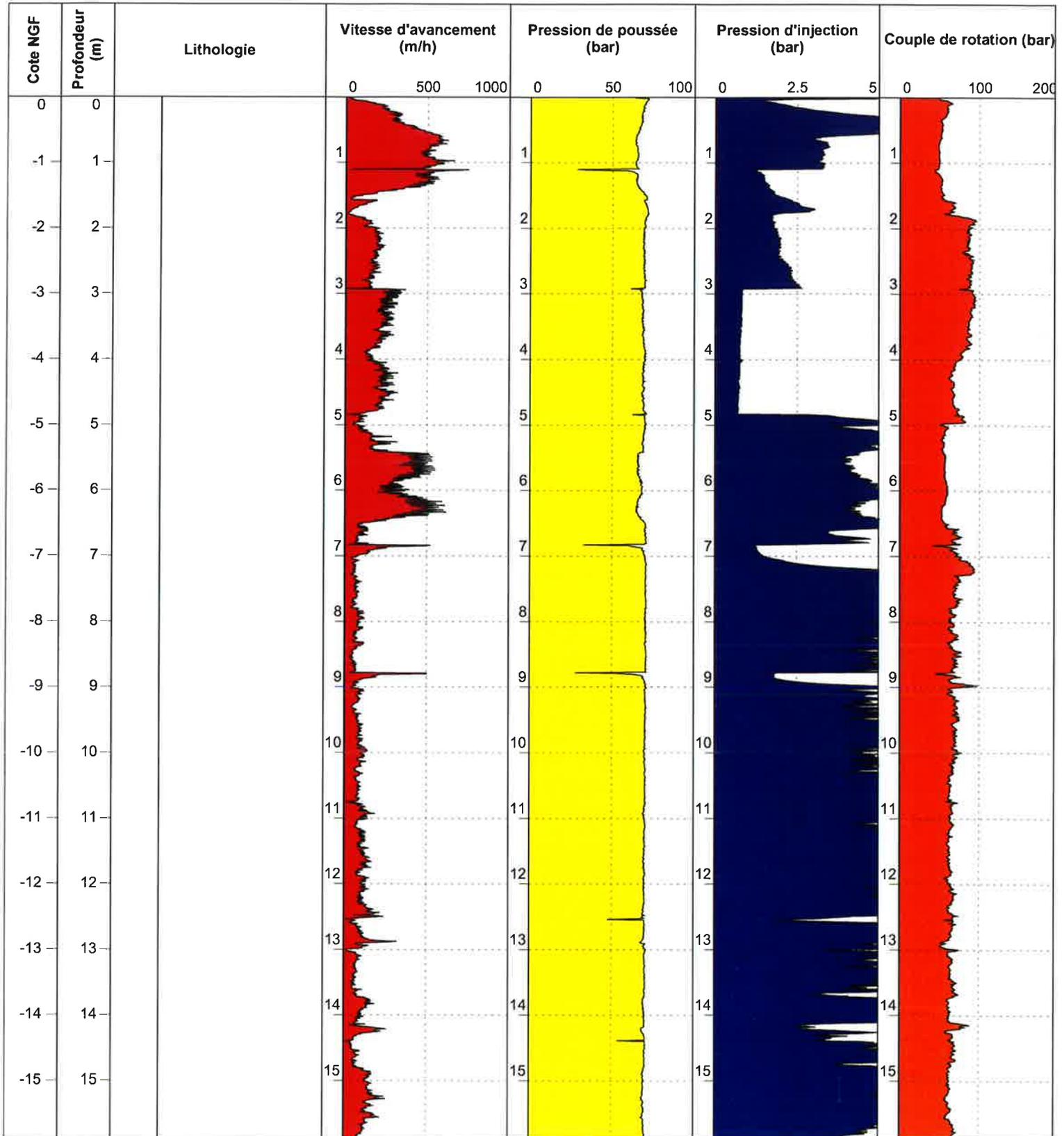
X : E 2° 42.4728

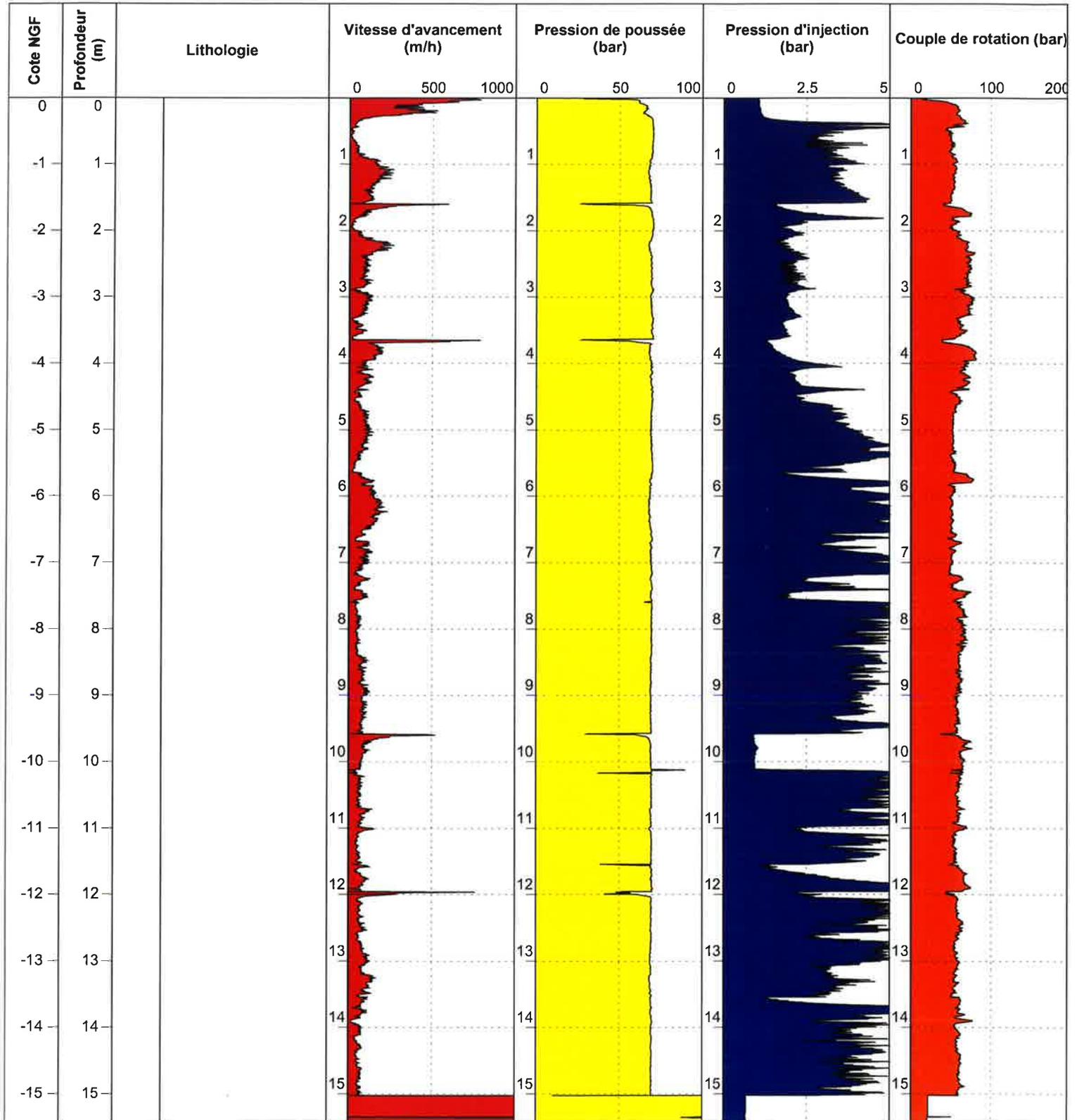
Y : N 50° 26.0702

1/80

**SONDAGE : SD19**

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR







# Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62) Recherche de cavités - Culée Est

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 18/01/2016 - 14:35

Machine : M384

Profondeur : 0.00 - 15.15 m

Date fin : 18/01/2016 - 14:58

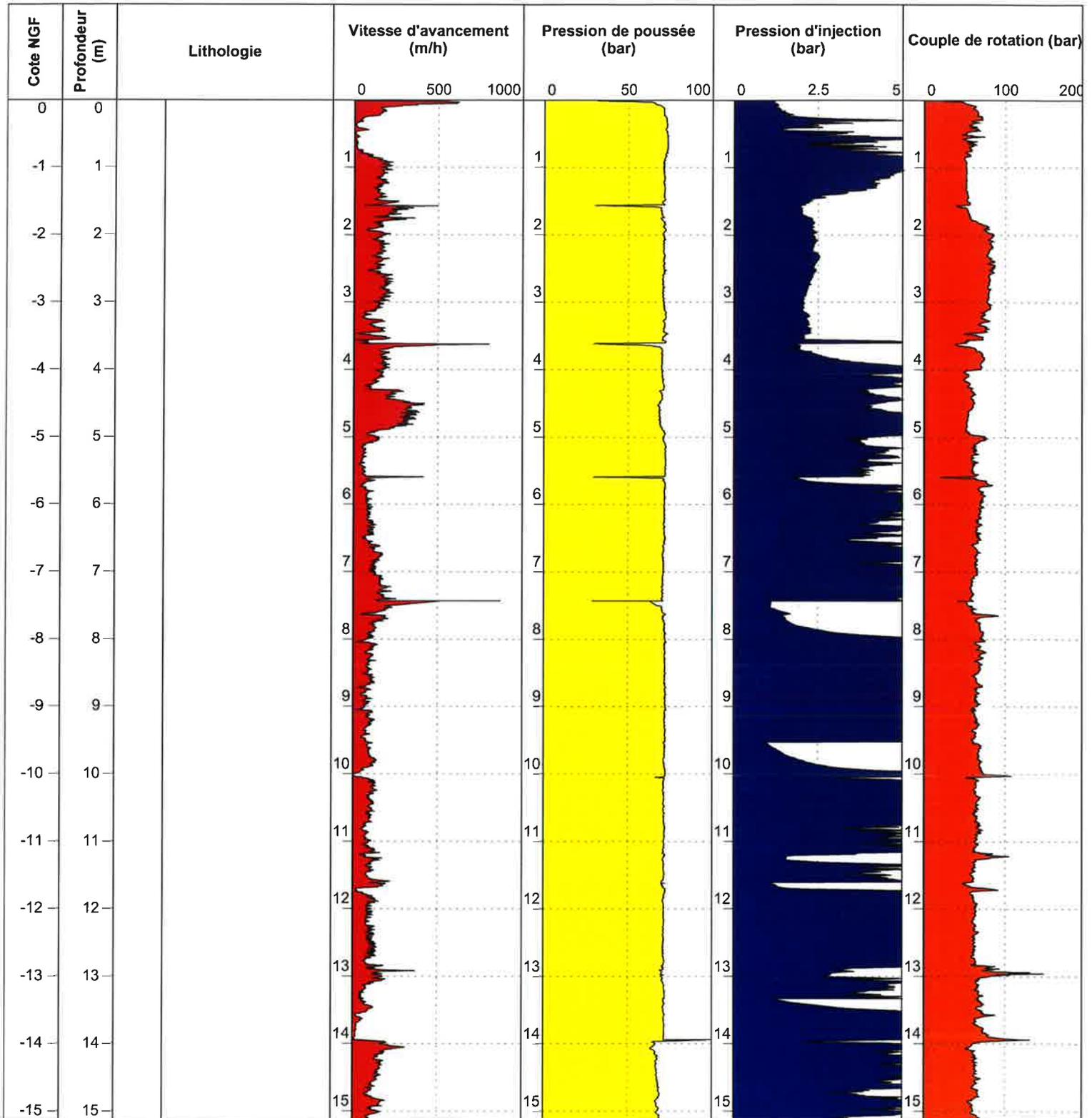
X : E 2° 42.4705

Y : N 50° 26.0705

1/80

SONDAGE : SD21

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





# Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62) Recherche de cavités - Culée Est

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 15/01/2016 - 13:02

Machine : M384

Profondeur : 0.00 - 15.03 m

Date fin : 15/01/2016 - 13:17

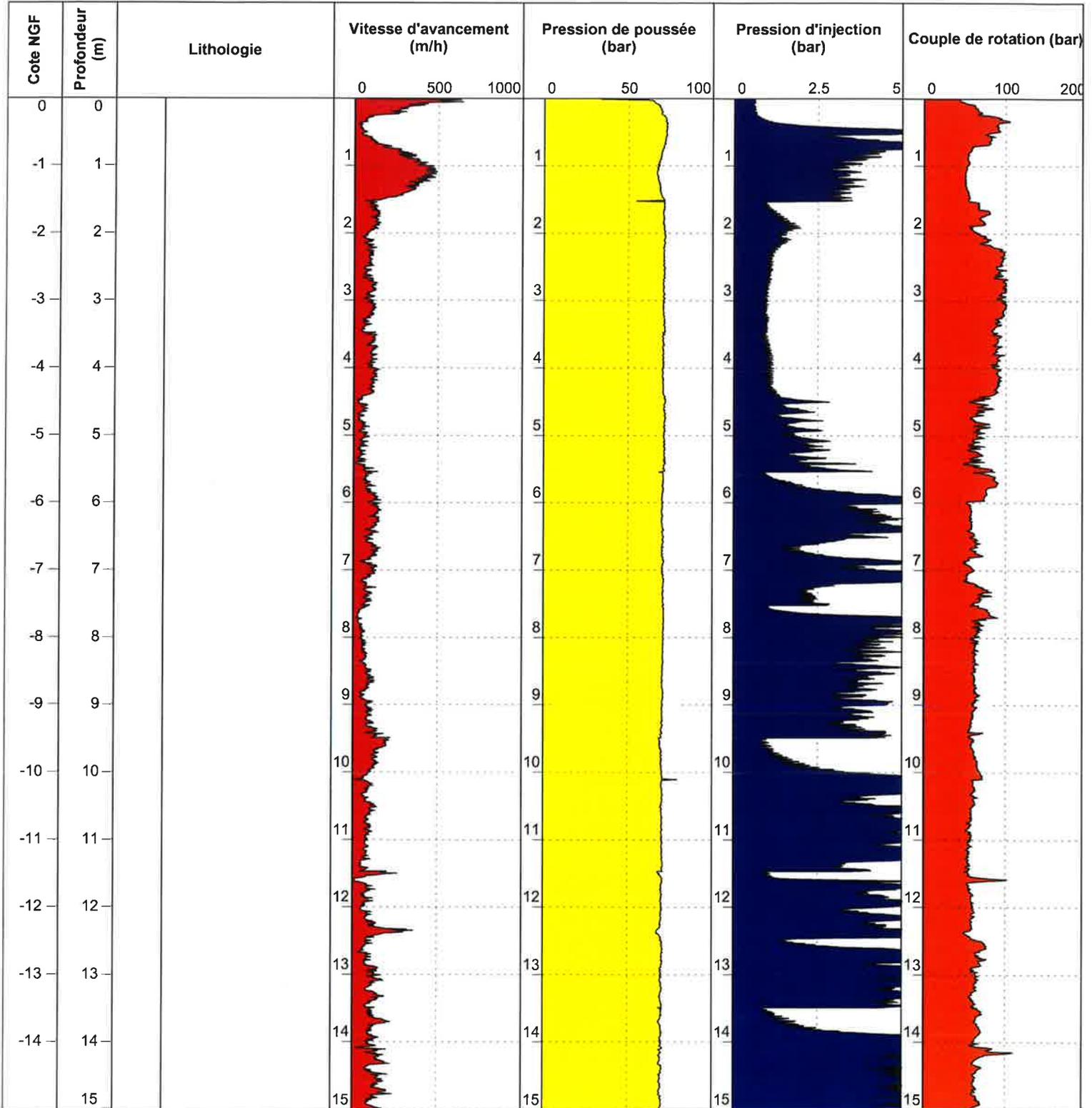
X : E 0° 0.0000

Y : N 0° 0.0000

1/80

SONDAGE : SD22

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





# Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62) Recherche de cavités - Culée Est

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 15/01/2016 - 13:27

Machine : M384

Profondeur : 0.00 - 15.04 m

Date fin : 15/01/2016 - 13:42

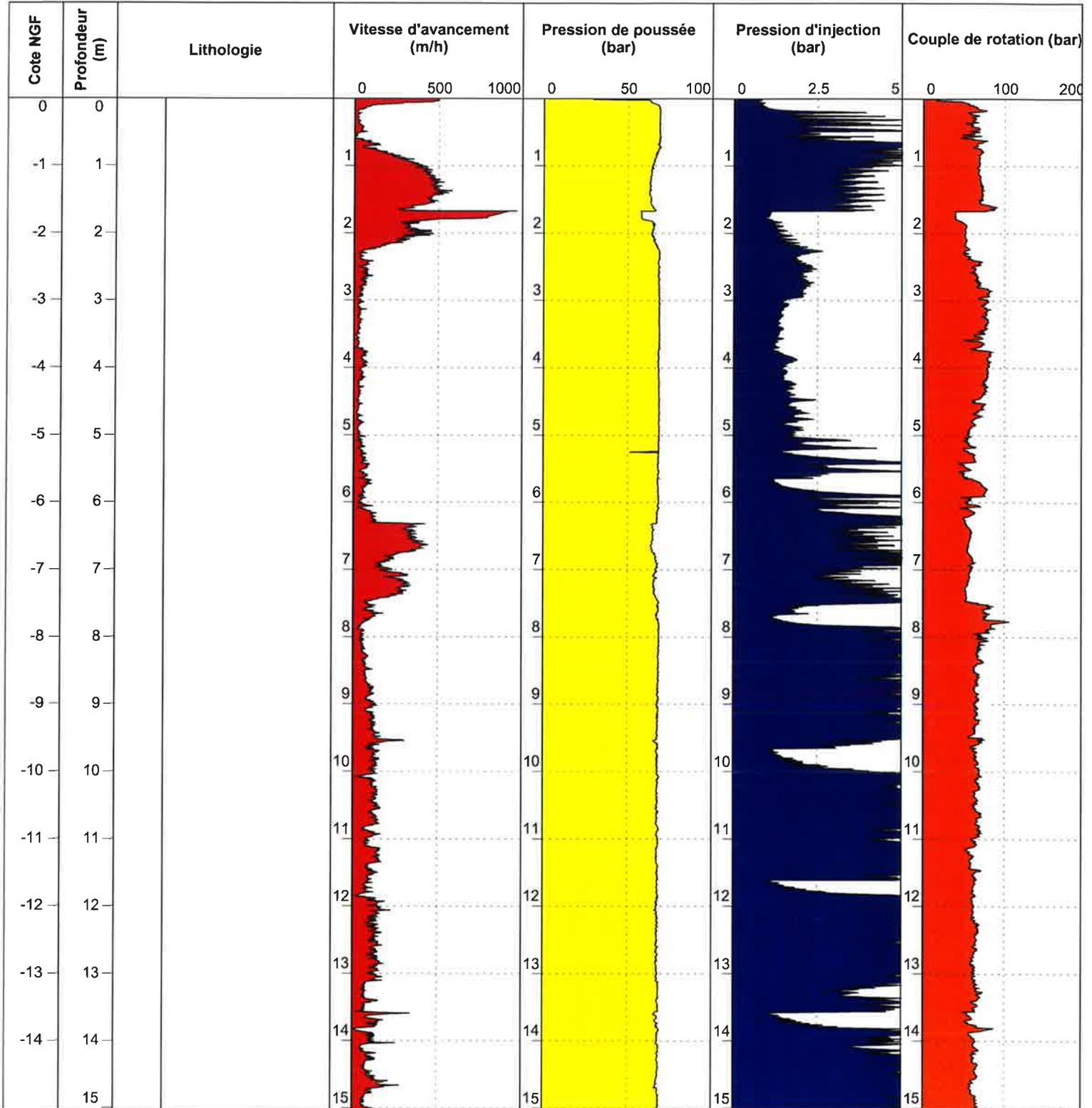
X : E 0° 0.0000

Y : N 0° 0.0000

1/80

SONDAGE : SD23

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Est**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 15/01/2016 - 13:47

Machine : M384

Profondeur : 0.00 - 17.56 m

Date fin : 15/01/2016 - 14:04

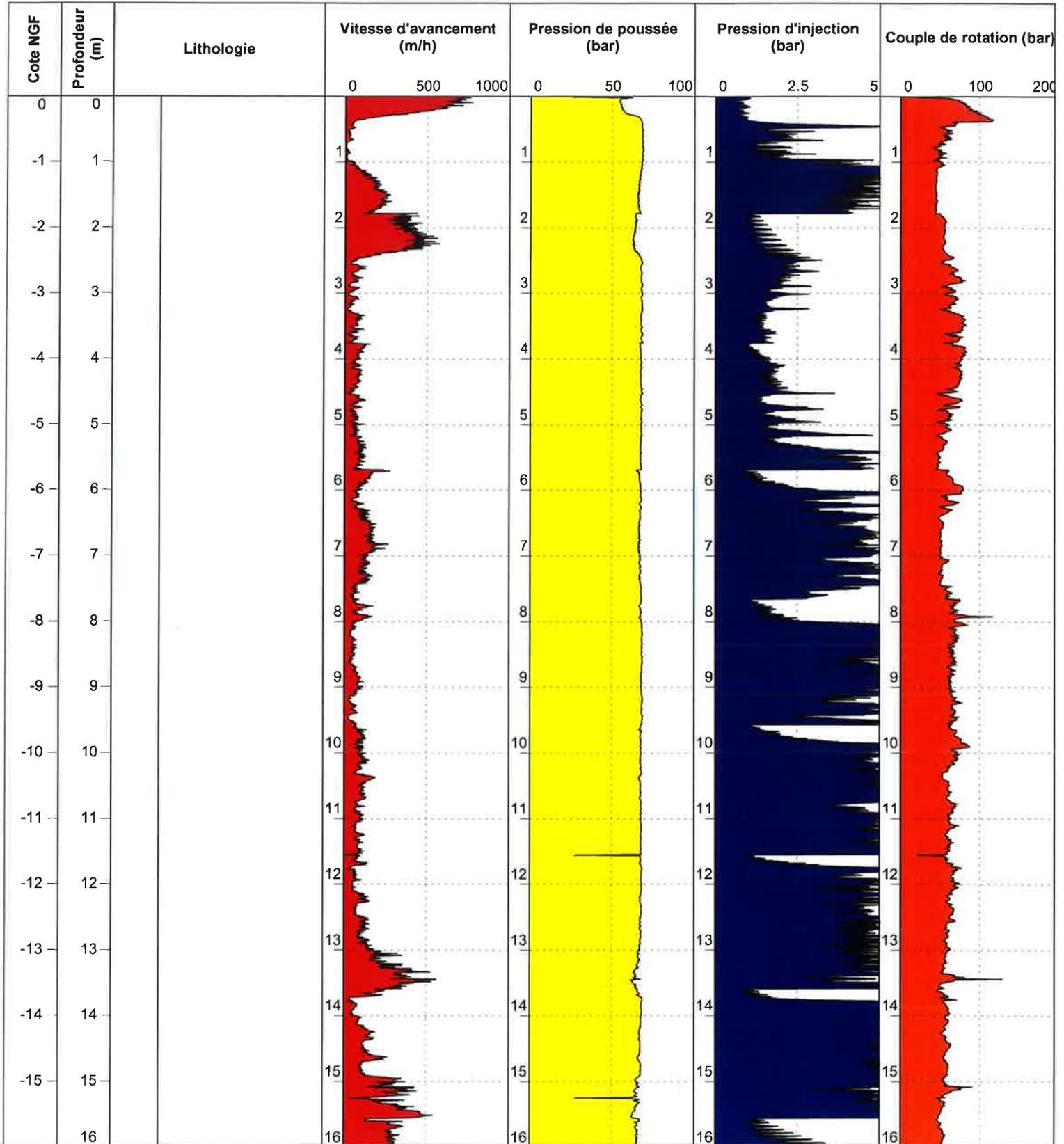
X : E 2° 42.4776

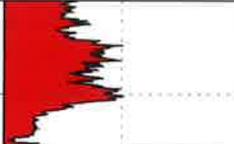
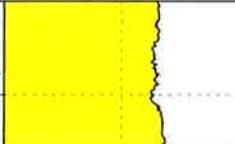
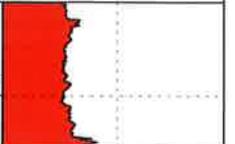
Y : N 50° 26.0683

1/80

**SONDAGE : SD24**

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR



Cote NGF	Profondeur (m)	Lithologie	Vitesse d'avancement (m/h)	Pression de poussée (bar)	Pression d'injection (bar)	Couple de rotation (bar)
			0 500 1000	0 50 100	0 2.5 5	0 100 200
-16	16					
-17	17					



**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Est**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 18/01/2016 - 10:09

Machine : M384

Profondeur : 0.00 - 15.29 m

Date fin : 18/01/2016 - 10:41

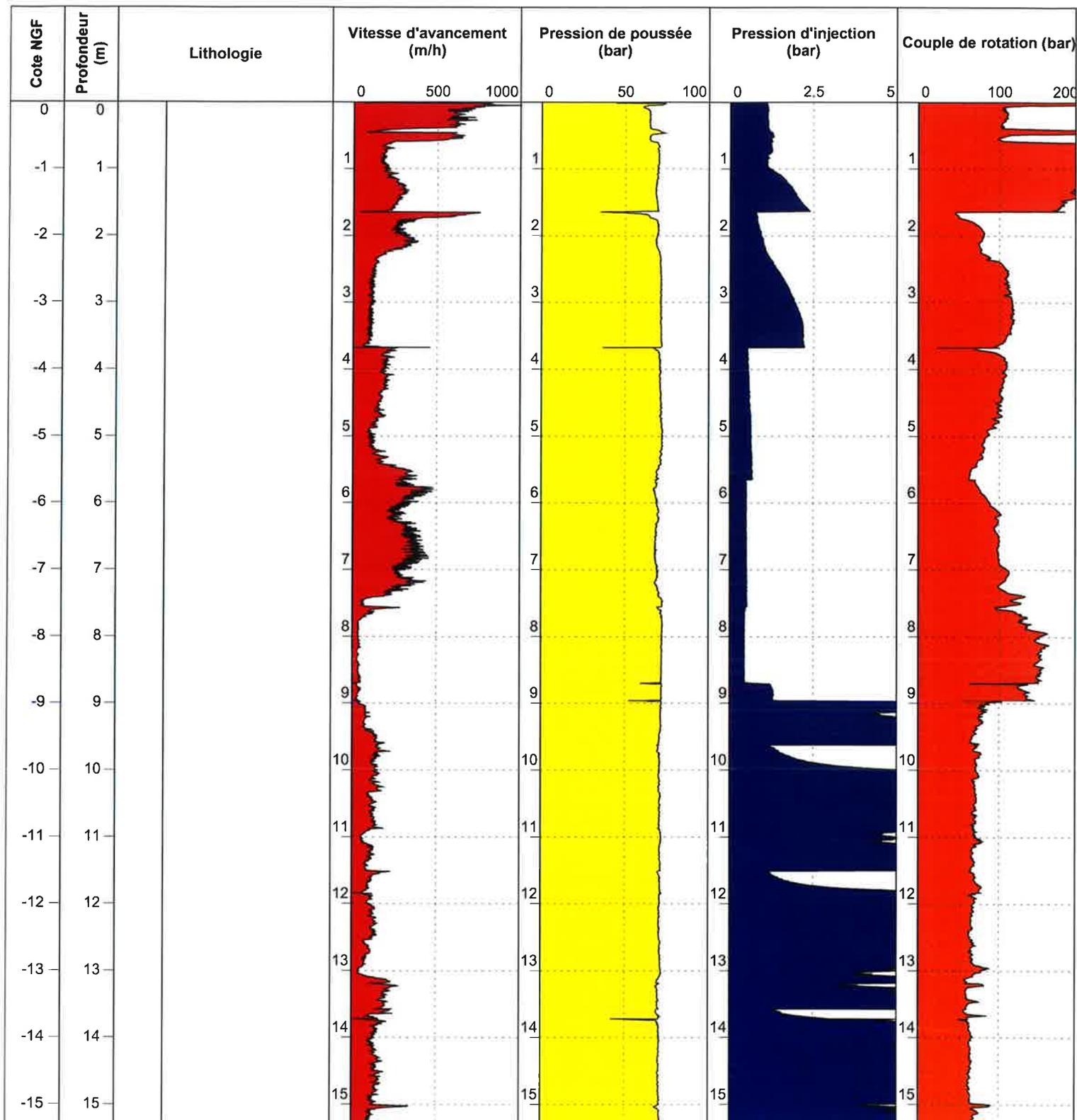
X : E 0° 0.0000

Y : N 0° 0.0000

1/80

**SONDAGE : SD25**

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





# Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62) Recherche de cavités - Culée Est

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 14/01/2016 - 11:29

Machine : M384

Profondeur : 0.00 - 15.59 m

Date fin : 14/01/2016 - 11:45

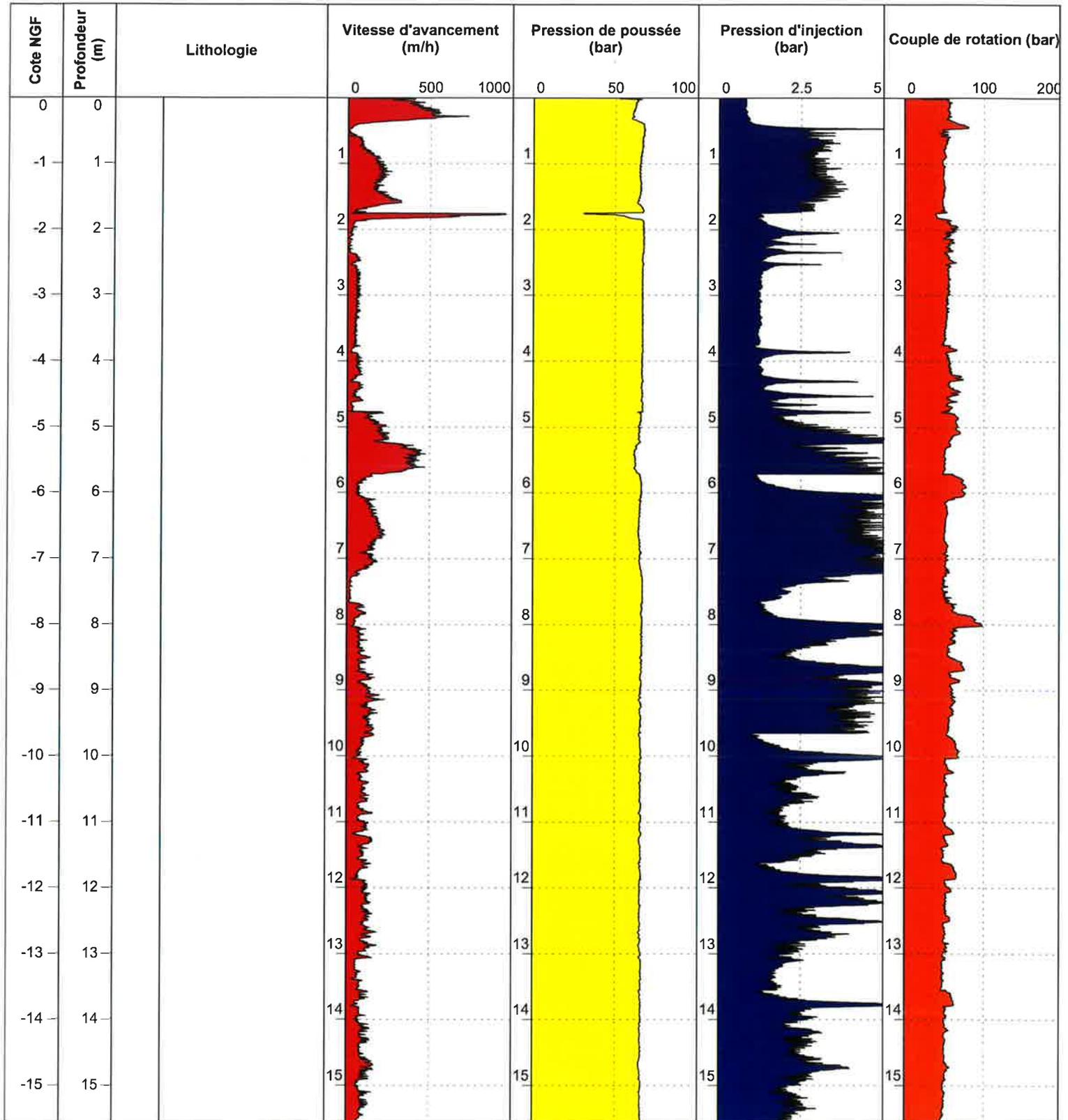
X : E 2° 42.4775

Y : N 50° 26.0646

1/80

SONDAGE : SD26

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Est**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 14/01/2016 - 11:05

Machine : M384

Profondeur : 0.00 - 15.19 m

Date fin : 14/01/2016 - 11:23

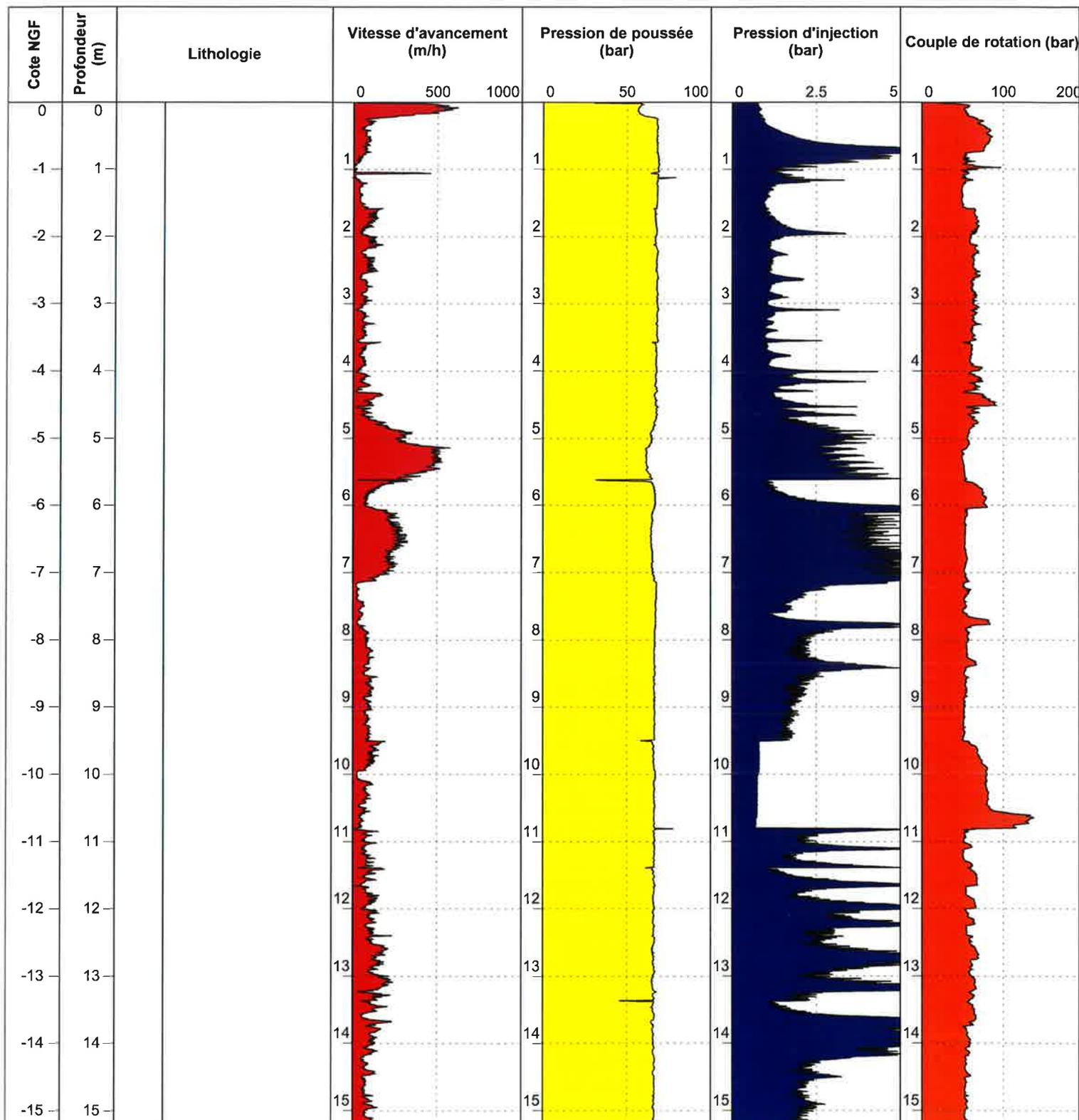
X : E 2° 42.4784

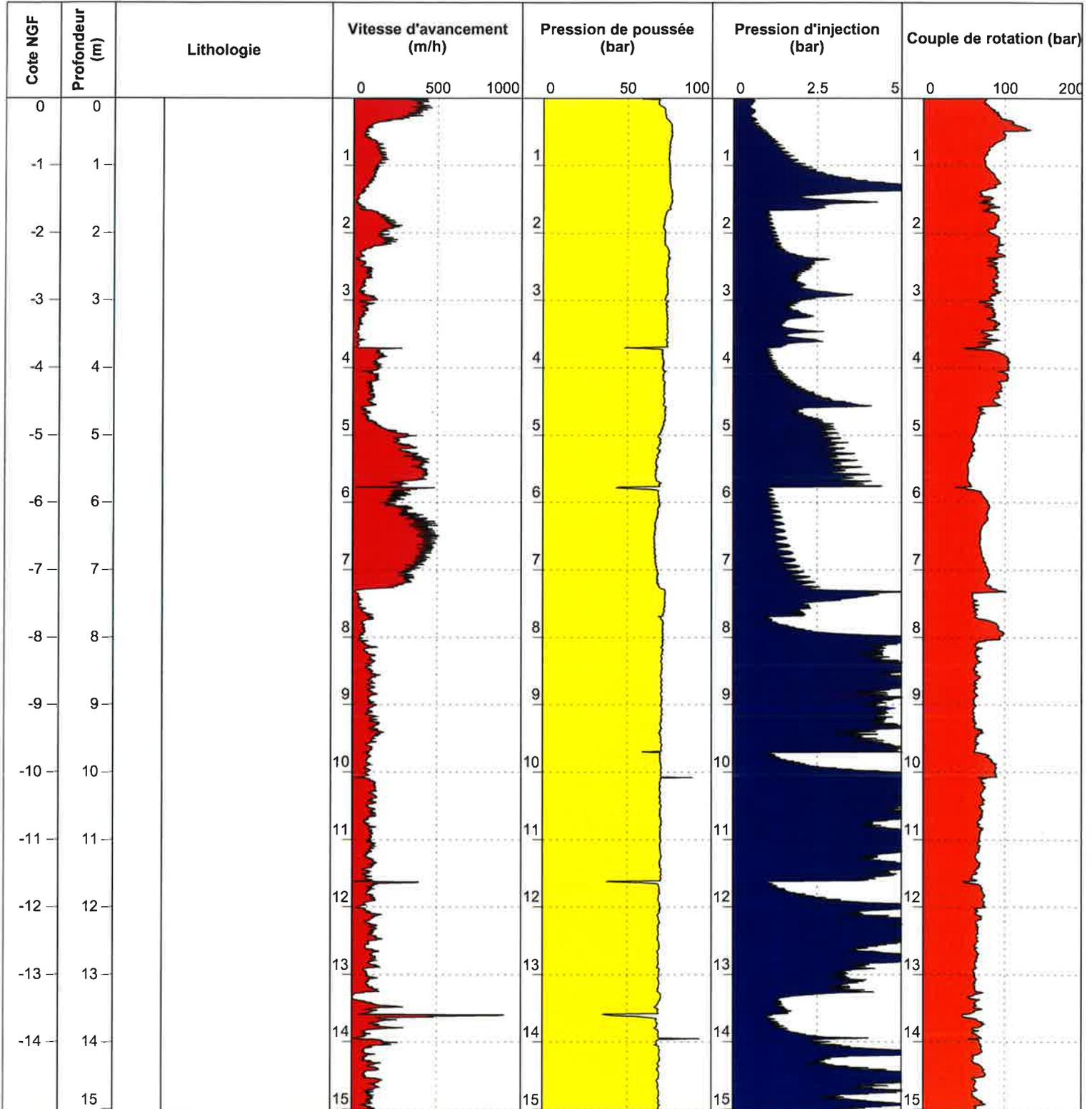
Y : N 50° 26.0642

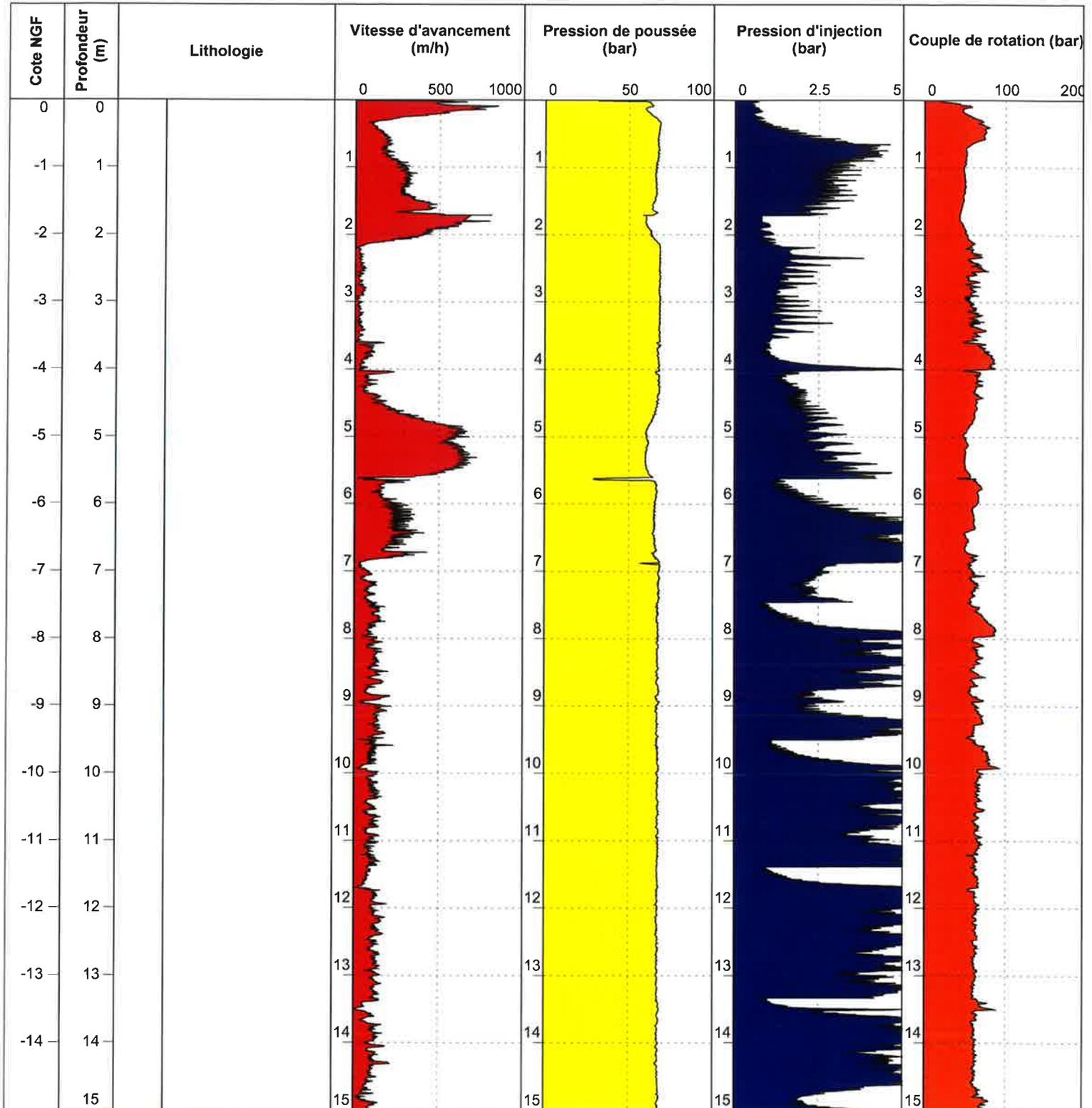
1/80

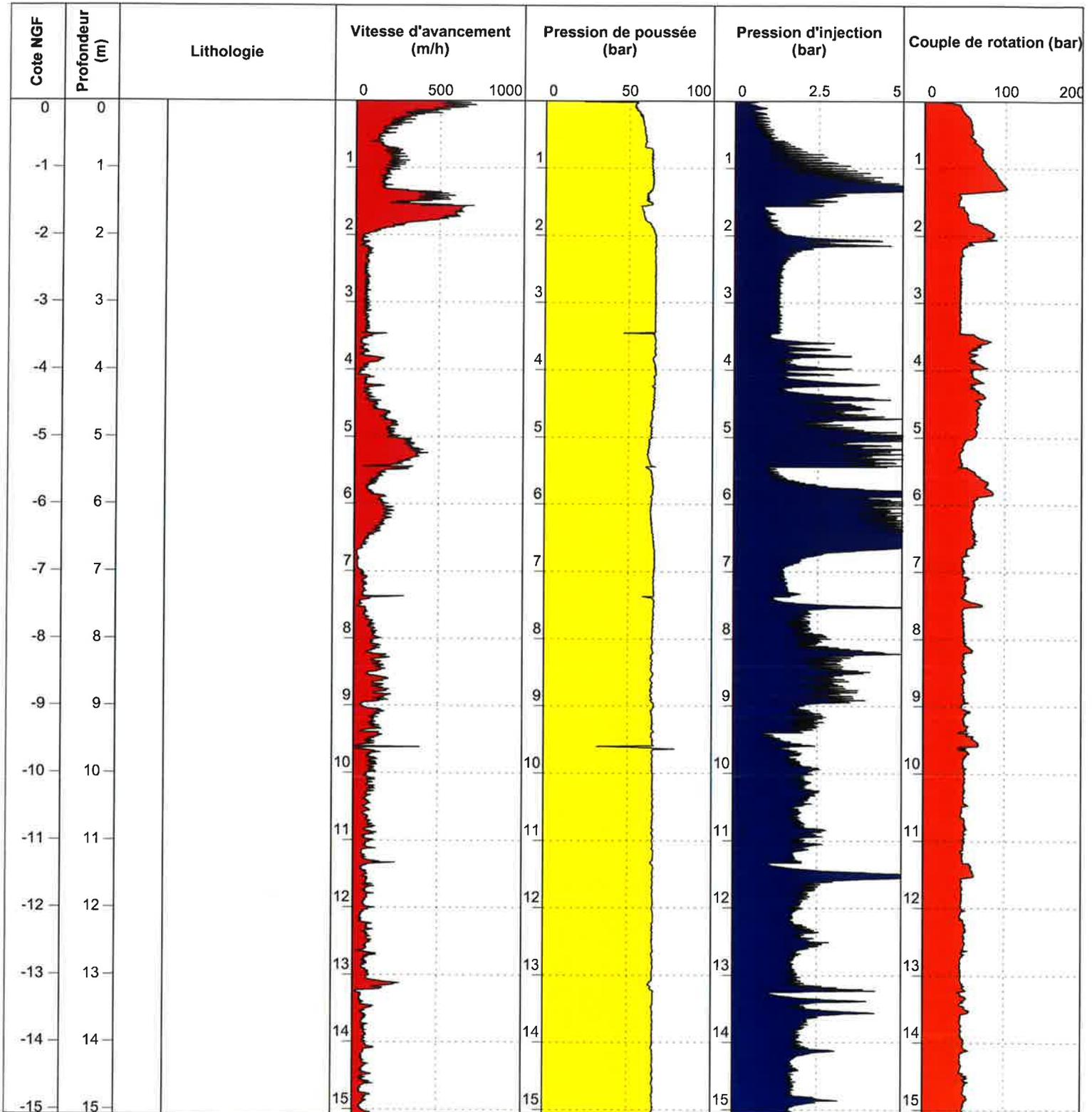
**SONDAGE : SD27**

EXGTE 3.16/LB2EPPF570FR











# Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62) Recherche de cavités - Culée Est

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 14/01/2016 - 14:02

Machine : M384

Profondeur : 0.00 - 15.40 m

Date fin : 14/01/2016 - 14:15

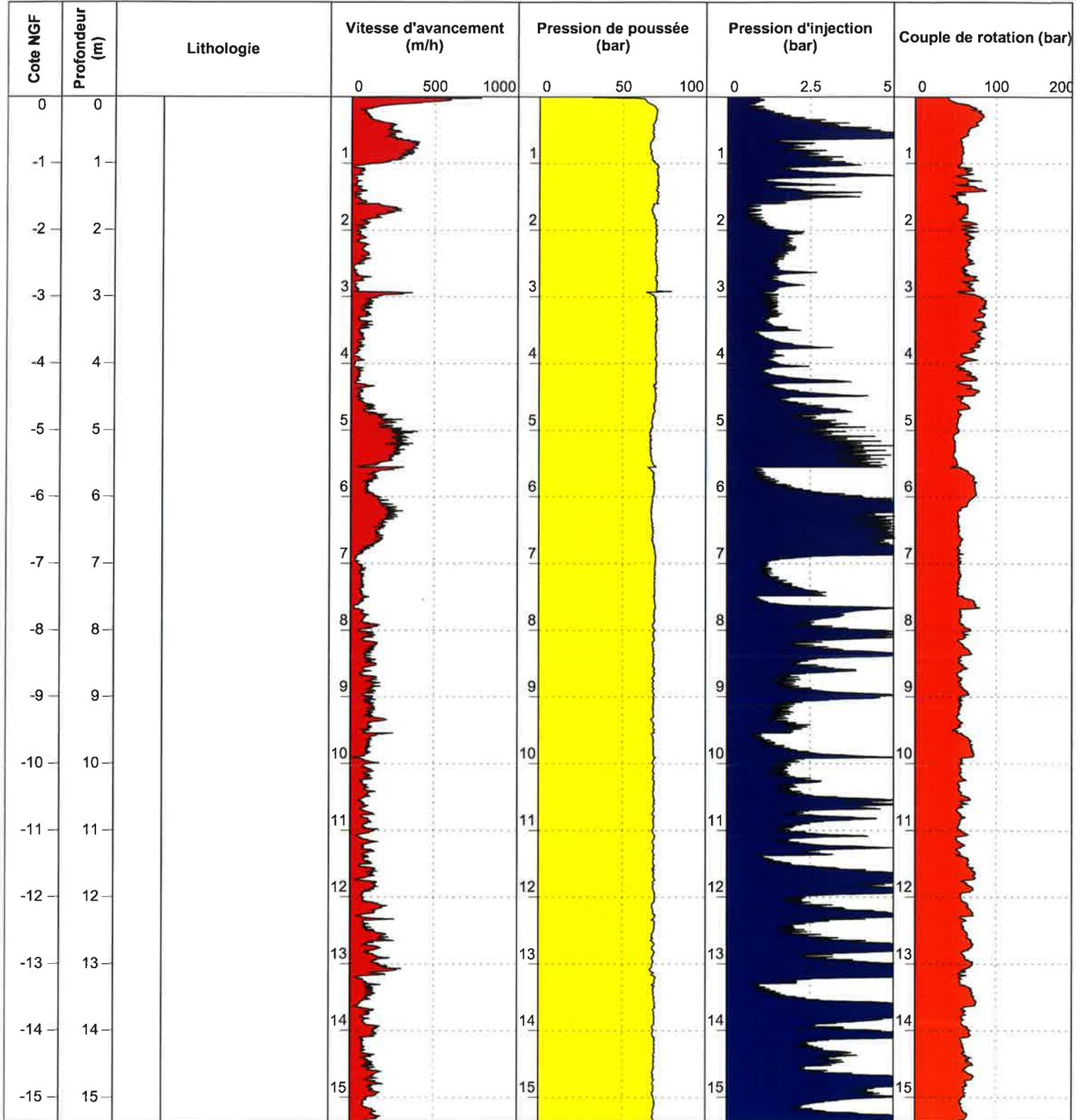
X : E 0° 0.0000

Y : N 0° 0.0000

1/80

SONDAGE : SD31

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





# Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62) Recherche de cavités - Culée Est

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 14/01/2016 - 12:57

Machine : M384

Profondeur : 0.00 - 15.43 m

Date fin : 14/01/2016 - 13:26

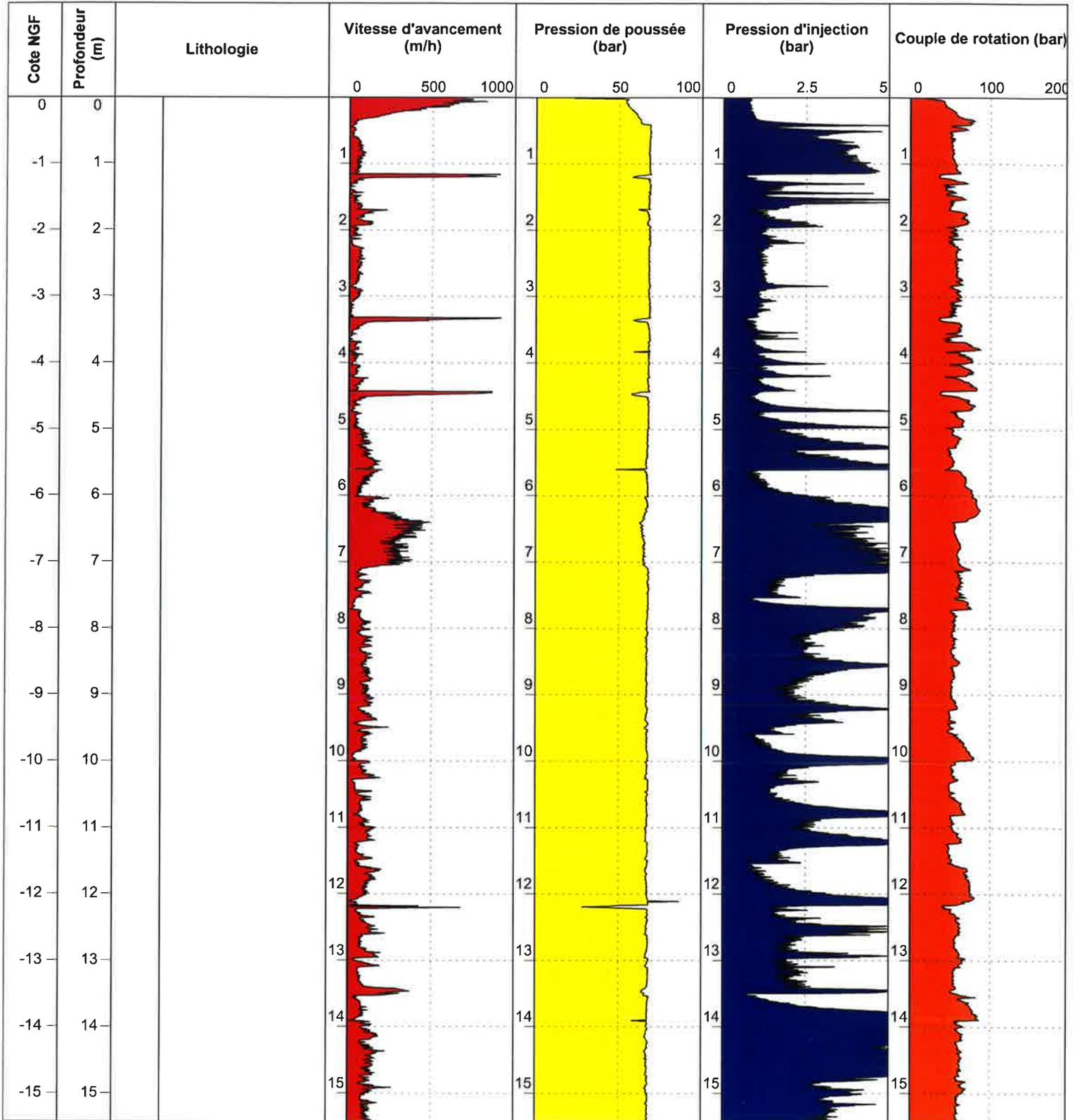
X : E 0° 0.0000

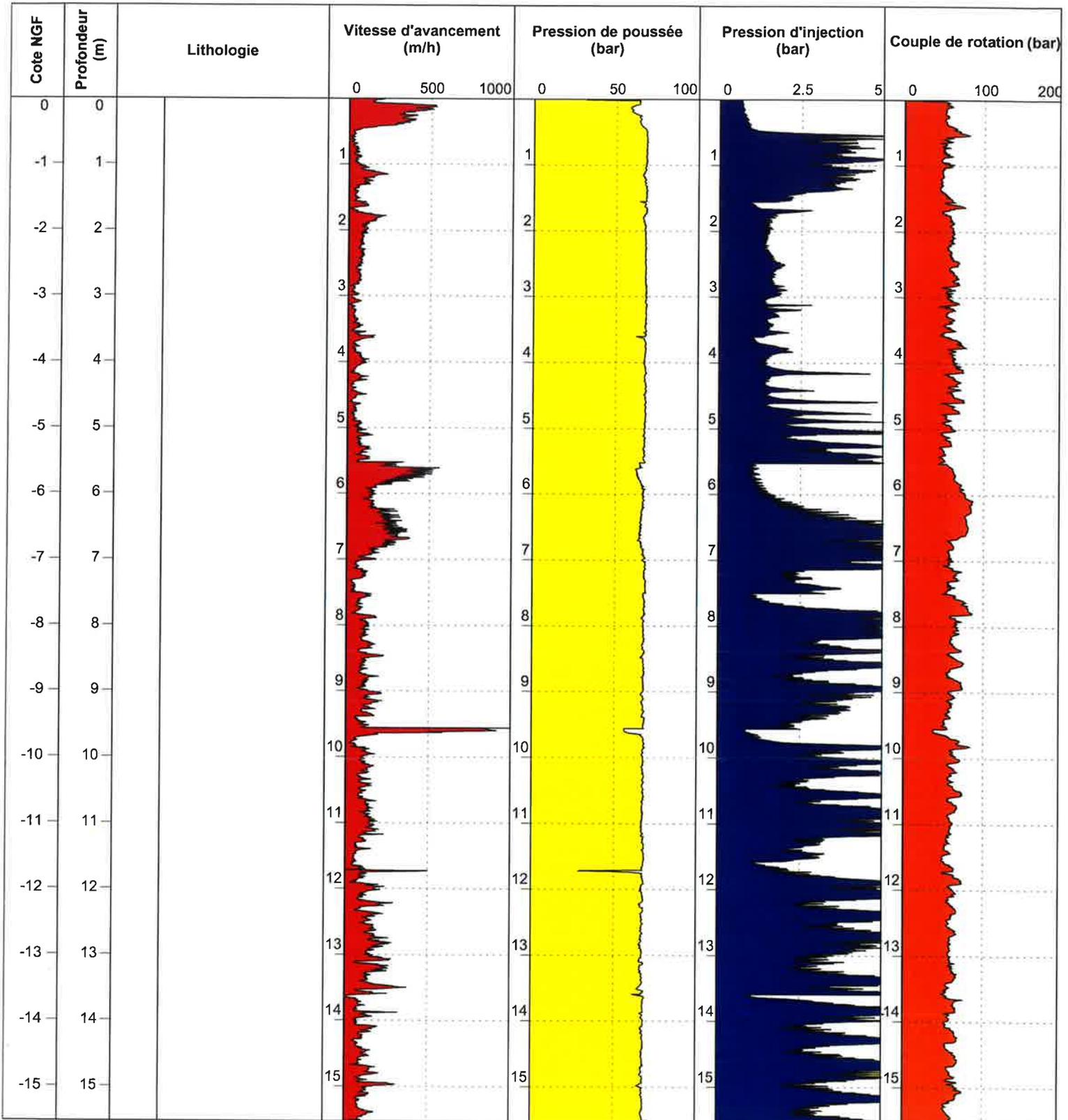
Y : N 0° 0.0000

1/80

SONDAGE : SD32

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR







# Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62) Recherche de cavités - Culée Est

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 14/01/2016 - 11:53

Machine : M384

Profondeur : 0.00 - 15.37 m

Date fin : 14/01/2016 - 12:13

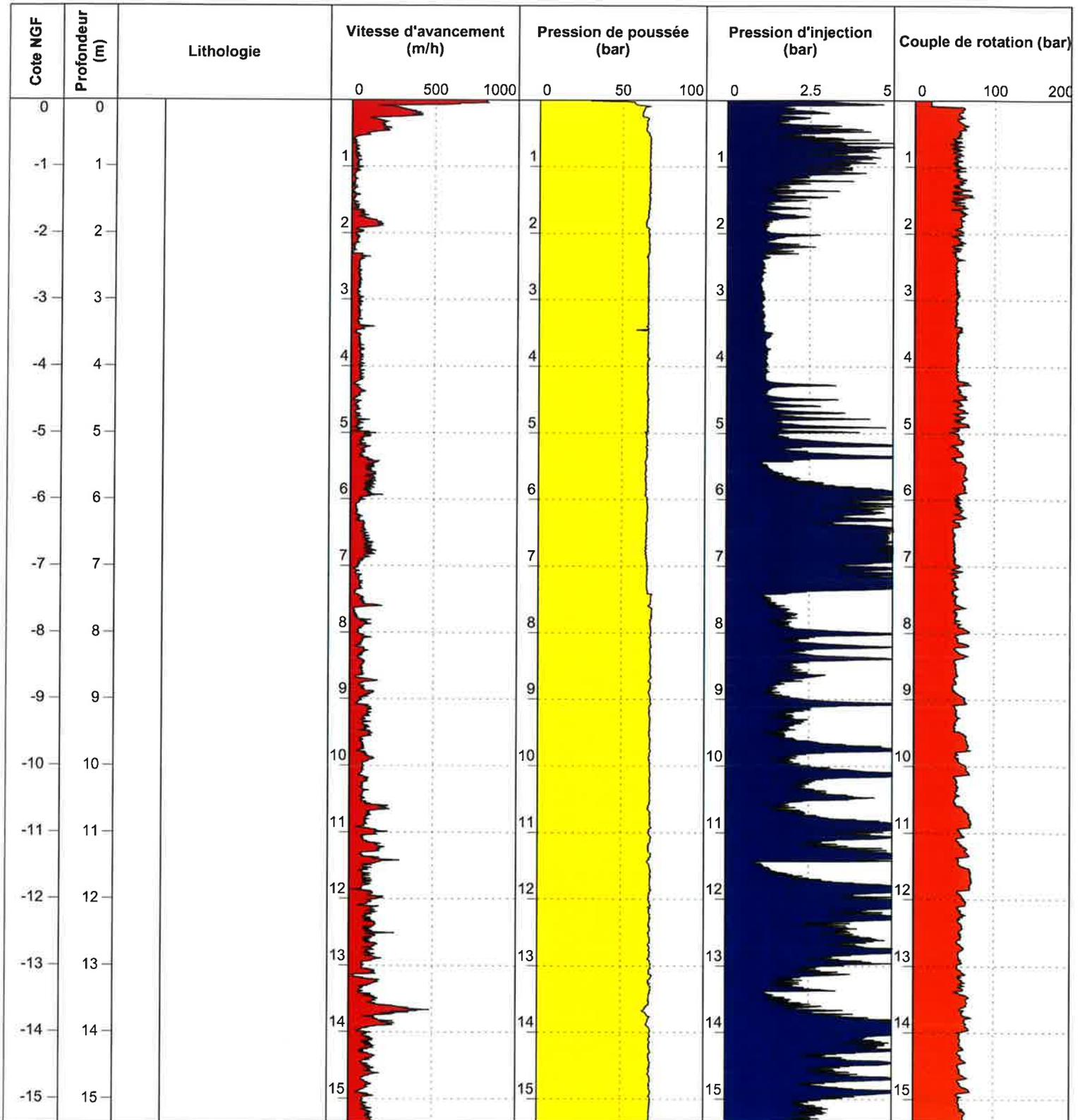
X : E 2° 42.4780

Y : N 50° 26.0653

1/80

SONDAGE : SD34

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Est**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 18/01/2016 - 11:31

Machine : M384

Profondeur : 0.00 - 15.01 m

Date fin : 18/01/2016 - 11:45

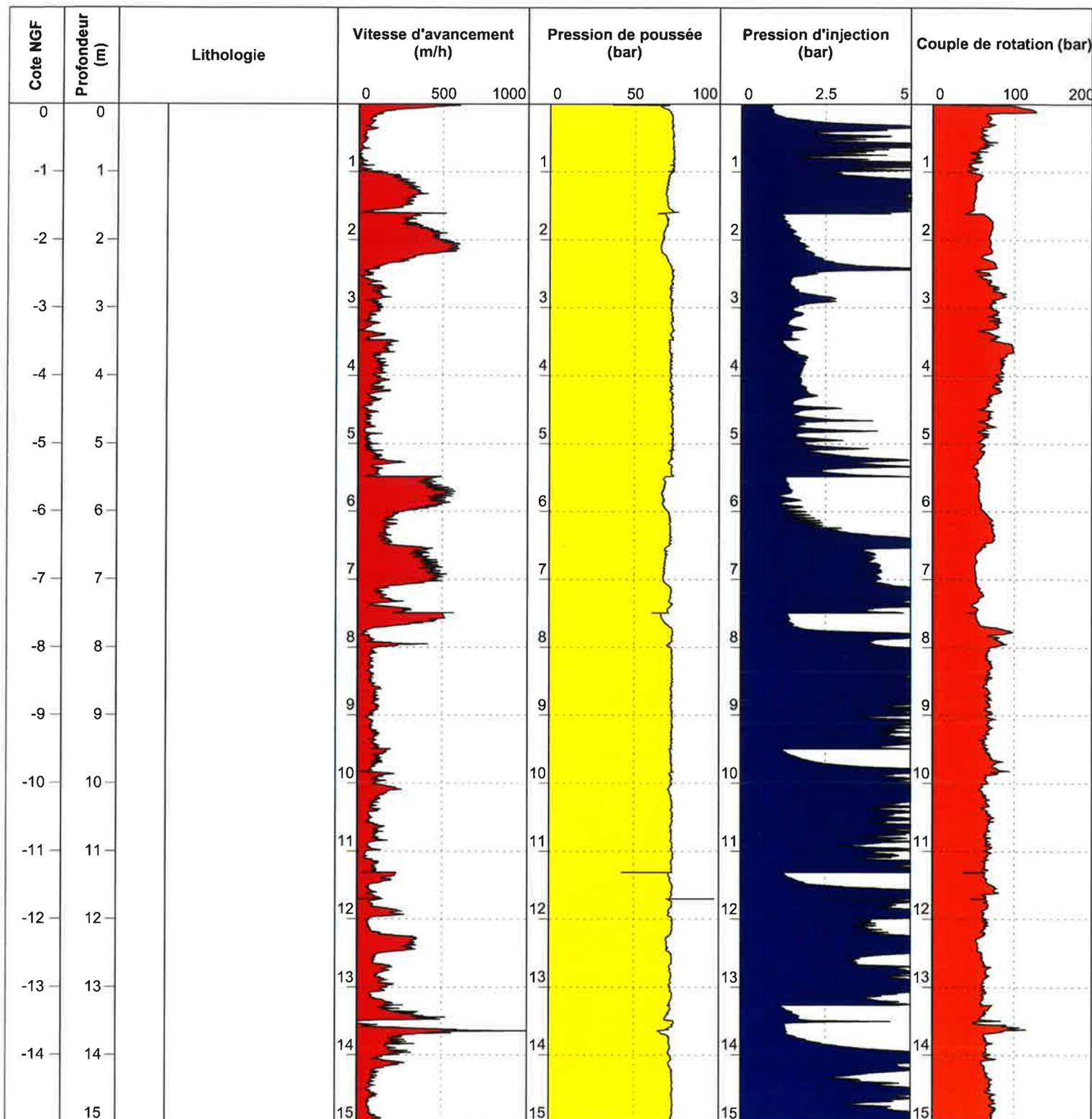
X : E 0° 0.0000

Y : N 0° 0.0000

1/80

**SONDAGE : SD35**

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





# Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62) Recherche de cavités - Culée Est

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 18/01/2016 - 11:13

Machine : M384

Profondeur : 0.00 - 15.06 m

Date fin : 18/01/2016 - 11:25

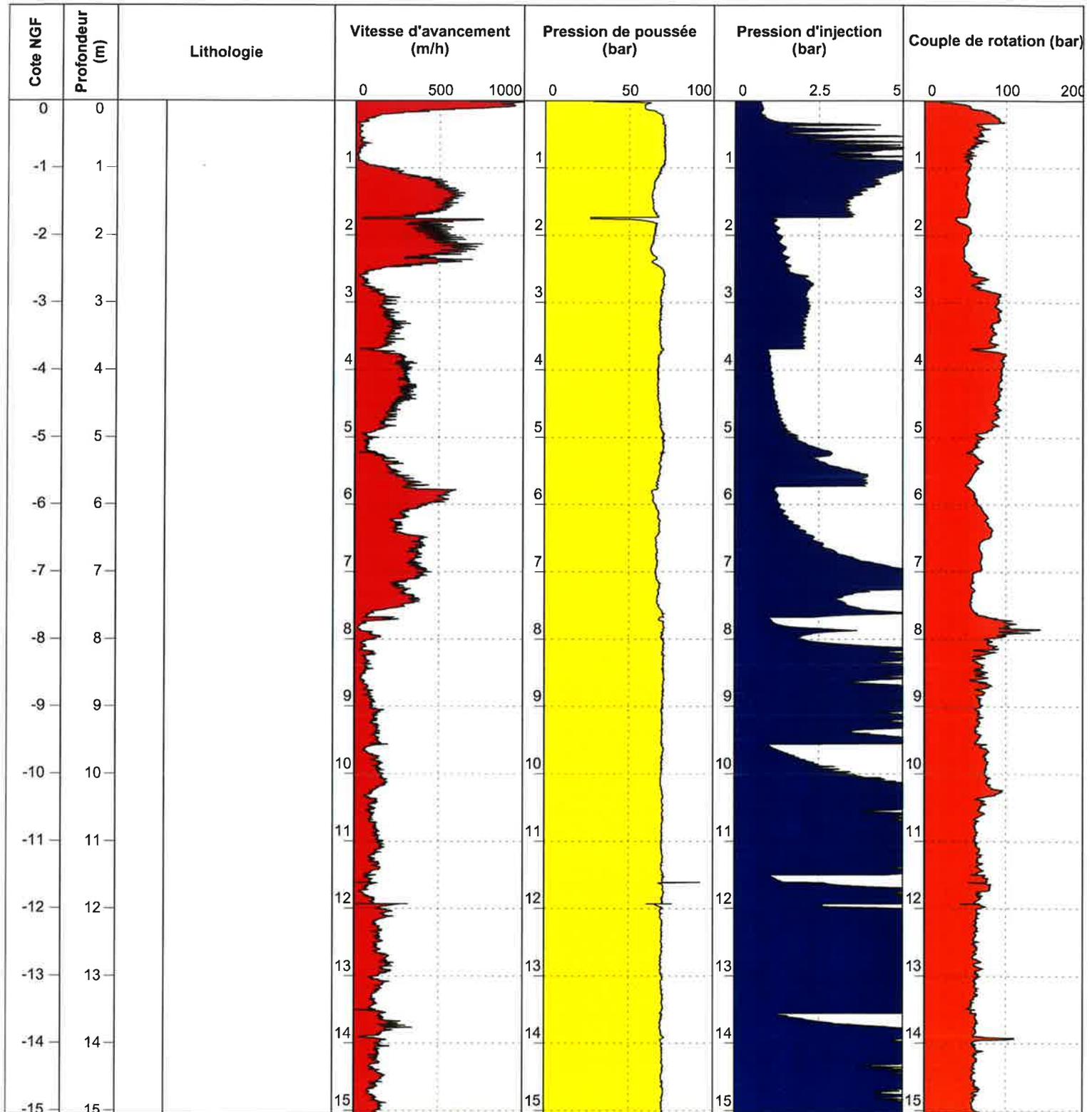
X : E 2° 42.4790

Y : N 50° 26.0745

1/80

SONDAGE : SD36

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Est**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 18/01/2016 - 10:46

Machine : M384

Profondeur : 0.00 - 15.07 m

Date fin : 18/01/2016 - 11:02

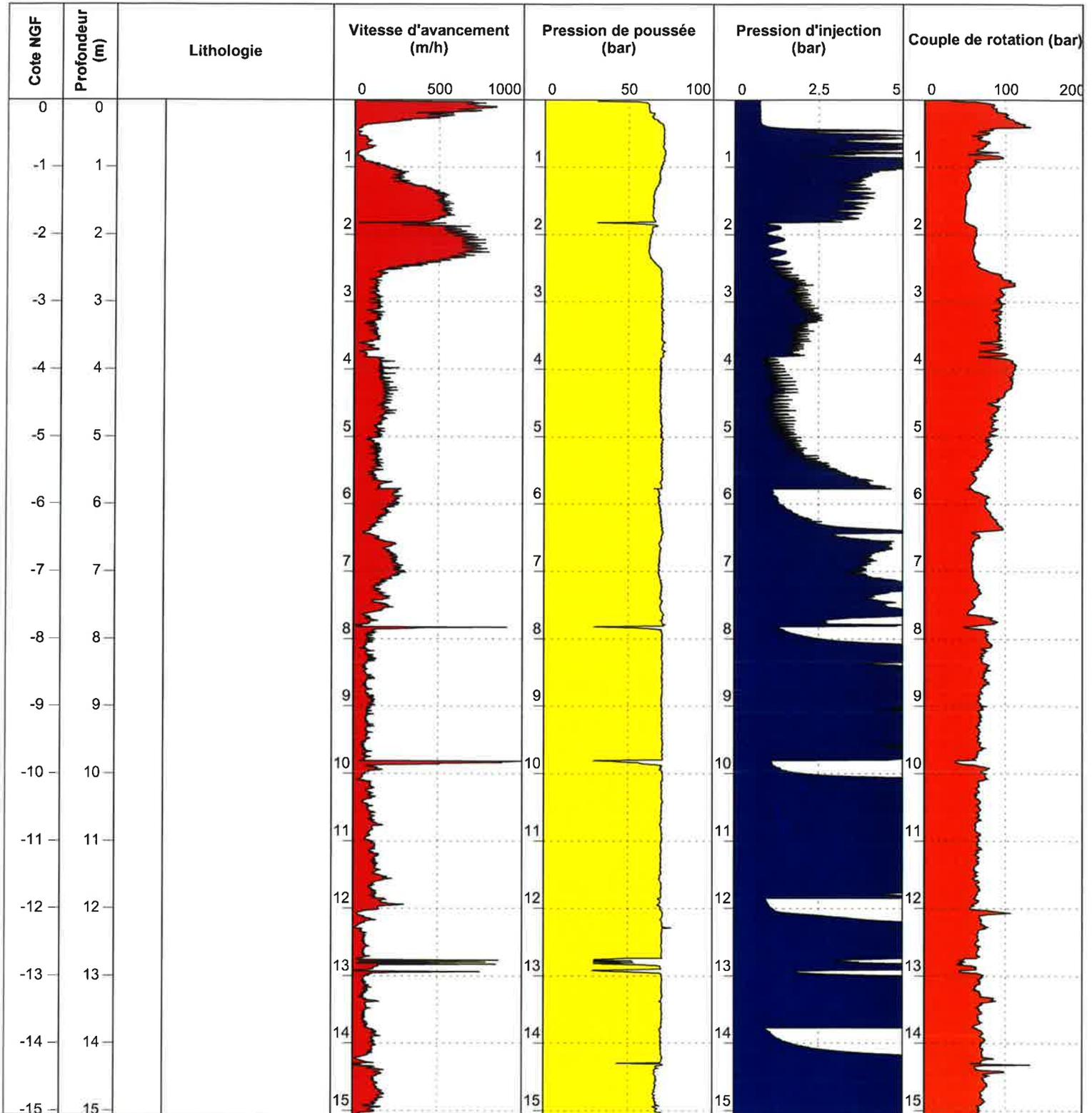
X : E 2° 42.4801

Y : N 50° 26.0673

1/80

**SONDAGE : SD37**

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Est**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 15/01/2016 - 11:51

Machine : M384

Profondeur : 0.00 - 15.48 m

Date fin : 15/01/2016 - 12:21

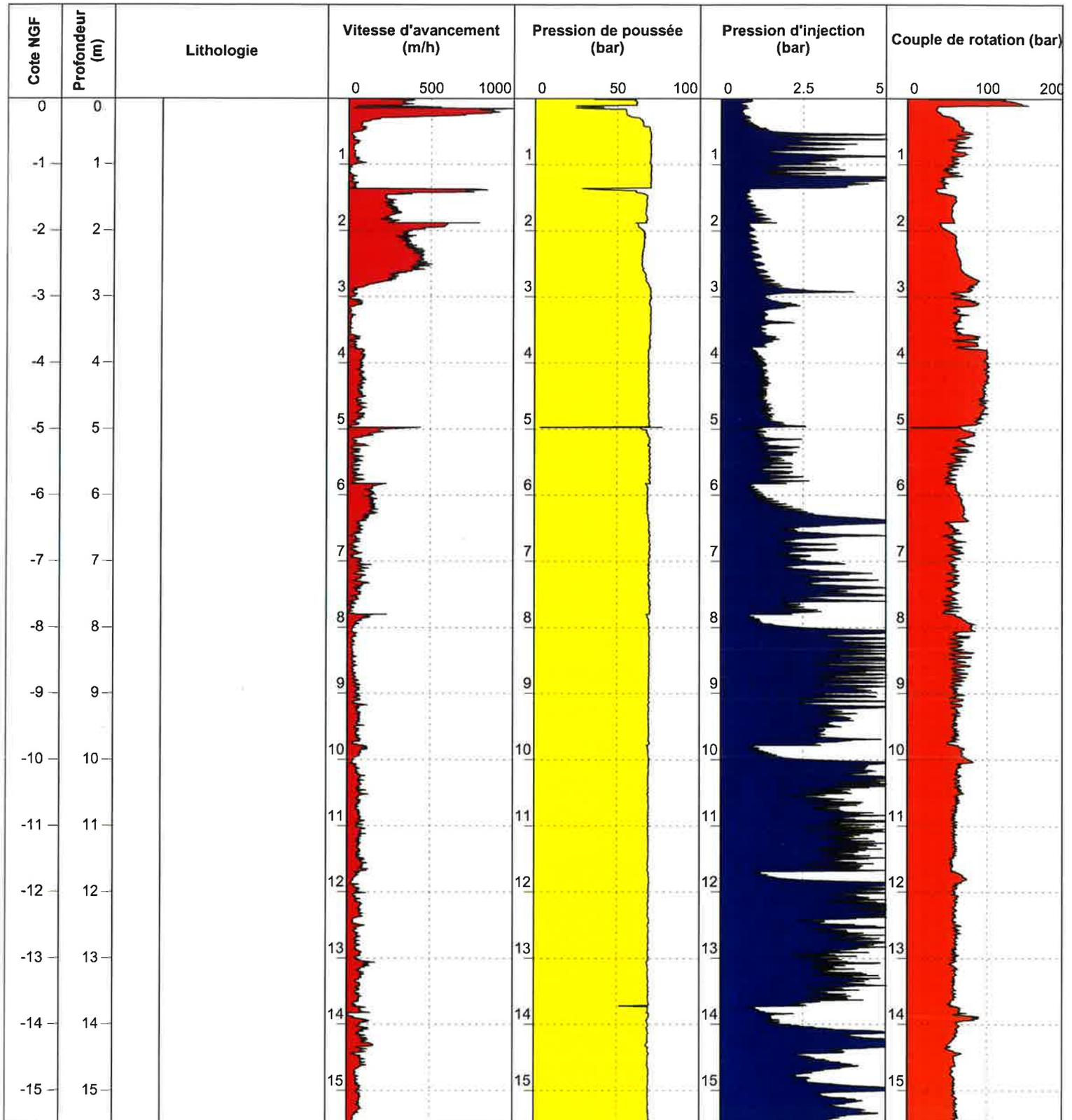
X : E 2° 42.4844

Y : N 50° 26.0671

1/80

**SONDAGE : SD38**

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Est**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 15/01/2016 - 10:32

Machine : M384

Profondeur : 0.00 - 15.14 m

Date fin : 15/01/2016 - 10:54

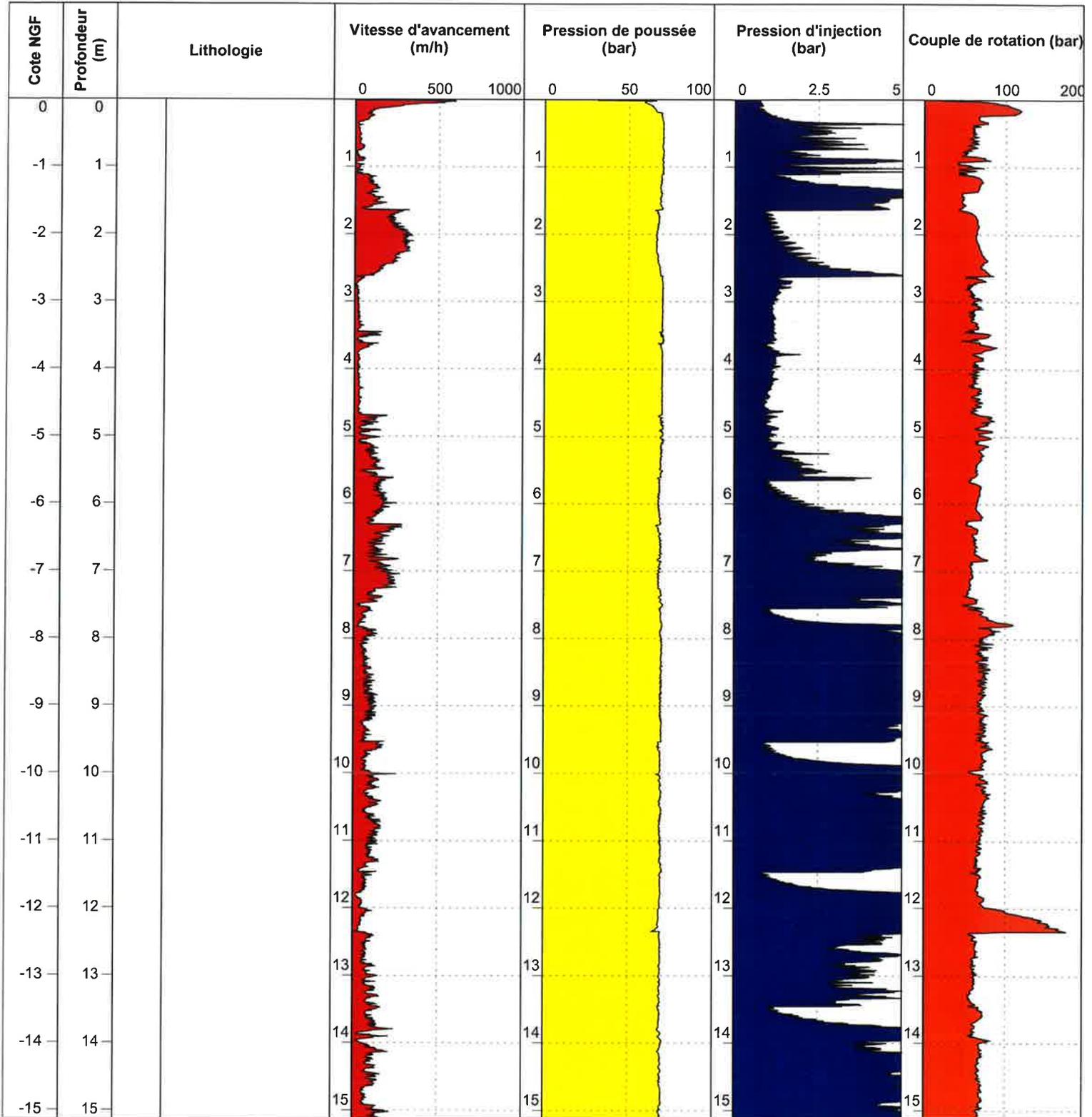
X : E 2° 42.4851

Y : N 50° 26.0671

1/80

**SONDAGE : SD39**

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Est**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 15/01/2016 - 11:23

Machine : M384

Profondeur : 0.00 - 15.14 m

Date fin : 15/01/2016 - 11:46

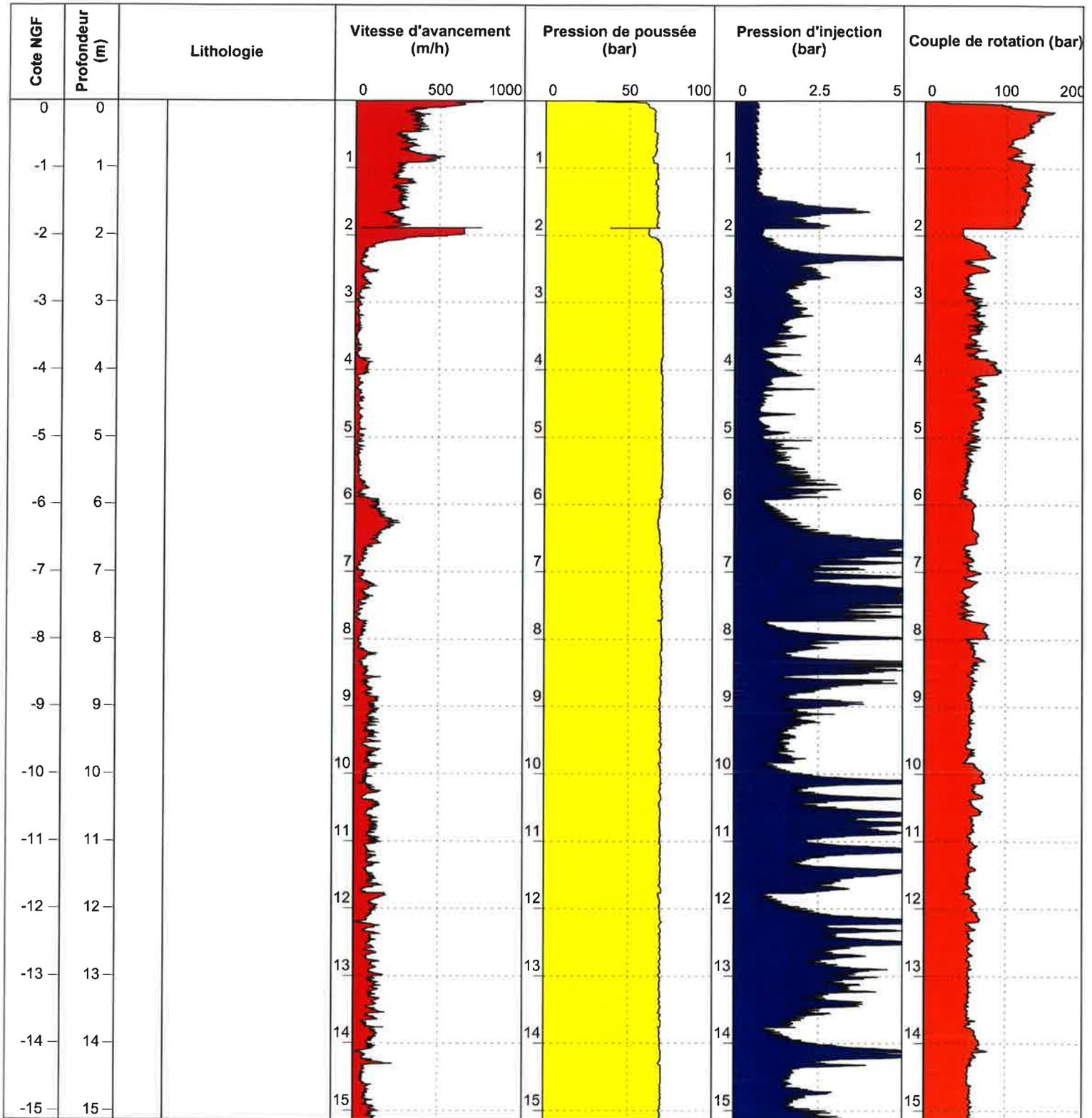
X : E 2° 42.4866

Y : N 50° 26.0686

1/80

**SONDAGE : SD40**

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Est**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 14/01/2016 - 14:41

Machine : M384

Profondeur : 0.00 - 15.05 m

Date fin : 14/01/2016 - 14:58

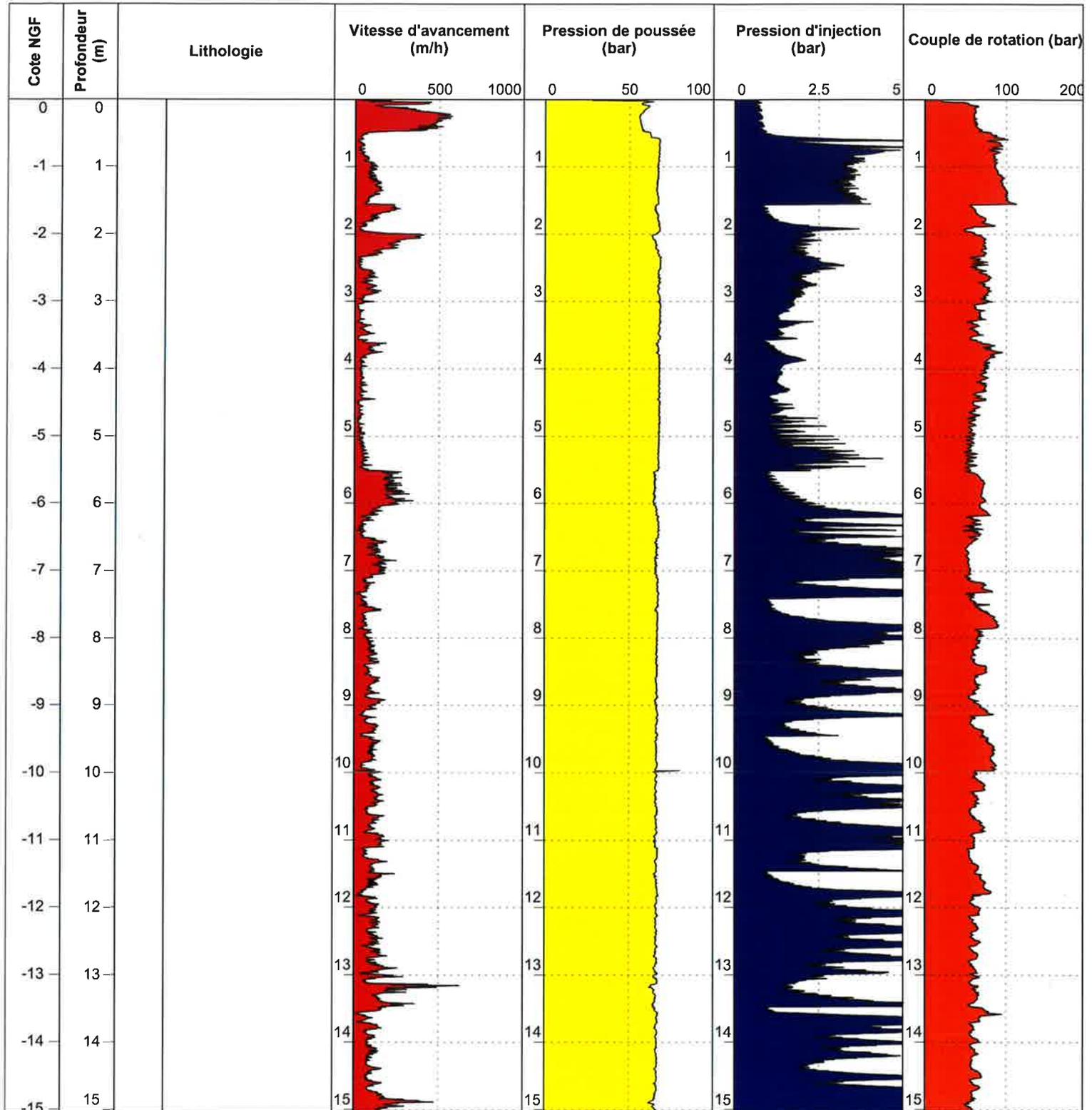
X : E 2° 42.4832

Y : N 50° 26.0652

1/80

**SONDAGE : SD41**

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Est**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 14/01/2016 - 15:14

Machine : M384

Profondeur : 0.00 - 15.02 m

Date fin : 14/01/2016 - 15:32

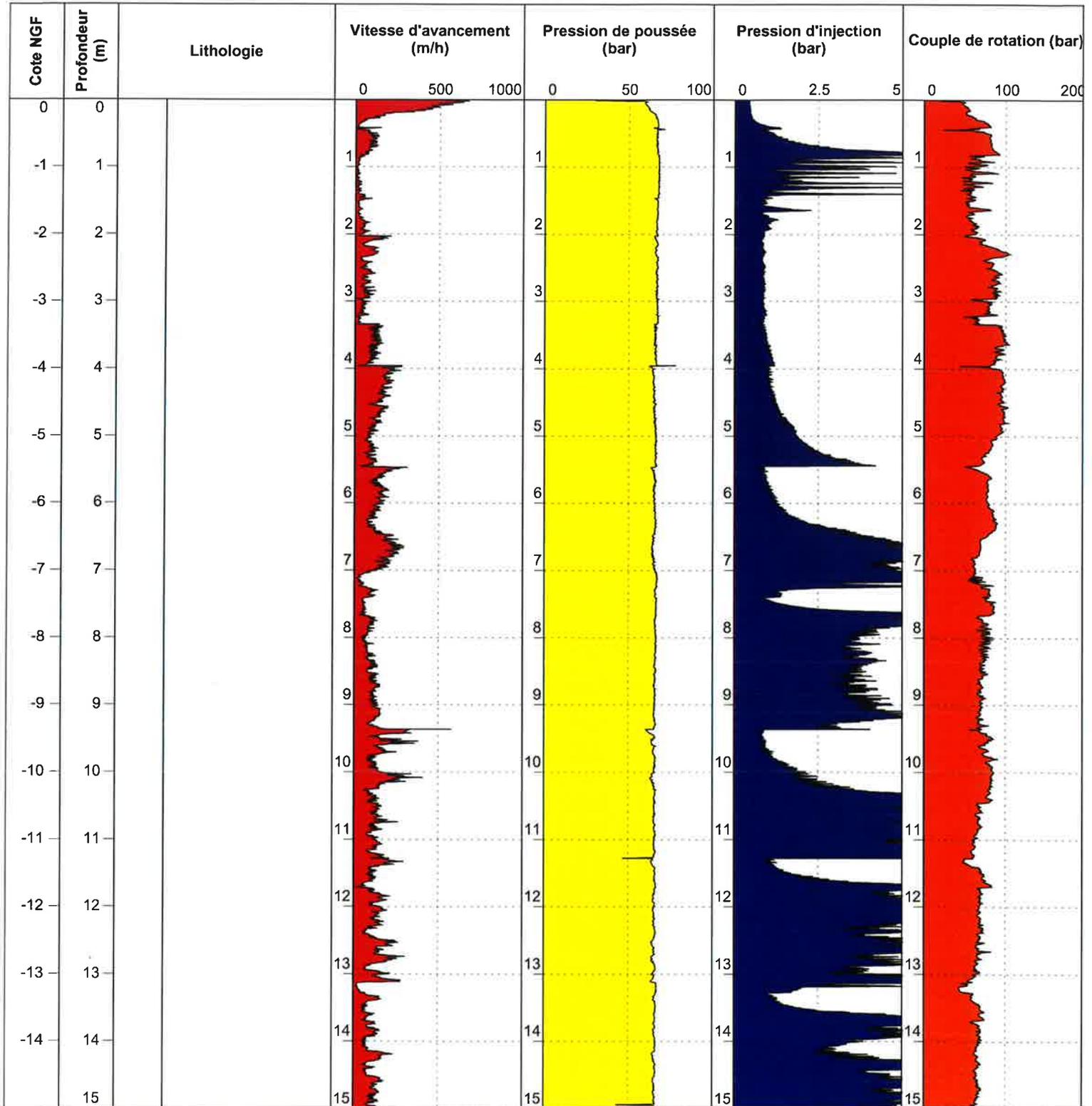
X : E 2° 42.4792

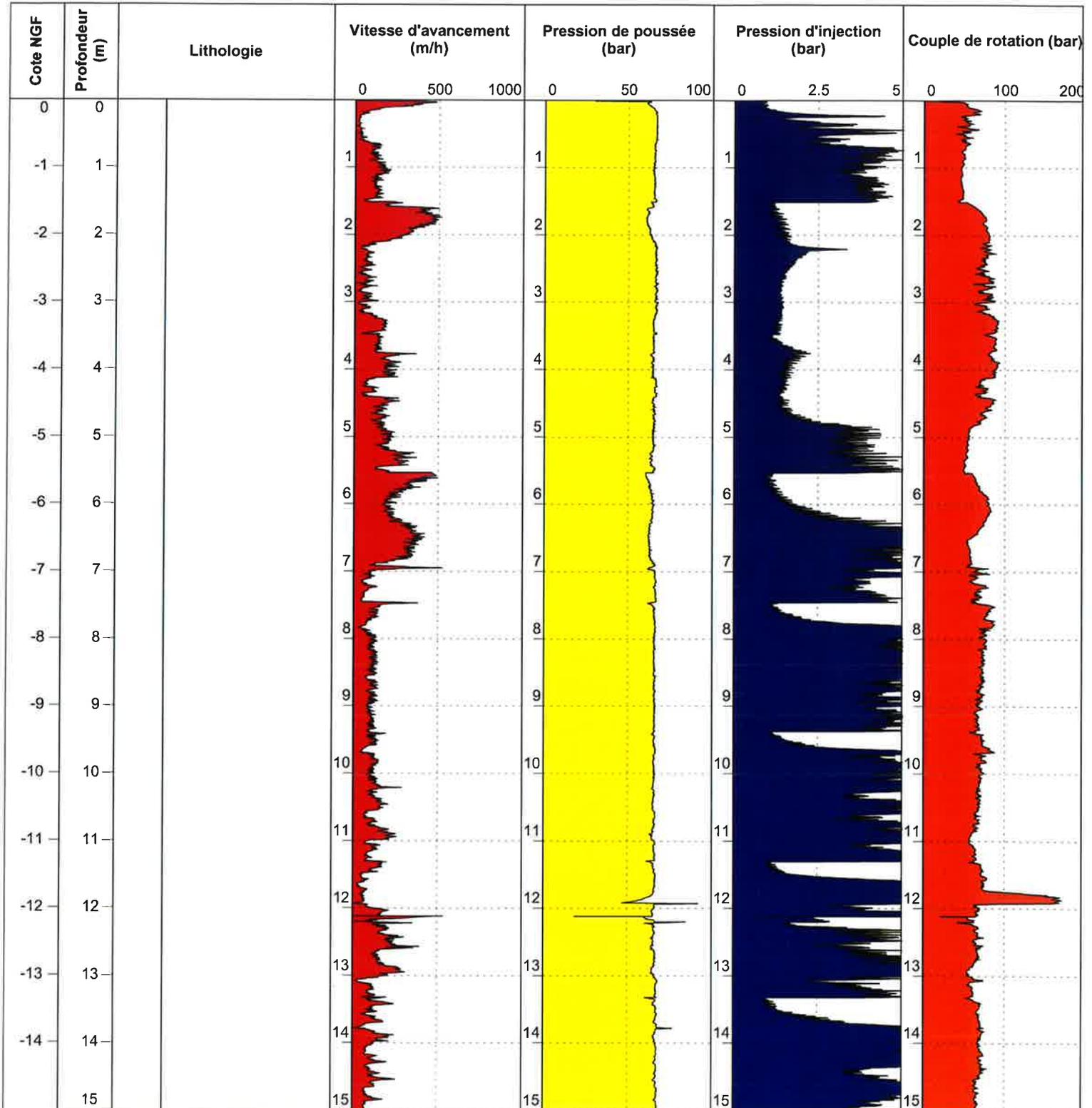
Y : N 50° 26.0569

1/80

**SONDAGE : SD42**

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR







# Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62) Recherche de cavités - Culée Est

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 14/01/2016 - 15:57

Machine : M384

Profondeur : 0.00 - 15.06 m

Date fin : 14/01/2016 - 16:14

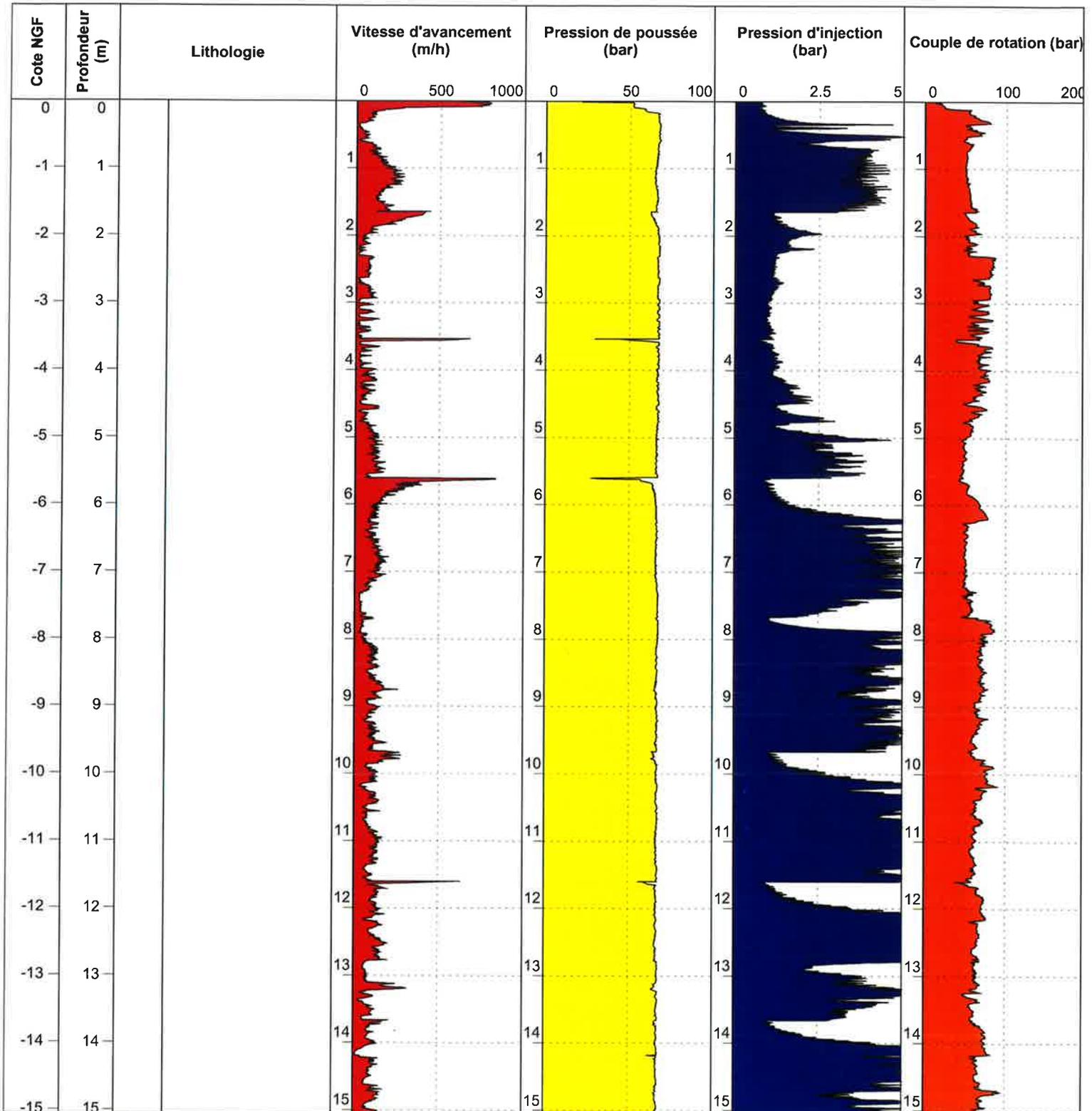
X : E 2° 42.4854

Y : N 50° 26.0639

1/80

SONDAGE : SD44

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Est**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 18/01/2016 - 11:54

Machine : M384

Profondeur : 0.00 - 15.21 m

Date fin : 18/01/2016 - 12:11

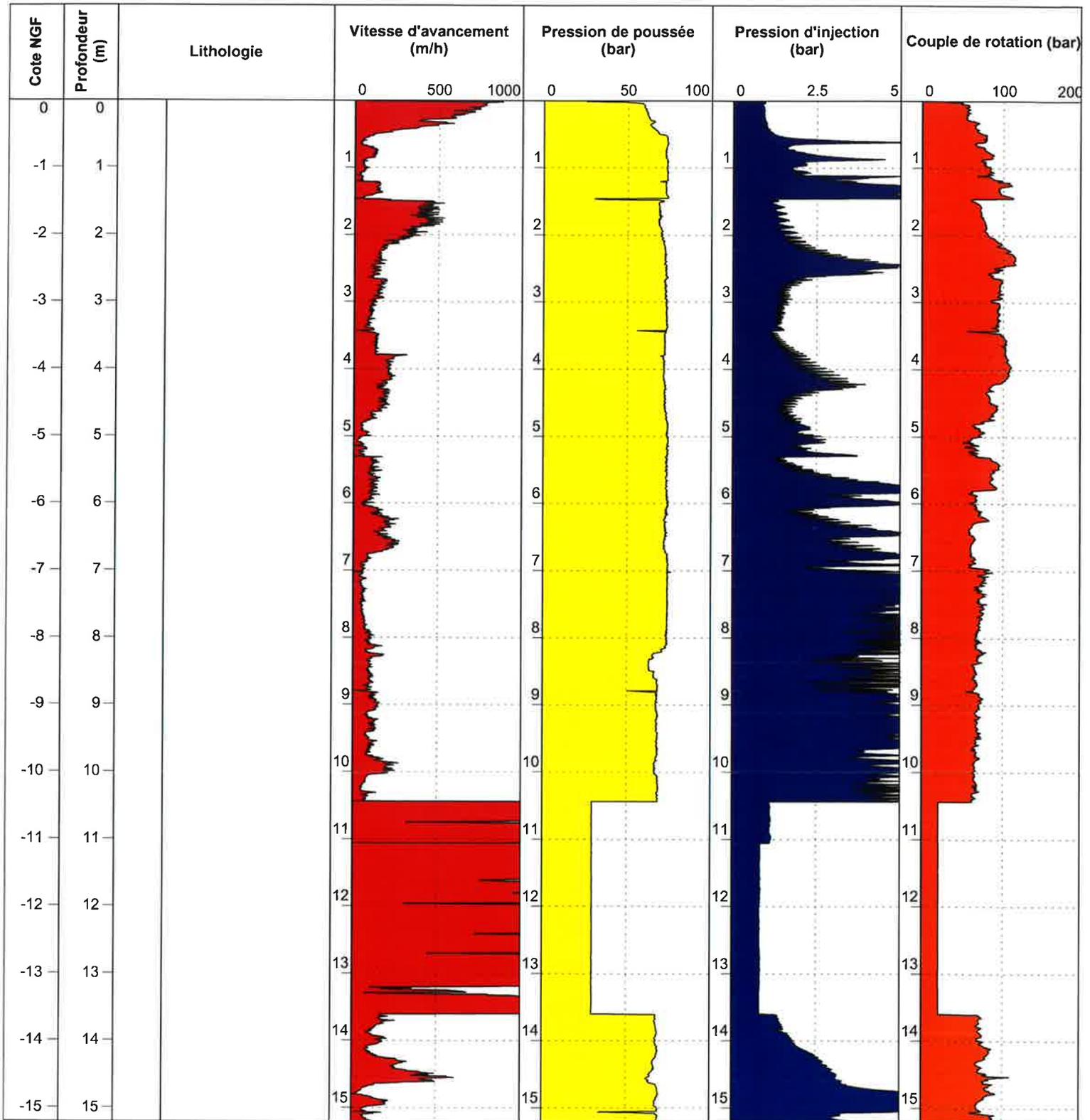
X : E 2° 42.4915

Y : N 50° 26.0665

1/80

**SONDAGE : SD45**

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





# Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62) Recherche de cavités - Culée Est

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 18/01/2016 - 12:13

Machine : M384

Profondeur : 0.00 - 14.94 m

Date fin : 18/01/2016 - 12:28

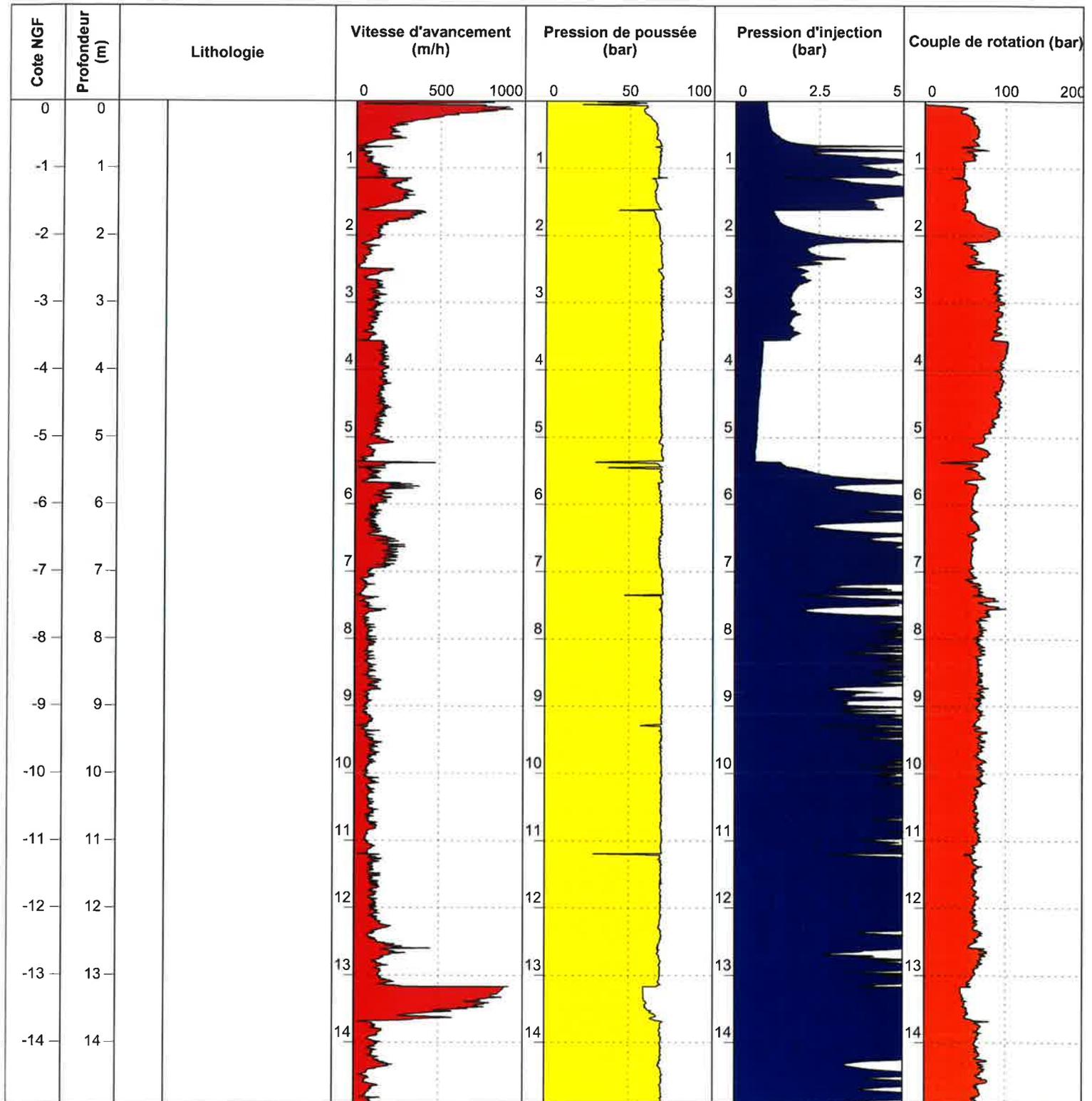
X : E 2° 42.4867

Y : N 50° 26.0621

1/80

SONDAGE : SD46

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)  
Recherche de cavités - Culée Est

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 15/01/2016 - 11:03

Machine : M384

Profondeur : 0.00 - 15.39 m

Date fin : 15/01/2016 - 11:20

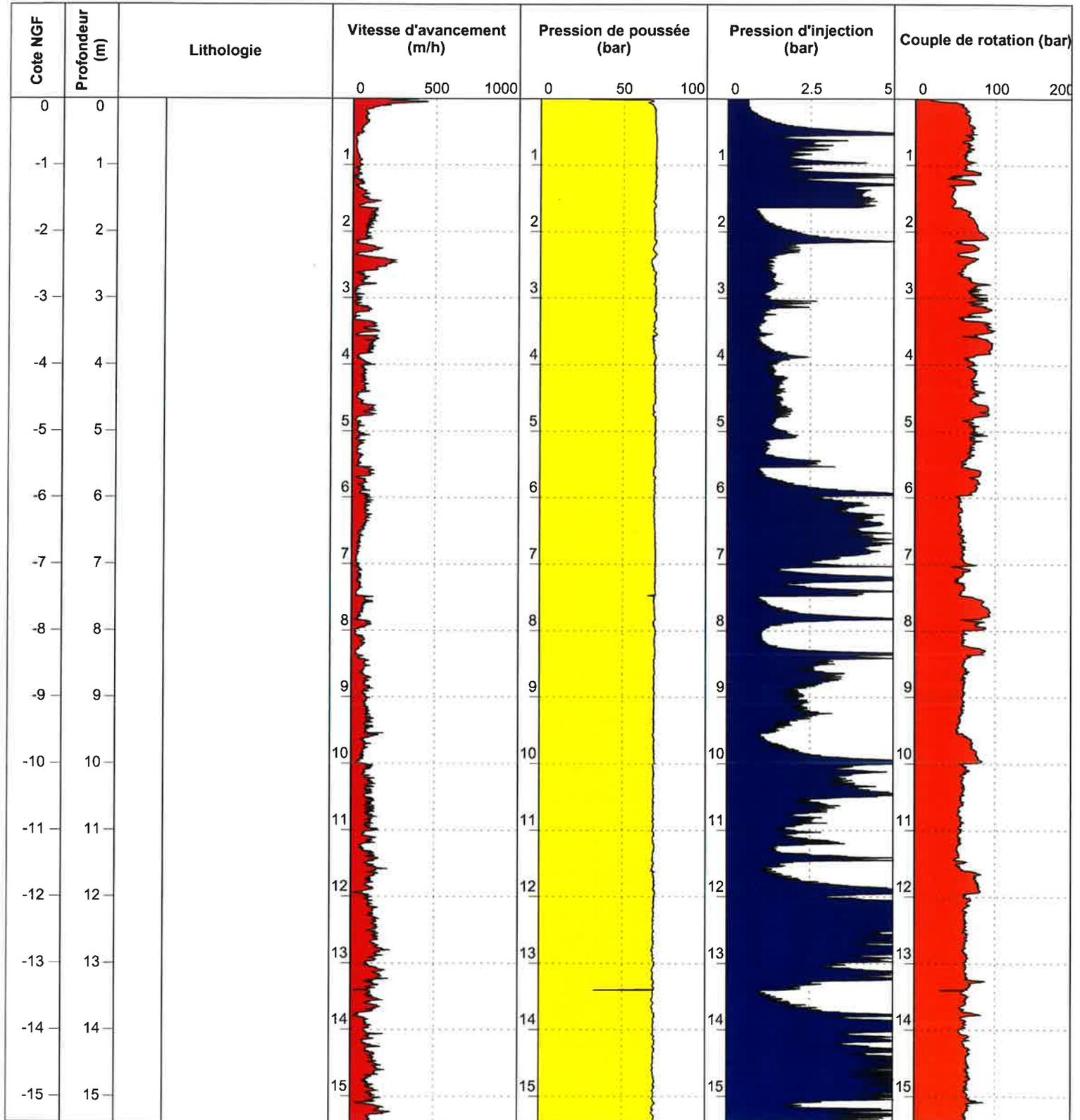
X : E 2° 42.4875

Y : N 50° 26.0684

1/80

SONDAGE : SD47

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)  
Recherche de cavités - Culée Est

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 15/01/2016 - 10:11

Machine : M384

Profondeur : 0.00 - 15.30 m

Date fin : 15/01/2016 - 10:25

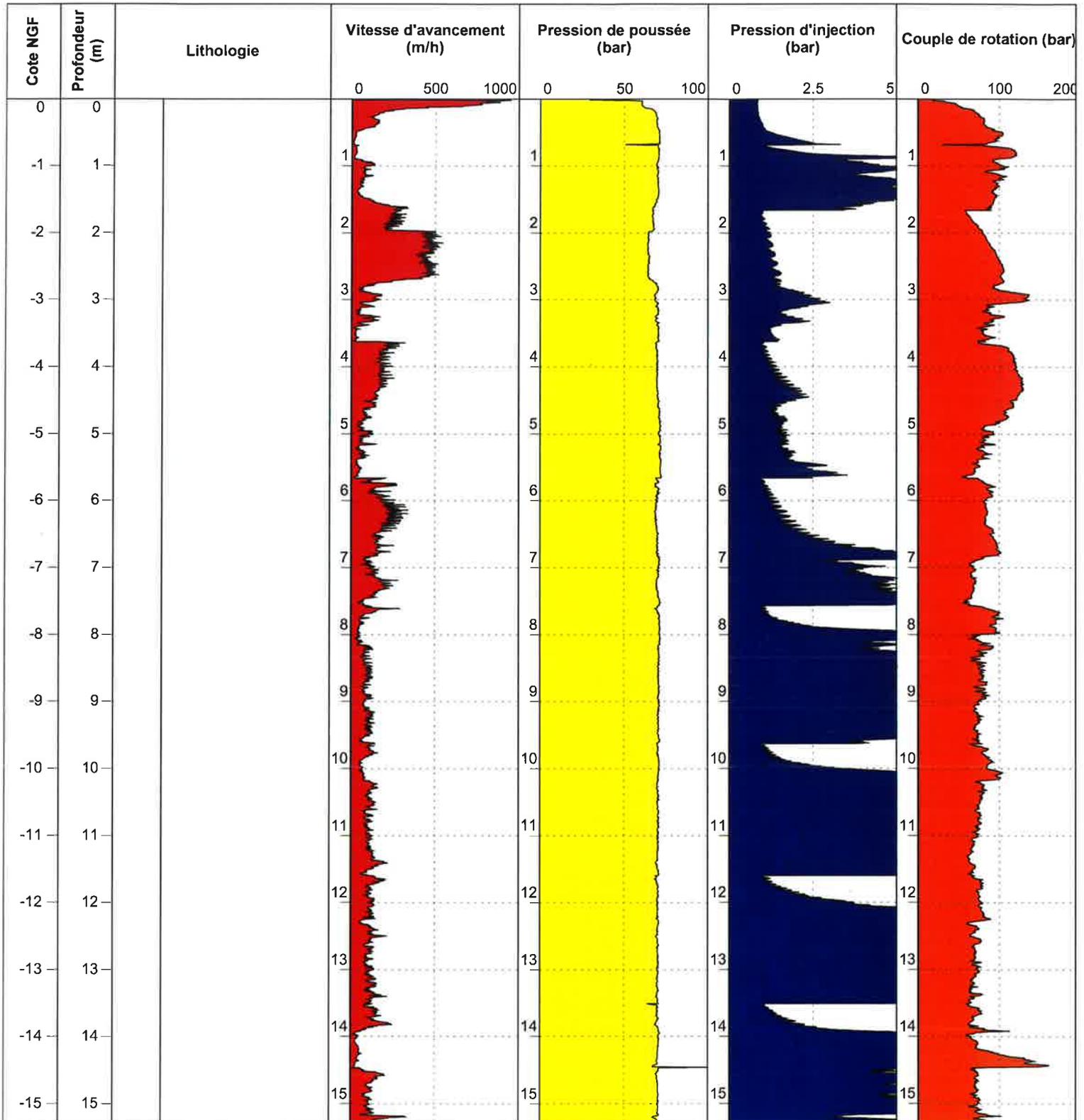
X : E 2° 42.4802

Y : N 50° 26.0660

1/80

SONDAGE : SD48

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Est**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 15/01/2016 - 09:45

Machine : M384

Profondeur : 0.00 - 15.02 m

Date fin : 15/01/2016 - 10:02

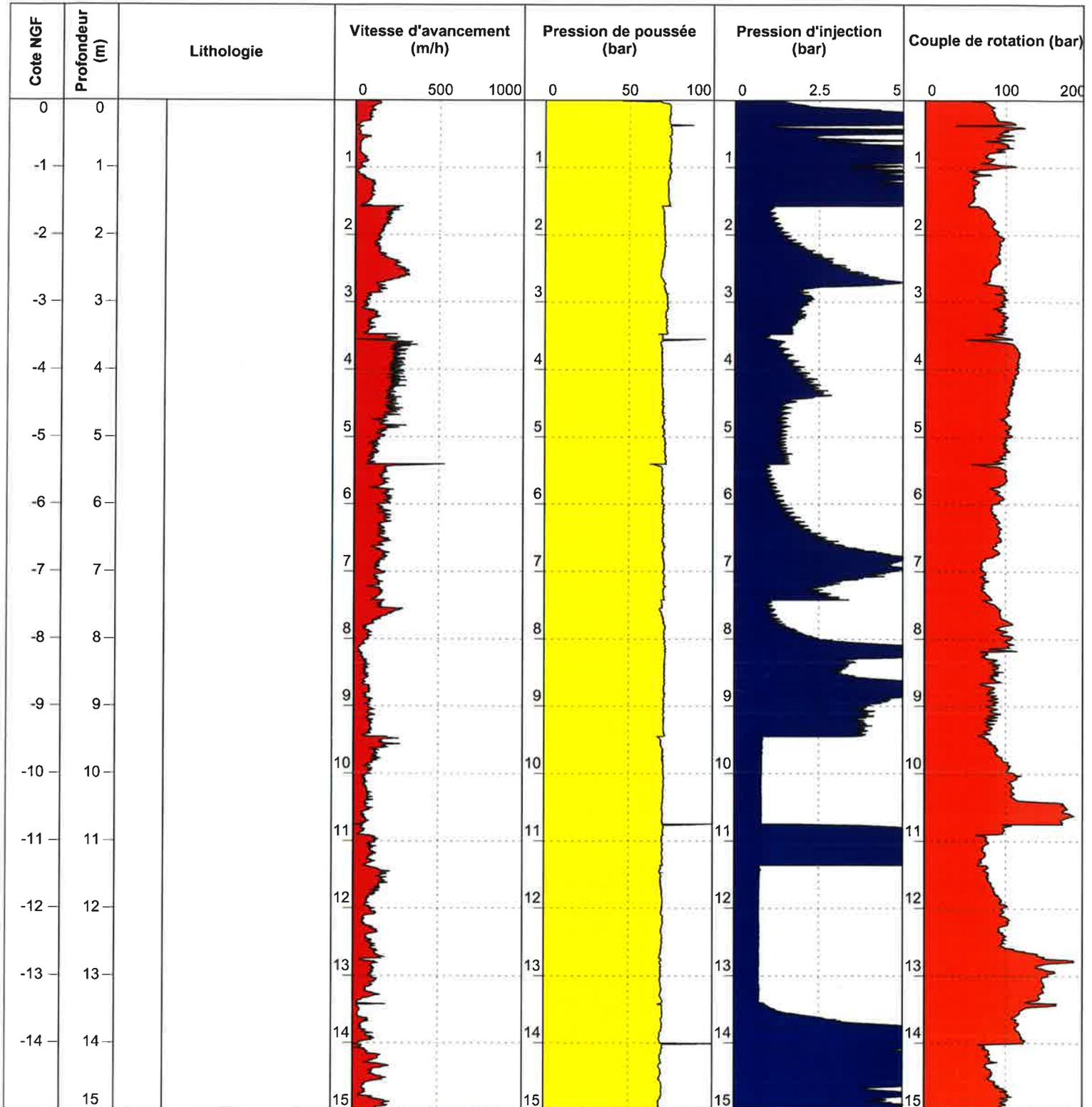
X : E 0° 0.0000

Y : N 0° 0.0000

1/80

**SONDAGE : SD49**

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Est**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 12/01/2016 - 13:30

Machine : M384

Profondeur : 0.00 - 2.20 m

Date fin : 12/01/2016 - 13:30

X : E 2° 42.4689

Y : N 50° 26.0763

1/80

**SONDAGE : SDETf**

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR

Cote NGF	Profondeur (m)	Lithologie	Vitesse d'avancement (m/h)	Pression de poussée (bar)	Pression d'injection (bar)	Couple de rotation (bar)
			0 500 1000	0 50 100	0 2.5 5	0 100 200
0	0					
-1	1					
-2	2					



**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Est**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 12/01/2016 - 13:31

Machine : M384

Profondeur : 0.00 - 2.18 m

Date fin : 12/01/2016 - 13:32

X : E 2° 42.4690

Y : N 50° 26.0747

1/80

**SONDAGE : SDETV**

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR

Cote NGF	Profondeur (m)	Lithologie	Vitesse d'avancement (m/h)	Pression de poussée (bar)	Pression d'injection (bar)	Couple de rotation (bar)
			0 500 1000	0 50 100	0 2.5 5	0 100 200
0	0					
-1	1					
-2	2					



**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Est**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 13/01/2016 - 13:29

Machine : M384

Profondeur : 0.00 - 2.37 m

Date fin : 13/01/2016 - 13:29

X : E 0° 0.0000

Y : N 0° 0.0000

1/80

**SONDAGE : SDETf**

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR

Cote NGF	Profondeur (m)	Lithologie	Vitesse d'avancement (m/h)	Pression de poussée (bar)	Pression d'injection (bar)	Couple de rotation (bar)
			0 500 1000	0 50 100	0 2.5 5	0 100 200
0	0					
-1	1					
-2	2					



**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Est**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 13/01/2016 - 13:30

Machine : M384

Profondeur : 0.00 - 2.01 m

Date fin : 13/01/2016 - 13:30

X : E 2° 42.4808

Y : N 50° 26.0625

1/80

**SONDAGE : SDETV**

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR

Cote NGF	Profondeur (m)	Lithologie	Vitesse d'avancement (m/h)	Pression de poussée (bar)	Pression d'injection (bar)	Couple de rotation (bar)
			0 500 1000	0 50 100	0 2.5 5	0 100 200
0	0					
-1	1					
	2					



**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Est**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 14/01/2016 - 13:27

Machine : M384

Profondeur : 0.00 - 2.39 m

Date fin : 14/01/2016 - 13:27

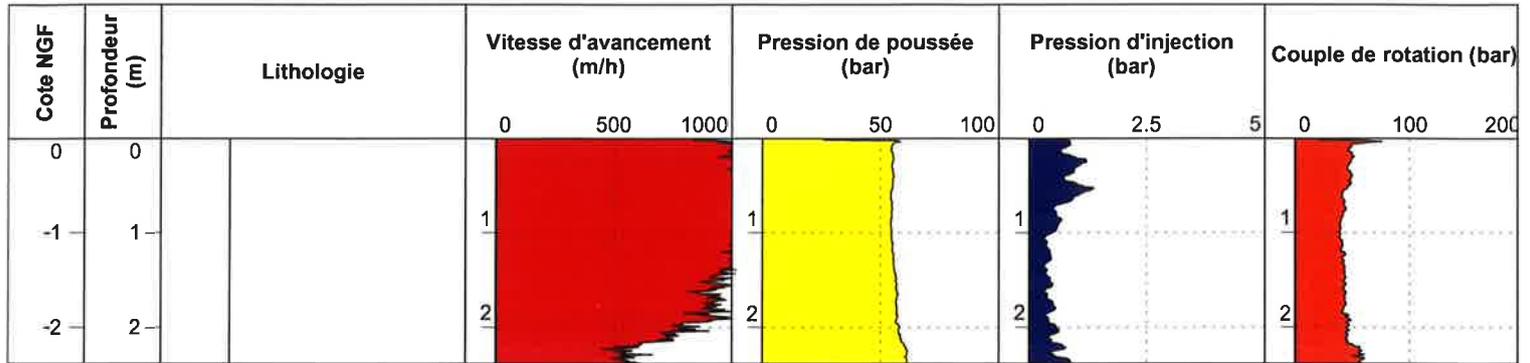
X : E 2° 42.4803

Y : N 50° 26.0633

1/80

**SONDAGE : SDETf**

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR





**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Est**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 14/01/2016 - 13:28

Machine : M384

Profondeur : 0.00 - 2.26 m

Date fin : 14/01/2016 - 13:29

X : E 2° 42.4773

Y : N 50° 26.0625

1/80

**SONDAGE : SDETV**

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR

Cote NGF	Profondeur (m)	Lithologie	Vitesse d'avancement (m/h)	Pression de poussée (bar)	Pression d'injection (bar)	Couple de rotation (bar)
			0 500 1000	0 50 100	0 2.5 5	0 100 200
0	0					
-1	1					
-2	2					



**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Est**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 15/01/2016 - 12:23

Machine : M384

Profondeur : 0.00 - 2.41 m

Date fin : 15/01/2016 - 12:24

X : E 2° 42.4859

Y : N 50° 26.0700

1/80

**SONDAGE : SDETf**

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR

Cote NGF	Profondeur (m)	Lithologie	Vitesse d'avancement (m/h)			Pression de poussée (bar)			Pression d'injection (bar)			Couple de rotation (bar)		
			0	500	1000	0	50	100	0	2.5	5	0	100	200
0	0													
-1	1													
-2	2													



**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Est**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 15/01/2016 - 12:24

Machine : M384

Profondeur : 0.00 - 2.29 m

Date fin : 15/01/2016 - 12:25

X : E 2° 42.4869

Y : N 50° 26.0710

1/80

**SONDAGE : SDETV**

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR

Cote NGF	Profondeur (m)	Lithologie	Vitesse d'avancement (m/h)			Pression de poussée (bar)			Pression d'injection (bar)			Couple de rotation (bar)		
			0	500	1000	0	50	100	0	2.5	5	0	100	200
0	0													
-1	1													
-2	2													



**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Est**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 18/01/2016 - 14:59

Machine : M384

Profondeur : 0.00 - 2.26 m

Date fin : 18/01/2016 - 15:01

X : E 0° 0.0000

Y : N 0° 0.0000

1/80

**SONDAGE : SDETf**

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR

Cote NGF	Profondeur (m)	Lithologie	Vitesse d'avancement (m/h)	Pression de poussée (bar)	Pression d'injection (bar)	Couple de rotation (bar)
			0 500 1000	0 50 100	0 2.5 5	0 100 200
0	0					
-1	1					
-2	2					



**Liaison RD301/A21 - AIX-NOULETTE (62)**  
**Recherche de cavités - Culée Est**

Dossier : NBE2.F0060.10

Date début : 18/01/2016 - 15:02

Machine : M384

Profondeur : 0.00 - 2.33 m

Date fin : 18/01/2016 - 15:04

X : E 2° 42.4730

Y : N 50° 26.0721

1/80

**SONDAGE : SDETV**

EXGTE 3.16/LB2EPF570FR

Cote NGF	Profondeur (m)	Lithologie	Vitesse d'avancement (m/h)			Pression de poussée (bar)			Pression d'injection (bar)			Couple de rotation (bar)		
			0	500	1000	0	50	100	0	2.5	5	0	100	200
0	0													
-1	1													
-2	2													



## ***ANNEXE 4 – ESSAIS DE PENETRATION DYNAMIQUE***

- Pénétrogrammes.



AIX NOULETTE (62)

Dossier : NBE2.F0060-7

Client : CG62

Entreprise de pose :

Opérateur :

Adresse :

Date : 07/09/2015 à 08h32

Type d'ouvrage : Section courante

Origine de la classification :

Coord. GPS du point : Non déterminées

Fonction utilisée :

Fonction G - conforme à la norme NF EN ISO 22476-2

Profondeur visée : 5.000 m

Profondeur atteinte : 5.043 m

Nombre de coups : 94

Couples de frottement :

Non mesurés

Observations :

SEDIDRILL GTR 74/2013

Calibré le : 18/10/2013

Masse du mouton : 64.0 kg

Hauteur de chute : 745 mm

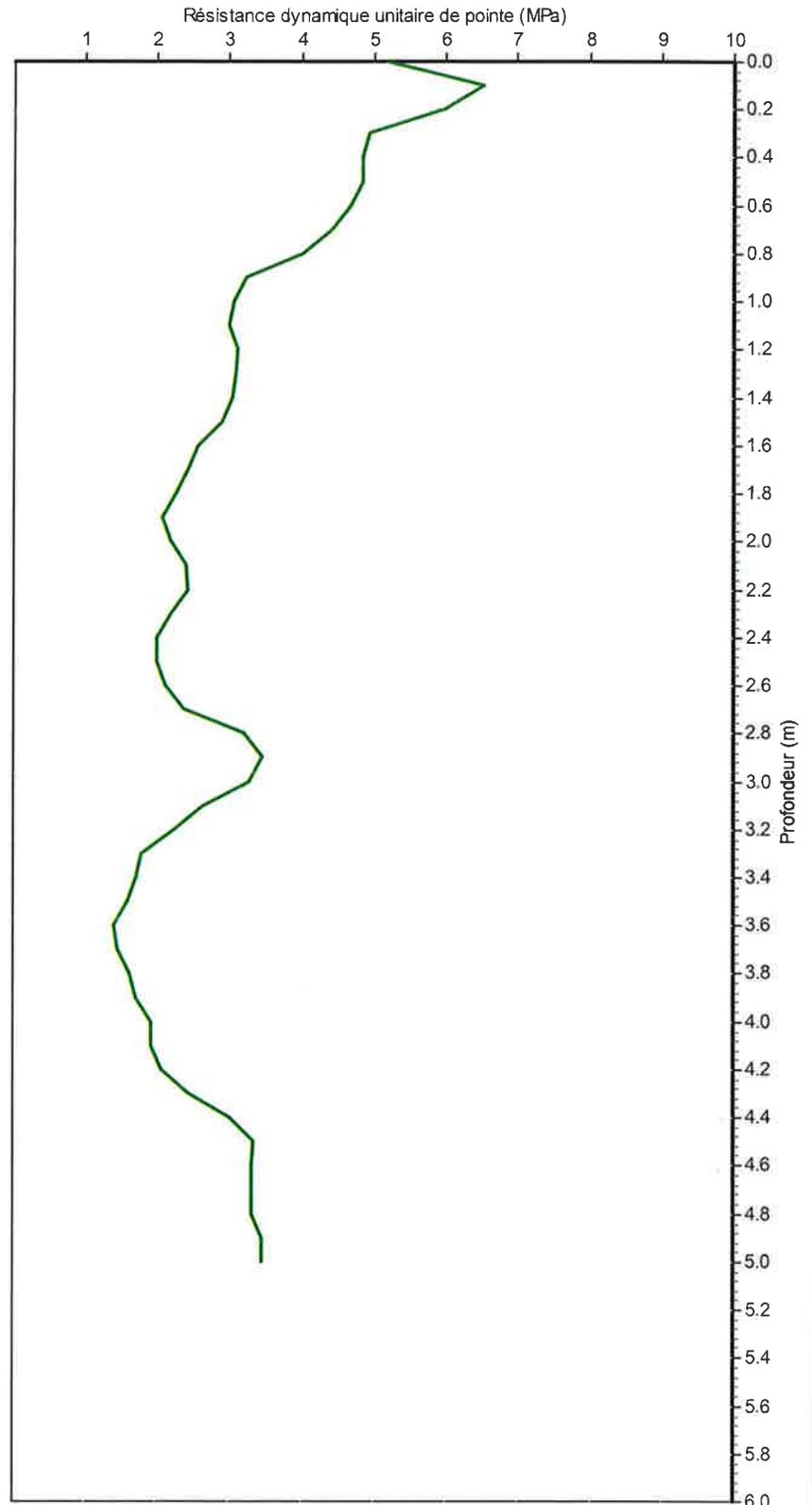
Masse de l'enclume : 14.1 kg

Masse d'une tige : 6 kg

Masse de la pointe : 0.3 kg

Surface de la pointe : 20 cm<sup>2</sup>

## PENETROGRAMME PD1.16





AIX NOULETTE (62)

Dossier : NBE2.F0060-7

Client : CG62

Entreprise de pose :

Opérateur :

Adresse :  
Date : 07/09/2015 à 09h29  
Type d'ouvrage : Section courante  
Origine de la classification :  
Coord. GPS du point : Non déterminées

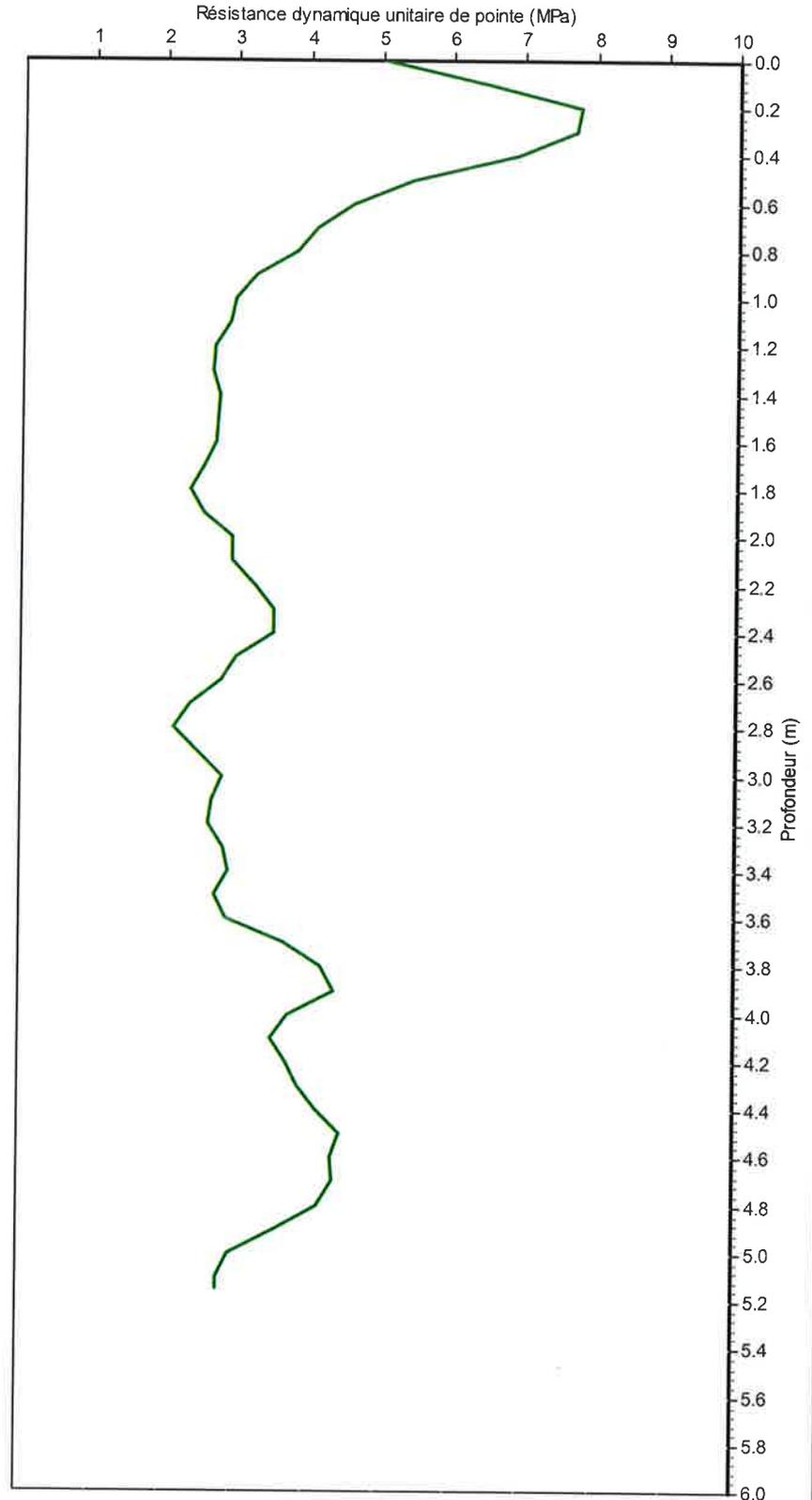
Fonction utilisée :  
Fonction G - conforme à la norme NF EN ISO 22476-2

Profondeur visée : 5.000 m  
Profondeur atteinte : 5.208 m  
Nombre de coups : 121

Couples de frottement :  
Non mesurés

Observations :

### PENETROGRAMME PDI.18



SEDIDRILL GTR 74/2013  
Calibré le : 18/10/2013

Masse du mouton : 64.0 kg  
Hauteur de chute : 745 mm  
Masse de l'enclume : 14.1 kg  
Masse d'une tige : 6 kg  
Masse de la pointe : 0.3 kg  
Surface de la pointe : 20 cm<sup>2</sup>

Matériel étalonné par : Le Ministère de l'Equipement - C.E.R. de Rouen - N° OP99, 107/01



AIX NOULETTE (62)

Dossier : NBE2.F0060-7

Client : CG62

Entreprise de pose :

Opérateur :

Adresse :

Date : 07/09/2015 à 10h28

Type d'ouvrage : Section courante

Origine de la classification :

Coord. GPS du point : Non déterminées

Fonction utilisée :

Fonction G - conforme à la norme NF EN ISO 22476-2

Profondeur visée : 5.000 m

Profondeur atteinte : 5.141 m

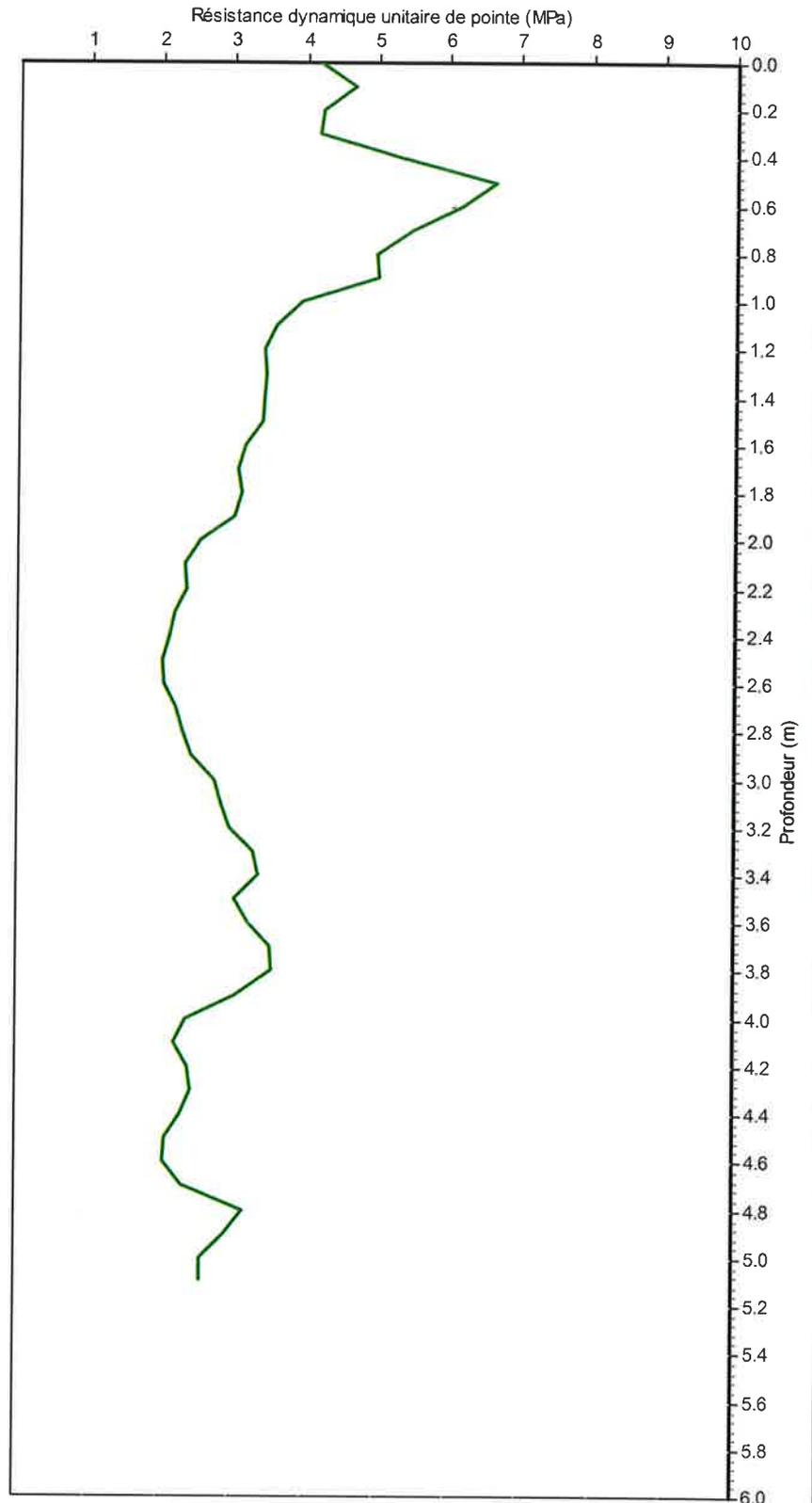
Nombre de coups : 105

Couples de frottement :

Non mesurés

Observations :

## PENETROGRAMME PD1.20



SEDIDRILL GTR 74/2013

Calibré le : 18/10/2013

Masse du mouton : 64.0 kg

Hauteur de chute : 745 mm

Masse de l'enclume : 14.1 kg

Masse d'une tige : 6 kg

Masse de la pointe : 0.3 kg

Surface de la pointe : 20 cm<sup>2</sup>

Matériel étalonné par : Le Ministère de l'Équipement - C.E.R. de Rouen - N° OP99, 107/01



## **ANNEXE 5 – ESSAIS PRESSIOMETRIQUES**

- Coupe des sols
- Résultats pressiométriques ( $p_l^*$ ,  $E_m$ )

## SONDAGE PRESSIOMETRIQUE PRS1

Chantier : AIX NOULETTE (62) - Liaison RD301 / A21  
Ouvrage d'Art A26

Client : CG62

Dossier : NBE2.F0060-6

Coordonnées du sondage:

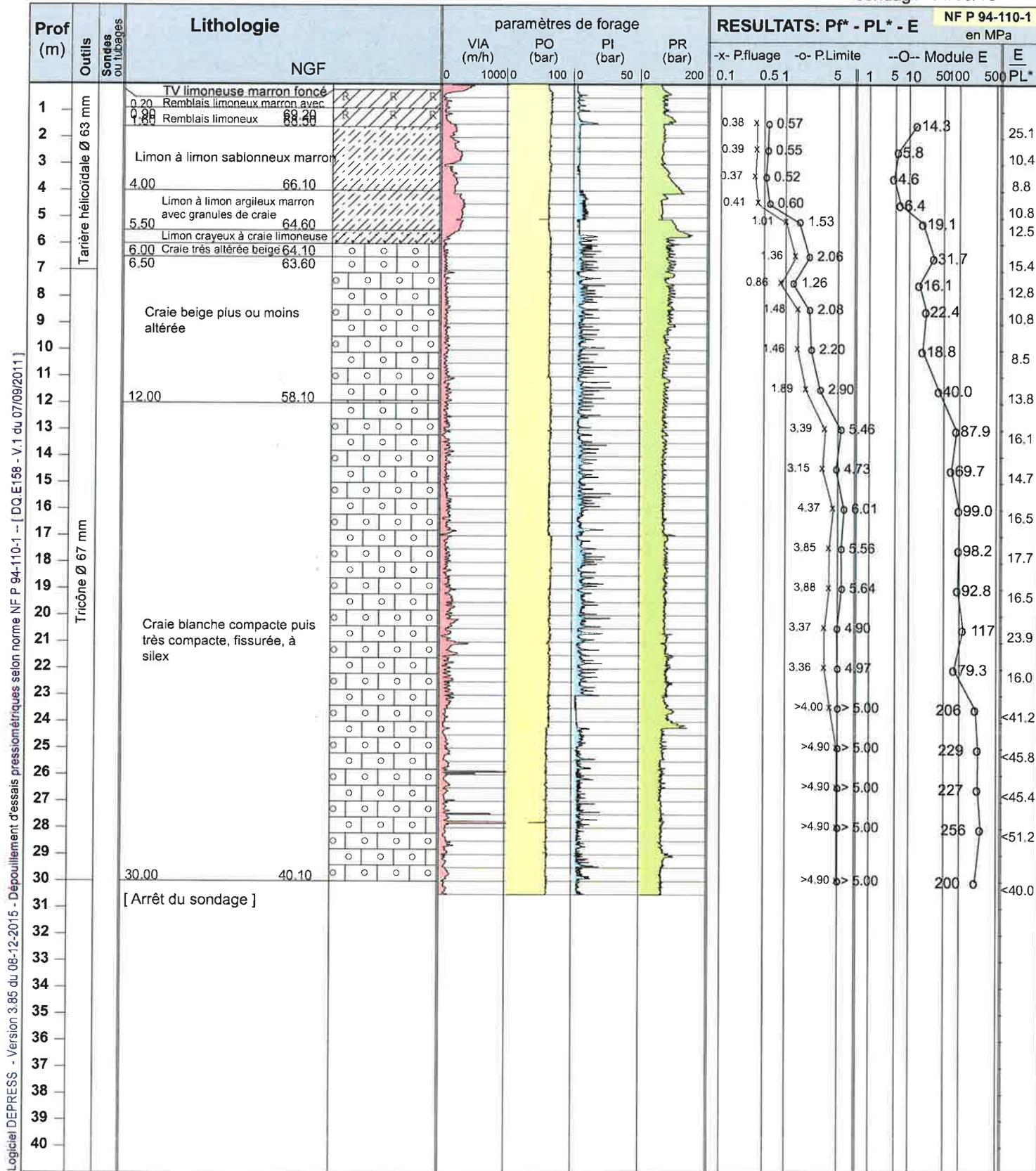
X : 1679170.9 Y : 9248389.1 Z : 70.10 (NGF)



Ech.Prof: 1/200°

Sondeuse: SOCOMAFOR 50

date de fin de sondage: 01/09/15



Logiciel DEPRESS - Version 3.85 du 08-12-2015 - Déploiement d'essais pressiométriques selon norme NF P 94-110-1 - [DQ.E158 - V.1 du 07/09/2011]

Observations : Sec  
Edité le 21/12/2015

Nappe: /  
(à la date d'exécution du forage)

## SONDAGE PRESSIOMETRIQUE PRS2

Chantier : AIX NOULETTE (62) - Liaison RD301 / A21  
Ouvrage d'Art A26

Client : CG62

Dossier : NBE2.F0060-6

Coordonnées du sondage:

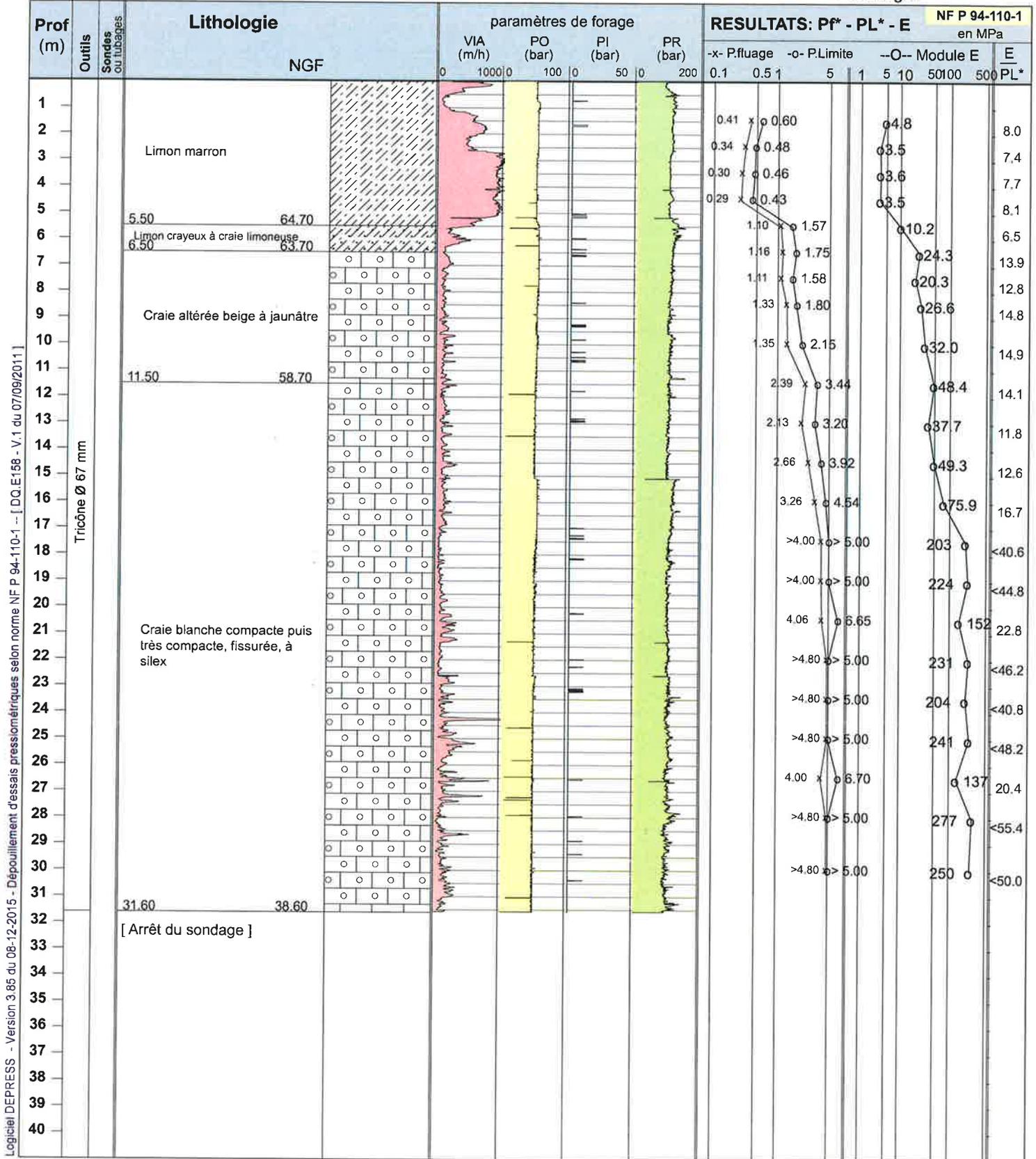
X : 1679168.1 Y : 9248372.5 Z : 70.2 (NGF)



Ech.Prof: 1/200°

Sondeuse: EMCI 700

date de fin de sondage: 01/09/15



Logiciel DEPRESS - Version 3.85 du 08-12-2015 - Dépouillement d'essais pressiométriques selon norme NF P 94-110-1 -- [DQ.E158 - V.1 du 07/09/2011]

Observations : Sec  
Edité le 21/12/2015

Nappe: /  
(à la date d'exécution du forage)

## SONDAGE PRESSIOMETRIQUE PRS3

Chantier : AIX NOULETTE (62) - Liaison RD301 / A21  
Ouvrage d'Art A26

Client : CG62

Dossier : NBE2.F0060-6

Coordonnées du sondage:

X : 1679248.9 Y : 9248372.2 Z : 68.50 (NGF)

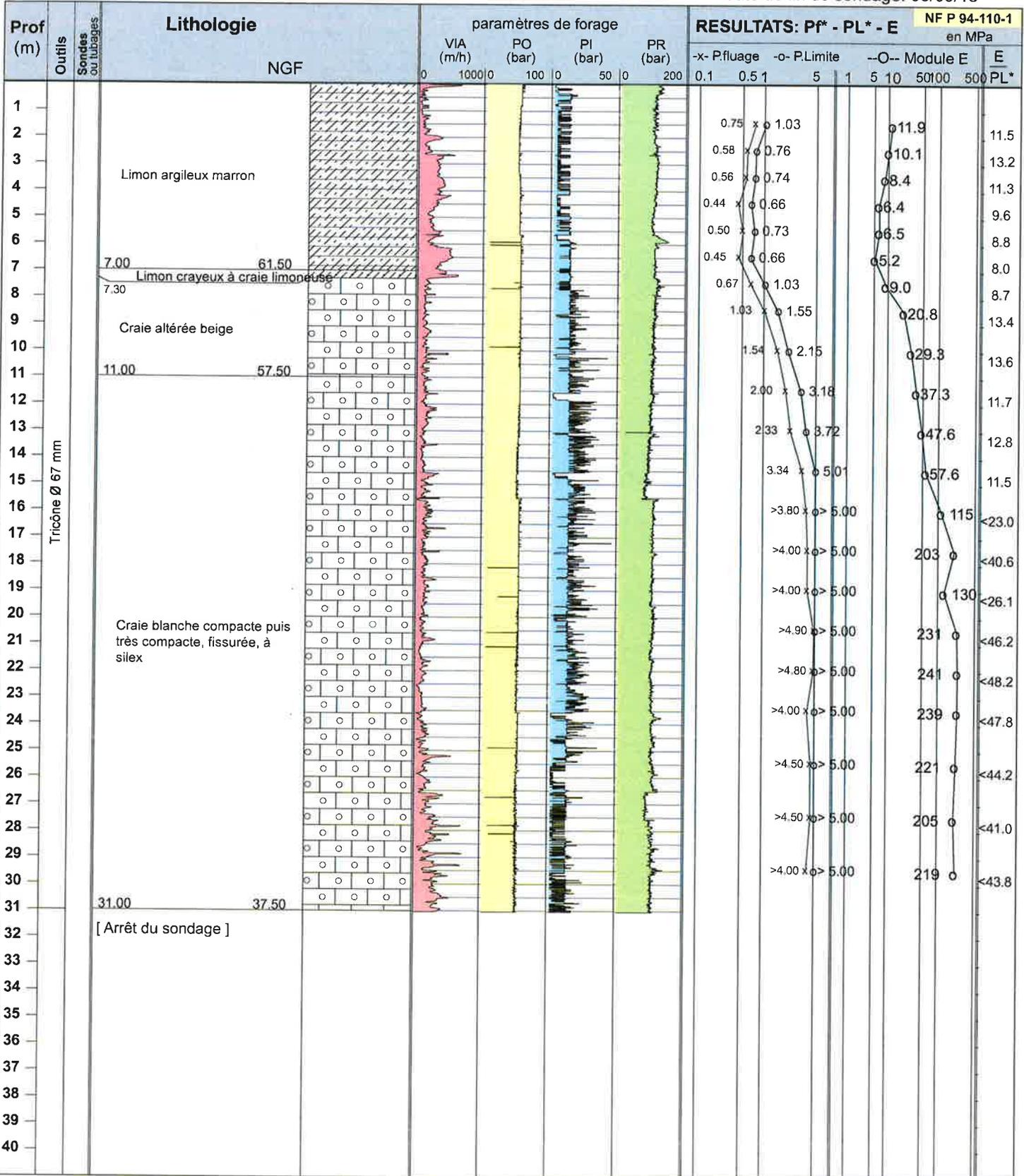


Ech.Prof: 1/200°

Sondeuse: EMCI 700

date de fin de sondage: 03/09/15

Logiciel DEPRESS - Version 3.86 du 08-12-2015 - Dépouillement d'essais pressiométriques selon norme NF P 94-110-1 -- [DQ.E158 - V.1 du 07/09/2011]



Observations : Sec  
Edité le 21/12/2015

Nappe: /  
(à la date d'exécution du forage)

## SONDAGE PRESSIOMETRIQUE PRS4

Chantier : AIX NOULETTE (62) - Liaison RD301 / A21  
Ouvrage d'Art A26

Client : CG62

Dossier : NBE2.F0060-6

Coordonnées du sondage:

X : 1679248.0 Y : 9248359.0 Z : 69.00 (NGF)

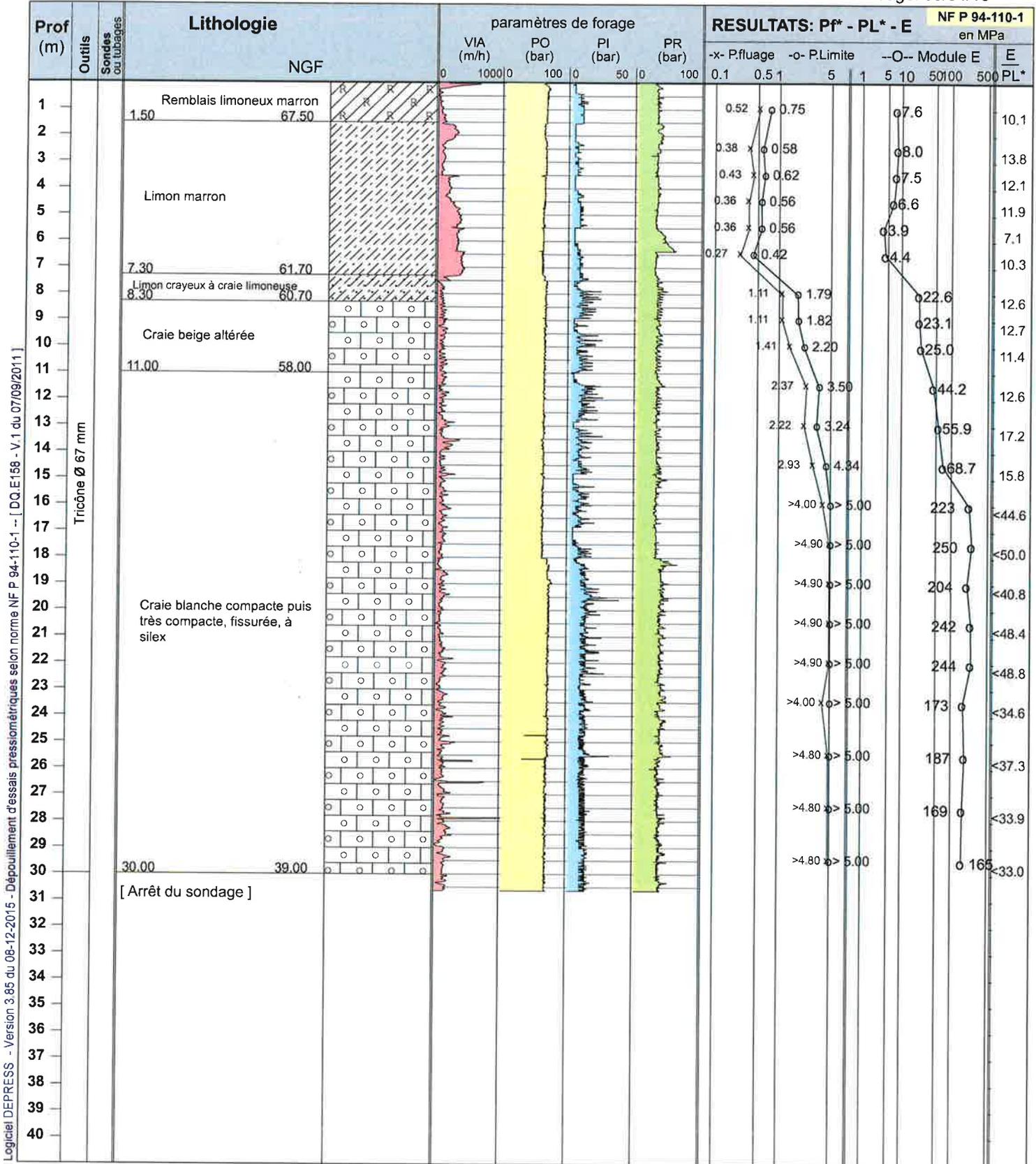
annexe:



Ech. Prof: 1/200°

Sondeuse: SOCOMAFOR 50

date de fin de sondage: 03/04/15



Logiciel DEPRESS - Version 3.85 du 08-12-2015 - Déploiement d'essais pressiométriques selon norme NF P 94-110-1 -- [ DQ.E158 - V.1 du 07/09/2011 ]

Observations : Sec

Edité le 21/12/2015

Nappe: /

(à la date d'exécution du forage)

## SONDAGE PRESSIOMETRIQUE PRS1.18

Chantier : AIX NOULETTE (62)  
Section courante

Client : CG 62

Dossier : NBE2.F0060-7

Coordonnées du sondage:

X : 1679090.8 Y : 9248396.3 Z : 70.95 (NGF)

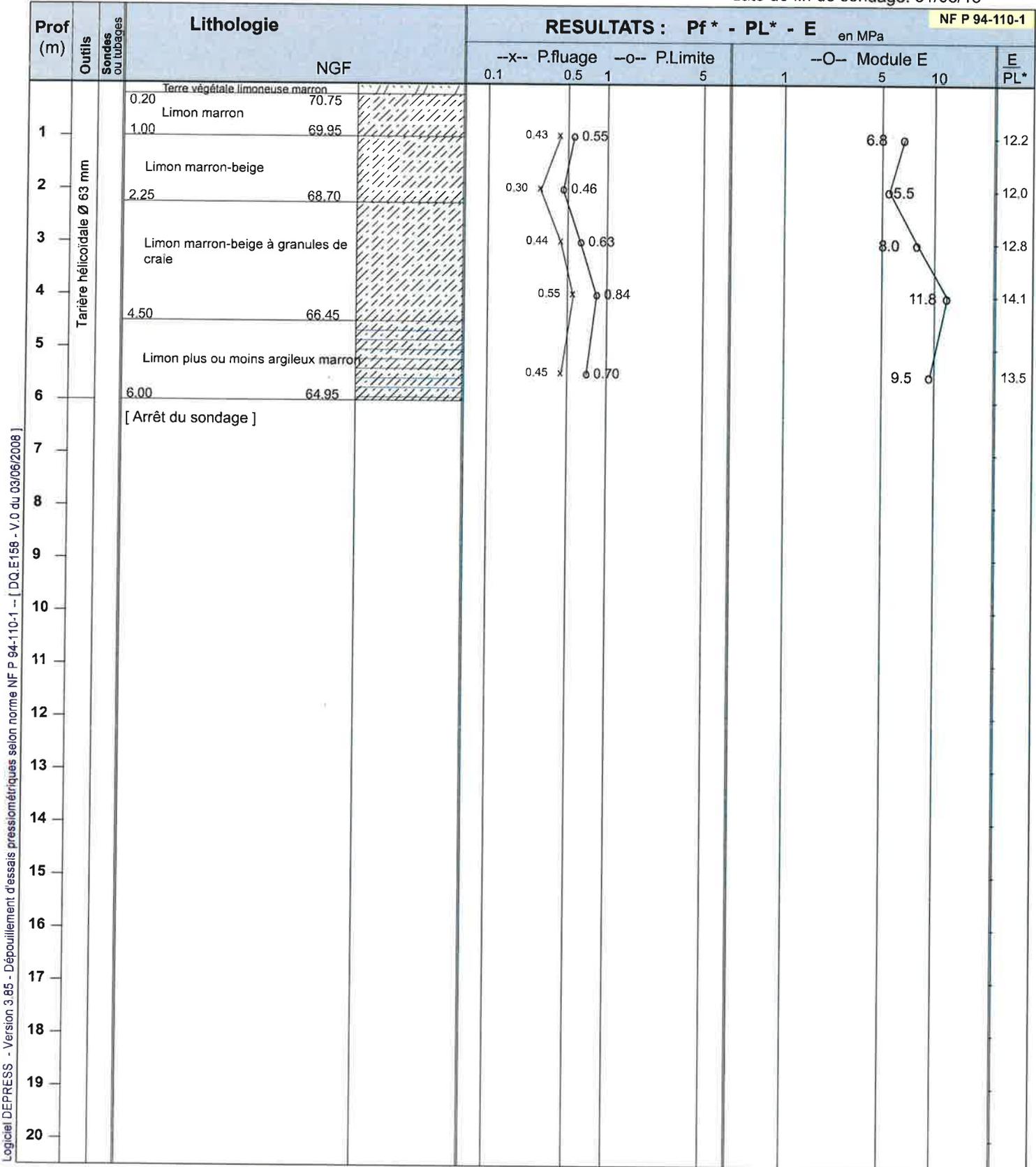
annexe:



Ech.Prof: 1/100°

Sondeuse: EMCI 450

date de fin de sondage: 31/08/15



Logiciel DEPRESS - Version 3.85 - Déploiement d'essais pressiométriques selon norme NF P 94-110-1 -- [ DQ.E158 - V.0 du 03/06/2008 ]

Observations : Sec  
Edité le 21/12/2015

Nappe: /  
(à la date d'exécution du forage)



## **ANNEXE 6 – SONDAGES A LA PELLE MECANIQUE**

- Coupes détaillée des sols.

Chantier : AIX NOULETTE (62)  
Client : CG62  
Dossier: NBE2.F0060-7



Ech. 1/50°

Coord. X: 1679014 Y: 9248420 Z: 72.0 (NGF)

Date : 14/09/15

Prof. en m.	matériel	Nappe	sondage FP1.14		Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
			Prof	NGF			
1		Mini-pelle	0.30	71.70	Terre végétale / Terre arable		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tw = 14.1 %</li> <li>- VBS : 2.1</li> <li>- Passant à 0.08 mm : 99 %</li> <li>- IPI : 19</li> <li>- Classe GTR : A1m</li> </ul>
			1.30	70.70	Limon marron		
2			1.30	70.70	Limon marron fin (à passées sableux marron clair)		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tw = 14.9 %</li> <li>- VBS : 1.86</li> <li>- Passant à 0.08 mm : 98 %</li> <li>- Classe GTR : A1</li> </ul>
3			3.00	69.00			
4							
Observations : Sec - Refus à 3.00 m							

Ech. 1/50°

Coord. X: 1679053 Y: 9248408 Z: 71.35 (NGF)

Date : 14/09/15

Prof. en m.	matériel	Nappe	sondage FP1.16		Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
			Prof	NGF			
1		Mini-pelle	0.30	71.05	Terre végétale / Terre arable		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tw = 16.7 %</li> <li>- VBS : 1.54</li> <li>- Passant à 0.08 mm : 100 %</li> <li>- IPI : 5</li> <li>- Classe GTR : A1h</li> </ul>
			2.00	69.35	Limon marron		
2			2.00	69.35			
3							
4							
Observations : Sec - Arrêt à 2.00 m							

Chantier : AIX NOULETTE (62)  
Client : CG62  
Dossier: NBE2.F0060-7



Ech. 1/50° Coord. X: 1679091 Y: 9248396 Z: 71 (NGF) Date : 14/09/15

Prof. en m.	matériel	Nappe	sondage FP1.18		Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations	
			Prof	NGF				
1	Mini-pelle		0.30	70.70	Terre végétale / Terre arable		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tw = 13.1 %</li> <li>- Passant à 0.08 mm : 100 %</li> <li>- VBS : 1.63</li> <li>- IPI : 23</li> <li>- Classe GTR : A1m</li> <li>- Tw = 17.7 %</li> <li>- Passant à 0.08 mm : 99 %</li> <li>- VBS : 2.29</li> <li>- IPI : 1.4</li> <li>- Classe GTR : A1th</li> </ul>	
2					Limon marron			
3								
4								
Observations : Sec - Arrêt à 2.30 m								

Ech. 1/50° Coord. X: 1679130 Y: 9248387 Z: 70.6 (NGF) Date : 14/09/15

Prof. en m.	matériel	Nappe	sondage FP1.20		Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations	
			Prof	NGF				
1	Mini-pelle		0.30	70.30	Terre végétale / Terre arable		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tw = 13.1 %</li> <li>- VBS : 2.22</li> <li>- Passant à 0.08 mm : 100 %</li> <li>- IPI : 22</li> <li>- Classe GTR : A1m</li> <li>- Tw = 14.1 %</li> <li>- VBS : 1.84</li> <li>- Passant à 0.08 mm : 100 %</li> <li>- IPI : 18</li> <li>- Classe GTR : A1m</li> </ul>	
2					Limon marron			
3								
4								
Observations : Sec - Arrêt à 2.10 m								



## ***ANNEXE 7 – PROCES VERBAUX DES ESSAIS EN LABORATOIRE***

- Identifications des sols,
- Aptitude au traitement,
- Cisaillement (CD),
- Essais Oedométriques.

# RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

## suitant normes NF françaises

page 1/1  
édité le 29/10/2015



**Chantier : Liaison RD301/A21 - AIX NOULETTE**

Client : Conseil Général du Pas de Calais  
Destinataire : Conseil Général du Pas de Calais  
Adresse :

Dossier : NBE2.F0060.7  
N° d'enregistrement : GBE/15/305

Nature du matériau : Limon marron  
Repère ou sondage : SC1.8  
Profondeur : 0.90 m  
Mode prélèvement : Carottage  
Date prélèvement : 30/09/2015  
Prélevé par : GINGER CEBTP  
Date des essais : 15/10/2015

D.max	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Limite de liquidité WL	Limite de plasticité WP	Indice de plasticité IP	Passant à 5 mm	Passant à 2 mm	Passant à 80µ			Classification du sol
mm	%	g/100g	%	%	-	%	%	%			
	NFP 94-050	NFP 94-068									NFP 11-300
12.5	10.9	1.76				99	99	98			A1

(\*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'étuve

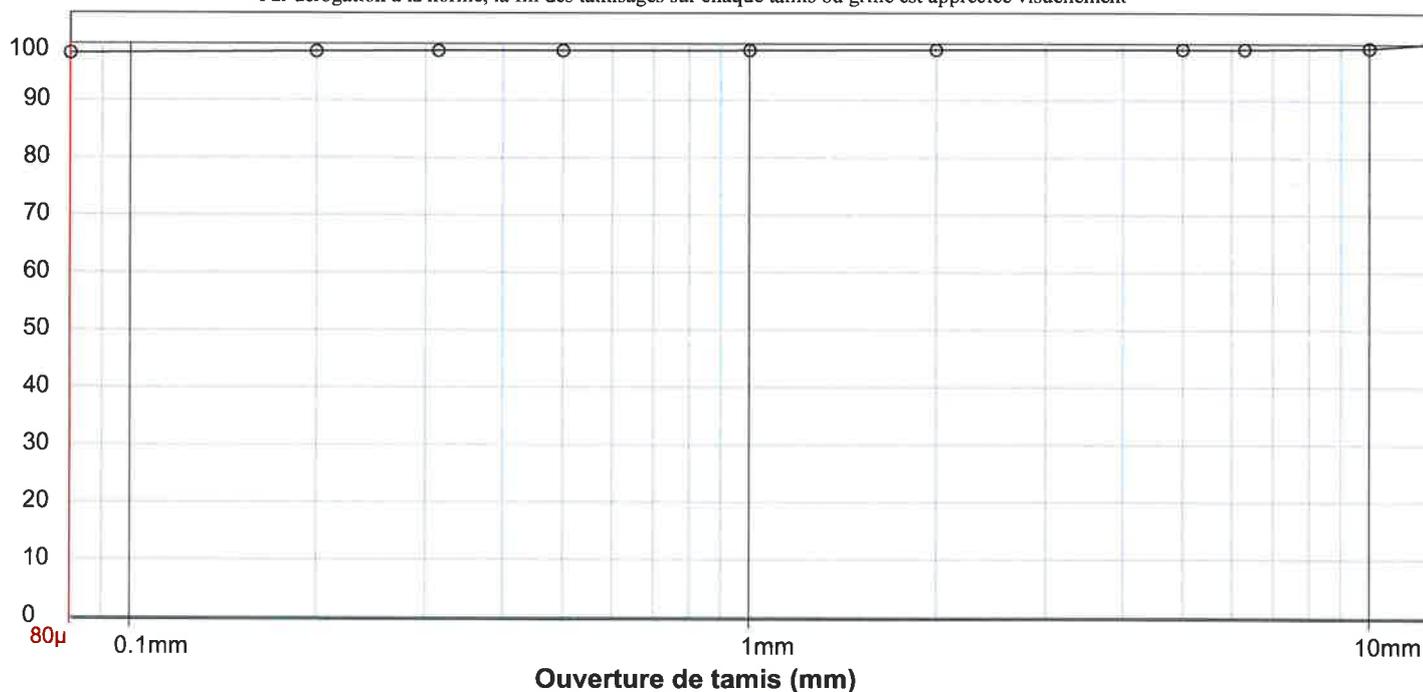
### ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamissage à sec après lavage

granulométrie: NFP 94 056

% passants

Par dérogation à la norme, la fin des tamisages sur chaque tamis ou grille est appréciée visuellement



Tamis en mm	0.08	0.2	0.315	0.5	1	2	5	6.3	10	12.5
Passants (%)	98%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	100%

Le Responsable des Essais  
J. DELBROEUVÉ

GRASOL32-S Version 5.36 -- [ DQ. E151-02 - V.0 du 24/08/2008 ]

Le présent rapport d'essai comporte une page unique. Il ne concerne que les objets soumis aux essais.  
Sauf autorisation préalable, il n'est utilisable à des fins commerciales ou publicitaires qu'en reproduction intégrale.

# RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

## suitant normes NF françaises

page 1/1  
édité le 29/10/2015



**Chantier : Liaison RD301/A21 - AIX NOULETTE**

Client : Conseil Général du Pas de Calais  
Destinataire : Conseil Général du Pas de Calais  
Adresse :

Dossier : NBE2.F0060.7  
N° d'enregistrement : GBE/15/305

Nature du matériau : Limon marron beige  
Repère ou sondage : SC1.8  
Profondeur : 1.90 m  
Mode prélèvement : Carottage  
Date prélèvement : 30/09/2015  
Prélevé par : GINGER CEBTP  
Date des essais : 15/10/2015

D.max	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Limite de liquidité WL	Limite de plasticité WP	Indice de plasticité IP	Passant à 5 mm	Passant à 2 mm	Passant à 80µ			Classification du sol
mm	%	g/100g	%	%	-	%	%	%			
	NFP 94-050	NFP 94-068									NFP 11-300
6.3	6.5	1.94				100	100	99			A1

(\*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'étuve

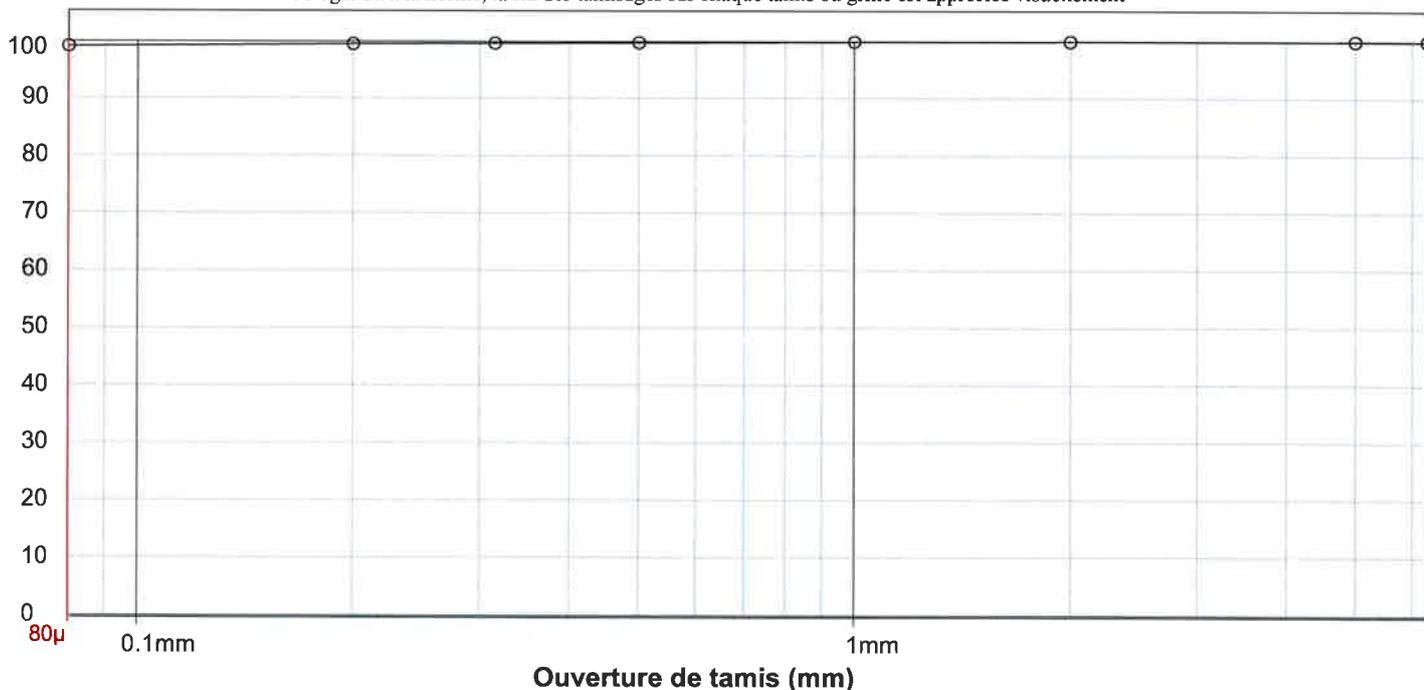
### ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamissage à sec après lavage

granulométrie: NFP 94 056

% passants

Par dérogation à la norme, la fin des tamisages sur chaque tamis ou grille est appréciée visuellement



Tamis en mm	0.08	0.2	0.315	0.5	1	2	5	6.3
Passants (%)	99%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Le Responsable des Essais  
J. DELBROEUVÉ

GRASOL32-S Version 5.36 -- [ DQ: E151-02 - V.0 du 24/08/2008 ]

Le présent rapport d'essai comporte une page unique. Il ne concerne que les objets soumis aux essais.  
Sauf autorisation préalable, il n'est utilisable à des fins commerciales ou publicitaires qu'en reproduction intégrale.



**CEBTP**  
Agence de Béthune  
☎ : 03-21-56-43-43

## PROCES VERBAL D'ESSAI

Détermination de la masse volumique des sols fins  
Méthode trousse coupante, moule et immersion dans l'eau  
NF P 94-053

<b>Nature</b>	: Limon marron	<b>Client</b>	: C.G. du Nord
<b>N° Sondage</b>	: SC1.8	<b>Dossier N°</b>	: NBE2.F0060.7
<b>Profondeur</b>	: 1.90 m	<b>Affaire</b>	: Liaison RD301/A21
<b>N° enregistrement</b>	: GBE/15/305		AIX NOULETTE
<b>Date de prélèvement</b>	: -	<b>N° d'identification</b>	: GINGER-CEBTP
<b>Date de l'essai</b>	: 15/10/2015		

### PRINCIPE DE L'ESSAI :

Cet essai permet de déterminer en laboratoire, la masse volumique d'un sol fin, prélevé sur site dans le sol en place ou dans un remblai ou préparé en laboratoire.

Il consiste à mesurer successivement les paramètres masse et volume qui caractérisent un même échantillon.

### RESULTAT :

La masse volumique d'un sol  $\rho$  est le quotient de la masse du sol par son volume qu'il occupe (y compris les fluides qu'il contient).

**Méthode utilisée :** Méthode de la trousse coupante

**Masse Volumique du sol fin -  $\rho$  :** 1.552 t/m<sup>3</sup>

### Observation :

Teneur en eau (NF P 94 -050) : 6.5 %  
Masse volumique sèche du sol : 1.457 t / m<sup>3</sup>

Le 29/10/2015  
à Béthune

Le responsable des essais.  
J. DELBROEUVÉ

# RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

## suyant normes NF françaises

page 1/1  
édité le 29/10/2015



**Chantier : Liaison RD301/A21 - AIX NOULETTE**

Client : Conseil Général du Pas de Calais  
Destinataire : Conseil Général du Pas de Calais  
Adresse :

Dossier : NBE2.F0060.7  
N° d'enregistrement : GBE/15/305

Nature du matériau : Limon marron beige  
Repère ou sondage : SC1.8  
Profondeur : 2.50 m  
Mode prélèvement : Carottage  
Date prélèvement : 30/09/2015  
Prélevé par : GINGER CEBTP  
Date des essais : 15/10/2015

D.max	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Limite de liquidité WL	Limite de plasticité WP	Indice de plasticité IP		Passant à 2 mm	Passant à 80µ			Classification du sol
mm	%	g/100g	%	%	-		%	%			
	NFP 94-050	NFP 94-068									NFP 11-300
2	7.1	2.05					100	97			A1

(\*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'étuve

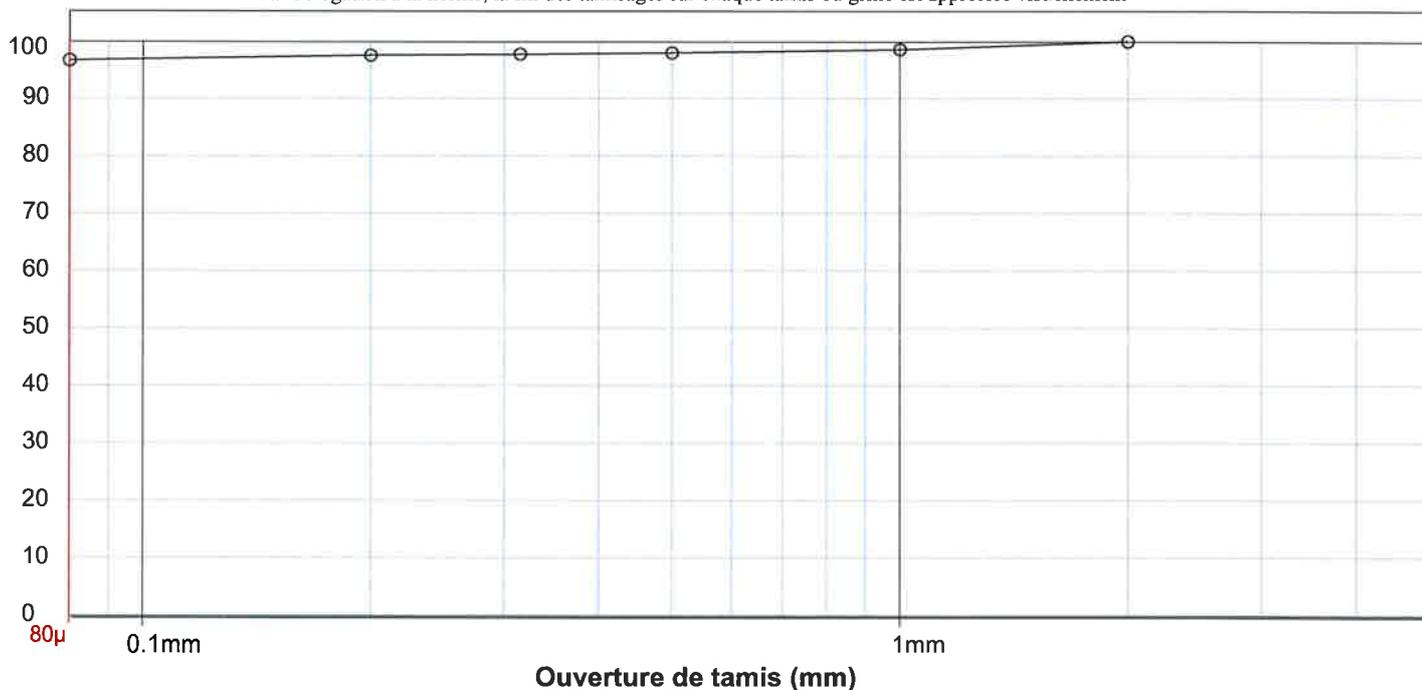
### ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamissage à sec après lavage

granulométrie: NFP 94 056

% passants

Par dérogation à la norme, la fin des tamisages sur chaque tamis ou grille est appréciée visuellement



Tamis en mm	0.08	0.2	0.315	0.5	1	2
Passants (%)	97%	98%	98%	98%	99%	100%

Le Responsable des Essais

J. DELBROEUVÉ

GRASOL32-S Version 5.36 -- [ DQ. E151-02 - V.0 du 24/08/2008 ]

Le présent rapport d'essai comporte une page unique. Il ne concerne que les objets soumis aux essais.  
Sauf autorisation préalable, il n'est utilisable à des fins commerciales ou publicitaires qu'en reproduction intégrale.



**CEBTP**  
Agence de Béthune  
☎ : 03-21-56-43-43

## PROCES VERBAL D'ESSAI

Détermination de la masse volumique des sols fins  
Méthode trousse coupante, moule et immersion dans l'eau  
NF P 94-053

<b>Nature</b>	: Limon marron	<b>Client</b>	: C.G. du Nord
<b>N° Sondage</b>	: SC1.8	<b>Dossier N°</b>	: NBE2.F0060.7
<b>Profondeur</b>	: 2.50 m	<b>Affaire</b>	: Liaison RD301/A21
<b>N° enregistrement</b>	: GBE/15/305		: AIX NOULETTE
<b>Date de prélèvement</b>	: -	<b>N° d'identification</b>	: GINGER-CEBTP
<b>Date de l'essai</b>	: 15/10/2015		

### PRINCIPE DE L'ESSAI :

Cet essai permet de déterminer en laboratoire, la masse volumique d'un sol fin, prélevé sur site dans le sol en place ou dans un remblai ou préparé en laboratoire.

Il consiste à mesurer successivement les paramètres masse et volume qui caractérisent un même échantillon.

### RESULTAT :

La masse volumique d'un sol  $\rho$  est le quotient de la masse du sol par son volume qu'il occupe (y compris les fluides qu'il contient).

**Méthode utilisée :** Méthode de la trousse coupante

**Masse Volumique du sol fin -  $\rho$  :** 1.554 t/m<sup>3</sup>

### Observation :

Teneur en eau (NF P 94 -050) : 7.1 %  
Masse volumique sèche du sol : 1.451 t / m<sup>3</sup>

Le 29/10/2015  
à Béthune

Le responsable des essais.

J. DELBROEUVÉ

# RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

## suitant normes NF françaises

page 1/1  
édité le 29/10/2015



Chantier : Liaison RD301/A21 - AIX NOULETTE

Client : Conseil Général du Pas de Calais  
Destinataire : Conseil Général du Pas de Calais  
Adresse :

Dossier : NBE2.F0060.7  
N° d'enregistrement : GBE/15/305

Nature du matériau : Limon argileux marron  
Repère ou sondage : SC1.8  
Profondeur : 3.90 m  
Mode prélèvement : Carottage  
Date prélèvement : 30/09/2015  
Prélevé par : GINGER CEBTP  
Date des essais : 15/10/2015

D.max	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Limite de liquidité WL	Limite de plasticité WP	Indice de plasticité IP	Passant à 5 mm	Passant à 2 mm	Passant à 80µ			Classification du sol
mm	%	g/100g	%	%	-	%	%	%			
	NFP 94-050	NFP 94-068									NFP 11-300
10	13.5	2.23				100	100	99			A1

(\*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'étuve

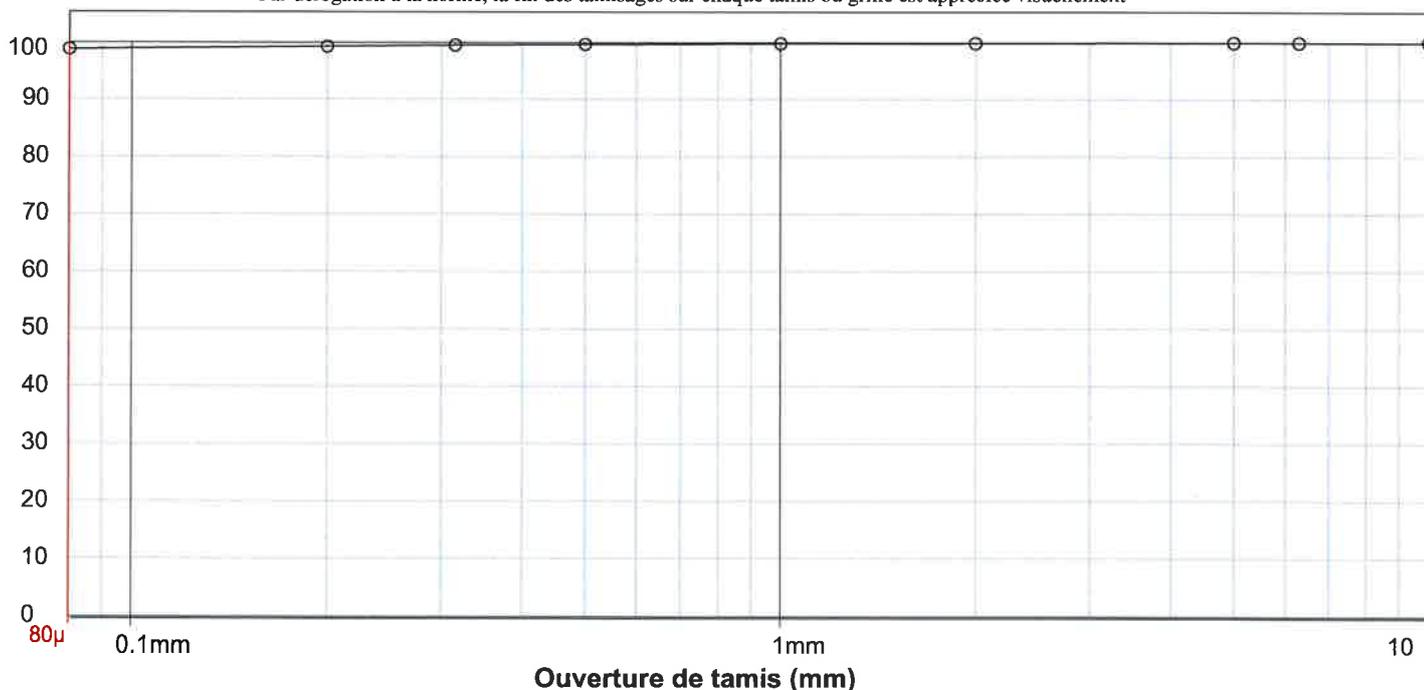
### ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamisage à sec après lavage

granulométrie: NFP 94 056

% passants

Par dérogation à la norme, la fin des tamisages sur chaque tamis ou grille est appréciée visuellement



Tamis en mm	0.08	0.2	0.315	0.5	1	2	5	6.3	10
Passants (%)	99%	99%	99%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Le Responsable des Essais  
J. DELBROEUVÉ

GRASOL32-S Version 5.36 -- [ DQ. E151-02 - V.0 du 24/08/2008 ]

Le présent rapport d'essai comporte une page unique. Il ne concerne que les objets soumis aux essais.  
Sauf autorisation préalable, il n'est utilisable à des fins commerciales ou publicitaires qu'en reproduction intégrale.



**CEBTP**  
Agence de Béthune  
☎ : 03-21-56-43-43

## PROCES VERBAL D'ESSAI

Détermination de la masse volumique des sols fins  
Méthode trousse coupante, moule et immersion dans l'eau  
NF P 94-053

<b>Nature</b>	: Limon argileux marron	<b>Client</b>	: C.G. du Nord
<b>N° Sondage</b>	: SC1.8	<b>Dossier N°</b>	: NBE2.F0060.7
<b>Profondeur</b>	: 3.90 m	<b>Affaire</b>	: Liaison RD301/A21
<b>N° enregistrement</b>	: GBE/15/305		: AIX NOULETTE
<b>Date de prélèvement</b>	: -	<b>N° d'identification</b>	: GINGER-CEBTP
<b>Date de l'essai</b>	: 15/10/2015		

### PRINCIPE DE L'ESSAI :

Cet essai permet de déterminer en laboratoire, la masse volumique d'un sol fin, prélevé sur site dans le sol en place ou dans un remblai ou préparé en laboratoire.

Il consiste à mesurer successivement les paramètres masse et volume qui caractérisent un même échantillon.

### RESULTAT :

La masse volumique d'un sol  $\rho$  est le quotient de la masse du sol par son volume qu'il occupe (y compris les fluides qu'il contient).

**Méthode utilisée :** Méthode de la trousse coupante

**Masse Volumique du sol fin -  $\rho$  :** 1.808 t/m<sup>3</sup>

### Observation :

Teneur en eau (NF P 94 -050) : 13.5 %  
Masse volumique sèche du sol : 1.593 t / m<sup>3</sup>

Le 29/10/2015  
à Béthune

Le responsable des essais.

J. DELBROEUVÉ

# RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

## suitant normes NF françaises

page 1/1  
édité le 29/10/2015



Chantier : Liaison RD301/A21 - AIX NOULETTE

Client : Conseil Général du Pas de Calais  
Destinataire : Conseil Général du Pas de Calais  
Adresse :

Dossier : NBE2.F0060.7  
N° d'enregistrement : GBE/15/305

Nature du matériau : Limon argileux marron  
Repère ou sondage : SC1.8  
Profondeur : 4.50 m  
Mode prélèvement : Carottage  
Date prélèvement : 30/09/2015  
Prélevé par : GINGER CEBTP  
Date des essais : 15/10/2015

D.max	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Limite de liquidité WL	Limite de plasticité WP	Indice de plasticité IP	Passant à 5 mm	Passant à 2 mm	Passant à 80µ			Classification du sol
mm	%	g/100g	%	%	-	%	%	%			
	NFP 94-050	NFP 94-068									NFP 11-300
10	15.4	2.22				100	100	99			A1

(\*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'étuve

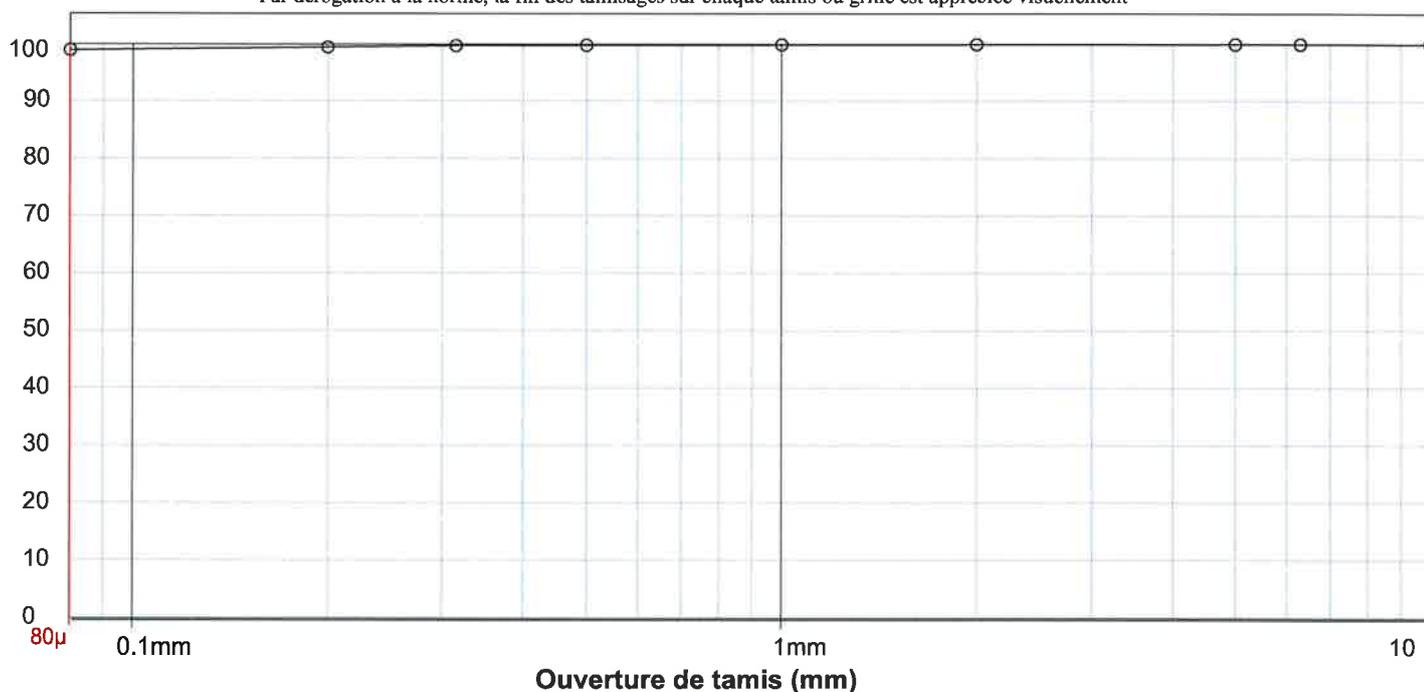
### ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamissage à sec après lavage

granulométrie: NFP 94 056

% passants

Par dérogation à la norme, la fin des tamisages sur chaque tamis ou grille est appréciée visuellement



Tamis en mm	0.08	0.2	0.315	0.5	1	2	5	6.3	10
Passants (%)	99%	99%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Le Responsable des Essais  
J.DELBROEUVÉ

GRASOL32-S Version 5.36 -- [ DQ. E151-02 - V.0 du 24/08/2008 ]

Le présent rapport d'essai comporte une page unique. Il ne concerne que les objets soumis aux essais.  
Sauf autorisation préalable, il n'est utilisable à des fins commerciales ou publicitaires qu'en reproduction intégrale.



**CEBTP**  
Agence de Béthune  
☎ : 03-21-56-43-43

## PROCES VERBAL D'ESSAI

Détermination de la masse volumique des sols fins  
Méthode trousse coupante, moule et immersion dans l'eau  
NF P 94-053

<b>Nature</b>	: Limon argileux marron	<b>Client</b>	: C.G. du Nord
<b>N° Sondage</b>	: SC1.8	<b>Dossier N°</b>	: NBE2.F0060.7
<b>Profondeur</b>	: 4.50 m	<b>Affaire</b>	: Liaison RD301/A21
<b>N° enregistrement</b>	: GBE/15/305		: AIX NOULETTE
<b>Date de prélèvement</b>	: -	<b>N° d'identification</b>	: GINGER-CEBTP
<b>Date de l'essai</b>	: 15/10/2015		

### PRINCIPE DE L'ESSAI :

Cet essai permet de déterminer en laboratoire, la masse volumique d'un sol fin, prélevé sur site dans le sol en place ou dans un remblai ou préparé en laboratoire.

Il consiste à mesurer successivement les paramètres masse et volume qui caractérisent un même échantillon.

### RESULTAT :

La masse volumique d'un sol  $\rho$  est le quotient de la masse du sol par son volume qu'il occupe (y compris les fluides qu'il contient).

**Méthode utilisée :** Méthode de la trousse coupante

**Masse Volumique du sol fin -  $\rho$  :** 1.944 t/m<sup>3</sup>

### Observation :

Teneur en eau (NF P 94 -050) : 15.4 %  
Masse volumique sèche du sol : 1.685 t / m<sup>3</sup>

Le 29/10/2015  
à Béthune

Le responsable des essais.

J. DELBROEUVÉ



## RAPPORT D'ESSAI

### MASSE VOLUMIQUE D'UN ELEMENT DE ROCHE Méthode par pesée hydrostatique

NF P 94-064

Agence de Béthune

☎ : 03-21-56-43-43

<b>Nature</b>	: Craie	<b>Client</b>	: C.G. du Pas de Calais
<b>N° Sondage</b>	: SC1.8	<b>Dossier N°</b>	: NBE2.F0060.7
<b>Profondeur</b>	: 9.00 à 10.00 m	<b>Affaire</b>	: Liaison RD301/A21
<b>N° enregistrement</b>	: GBE/15/305	<b>Prélevé par</b>	: GINGER-CEBTP
<b>Date de prélèvement</b>	: -	<b>N° d'identification</b>	: N.C.
<b>Date de l'essai</b>	: 20/10/2015		

#### PRINCIPE DE L'ESSAI :

Cet essai permet de déterminer la masse volumique apparente d'une éprouvette. La masse volumique est déterminée par pesée hydrostatique. La méthode utilisée est celle de l'éprouvette paraffinée, celle-ci est étanchée avant d'être immergée pour que l'eau ne pénètre pas dans les vides de l'éprouvette.

La masse volumique apparente d'un échantillon est le quotient de sa masse par le volume qu'il occupe.

#### RESULTAT :

	Masse volumique apparente sèche (T/m <sup>3</sup> )
<b>Echantillon 1</b>	1.555
<b>Echantillon 2</b>	1.608
<b>Echantillon 3</b>	1.661
<b>Moyenne</b>	>>> 1.608 <<<

#### Observations :

W% 1 : 26.9%

W% 2 : 25.2%

W% 3 : 23.9%

Moyenne des W% : 25.3%

Classification GTR Selon NF P 11-300 : R<sub>12</sub>m

Le 29/10/2015  
à Béthune

Le responsable des essais,  
J. DELBROEUVÉ

# RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

## suyant normes NF françaises

page 1/1  
édité le 29/10/2015



**Chantier : Liaison RD301/A21 - AIX NOULETTE**

Client : Conseil Général du Pas de Calais  
Destinataire : Conseil Général du Pas de Calais  
Adresse :

Dossier : NBE2.F0060.6  
N° d'enregistrement : GBE/15/305

Nature du matériau : Limon marron  
Repère ou sondage : T1.10  
Profondeur : 0.20 à 1.00 m  
Mode prélèvement : Tarière  
Date prélèvement : 30/09/2015  
Prélevé par :  
Date des essais : 15/10/2015

D.max	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Limite de liquidité WL	Limite de plasticité WP	Indice de plasticité IP	Passant à 5 mm	Passant à 2 mm	Passant à 80µ			Classification du sol
mm	%	g/100g	%	%	-	%	%	%			
	NFP 94-050	NFP 94-068									NFP 11-300
12.5	13.5	1.82				99	99	98			A1

(\*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'étuve

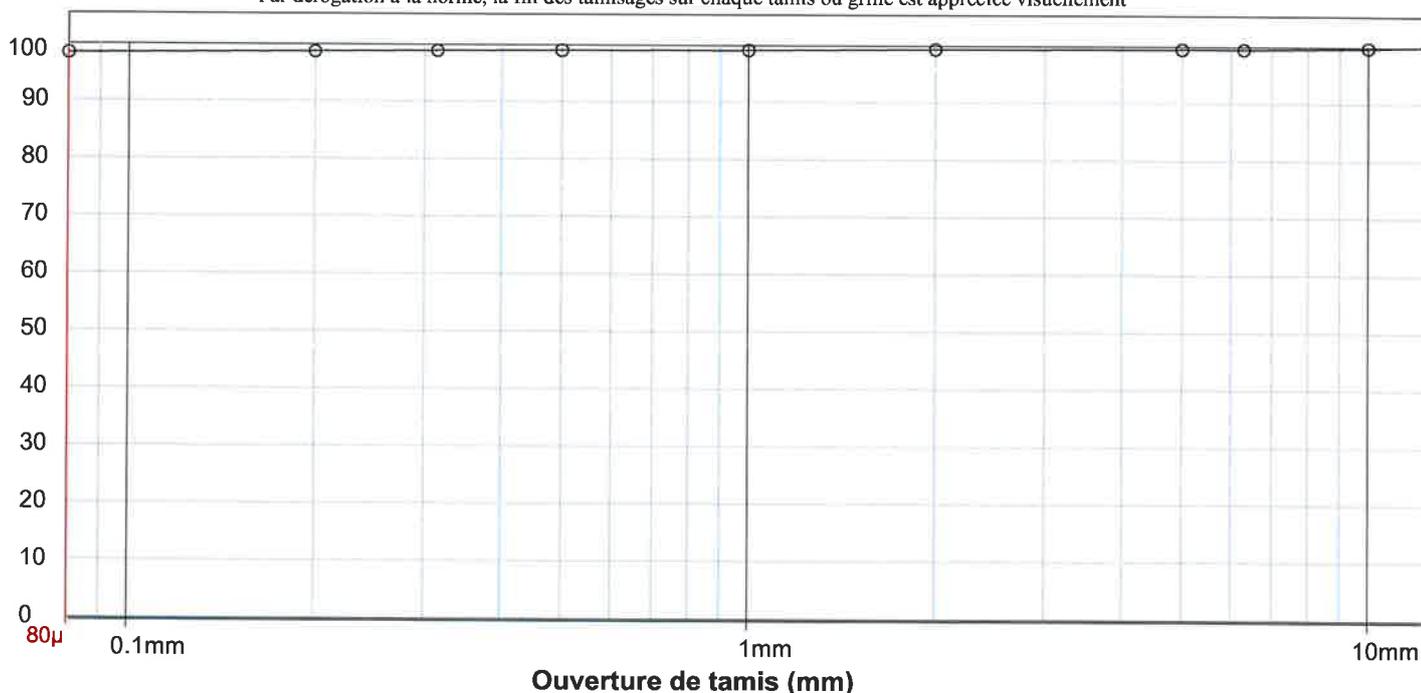
### ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamissage à sec après lavage

granulométrie: NFP 94 056

% passants

Par dérogation à la norme, la fin des tamisages sur chaque tamis ou grille est appréciée visuellement



Tamis en mm	0.08	0.2	0.315	0.5	1	2	5	6.3	10	12.5
Passants (%)	98%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	100%	100%

Le Responsable des Essais  
J. DELBROEUVÉ

GRASOL32-S Version 5.36 -- [ DQ. E151-02 - V.0 du 24/08/2008 ]

Le présent rapport d'essai comporte une page unique. Il ne concerne que les objets soumis aux essais.  
Sauf autorisation préalable, il n'est utilisable à des fins commerciales ou publicitaires qu'en reproduction intégrale.

# RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

## suitant normes NF françaises

page 1/1  
édité le 29/10/2015



**Chantier : Liaison RD301/A21 - AIX NOULETTE**

Client : Conseil Général du Pas de Calais  
Destinataire : Conseil Général du Pas de Calais  
Adresse :

Dossier : NBE2.F0060.6  
N° d'enregistrement : GBE/15/305

Nature du matériau : Limon marron  
Repère ou sondage : T1.10  
Profondeur : 1.20 à 2.50 m  
Mode prélèvement : Tarière  
Date prélèvement : 30/09/2015  
Prélevé par : GINGER CEBTP  
Date des essais : 15/10/2015

D.max	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Limite de liquidité WL	Limite de plasticité WP	Indice de plasticité IP	Passant à 5 mm	Passant à 2 mm	Passant à 80µ			Classification du sol
mm	%	g/100g	%	%	-	%	%	%			
	NFP 94-050	NFP 94-068									NFP 11-300
10	12.7	1.56				100	100	99			<b>A1</b>

(\*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'étuve

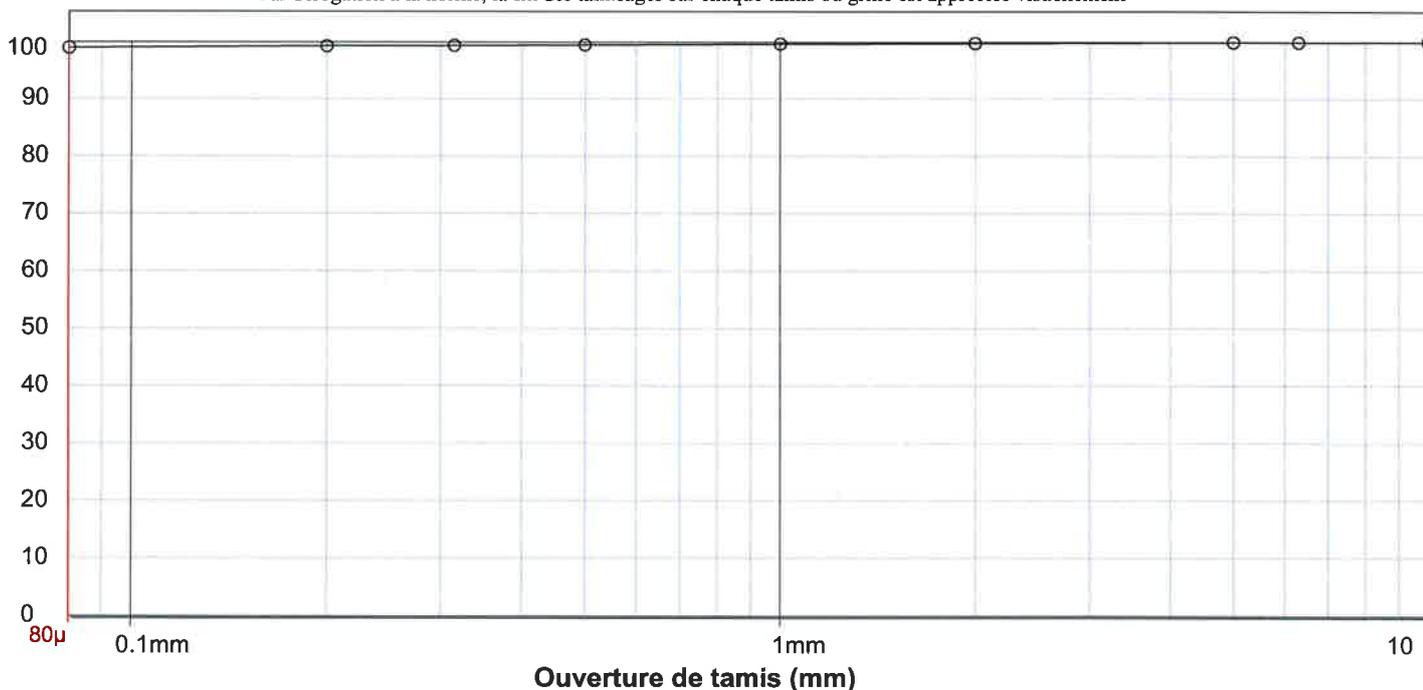
### ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamissage à sec après lavage

granulométrie: NFP 94 056

% passants

Par dérogation à la norme, la fin des tamisages sur chaque tamis ou grille est appréciée visuellement



Tamis en mm	0.08	0.2	0.315	0.5	1	2	5	6.3	10
Passants (%)	99%	99%	99%	99%	100%	100%	100%	100%	100%

Le Responsable des Essais

J. DELBROEUVÉ

GRASOL32-S Version 5.36 -- [ DQ. E151-02 - V.0 du 24/08/2008 ]

Le présent rapport d'essai comporte une page unique. Il ne concerne que les objets soumis aux essais.  
Sauf autorisation préalable, il n'est utilisable à des fins commerciales ou publicitaires qu'en reproduction intégrale.

# RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

## suitant normes NF françaises

page 1/1  
édité le 29/10/2015



**Chantier : Liaison RD301/A21 - AIX NOULETTE**

Client : Conseil Général du Pas de Calais  
Destinataire : Conseil Général du Pas de Calais  
Adresse :

Dossier : NBE2.F0060.6  
N° d'enregistrement : GBE/15/305

Nature du matériau : Limon marron  
Repère ou sondage : T1.10  
Profondeur : 2.50 à 4.00 m  
Mode prélèvement : Tarière  
Date prélèvement : 30/09/2015  
Prélevé par : GINGER CEBTP  
Date des essais : 15/10/2015

D.max	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Limite de liquidité WL	Limite de plasticité WP	Indice de plasticité IP	Passant à 5 mm	Passant à 2 mm	Passant à 80µ			Classification du sol
mm	%	g/100g	%	%	-	%	%	%			
	NFP 94-050	NFP 94-068									NFP 11-300
10	15.5	1.85				100	100	99			A1

(\*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'étuve

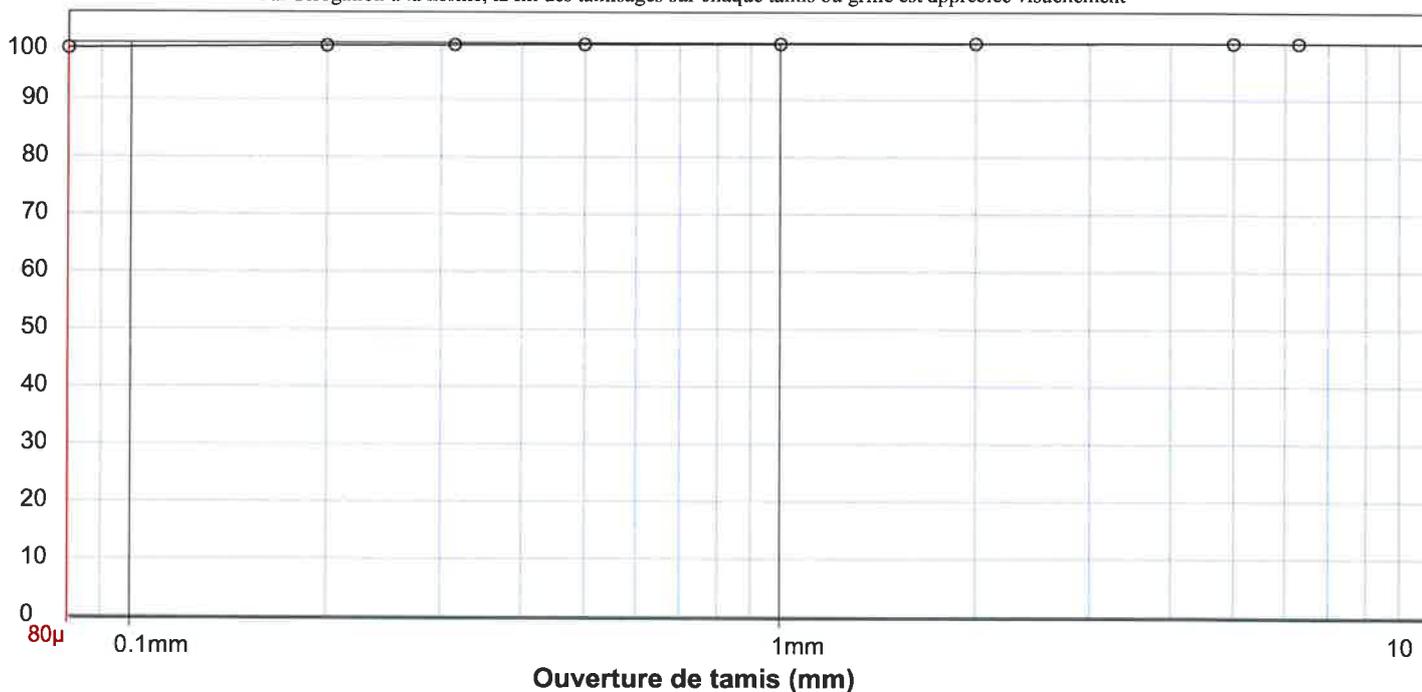
### ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamisage à sec après lavage

granulométrie: NFP 94 056

% passants

Par dérogation à la norme, la fin des tamisages sur chaque tamis ou grille est appréciée visuellement



Tamis en mm	0.08	0.2	0.315	0.5	1	2	5	6.3	10
Passants (%)	99%	99%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Le Responsable des Essais

J. DELBROEUVÉ

GRASOL32-S Version 5.36 -- [ DQ. E151-02 - V.0 du 24/08/2008 ]

Le présent rapport d'essai comporte une page unique. Il ne concerne que les objets soumis aux essais.  
Sauf autorisation préalable, il n'est utilisable à des fins commerciales ou publicitaires qu'en reproduction intégrale.

# RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

## suisant normes NF françaises

page 1/1  
édité le 29/10/2015



**Chantier : Liaison RD301/A21 - AIX NOULETTE**

Client : Conseil Général du Pas de Calais  
Destinataire : Conseil Général du Pas de Calais  
Adresse :

Dossier : NBE2.F0060.6  
N° d'enregistrement : GBE/15/305

Nature du matériau : Limon marron  
Repère ou sondage : T1.12  
Profondeur : 0.20 à 1.75 m  
Mode prélèvement : Tarière  
Date prélèvement : 30/09/2015  
Prélevé par : GINGER CEBTP  
Date des essais : 15/10/2015

D.max	Teneur en eau (*) W	Valcur au bleu VBS	Limite de liquidité WL	Limite de plasticité WP	Indice de plasticité IP		Passant à 2 mm	Passant à 80µ			Classification du sol
mm	%	g/100g	%	%	-		%	%			
	NFP 94-050	NFP 94-068									NFP 11-300
2	13.6	1.92					100	99			A1

(\*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'étuve

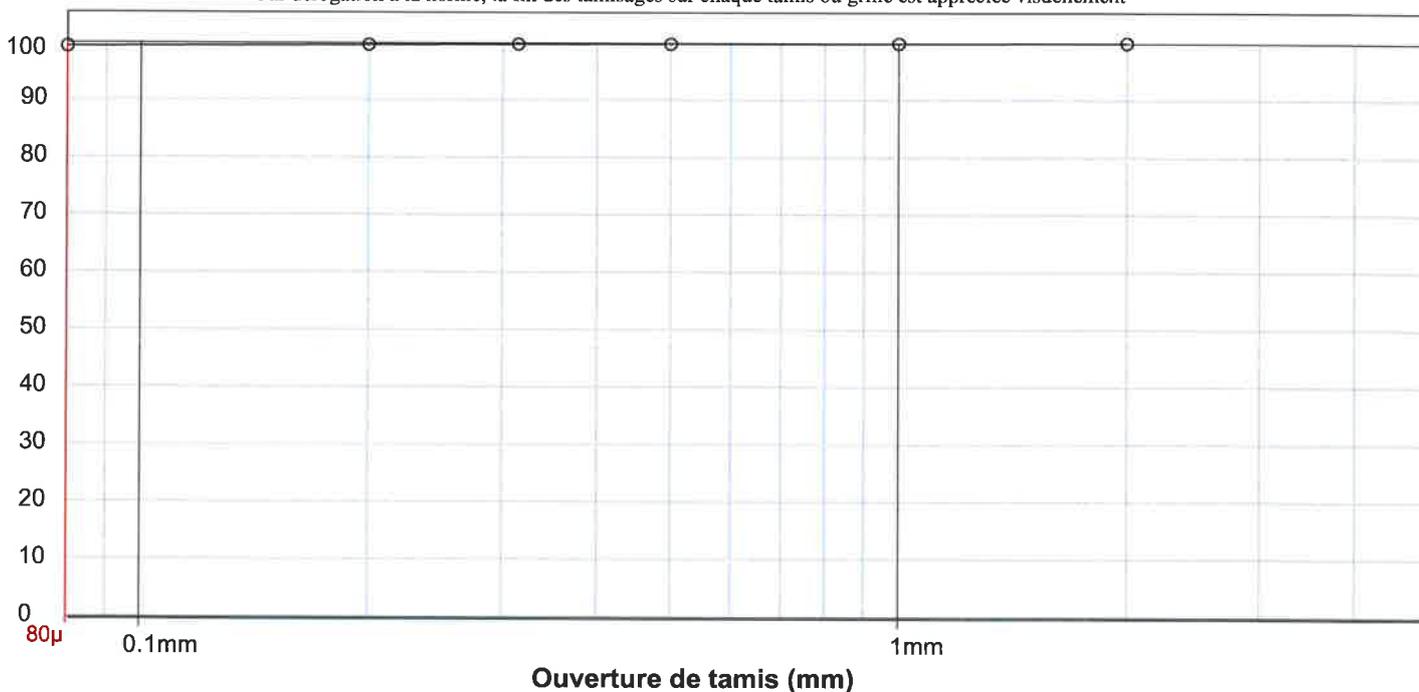
### ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamissage à sec après lavage

granulométrie: NFP 94 056

% passants

Par dérogation à la norme, la fin des tamisages sur chaque tamis ou grille est appréciée visuellement



Tamis en mm	0.08	0.2	0.315	0.5	1	2
Passants (%)	99%	100%	100%	100%	100%	100%

Le Responsable des Essais

J. DELBROEUVÉ

GRASOL32-S Version 5.36 -- [ DQ. E151-02 - V.0 du 24/08/2008 ]

Le présent rapport d'essai comporte une page unique. Il ne concerne que les objets soumis aux essais.  
Sauf autorisation préalable, il n'est utilisable à des fins commerciales ou publicitaires qu'en reproduction intégrale.

# RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

## suyant normes NF françaises

page 1/1  
édité le 29/10/2015



**Chantier : Liaison RD301/A21 - AIX NOULETTE**

Client : Conseil Général du Pas de Calais  
Destinataire : Conseil Général du Pas de Calais  
Adresse :

Dossier : NBE2.F0060.6  
N° d'enregistrement : GBE/15/305

Nature du matériau : Limon marron  
Repère ou sondage : T1.12  
Profondeur : 2.50 à 4.50 m  
Mode prélèvement : Tarière  
Date prélèvement : 30/09/2015  
Prélevé par : GINGER CEBTP  
Date des essais : 15/10/2015

D.max	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Limite de liquidité WL	Limite de plasticité WP	Indice de plasticité IP		Passant à 2 mm	Passant à 80µ			Classification du sol
mm	%	g/100g	%	%	-		%	%			
	NFP 94-050	NFP 94-068									NFP 11-300
2	17.2	2.39					100	99			A1

(\*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'étuve

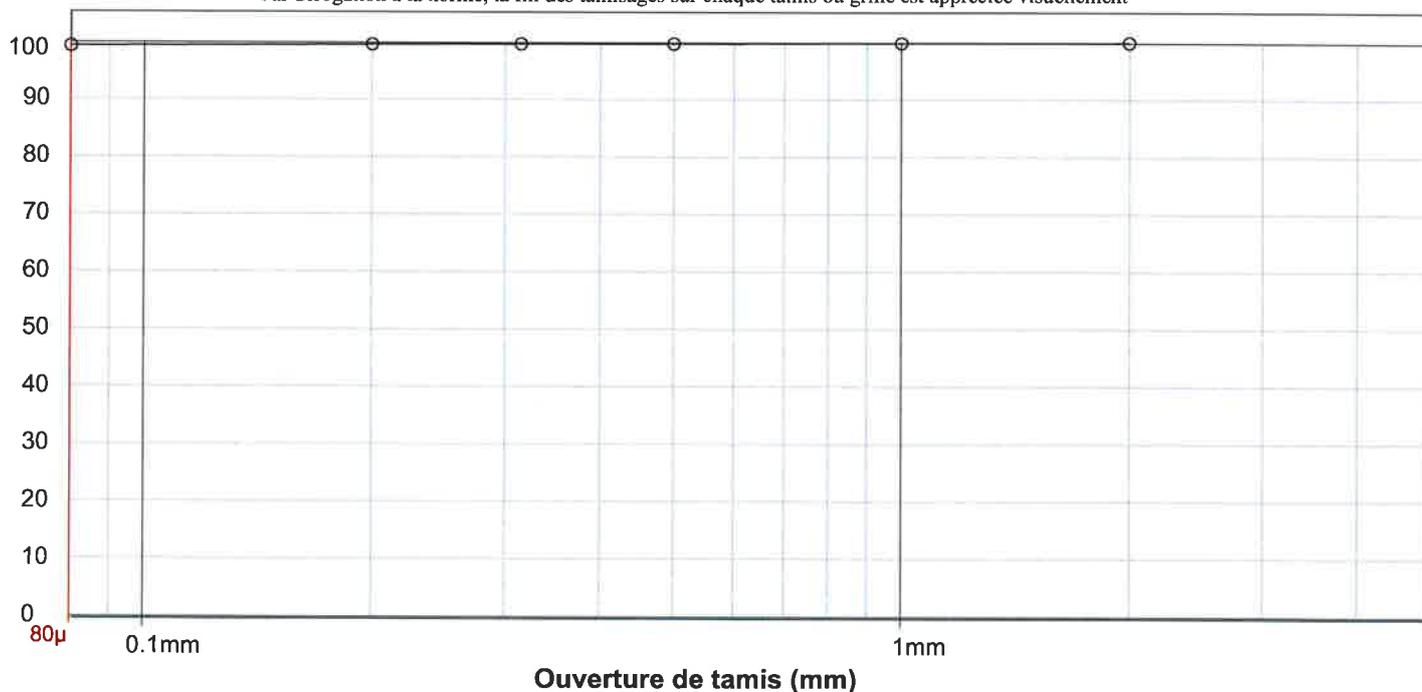
### ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamisage à sec après lavage

granulométrie: NFP 94 056

% passants

Par dérogation à la norme, la fin des tamisages sur chaque tamis ou grille est appréciée visuellement



Tamis en mm	0.08	0.2	0.315	0.5	1	2
Passants (%)	99%	100%	100%	100%	100%	100%

Le Responsable des Essais  
J.DELBROEUVÉ

GRASOL32-S Version 5.36 -- [ DQ. E151-02 - V.0 du 24/08/2008 ]

Le présent rapport d'essai comporte une page unique. Il ne concerne que les objets soumis aux essais.  
Sauf autorisation préalable, il n'est utilisable à des fins commerciales ou publicitaires qu'en reproduction intégrale.

# RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

## suyant normes NF françaises

page 1/1  
édité le 29/10/2015



**Chantier : Liaison RD301/A21 - AIX NOULETTE**

Client : Conseil Général du Pas de Calais  
Destinataire : Conseil Général du Pas de Calais  
Adresse :

Dossier : NBE2.F0060.6  
N° d'enregistrement : GBE/15/305

Nature du matériau : Limon marron  
Repère ou sondage : T1.12  
Profondeur : 4.50 à 5.50 m  
Mode prélèvement : Tarière  
Date prélèvement : 30/09/2015  
Prélevé par : GINGER CEBTP  
Date des essais : 15/10/2015

D.max	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Limite de liquidité WL	Limite de plasticité WP	Indice de plasticité IP		Passant à 2 mm	Passant à 80µ			Classification du sol
mm	%	g/100g	%	%	-		%	%			
	NFP 94-050	NFP 94-068									NFP 11-300
2	18.4	2.37					100	98			A1

(\*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'étuve

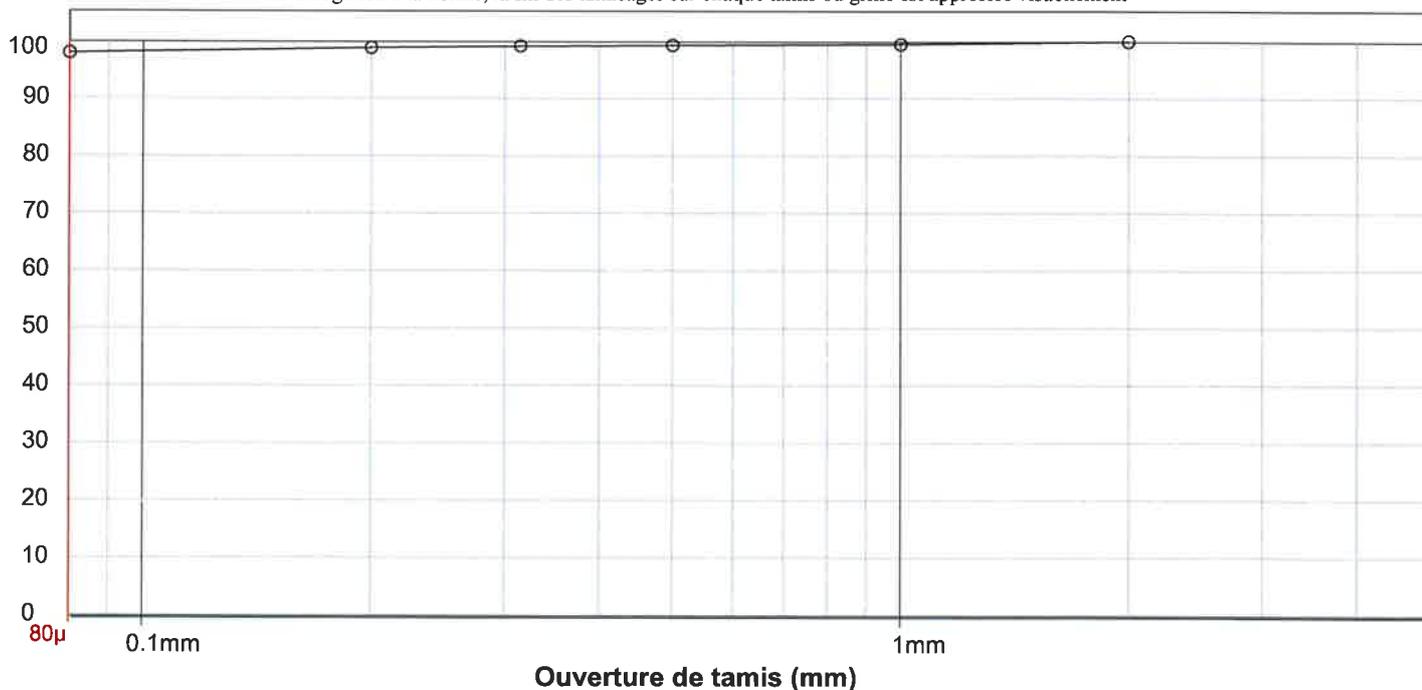
### ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamissage à sec après lavage

granulométrie: NFP 94 056

% passants

Par dérogation à la norme, la fin des tamisages sur chaque tamis ou grille est appréciée visuellement



Tamis en mm	0.08	0.2	0.315	0.5	1	2
Passants (%)	98%	99%	99%	99%	100%	100%

Le Responsable des Essais  
J. DEBROEUVÉ

GRASOL32-S Version 5.36 -- [ DQ. E151-02 - V.0 du 24/08/2008 ]

Le présent rapport d'essai comporte une page unique. Il ne concerne que les objets soumis aux essais.  
Sauf autorisation préalable, il n'est utilisable à des fins commerciales ou publicitaires qu'en reproduction intégrale.

# RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

## suyant normes NF françaises

page 1/1  
édité le 29/10/2015



**Chantier : Liaison RD301/A21 - AIX NOULETTE**

Client : Conseil Général du Pas de Calais  
Destinataire : Conseil Général du Pas de Calais  
Adresse :

Dossier : NBE2.F0060.7  
N° d'enregistrement : GBE/15/305

Nature du matériau : Limon marron  
Repère ou sondage : FP14  
Profondeur : 0.30 à 1.30 m  
Mode prélèvement : Pelle  
Date prélèvement : 30/09/2015  
Prélevé par : GINGER CEBTP  
Date des essais : 15/10/2015

D.max	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Limite de liquidité WL	Limite de plasticité WP	Indice de plasticité IP	Passant à 5 mm	Passant à 2 mm	Passant à 80µ	Poinçon- nement I.P.I.		Classification du sol
mm	%	g/100g	%	%	-	%	%	%	-		
	NFP 94-050	NFP 94-068							NFP 94-078		NFP 11-300
5	14.1	2.1				100	100	99	19		A1m

(\*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'étuve

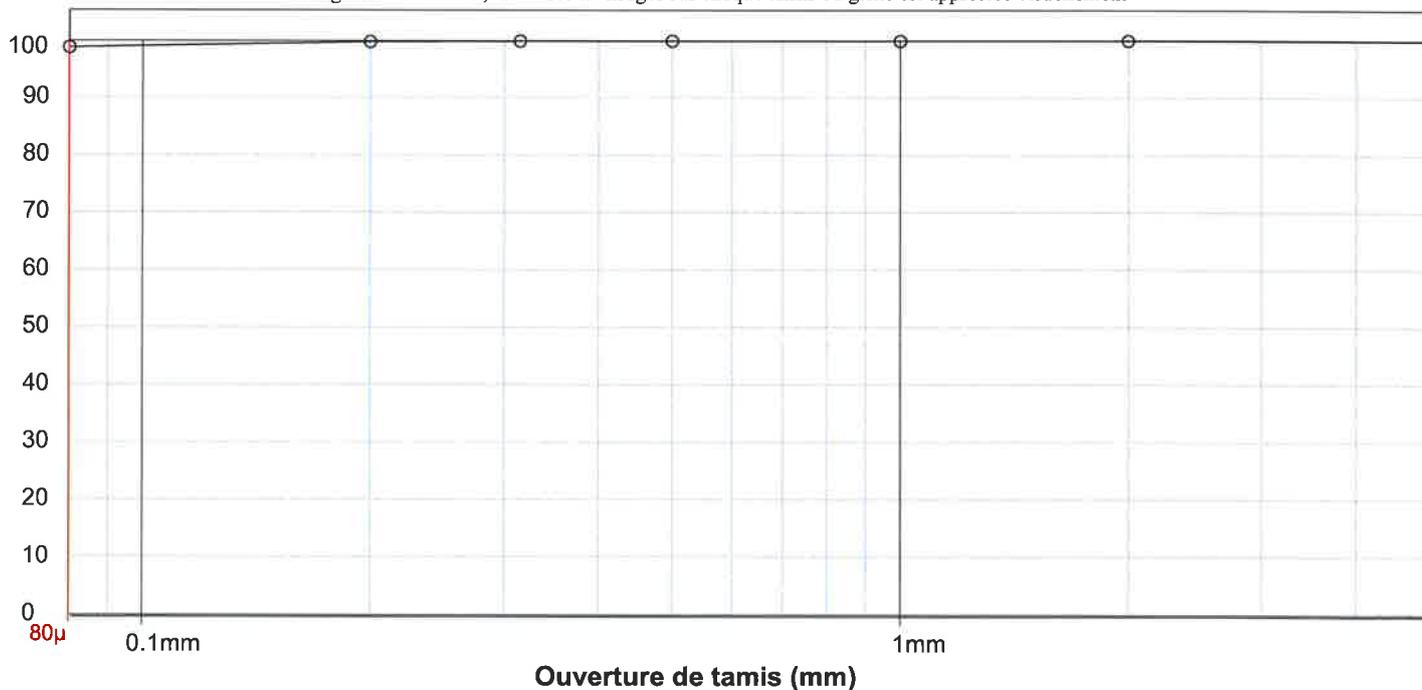
### ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamissage à sec après lavage

granulométrie: NFP 94 056

% passants

Par dérogation à la norme, la fin des tamisages sur chaque tamis ou grille est appréciée visuellement



Tamis en mm	0.08	0.2	0.315	0.5	1	2	5
Passants (%)	99%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Le Responsable des Essais

J. DELBROEUVÉ

GRASOL32-S Version 5.36 -- [ DQ. E151-02 - V.0 du 24/08/2008 ]

Le présent rapport d'essai comporte une page unique. Il ne concerne que les objets soumis aux essais.  
Sauf autorisation préalable, il n'est utilisable à des fins commerciales ou publicitaires qu'en reproduction intégrale.

# RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

## suyant normes NF françaises

page 1/1  
édité le 29/10/2015



**Chantier : Liaison RD301/A21 - AIX NOULETTE**

Client : Conseil Général du Pas de Calais  
Destinataire : Conseil Général du Pas de Calais  
Adresse :

Dossier : NBE2.F0060.7  
N° d'enregistrement : GBE/15/305

Nature du matériau : Limon marron  
Repère ou sondage : FP14  
Profondeur : 1.30 à 3.00 m  
Mode prélèvement : Pelle  
Date prélèvement : 30/09/2015  
Prélevé par : GINGER CEBTP  
Date des essais : 15/10/2015

D.max	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Limite de liquidité WL	Limite de plasticité WP	Indice de plasticité IP	Passant à 5 mm	Passant à 2 mm	Passant à 80µ			Classification du sol
mm	%	g/100g	%	%	-	%	%	%			
	NFP 94-050	NFP 94-068									NFP 11-300
10	14.9	1.86				100	100	98			A1

(\*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'étuve

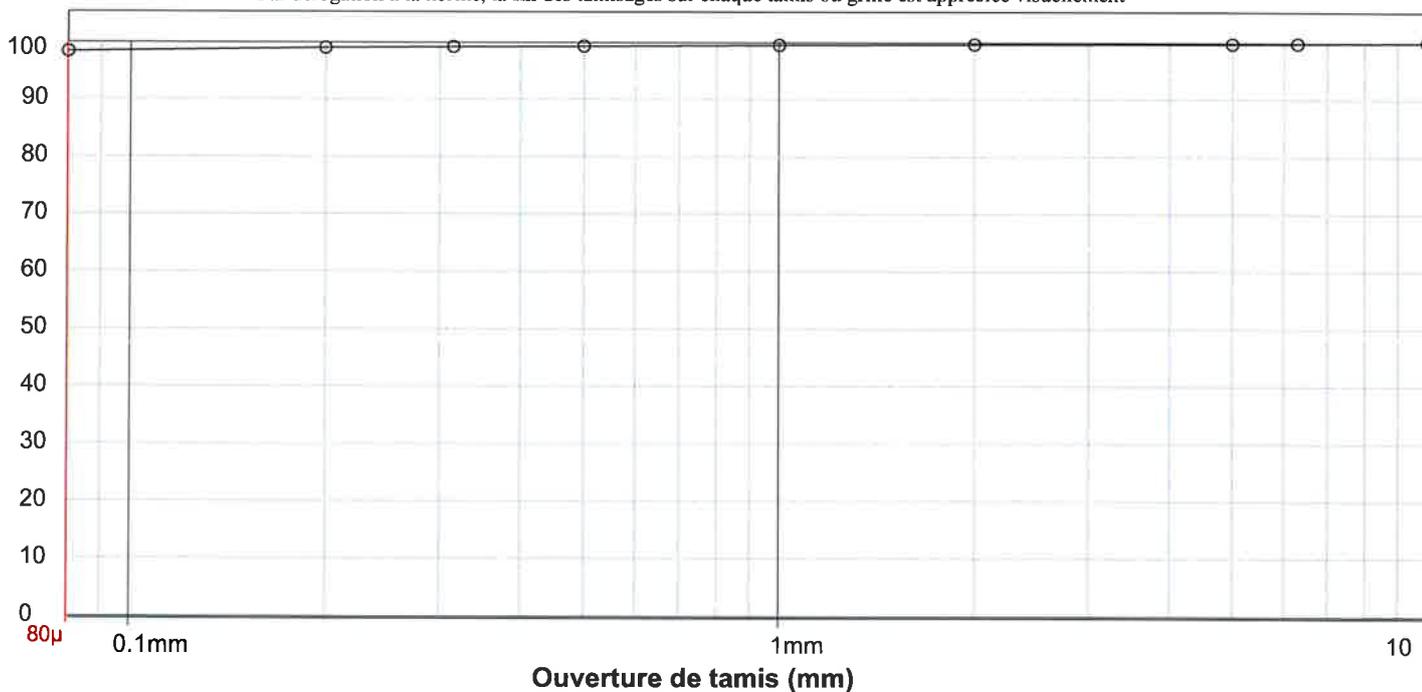
### ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamisage à sec après lavage

granulométrie: NFP 94 056

% passants

Par dérogation à la norme, la fin des tamisages sur chaque tamis ou grille est appréciée visuellement



Tamis en mm	0.08	0.2	0.315	0.5	1	2	5	6.3	10
Passants (%)	98%	99%	99%	99%	99%	100%	100%	100%	100%

Le Responsable des Essais

J. DELBROEUVÉ

GRASOL32-S Version 5.36 -- [ DQ. E151-02 - V.0 du 24/08/2008 ]

Le présent rapport d'essai comporte une page unique. Il ne concerne que les objets soumis aux essais.  
Sauf autorisation préalable, il n'est utilisable à des fins commerciales ou publicitaires qu'en reproduction intégrale.

# RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

## suitant normes NF françaises

page 1/1  
édité le 29/10/2015



**Chantier : Liaison RD301/A21 - AIX NOULETTE**

Client : Conseil Général du Pas de Calais  
Destinataire : Conseil Général du Pas de Calais  
Adresse :

Dossier : NBE2.F0060.7  
N° d'enregistrement : GBE/15/305

Nature du matériau : Limon marron  
Repère ou sondage : FP16  
Profondeur : 0.30 à 2.00 m  
Mode prélèvement : Pelle  
Date prélèvement : 30/09/2015  
Prélevé par : GINGER CEBTP  
Date des essais : 15/10/2015

D.max	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Limite de liquidité WL	Limite de plasticité WP	Indice de plasticité IP		Passant à 2 mm	Passant à 80µ	Poinçon- nement I.P.I.		Classification du sol
mm	%	g/100g	%	%	-		%	%	-		
	NFP 94-050	NFP 94-068							NFP 94-078		NFP 11-300
2	16.7	1.54					100	100	5		<b>A1h</b>

(\*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'étuve

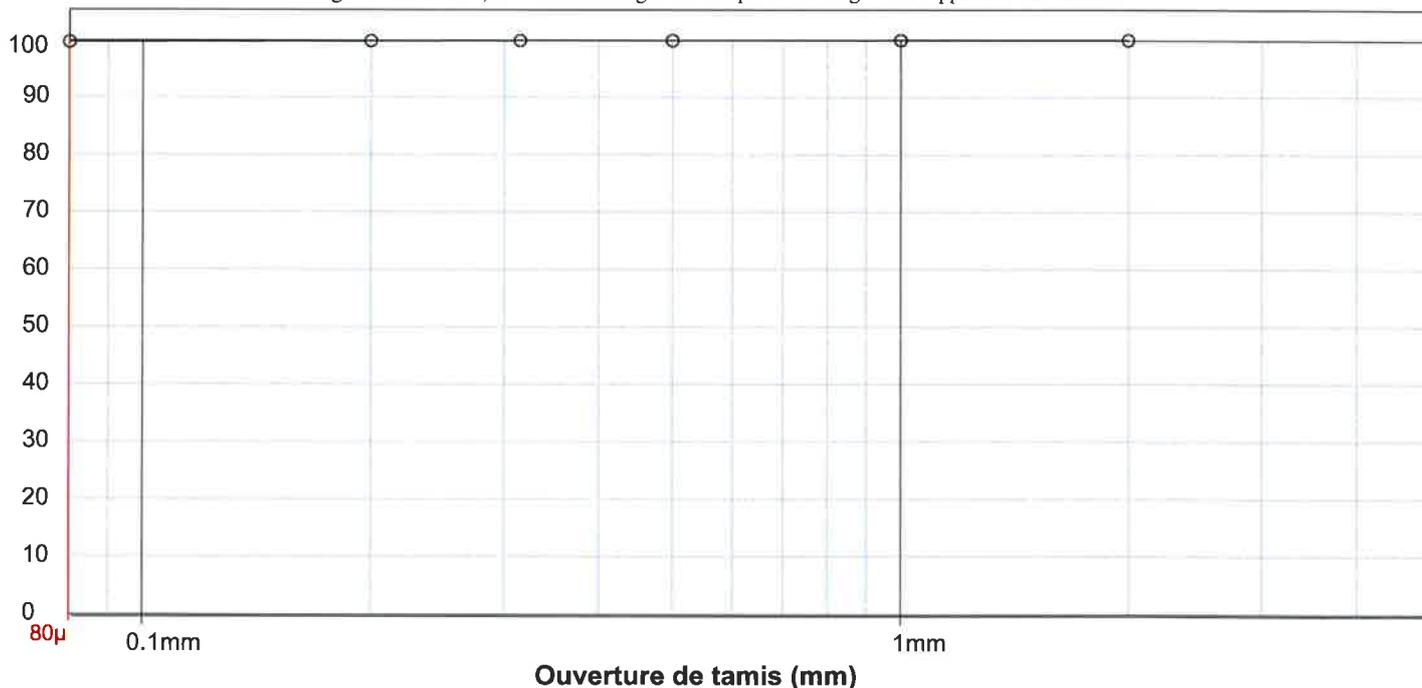
### ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamissage à sec après lavage

granulométrie: NFP 94 056

% passants

Par dérogation à la norme, la fin des tamisages sur chaque tamis ou grille est appréciée visuellement



Tamis en mm	0.08	0.2	0.315	0.5	1	2
Passants (%)	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Le Responsable des Essais  
J. DELBROEUVÉ

GRASOL32-S Version 5.36 -- [ DQ, E151-02 - V.0 du 24/08/2008 ]

Le présent rapport d'essai comporte une page unique. Il ne concerne que les objets soumis aux essais.  
Sauf autorisation préalable, il n'est utilisable à des fins commerciales ou publicitaires qu'en reproduction intégrale.

# RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

## suyant normes NF françaises

page 1/1  
édité le 29/10/2015



**Chantier : Liaison RD301/A21 - AIX NOULETTE**

Client : Conseil Général du Pas de Calais  
Destinataire : Conseil Général du Pas de Calais  
Adresse :

Dossier : NBE2.F0060.7  
N° d'enregistrement : GBE/15/305

Nature du matériau : Limon marron  
Repère ou sondage : PRS1.18  
Profondeur : 0.20 à 1.00 m  
Mode prélèvement : Tarière  
Date prélèvement : 30/09/2015  
Prélevé par : GINGER CEBTP  
Date des essais : 15/10/2015

D.max	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Limite de liquidité WL	Limite de plasticité WP	Indice de plasticité IP	Passant à 2 mm	Passant à 80µ			Classification du sol
mm	%	g/100g	%	%	-	%	%			
	NFP 94-050	NFP 94-068								NFP 11-300
2	16.1	1.49				100	100			A1

(\*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'étuve

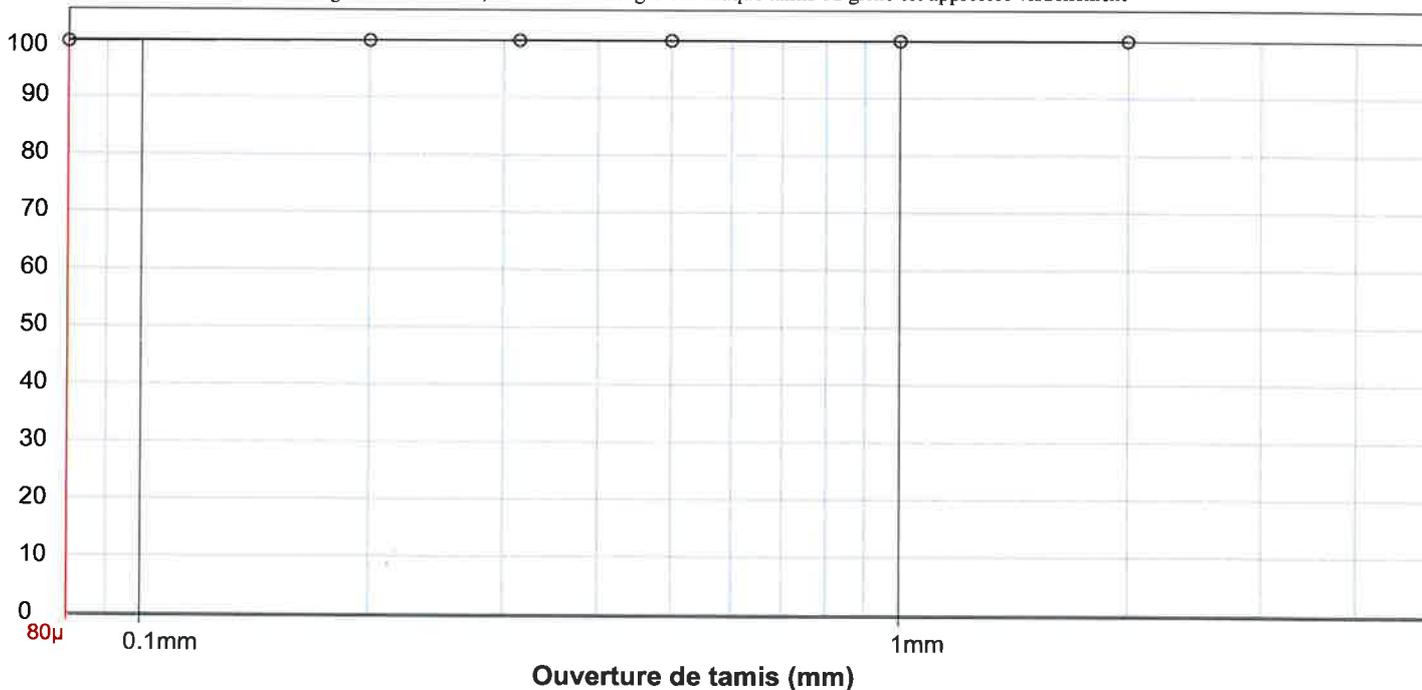
### ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamisage à sec après lavage

granulométrie: NFP 94 056

% passants

Par dérogation à la norme, la fin des tamisages sur chaque tamis ou grille est appréciée visuellement



Tamis en mm	0.08	0.2	0.315	0.5	1	2
Passants (%)	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Le Responsable des Essais

J. DELBROEUVÉ

GRASOL32-S Version 5.36 -- [ DQ, E151-02 - V.0 du 24/08/2008 ]

# RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

## suyant normes NF françaises

page 1/1  
édité le 29/10/2015



**Chantier : Liaison RD301/A21 - AIX NOULETTE**

Client : Conseil Général du Pas de Calais  
Destinataire : Conseil Général du Pas de Calais  
Adresse :

Dossier : NBE2.F00607  
N° d'enregistrement : GBE/15/305

Nature du matériau : Limon marron  
Repère ou sondage : PRS1.18  
Profondeur : 1.00 à 2.50 m  
Mode prélèvement : Tarière  
Date prélèvement : 30/09/2015  
Prélevé par : GINGER CEBTP  
Date des essais : 15/10/2015

D.max	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Limite de liquidité WL	Limite de plasticité WP	Indice de plasticité IP	Passant à 5 mm	Passant à 2 mm	Passant à 80µ			Classification du sol
mm	%	g/100g	%	%	-	%	%	%			
	NFP 94-050	NFP 94-068									NFP 11-300
5	16.5	1.66				100	100	99			A1

(\*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'étuve

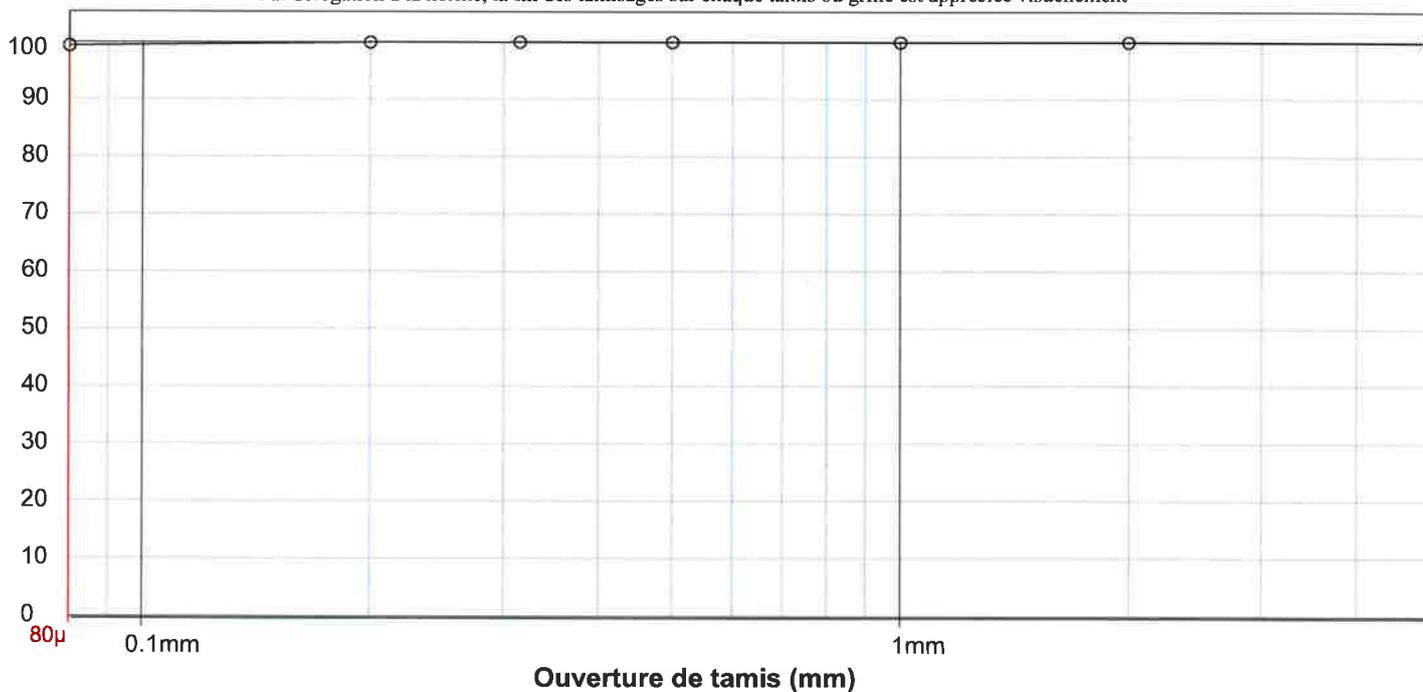
### ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamissage à sec après lavage

granulométrie: NFP 94 056

% passants

Par dérogation à la norme, la fin des tamisages sur chaque tamis ou grille est appréciée visuellement



Tamis en mm	0.08	0.2	0.315	0.5	1	2	5
Passants (%)	99%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Le Responsable des Essais

J. DELBROEUVÉ

GRASOL32-S Version 5.36 -- [ DQ, E151-02 - V.0 du 24/08/2008 ]

Le présent rapport d'essai comporte une page unique. Il ne concerne que les objets soumis aux essais.  
Sauf autorisation préalable, il n'est utilisable à des fins commerciales ou publicitaires qu'en reproduction intégrale.

# RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

## suyant normes NF françaises

page 1/1  
édité le 23/11/2015



**Chantier : Liaison RD301/A21 - AIX NOULETTE**

Client : Conseil Général du Pas de Calais  
Destinataire : Conseil Général du Pas de Calais  
Adresse :

Dossier : NBE2.F0060.7  
N° d'enregistrement : GBE/15/305

Nature du matériau : Limon marron  
Repère ou sondage : FP18  
Profondeur : 0.30 à 1.50 m  
Mode prélèvement : Pelle  
Date prélèvement : 30/09/2015  
Prélevé par : GINGER CEBTP  
Date des essais : 15/10/2015

D.max	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Limite de liquidité WL	Limite de plasticité WP	Indice de plasticité IP	Passant à 5 mm	Passant à 2 mm	Passant à 80µ	Poinçon- nement I.P.I.		Classification du sol
mm	%	g/100g	%	%	-	%	%	%	-		
	NFP 94-050	NFP 94-068	NFP 94-051	NFP 94-051	NFP 94-051				NFP 94-078		NFP 11-300
10	13.1	1.63				100	100	100	23		A1m

(\*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'étuve

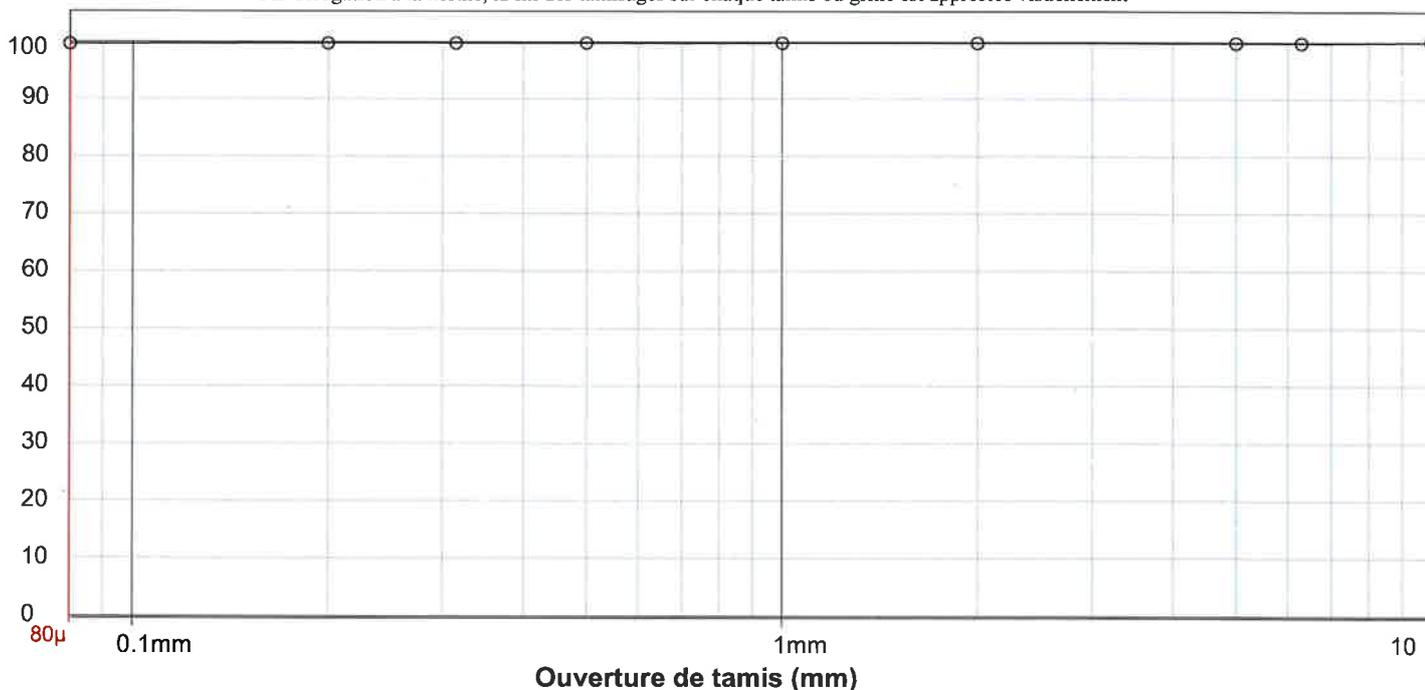
### ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamissage à sec après lavage

granulométrie: NFP 94 056

% passants

Par dérogation à la norme, la fin des tamisages sur chaque tamis ou grille est appréciée visuellement



Tamis en mm	0.08	0.2	0.315	0.5	1	2	5	6.3	10
Passants (%)	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Le Responsable des Essais

J. DELBROEUVÉ

GRASOL32-S Version 5.36 -- [ DQ. E151-02 - V.0 du 24/08/2008 ]

Le présent rapport d'essai comporte une page unique. Il ne concerne que les objets soumis aux essais.  
Sauf autorisation préalable, il n'est utilisable à des fins commerciales ou publicitaires qu'en reproduction intégrale.

# RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

## suyant normes NF françaises

page 1/1  
édité le 23/11/2015



**Chantier : Liaison RD301/A21 - AIX NOULETTE**

Client : Conseil Général du Pas de Calais  
Destinataire : Conseil Général du Pas de Calais  
Adresse :

Dossier : NBE2.F0060.7  
N° d'enregistrement : GBE/15/305

Nature du matériau : Limon marron  
Repère ou sondage : FP18  
Profondeur : 1.50 à 2.30 m  
Mode prélèvement : Pelle  
Date prélèvement : 30/09/2015  
Prélevé par : GINGER CEBTP  
Date des essais : 15/10/2015

D.max	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Limite de liquidité WL	Limite de plasticité WP	Indice de plasticité IP	Passant à 5 mm	Passant à 2 mm	Passant à 80µ	Poinçon- nement I.P.I.		Classification du sol
mm	%	g/100g	%	%	-	%	%	%	-		
	NFP 94-050	NFP 94-068	NFP 94-051	NFP 94-051	NFP 94-051				NFP 94-078		NFP 11-300
6.3	17.7	2.29				100	100	99	1.4		A1th

(\*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'étuve

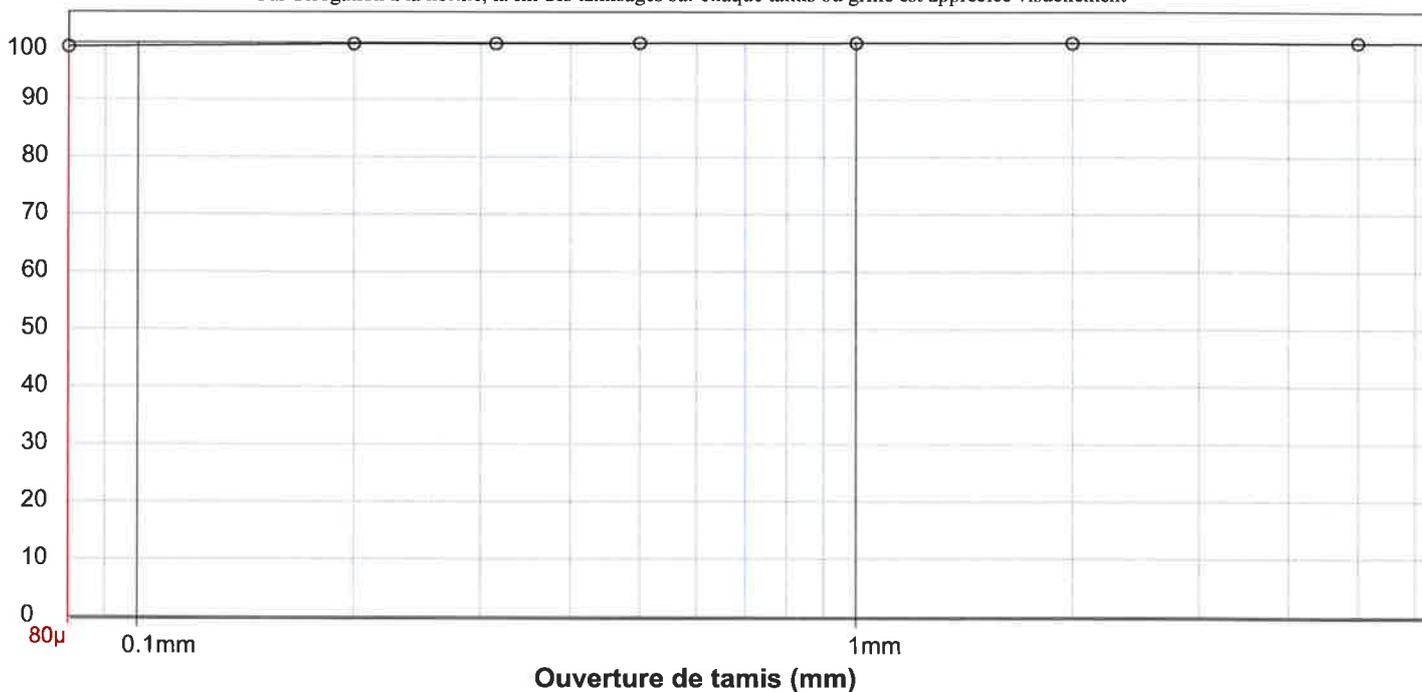
### ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamissage à sec après lavage

granulométrie: NFP 94 056

% passants

Par dérogation à la norme, la fin des tamisages sur chaque tamis ou grille est appréciée visuellement



Tamis en mm	0.08	0.2	0.315	0.5	1	2	5	6.3
Passants (%)	99%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Le Responsable des Essais

J. DELBROEUVÉ

GRASOL32-S Version 5.36 -- [ DQ. E151-02 - V.0 du 24/08/2008 ]

Le présent rapport d'essai comporte une page unique. Il ne concerne que les objets soumis aux essais.  
Sauf autorisation préalable, il n'est utilisable à des fins commerciales ou publicitaires qu'en reproduction intégrale.

# RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

## suyant normes NF françaises

page 1/1  
édité le 23/11/2015



**Chantier : Liaison RD301/A21 - AIX NOULETTE**

Client : Conseil Général du Pas de Calais  
Destinataire : Conseil Général du Pas de Calais  
Adresse :

Dossier : NBE2.F0060.7  
N° d'enregistrement : GBE/15/305

Nature du matériau : Limon marron  
Repère ou sondage : FP20  
Profondeur : 0.30 à 1.20 m  
Mode prélèvement : Pelle  
Date prélèvement : 30/09/2015  
Prélevé par : GINGER CEBTP  
Date des essais : 15/10/2015

D.max	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Limite de liquidité WL	Limite de plasticité WP	Indice de plasticité IP		Passant à 2 mm	Passant à 80µ	Poinçon- nement I.P.I.		Classification du sol
mm	%	g/100g	%	%	-		%	%	-		
	NFP 94-050	NFP 94-068	NFP 94-051	NFP 94-051	NFP 94-051				NFP 94-078		NFP 11-300
2	13.1	2.22					100	100	22		A1m

(\*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'étuve

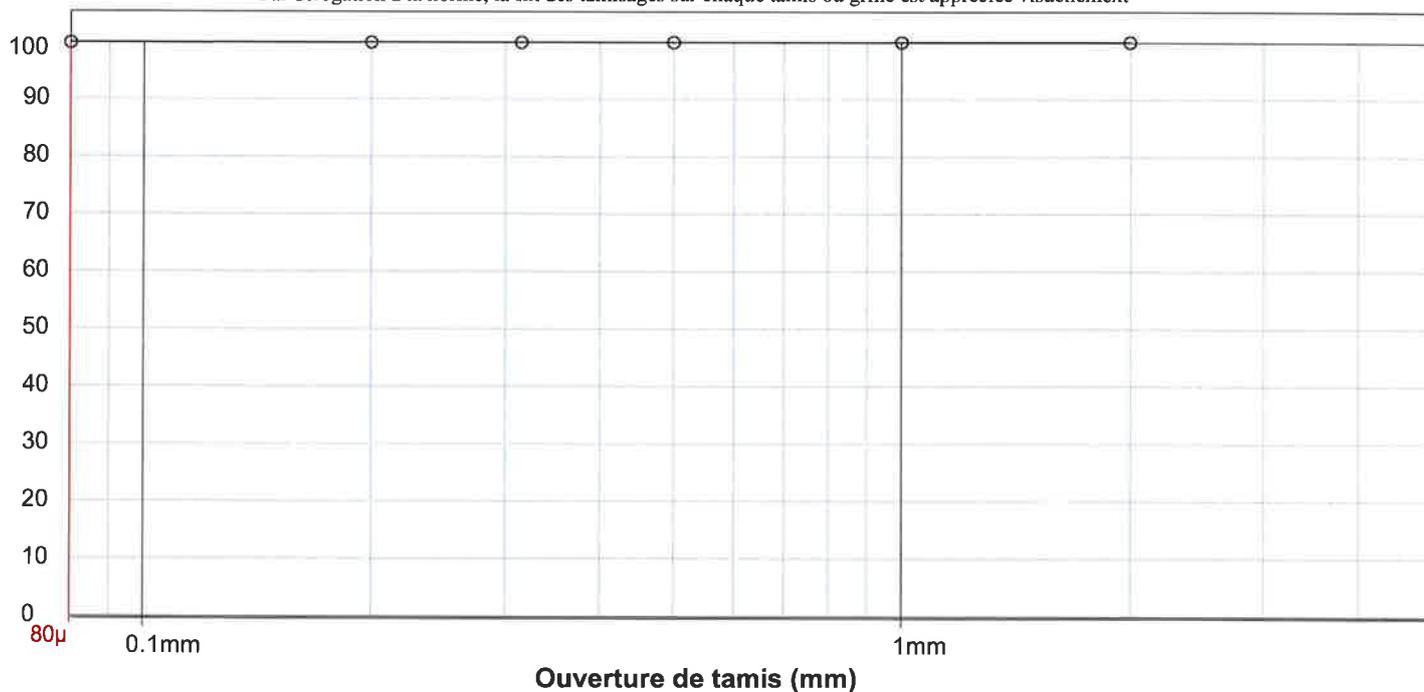
### ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamissage à sec après lavage

granulométrie: NFP 94 056

% passants

Par dérogation à la norme, la fin des tamisages sur chaque tamis ou grille est appréciée visuellement



Tamis en mm	0.08	0.2	0.315	0.5	1	2
Passants (%)	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Le Responsable des Essais  
J.DELBROEUVÉ

GRASOL32-S Version 5.36 -- [ DQ, E151-02 - V.0 du 24/08/2008 ]

Le présent rapport d'essai comporte une page unique. Il ne concerne que les objets soumis aux essais.  
Sauf autorisation préalable, il n'est utilisable à des fins commerciales ou publicitaires qu'en reproduction intégrale.

# RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

## suivant normes NF françaises

page 1/1  
édité le 23/11/2015



**Chantier : Liaison RD301/A21 - AIX NOULETTE**

Client : Conseil Général du Pas de Calais  
Destinataire : Conseil Général du Pas de Calais  
Adresse :

Dossier : NBE2.F0060.7  
N° d'enregistrement : GBE/15/305

Nature du matériau : Limon marron  
Repère ou sondage : FP20  
Profondeur : 1.20 à 2.10 m  
Mode prélèvement : Pelle  
Date prélèvement : 30/09/2015  
Prélevé par : GINGER CEBTP  
Date des essais : 15/10/2015

D.max	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Limite de liquidité WL	Limite de plasticité WP	Indice de plasticité IP	Passant à 5 mm	Passant à 2 mm	Passant à 80µ	Poinçon- nement I.P.I.		Classification du sol
mm	%	g/100g	%	%	-	%	%	%	-		
	NFP 94-050	NFP 94-068	NFP 94-051	NFP 94-051	NFP 94-051				NFP 94-078		NFP 11-300
5	14.1	1.84				100	100	100	18		A1m

(\*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'étuve

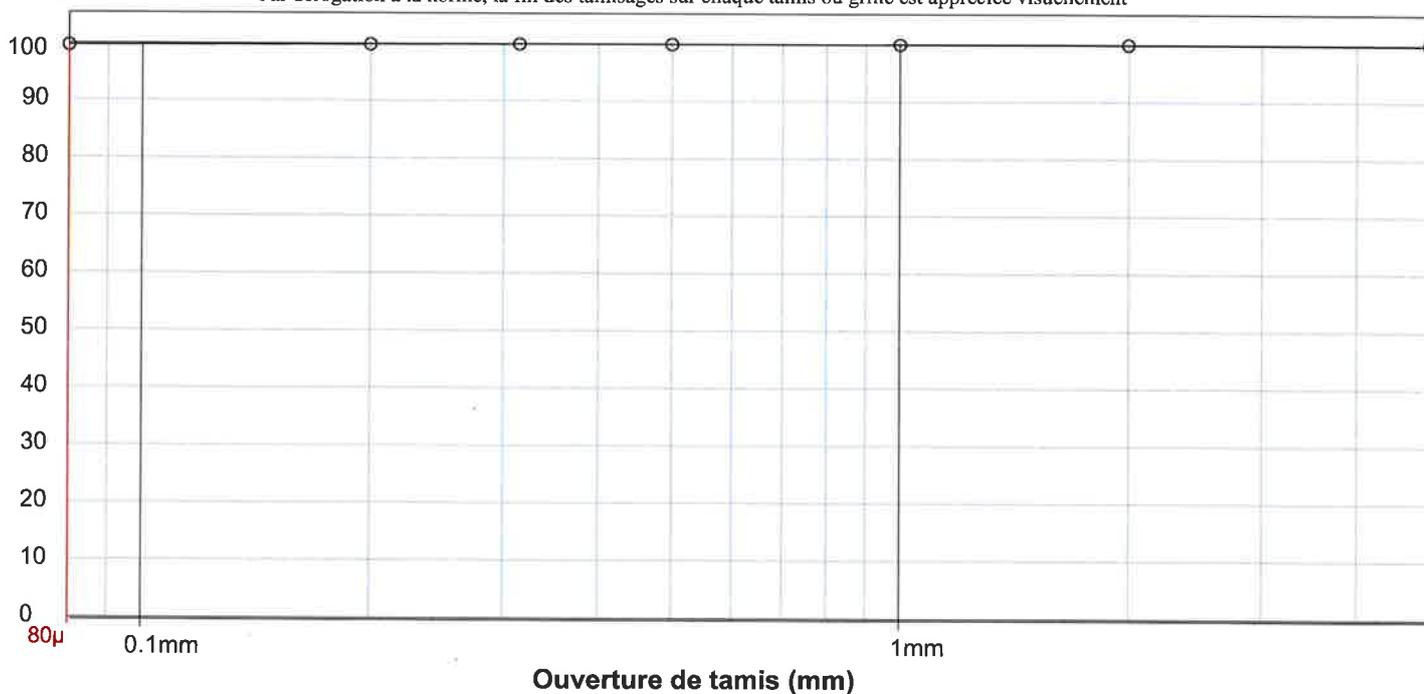
### ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamissage à sec après lavage

granulométrie: NFP 94 056

% passants

Par dérogation à la norme, la fin des tamisages sur chaque tamis ou grille est appréciée visuellement



Tamis en mm	0.08	0.2	0.315	0.5	1	2	5
Passants (%)	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Le Responsable des Essais

J. DELBROEUVÉ

GRASOL32-S Version 5.36 -- [ DQ, E151-02 - V.0 du 24/08/2008 ]

Le présent rapport d'essai comporte une page unique. Il ne concerne que les objets soumis aux essais.  
Sauf autorisation préalable, il n'est utilisable à des fins commerciales ou publicitaires qu'en reproduction intégrale.

# RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

## suyant normes NF françaises

page 1/1  
édité le 29/10/2015



**Chantier : Liaison RD301/A21 - AIX NOULETTE**

Client : Conseil Général du Pas de Calais  
Destinataire : Conseil Général du Pas de Calais  
Adresse :

Dossier : NBE2.F0060.7  
N° d'enregistrement : GBE/15/305

Nature du matériau : Limon marron  
Repère ou sondage : FP35  
Profondeur : 0.20 à 0.35 m  
Mode prélèvement : Pelle  
Date prélèvement : 30/09/2015  
Prélevé par : GINGER CEBTP  
Date des essais : 15/10/2015

D.max	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Limite de liquidité WL	Limite de plasticité WP	Indice de plasticité IP	Passant à 5 mm	Passant à 2 mm	Passant à 80µ			Classification du sol
mm	%	g/100g	%	%	-	%	%	%			
	NFP 94-050	NFP 94-068									NFP 11-300
12.5	16.4	2.32				96	95	90			A1

(\*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'étuve

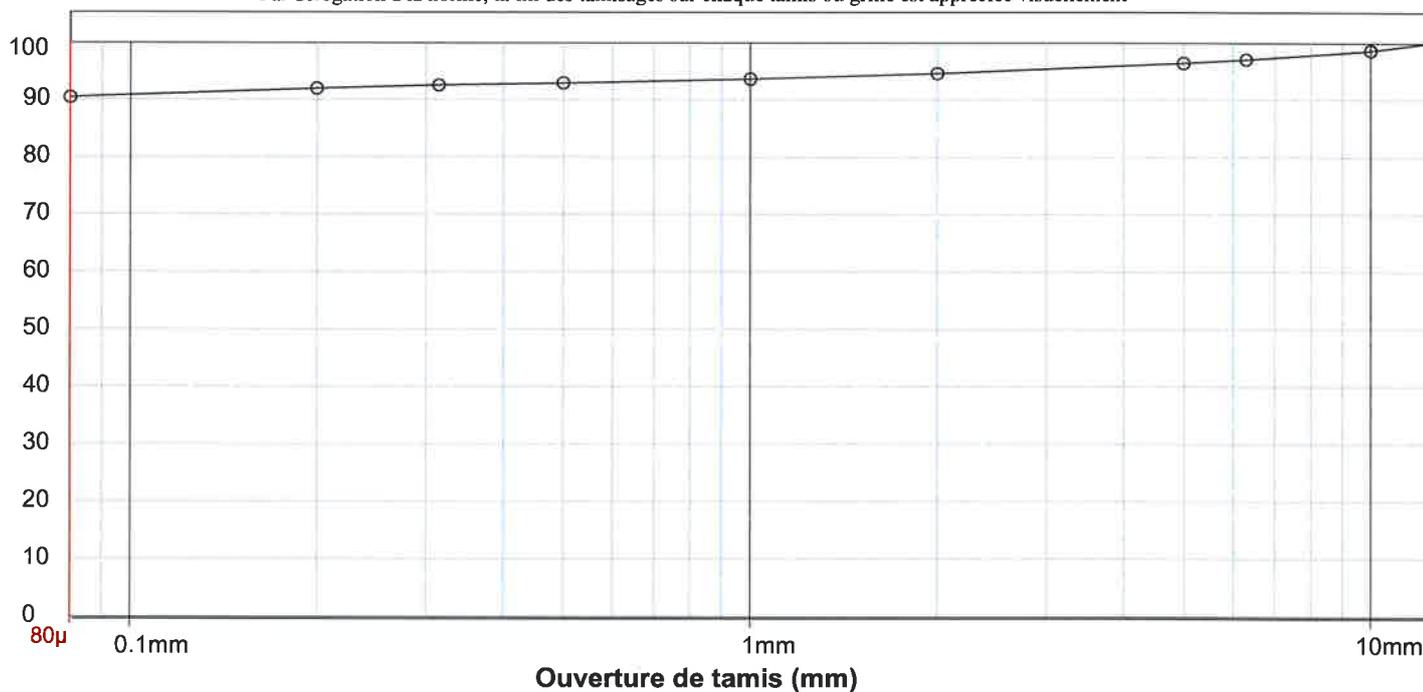
### ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamissage à sec après lavage

granulométrie: NFP 94 056

% passants

Par dérogation à la norme, la fin des tamisages sur chaque tamis ou grille est appréciée visuellement



Tamis en mm	0.08	0.2	0.315	0.5	1	2	5	6.3	10	12.5
Passants (%)	90%	92%	93%	93%	94%	95%	96%	97%	99%	100%

Le Responsable des Essais  
J. DELBROEUVÉ

GRASOL32-S Version 5.36 -- [ DQ. E151-02 - V.0 du 24/08/2008 ]

Le présent rapport d'essai comporte une page unique. Il ne concerne que les objets soumis aux essais.  
Sauf autorisation préalable, il n'est utilisable à des fins commerciales ou publicitaires qu'en reproduction intégrale.

# RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

## suyant normes NF françaises

page 1/1  
édité le 29/10/2015



**Chantier : Liaison RD301/A21 - AIX NOULETTE**

Client : Conseil Général du Pas de Calais  
Destinataire : Conseil Général du Pas de Calais  
Adresse :

Dossier : NBE2.F0060.7  
N° d'enregistrement : GBE/15/305

Nature du matériau : Limon marron  
Repère ou sondage : FP35  
Profondeur : 0.35 à 0.55 m  
Mode prélèvement : Pelle  
Date prélèvement : 30/09/2015  
Prélevé par : GINGER CEBTP  
Date des essais : 15/10/2015

D.max	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Limite de liquidité WL	Limite de plasticité WP	Indice de plasticité IP	Passant à 5 mm	Passant à 2 mm	Passant à 80µ			Classification du sol
mm	%	g/100g	%	%	-	%	%	%			
	NFP 94-050	NFP 94-068									NFP 11-300
10	14.9	1.53				99	99	95			A1

(\*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'étuve

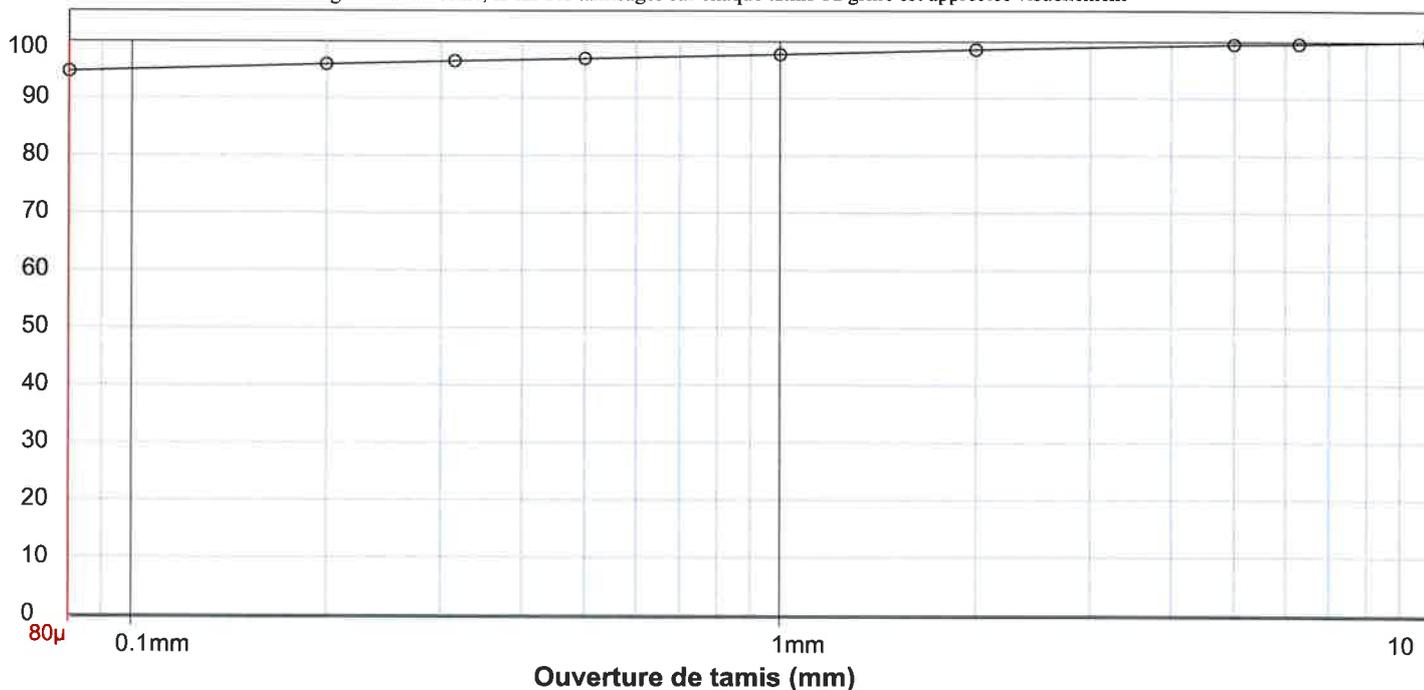
### ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamissage à sec après lavage

granulométrie: NFP 94 056

% passants

Par dérogation à la norme, la fin des tamisages sur chaque tamis ou grille est appréciée visuellement



Tamis en mm	0.08	0.2	0.315	0.5	1	2	5	6.3	10
Passants (%)	95%	96%	97%	97%	98%	99%	99%	100%	100%

Le Responsable des Essais

J. DELBROEUVÉ

GRASOL32-S Version 5.36 -- [ DQ. E151-02 - V.0 du 24/08/2008 ]

Le présent rapport d'essai comporte une page unique. Il ne concerne que les objets soumis aux essais.  
Sauf autorisation préalable, il n'est utilisable à des fins commerciales ou publicitaires qu'en reproduction intégrale.

# RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

## suyant normes NF françaises

page 1/1  
édité le 29/10/2015



**Chantier : Liaison RD301/A21 - AIX NOULETTE**

Client : Conseil Général du Pas de Calais  
Destinataire : Conseil Général du Pas de Calais  
Adresse :

Dossier : NBE2.F0060.7  
N° d'enregistrement : GBE/15/305

Nature du matériau : Limon marron  
Repère ou sondage : FP38  
Profondeur : 0.30 à 0.65 m  
Mode prélèvement : Pelle  
Date prélèvement : 30/09/2015  
Prélevé par : GINGER CEBTP  
Date des essais : 15/10/2015

D.max	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Limite de liquidité WL	Limite de plasticité WP	Indice de plasticité IP	Passant à 5 mm	Passant à 2 mm	Passant à 80µ			Classification du sol
mm	%	g/100g	%	%	-	%	%	%			
	NFP 94-050	NFP 94-068									NFP 11-300
25	16.7	1.53				93	91	84			A1

(\*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'étuve

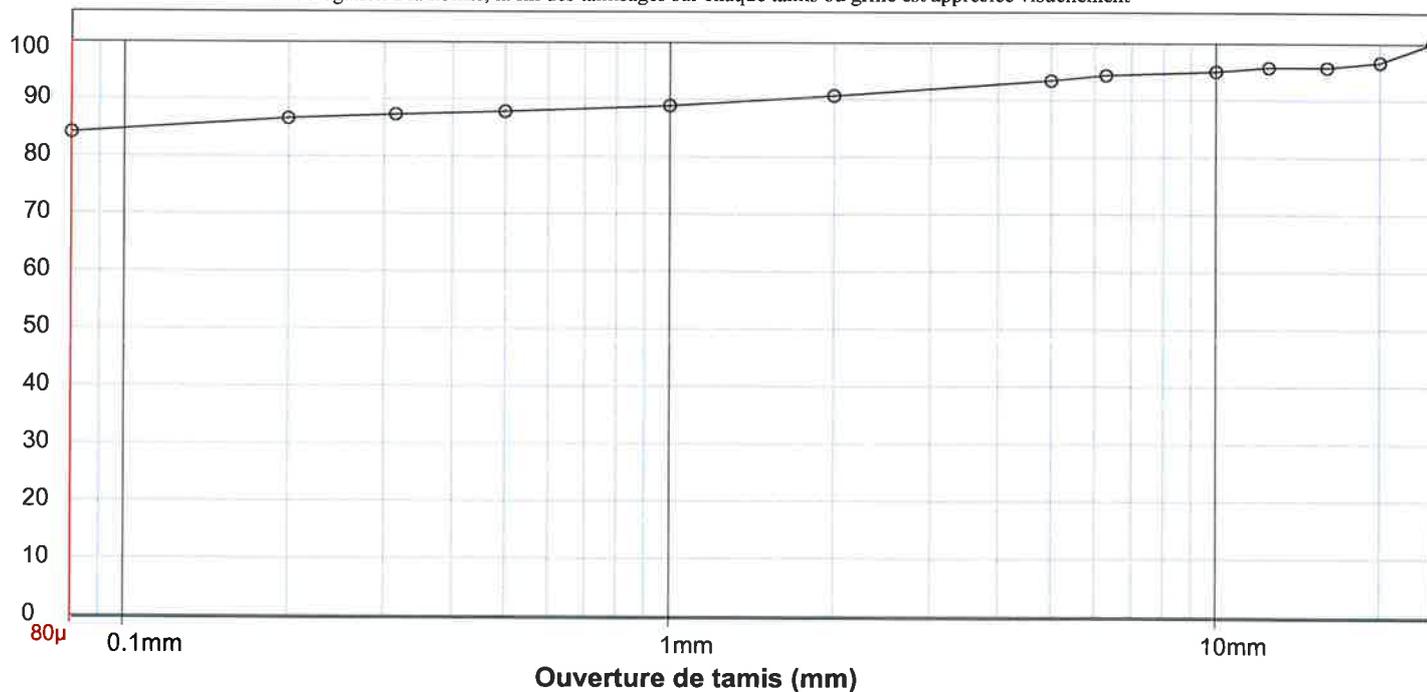
### ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamissage à sec après lavage

granulométrie: NFP 94 056

% passants

Par dérogation à la norme, la fin des tamisages sur chaque tamis ou grille est appréciée visuellement



Tamis en mm	0.08	0.2	0.315	0.5	1	2	5	6.3	10	12.5	16	20	25
Passants (%)	84%	87%	87%	88%	89%	91%	93%	94%	95%	96%	96%	97%	100%

Le Responsable des Essais  
J. DELBROEUVÉ

GRASOL32-S Version 5.36 -- [ DQ. E151-02 - V.0 du 24/08/2008 ]

# RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

## suyant normes NF françaises

page 1/1  
édité le 29/10/2015



**Chantier : Liaison RD301/A21 - AIX NOULETTE**

Client : Conseil Général du Pas de Calais  
Destinataire : Conseil Général du Pas de Calais  
Adresse :

Dossier : NBE2.F0060.7  
N° d'enregistrement : GBE/15/305

Nature du matériau : Limon marron  
Repère ou sondage : FP38  
Profondeur : 0.65 à 0.80 m  
Mode prélèvement : Pelle  
Date prélèvement : 30/09/2015  
Prélevé par : GINGER CEBTP  
Date des essais : 15/10/2015

D.max	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Limite de liquidité WL	Limite de plasticité WP	Indice de plasticité IP	Passant à 5 mm	Passant à 2 mm	Passant à 80µ			Classification du sol
mm	%	g/100g	%	%	-	%	%	%			
	NFP 94-050	NFP 94-068									NFP 11-300
10	17.6	1.89				98	97	90			A1

(\*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'étuve

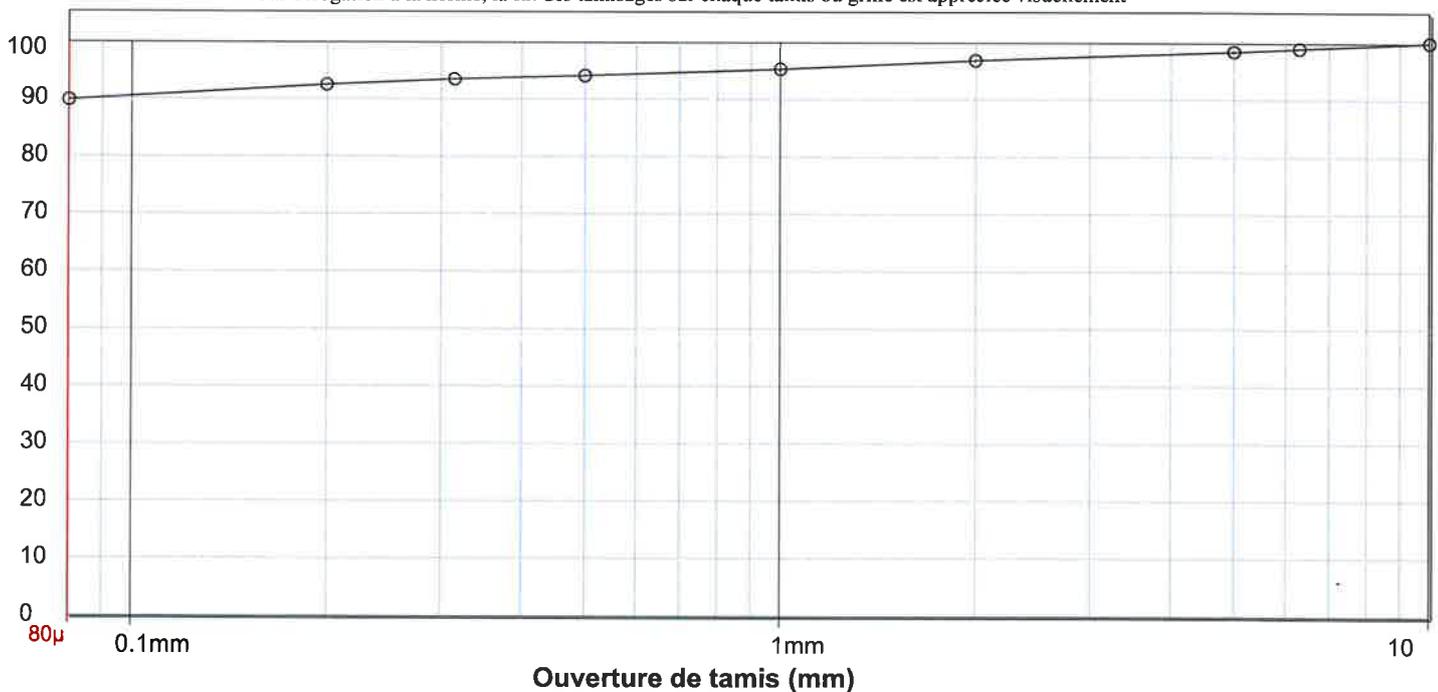
### ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamisage à sec après lavage

% passants

Par dérogation à la norme, la fin des tamisages sur chaque tamis ou grille est appréciée visuellement

granulométrie: NFP 94 056



Tamis en mm	0.08	0.2	0.315	0.5	1	2	5	6.3	10
Passants (%)	90%	93%	94%	94%	95%	97%	98%	99%	100%

Le Responsable des Essais

J. DELBROEUVÉ

GRASOL32-S Version 5.36 -- [ DQ. E151-02 - V.0 du 24/08/2008 ]

Le présent rapport d'essai comporte une page unique. Il ne concerne que les objets soumis aux essais.  
Sauf autorisation préalable, il n'est utilisable à des fins commerciales ou publicitaires qu'en reproduction intégrale.

# RAPPORT D'ESSAIS PROCTOR et poinçonnements: IPI,

suivant normes NF P 94-093, NF P 94-078



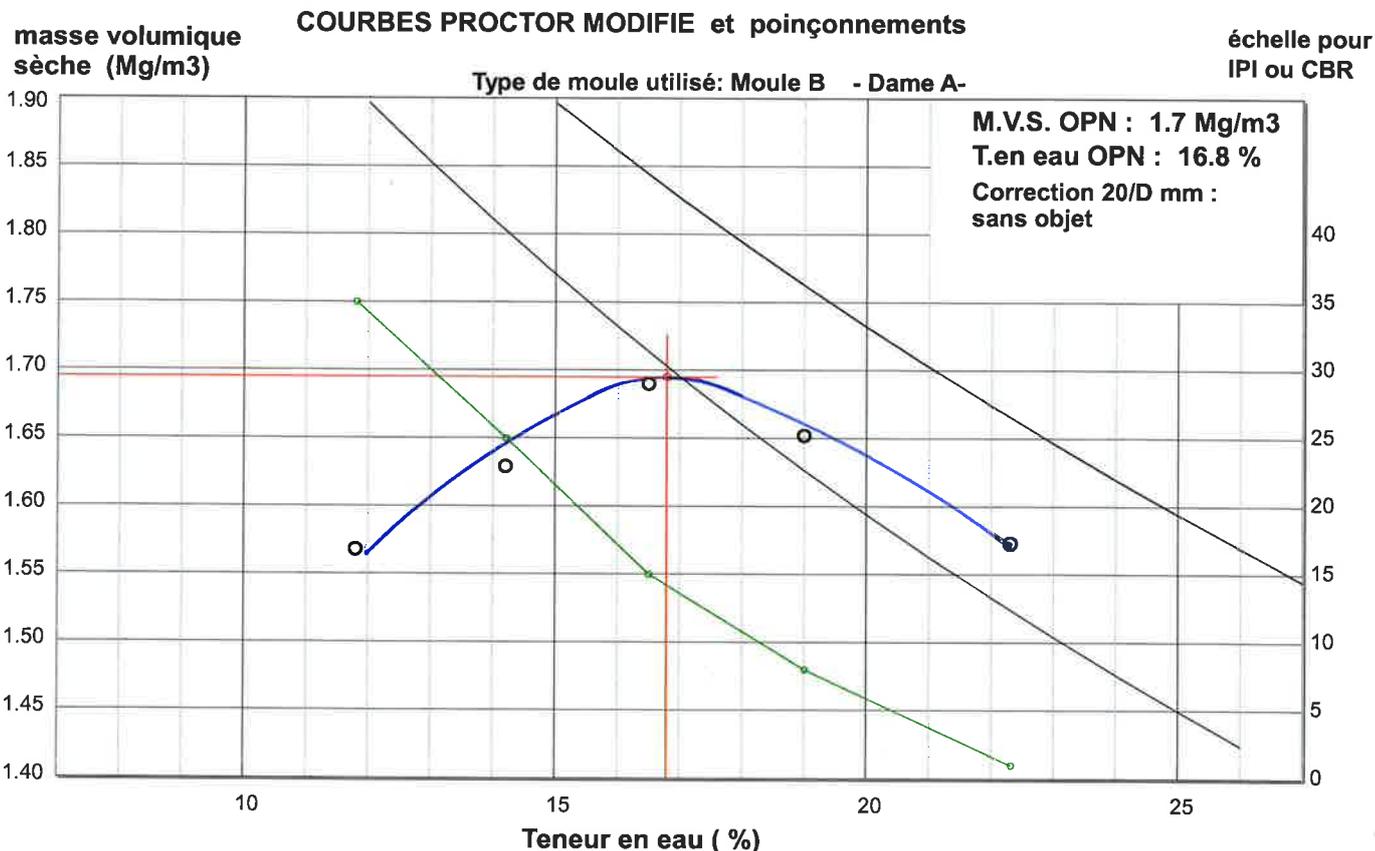
Chantier : Liaison RD301/A21 - AIX NOULETTE

page 1/1 - édité le 23/11/2015

Client : Conseil Général du Pas de Calais  
Destinataire : Conseil Général du Pas de Calais  
Adresse :  
Dossier : NBE2.F0060.7  
N° d'enregistrement : GBE/15/305

Nature du matériau : Limon marron  
Repère ou sondage : FP18 + FP20  
Profondeur : 0.30 à 2.10 m  
Mode prélèvement : Pelle  
Date prélèvement : 30/09/2015  
Date des essais : 02/11/2015

Traitement:Chaux  
Dosage: 1%  
Temps de conservation:  
Malaxage: Mécanique



### Résultats sur les 5 moulages

Teneur en eau (en %)	11.8	14.2	16.5	19	22.3	
Masse Vol.Sèche (Mg/m <sup>3</sup> )	1.568	1.629	1.69	1.652	1.573	
Poinçonnements IPI / CBR	35 / -	25 / -	15 / -	8 / -	1 / -	
Poinçonn. CBR immersion						
gonflement (%) / T.eau finale (%)						

Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'étuve

Courbes de saturation, 80 et 100%, tracées avec une masse volumique des particules solides du sol estimée de 2.65 Mg/m<sup>3</sup>

Le Responsable des Essais  
J.DELBROEUVÉ

PROCTOR32-MT.EXE Version 6.4 -- [ DQ. E153 - V.0 du 09/06/2008 ]

Le présent rapport d'essai comporte une page unique. Il ne concerne que les objets soumis aux essais.  
Sauf autorisation préalable, il n'est utilisable à des fins commerciales ou publicitaires qu'en reproduction intégrale.



Agence de Béthune  
☎ : 03-21-56-43-43

## PROCES VERBAL D'ESSAI

Essai d'évaluation de l'aptitude d'un matériau au traitement

NF P 94-100

<b>Nature</b>	: Limon marron	<b>Client</b>	: C.G du Pas de Calais
<b>N° Sondage</b>	: FP18 + FP20	<b>Dossier N°</b>	: NBE2.F0060.7
<b>Profondeur</b>	: 0.30 à 2.10 m	<b>Affaire</b>	: Liaison RD301/A21
<b>N° enregistrement</b>	: GBE/15/305		
<b>Date de prélèvement</b>	: 30/09/2015		
<b>Date de l'essai</b>	: nov.-15		

### IDENTIFICATION :

Classification selon NF P 11-300 : A<sub>1</sub>

### TRAITEMENT :

Matériau traité : Cf. ci-dessus.

Produit(s) de traitement : Chaux

Dosage(s) utilisé(s) : 1.0%

### RESULTATS :

#### Confection des éprouvettes :

	Paramètres de confection
Teneur en eau (%)	16.8
Masse volumique apparente humide (t/m <sup>3</sup> )	1.986

#### Gonflement volumique :

	Epr. N°1	Epr. N°2	Epr. N°3	Moyenne
Mesuré après 4 h d'immersion (%) <sup>1)</sup>	-	-	-	
Mesuré après 24 h d'immersion (%) <sup>1)</sup>	-	-	-	
Mesuré après 7 j d'immersion (%)	1.9	2.2	2.3	2.1

<sup>1)</sup> Facultatif

#### Caractéristiques mécaniques :

	Epr. N°4	Epr. N°5	Epr. N°6	Moyenne
Résistance en compression diamétrale (MPa)				
Module de déformation (MPa) <sup>1)</sup>	NM	NM	NM	NM

<sup>1)</sup> Facultatif

#### Critères de jugement \* :

Type de traitement	Aptitude du matériau au traitement	Paramètres considérés	
		Gonflement volumique 7j (%)	Résistance en compression diamétrale Rtb (MPa)
Traitement avec un liant hydraulique éventuellement associé à la chaux	Adapté	< 5	> 0.2
	Douteux	5 < GV 7j % < 10	0.1 < Rtb < 0.2
	Inadapté	> 10	< 0.1
Traitement à la chaux seule	Adapté	< 5	Paramètre non considéré pour ce type de traitement du fait de la lenteur de la prise pouzzolanique
	Douteux	5 < GV 7j % < 10	
	Inadapté	> 10	

\* : Extrait de la norme NF P 94-100 - Annexe A.

#### Observation :

Traitement adapté Gv < 5%.

Le 23/11/2015  
à Béthune

Le responsable des essais.  
J.DELBROEUVÉ

# RAPPORT D'ESSAIS PROCTOR et poinçonnements: IPI,

suivant normes NF P 94-093, NF P 94-078



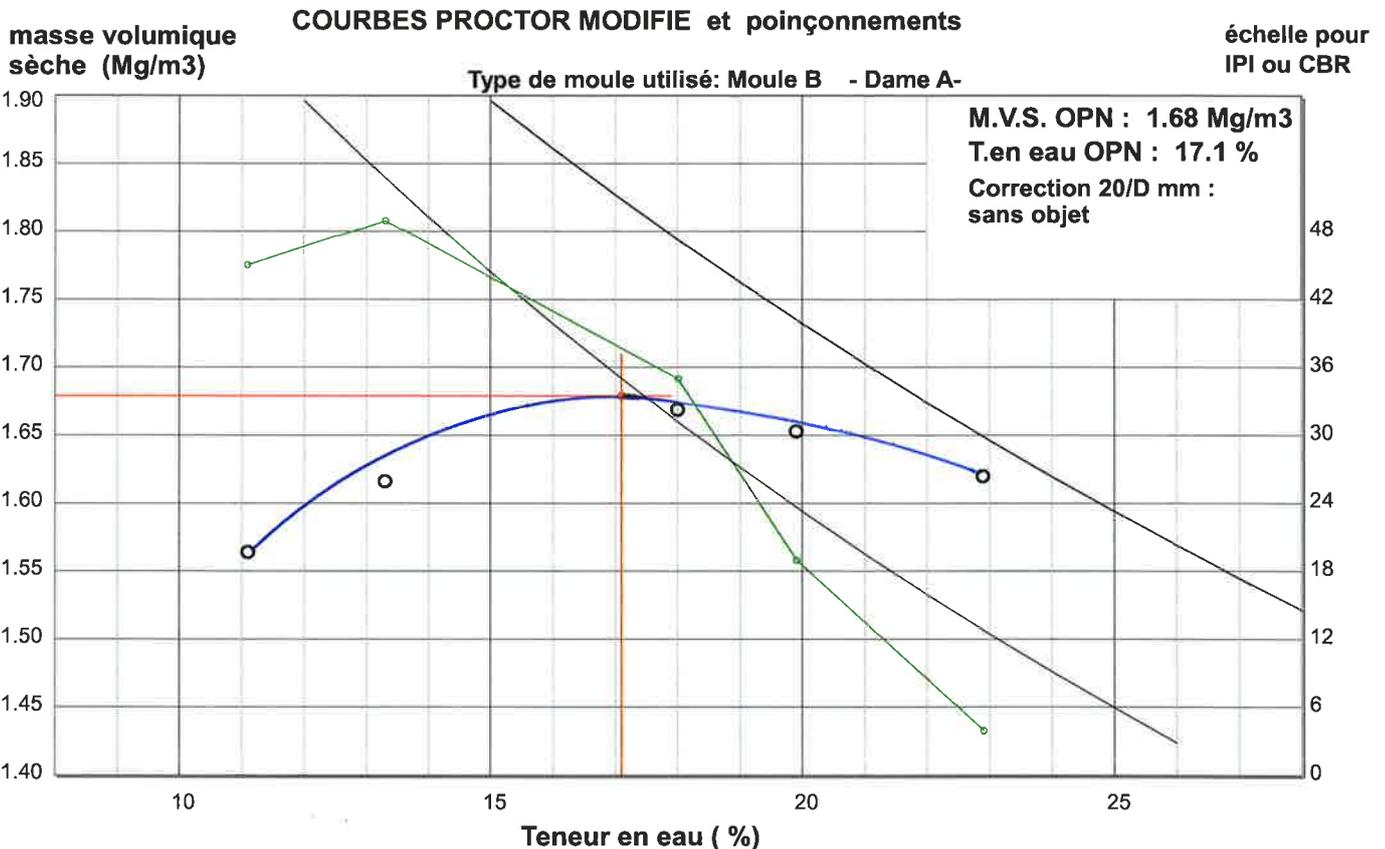
Chantier : Liaison RD301/A21 - AIX NOULETTE

page 1/1 - édité le 23/11/2015

Client : Conseil Général du Pas de Calais  
Destinataire : Conseil Général du Pas de Calais  
Adresse :  
Dossier : NBE2.F0060.7  
N° d'enregistrement : GBE/15/305

Nature du matériau : Limon marron  
Repère ou sondage : FP18 + FP20  
Profondeur : 0.30 à 2.10 m  
Mode prélèvement : Pelle  
Date prélèvement : 30/09/2015  
Date des essais : 05/11/2015

Traitement: Chaux et Ciment  
Dosage: 2% et 6%  
Temps de conservation:  
Malaxage: Mécanique



### Résultats sur les 5 moulages

Teneur en eau (en %)	11.1	13.3	18	19.9	22.9	
Masse Vol.Sèche (Mg/m <sup>3</sup> )	1.564	1.616	1.669	1.653	1.62	
Poinçonnements IPI / CBR	45 / -	49 / -	35 / -	19 / -	4 / -	
Poinçonn. CBR immersion						
gonflement (%) / T.eau finale (%)						

Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'étuve

Courbes de saturation, 80 et 100%, tracées avec une masse volumique des particules solides du sol estimée de 2.65 Mg/m<sup>3</sup>

Le Responsable des Essais  
J.DELBROEUVE

PROCTOR32-MT.EXE Version 6.4 -- [ DQ. E153 - V.0 du 09/06/2008 ]



CEBTP

Agence de Béthune

☎ : 03-21-56-43-43

**PROCES VERBAL D'ESSAI**

## Essai d'évaluation de l'aptitude d'un matériau au traitement

NF P 94-100

<b>Nature</b>	: Limon marron	<b>Client</b>	: C.G du Pas de Calais
<b>N° Sondage</b>	: FP18 + FP20	<b>Dossier N°</b>	: NBE2.F0060.7
<b>Profondeur</b>	: 0.30 à 2.10 m	<b>Affaire</b>	: Liaison RD301/A21
<b>N° enregistrement</b>	: GBE/15/305		AIX NOULETTE
<b>Date de prélèvement</b>	: 30/09/2015		
<b>Date de l'essai</b>	: nov.-15		

**IDENTIFICATION :**Classification selon NF P 11-300 : A<sub>1</sub>**TRAITEMENT :**

Matériau traité : Cf. ci-dessus.

Produit(s) de traitement : Chaux

Dosage(s) utilisé(s) : 2.0%

Ciment - CEM II/B 32.5

6.0%

**RESULTATS :****Confection des éprouvettes :**

Paramètres de confection	
Teneur en eau (%)	17.1
Masse volumique apparente humide (t/m <sup>3</sup> )	1.967

**Gonflement volumique :**

	Epr. N°1	Epr. N°2	Epr. N°3	Moyenne
Mesuré après 4 h d'immersion (%) <sup>1)</sup>	-	-	-	
Mesuré après 24 h d'immersion (%) <sup>1)</sup>	-	-	-	
Mesuré après 7 j d'immersion (%)	1.7	1.7	1.9	<b>1.8</b>

<sup>1)</sup> Facultatif**Caractéristiques mécaniques :**

	Epr. N°4	Epr. N°5	Epr. N°6	Moyenne
Résistance en compression diamétrale (MPa)	0.172	0.168	0.184	<b>0.175</b>
Module de déformation (MPa) <sup>1)</sup>	NM	NM	NM	<b>NM</b>

<sup>1)</sup> Facultatif**Critères de jugement \* :**

Type de traitement	Aptitude du matériau au traitement	Paramètres considérés	
		Gonflement volumique 7j (%)	Résistance en compression diamétrale Rtb (MPa)
Traitement avec un liant hydraulique éventuellement associé à la chaux	Adapté	< 5	> 0.2
	Douteux	5 < GV 7j % < 10	0.1 < Rtb < 0.2
	Inadapté	> 10	< 0.1
Traitement à la chaux seule	Adapté	< 5	Paramètre non considéré pour ce type de traitement du fait de la lenteur de la prise pouzzolannique
	Douteux	5 < GV 7j % < 10	
	Inadapté	> 10	

\* : Extrait de la norme NF P 94-100 - Annexe A.

**Observation :**

Traitement douteux 0.1 &gt; Rtb &gt; 0.2 MPa.

Le 23/11/2015  
à BéthuneLe responsable des essais.  
J.DELBROEUVÉ



Laboratoire Sols/Routes

## ESSAI DE CISAILLEMENT RECTILIGNE - consolidé drainé NF P 94-071-1

**ELAN-SOLS-E06-38**

VO du 17/07/08

Client : **CG 62**

N° dossier : **BRO4.F.0162**

Date essai : oct.-15

Chantier:  
**AIX NOULETTE - Liaison RD301 A21**

Caractéristique de l'éprouvette

Hauteur = 30 mm

Largeur, diamètre = 63.5mm

N° sondage :  
**SC 1.8**

Profondeur :  
**2.0m / 3.0 m**

Profondeur de  
prélèvement : **2.30m**

Vitesse de  
cisaillement = 0.002mm/min

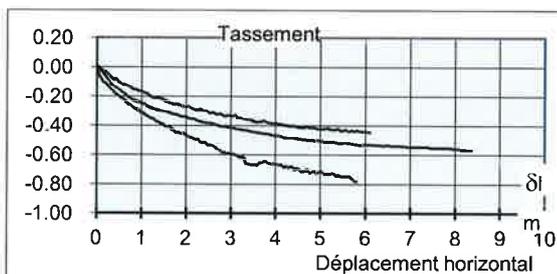
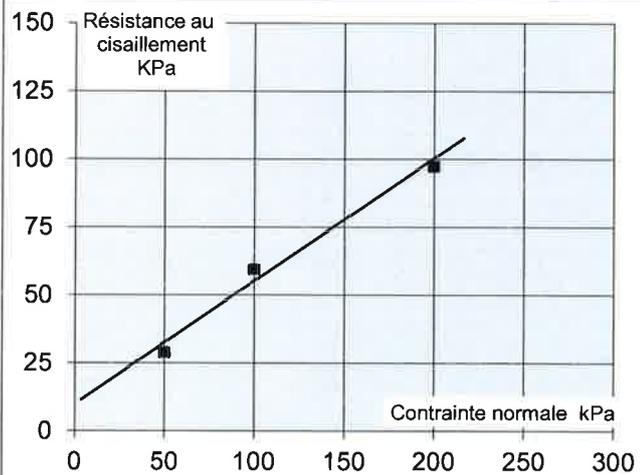
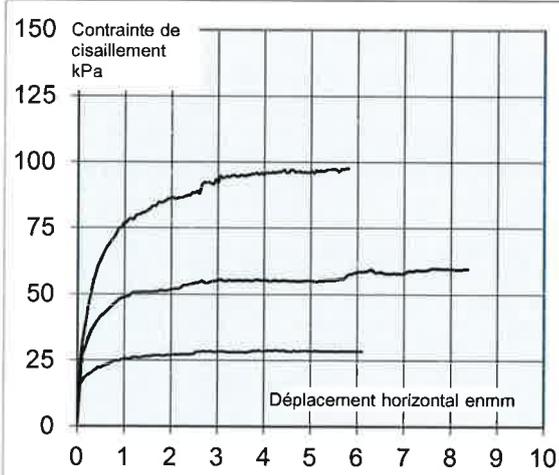
Nature :

**Limon marron avec des racines**

### Identification des éprouvettes de sol

$\rho_s$   
mesuré =  $\text{Kg/m}^3$   
estimé = 2700  $\text{Kg/m}^3$

N°	Avant essai					Après		$\sigma'$ (Kpa)	Paramètres de résistance				
	$\rho$ $\text{Kg/m}^3$	$\rho_d$ $\text{Kg/m}^3$	W (%)	e	SR	$\rho_d$ $\text{Kg/m}^3$	t100 (min)		w (%)	$\tau_{f,p}$	$\delta l_{f,p}$ (mm)	$\tau_{f,f}$	$\delta l_{f,f}$ (mm)
1	1701	1556	9.4	0.736	34.4			28.4	50	28.9	5.0		
2								23.4	100	59.5	7.7		
3								23.1	200	97.2	5.4		
4													



Résultats	$C'$ (Kpa)		$\phi'$ (°)	
	$C'_p$	$C'_f$	$\phi'_p$	$\phi'_f$
	<b>10</b>		<b>24</b>	

Observations:

Elancourt, le : 28/10/2015  
Relecteur : TL

Elancourt, le : 28/10/2015  
Technicien : FP



## ESSAI DE CISAILLEMENT RECTILIGNE - consolidé drainé NF P 94-071-1

**ELAN-SOLS-E06-38**

V0 du 17/07/08

Client : **CG62**

N° dossier : **BRO4.F.0162**

Date essai : oct.-15

Chantier:  
**AIX NOULETTE - Liaison RD301 A21**

Caractéristique de l'éprouvette

Hauteur = 30 mm

Largeur, diamètre = 63.5mm

N° sondage :

**SC 1.8**

Profondeur :

**3.0 - 4.0 m**

Profondeur de

prélèvement : **3.65m**

Vitesse de cisaillement = 0.002mm/min

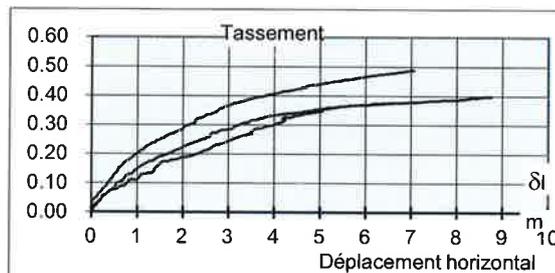
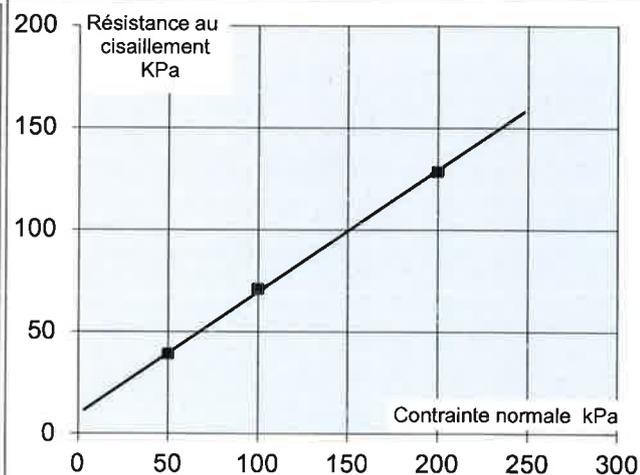
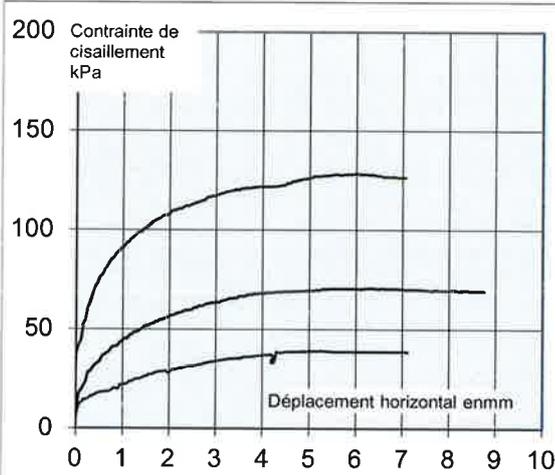
Nature :

**Limon argileux marron avec quelques racines**

### Identification des éprouvettes de sol

$\rho_s$   
mesuré =             $\text{Kg/m}^3$   
estimé =            2700  $\text{Kg/m}^3$

N°	Avant essai					Après		$\sigma'$ (Kpa)	Paramètres de résistance				
	$\rho$ $\text{Kg/m}^3$	$\rho_d$ $\text{Kg/m}^3$	W (%)	e	SR	$\rho_d$ $\text{Kg/m}^3$	t100 (min)		w (%)	$\tau_{f,p}$	$\delta l_{f,p}$ (mm)	$\tau_{f,f}$	$\delta l_{f,f}$ (mm)
1	2008	1709	17.5	0.579	81.4			24.4	50	39.2	5.0		
2								24.6	100	70.9	5.5		
3								23.2	200	128.6	6.0		
4													



Résultats	$C'$ (Kpa)		$\phi'$ (°)	
	$C'_p$	$C'_f$	$\phi'_p$	$\phi'_f$
	<b>10</b>		<b>31</b>	

Observations:

Elancourt, le : 28/10/2015  
Relecteur : TL

Elancourt, le : 28/10/2015  
Technicien : FP



Laboratoire Sols/Routes

## ESSAI DE CISAILLEMENT RECTILIGNE - consolidé drainé NF P 94-071-1

**ELAN-SOLS-E06-38**

VO du 17/07/08

Client : **CG62**

N° dossier : **BRO4.F.0162**

Date essai : oct.-15

Chantier:  
**AIX NOULETTE - Liaison RD301 A21**

Caractéristique de l'éprouvette

Hauteur = 30 mm

Largeur, diamètre = 63.5mm

N° sondage :  
**SC 1.8**

Profondeur :  
**4.0m / 5.0 m**

Profondeur de  
prélèvement : **4.70 m**

Vitesse de  
cisaillement = 0.002mm/min

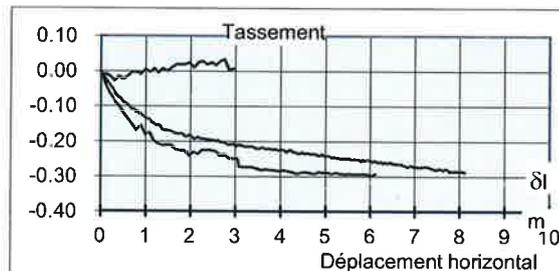
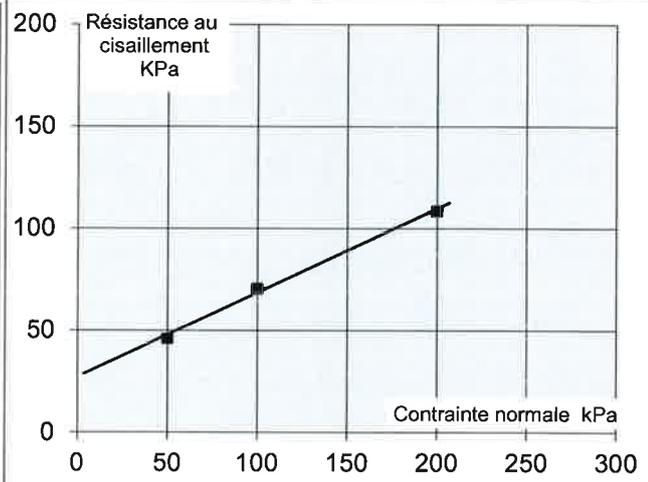
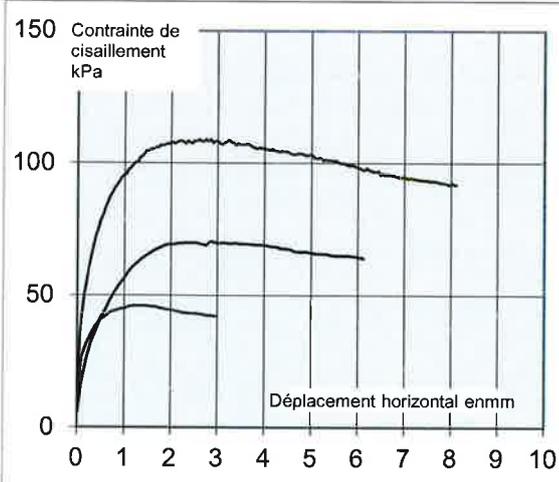
Nature :

**Limon marron légèrement argileux avec de très rare graviers calcaires**

### Identification des éprouvettes de sol

$\rho_s$   
mesuré =  $\text{Kg/m}^3$   
estimé = 2700  $\text{Kg/m}^3$

N°	Avant essai					Après		$\sigma'$ (Kpa)	Paramètres de résistance			
	$\rho$ Kg/m <sup>3</sup>	$\rho_d$ Kg/m <sup>3</sup>	W (%)	e	SR	$\rho_d$ t100 Kg/m <sup>3</sup> (min)	w (%)		$\tau_{f,p}$	$\delta l_{f,p}$ (mm)	$\tau_{f,f}$	$\delta l_{f,f}$ (mm)
1	2077	1757	18.2	0.537	91.5			50	46.0	1.3		
2								100	70.4	3.0		
3								200	108.5	2.9		
4												



Résultats	$C'$ (Kpa)		$\phi'$ (°)	
	$C'_p$	$C'_f$	$\phi'_p$	$\phi'_f$
	<b>27</b>		<b>22</b>	

Observations:

Elancourt, le : 29/10/2015  
Relecteur : TL

Elancourt, le : 29/10/2015  
Technicien : FP







## **ANNEXE 8 – SONDAGES CAROTTES**

- Coupes détaillées des sols,
- Photographies des caisses à carotte.

Ech.Prof: 1/50°

date travaux: 28/08/15

Prof. (m)	Outils	Tubage	Etages	COUPE		Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations		
				Prof	NGF					
1	Carottier A.P.M Ø 100 mm					Limons brun foncé (horizon agricole)		Tw = 10.9 % VBS : 1.74 Passant à 0.08 : 98 % Classe GTR : A1 Tw = 6.5 % VBS : 1.94 Passant à 0.08 : 99 % Classe GTR : A1 Mv = 1.552 t/m3 c'p = 10 kPa phi'p = 24 °		
				0.70	74.80	Limons marron				
1.00				74.50						
2										Limons marron à beige
				3.50	72.00					
3										
				5.10	70.40					
4										Limons argileux marron
				6.00	69.50					
5										Craie altérée blanchâtre + filets limoneux beige à marron
	6.00	69.50								
6										
	7.00									
7										
	8.00									
8					Craie altérée blanchâtre + filets limoneux beige à marron					
	9.00									
9										
	10.00	65.50								
10					[ Arrêt du sondage ]		Tw = 25.3 % Mv = 1.608 T/m3			

Logiciel SONDAGE32 - Version 3.62 du 03-12-2015 -- [ DQ.E137 - V.1 du 17/05/2011 ]

Sondeuse: SOCOMAFOR 50C

Observations : /

Nappe : /  
à la date du sondage

# PHOTOS DES CAROTTES



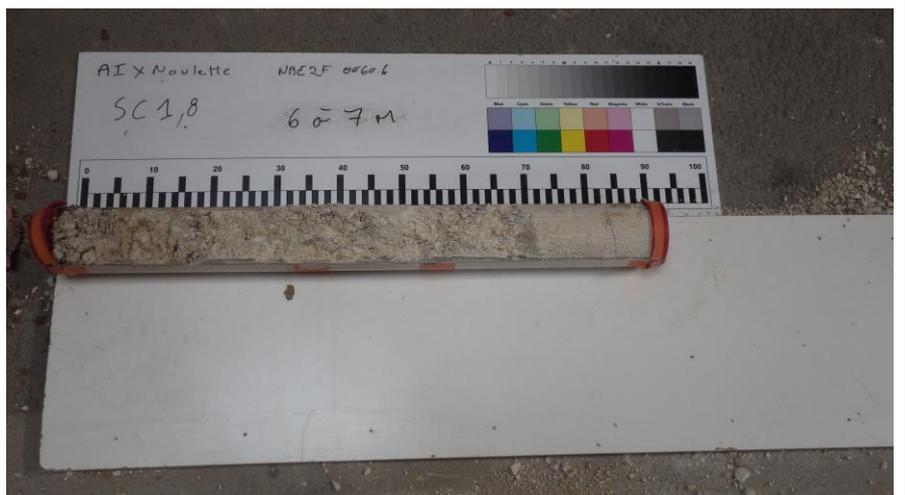
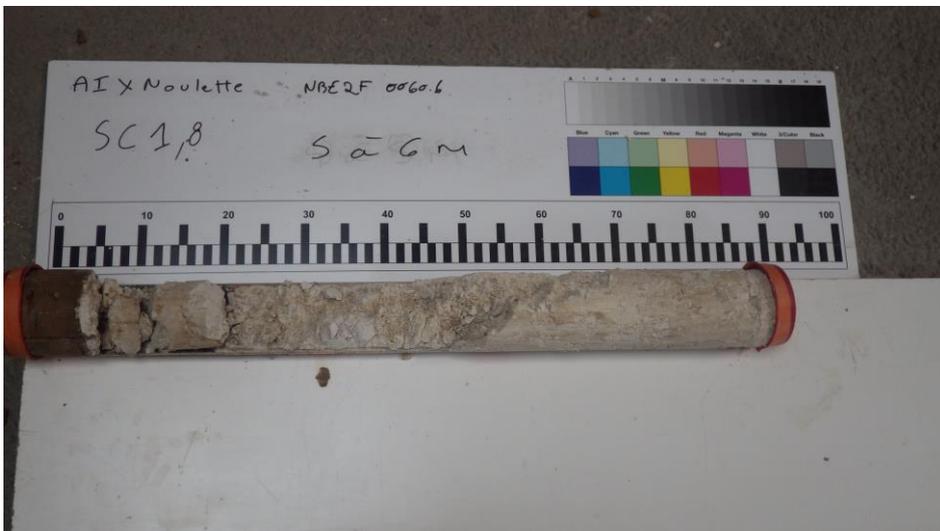
Liaison RD301 / A21

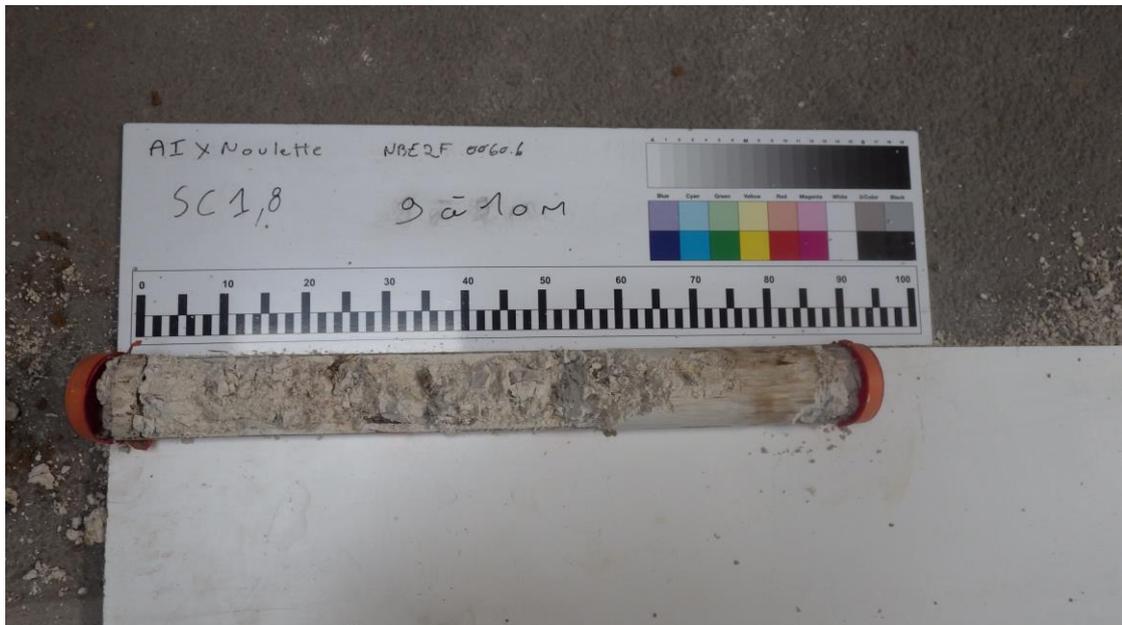
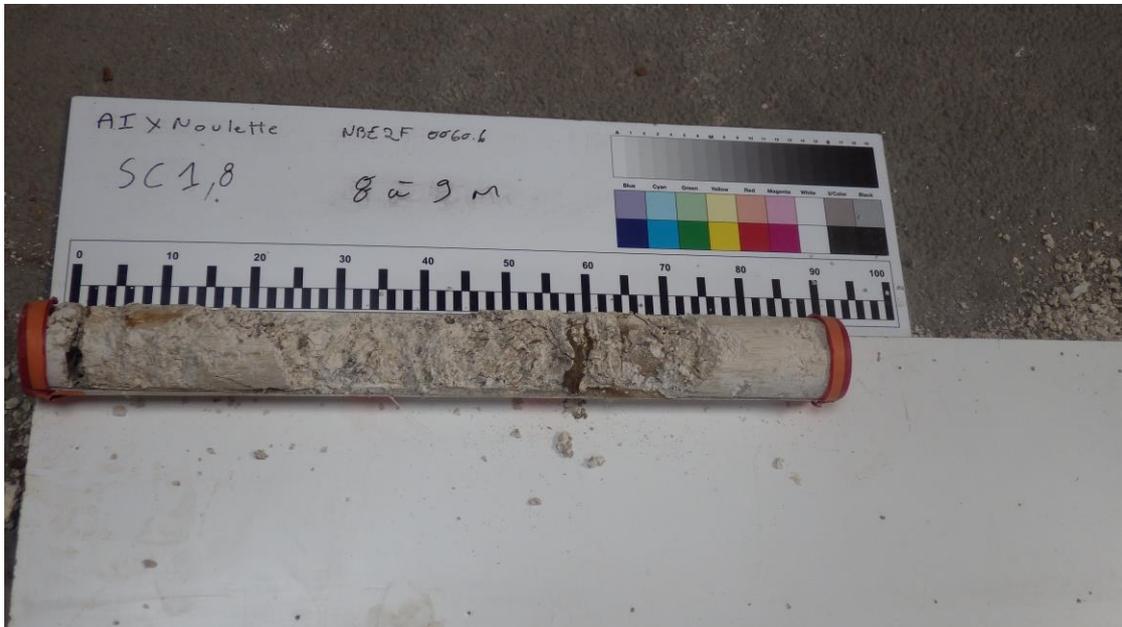
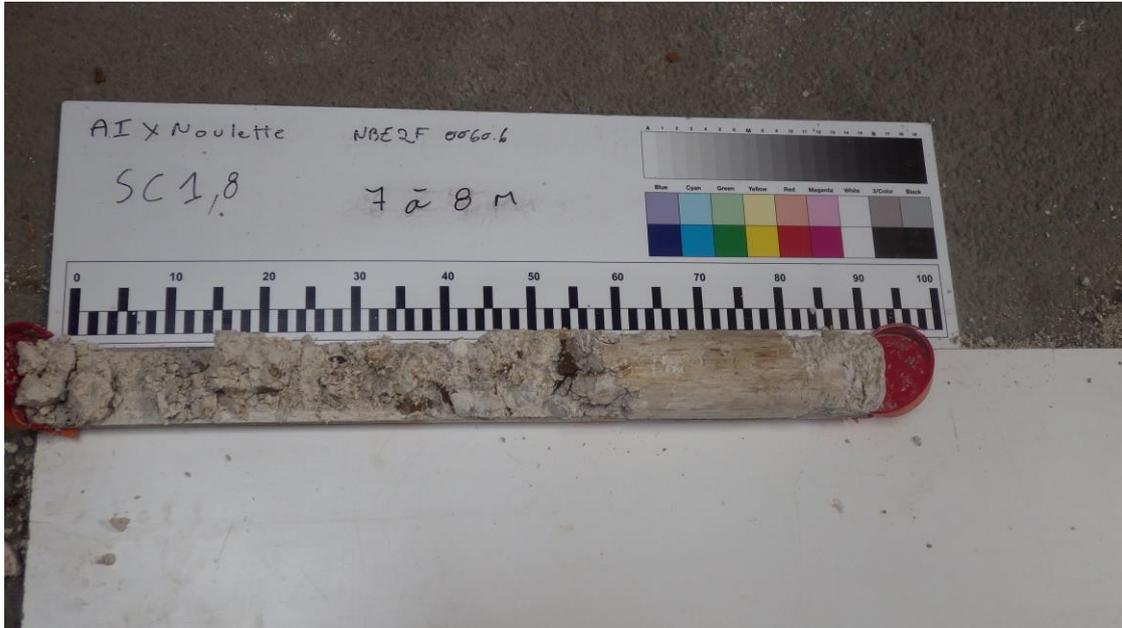
Aix-Noulette (59)

Conseil Général du Pas-de-Calais

Dossier : NBE2.F060.7







**SONDAGE CAROTTE SC1**

Chantier : AIX NOULETTE (62) - Liaison RD301 / A21  
Ouvrage d'Art A26  
Client : CG62  
Dossier : NBE2.F0060-6

annexe:



Coordonnées du sondage:  
X : 1679169.6 Y : 9248380.9 Z : 70.3 (NGF)

Ech.Prof: 1/150°

date travaux: 01-02/09/15

Prof. (m)	Outils	Tubage	Etages	COUPE		Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
				Prof	NGF			
1	Carottier E.I.S Ø 114 mm			0.30	70.00	Horizon végétalisé marron-brun foncé		
2				1.70	68.60	Remblais crayeux à limoneux + silex		
				2.00	68.30	Limons à limon argileux marron Limon sablonneux beige		GTR=A1
3				3.00	67.30	Limon argileux à limon sablonneux beige		GTR=A1
4				4.00	66.30			GTR=A1
5				5.60	64.70	Limons à limon sablonneux beige + quelques granules de craie		GTR=A1
6	<del>6.00</del>	<del>64.30</del>	Limons argileux à blocs de craie Craie limoneuse à limon crayeux + silex Craie très altérée à limoneuse + gros silex		GTR=A1			
7	Carottier T&TPX Ø 114 mm			6.60	63.70			
8						Craie blanchâtre altérée + veines limoneuses beige		
9				9.40	60.90			
10				9.70	60.60	Passée limono-crayeuse		
11						Craie blanchâtre à beige + silex		
12								
13				12.50	57.80			
14						Craie blanchâtre		
15								
16				16.00	54.30	Craie blanchâtre + silex		
17	17.00	53.30						
18	Carottier E.I....					Craie blanchâtre à veines limoneuses beige et très fissurée		
19								
20				20.00	50.30			
21								
22	Carottier T&TPX Ø 116 mm							
23								GTR=R12m
24								
25						Craie blanche massive et fissurée + silex		GTR=R12m
26								
27								
28								
29								
30	29.80	40.50			GTR=R12m			
					[ Arrêt du sondage ]			

Logiciel SONDAGE32 - Version 3.60 du 04-02-2015 -- [ DQ.E137 - V.1 du 17/05/2011 ]

Sondeuse: OPTIMA

Observations : Sec - Eboulé à 21.20 m

Nappe : /  
à la date du sondage

**SONDAGE CAROTTE SC2**

Chantier : AIX NOULETTE (62) - Liaison RD301 / A21

Ouvrage d'Art A26

Client : CG62

Dossier : NBE2.F0060-6

Coordonnées du sondage:

X : 1679249.4 Y : 9248367.3 Z : 69 (NGF)

annexe:



Ech.Prof: 1/150°

date travaux: 03/09/15

Prof. (m)	Outils	Tubage	Etages	COUPE		Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations					
				Prof	NGF								
1	Carottier E.I.S Ø 114 mm			0.10	68.90	Horizon végétalisé							
				0.70	68.30	Remblais crayeux							
				1.20	67.80	Remblais crayo-limoneux + briques							
2				2.40	66.60	Limons marrons							
				3	4	5.20			63.80	Limons sablonneux beige			
Limons marrons + granules de craie													
6				7.60	61.40	Limons crayeux							
8				<del>8.00</del>	<del>61.00</del>	Craie limoneuse à granuleuse							
				8.40	60.60	Craie limoneuse + gros silex							
10				Carottier T&TPX Ø 116 mm									
11													Craie altérée blanchâtre + filets limoneux beige
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18				13.80	55.20	Craie blanchâtre							
15				15.00	54.00	Craie altérée + passée limoneuse à 15.30 m							
16				15.50	53.50	Craie blanche compacte et massive mais fissurée							
17				17.00	52.00	Craie blanche compacte et massive mais fissurée + silex noirs							
18				[ Arrêt du sondage ]									
19													
20													
21													
22													
23													
24													
25													
26													
27													
28													
29													
30	30.00	39.00											

Logiciel SONDAGE32 - Version 3.60 du 04-02-2015 -- I.D.O.E137 - V.1 du 17/05/2011

Sondeuse: OPTIMA

Observations : Sec (Eau de forage à 5.1 m)

Nappe : /  
à la date du sondage



## ***ANNEXE 9 – SONDAGES A LA TARIERE HELICOIDALE ET MANUELLE***

- Coupes détaillées des sols.

Chantier : AIX NOULETTE (62)

Section courante

Client : CG 62

Dossier : NBE2.F0060-7

Coordonnées du sondage:

X : 1678936.3 Y : 9248436.8 Z : 74.60 (NGF)



Ech.Prof: 1/50°

date travaux: 01/09/15

Prof. (m)	Outils	Tubage	Etages	COUPE		Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations			
				Prof	NGF						
1	Tarière hélicoïdale Ø 63 mm			0.25	74.35	Terre végétale limoneuse		Tw = 13.5 % VBS : 1.82 Passant à 0.08 mm : 98 % Classe GTR : A1			
2								Tw = 12.7 % VBS : 1.56 Passant à 0.08 mm : 99 % Classe GTR : A1			
3									Tw = 15.5 % VBS : 1.85 Passant à 0.08 mm : 99 % Classe GTR : A1		
4								Limons marron			
5											
6											
6							6.25	68.35			
7									Limons crayeux marron		
7							7.00	67.60			
8									[ Arrêt du sondage ]		
9											
10											

Logiciel SONDAGE32 - Version 3.62 du 03-12-2015 -- [ DQ.E137 - V.1 du 17/05/2011 ]

Sondeuse: SOCOMAFOR 50

Observations : Sec

Nappe : /  
à la date du sondage

Ech.Prof: 1/50°

date travaux: 01/09/15

Prof. (m)	Outils	Tubage	Etages	COUPE		Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
				Prof	NGF			
1				0.20	73.45	Terre végétale limoneuse marron foncé		Tw = 13.6 % VBS : 1.92 Passant à 0.08 mm : 99 % Classe GTR : A1
						Limons marron		
2				1.75	71.90			Tw = 17.2 % VBS : 2.39 Passant à 0.08 mm : 99 % Classe GTR : A1
						Limons marron plus ou moins argileux		
3				4.50	69.15			Tw = 18.4 % VBS : 2.37 Passant à 0.08 mm : 98 % Classe GTR : A1
						Limons marron légèrement argileux avec granules de craie		
4				6.25	67.40			
						Limons crayeux marron		
5				7.00	66.65			
						[ Arrêt du sondage ]		
6								
7								
8								
9								
10								

Logiciel SONDAGE32 - Version 3.62 du 03-12-2015 -- [ DOI.E137 - V.1 du 17/05/2011 ]

Sondeuse: SOCOMAFOR 50

Observations : Sec

Nappe : /  
à la date du sondage

Chantier : AIX NOULETTE (62)

Section courante

Client : CG62

Dossier : NBE2.F0060-7

Coordonnées du sondage:

X : 1679268 Y : 9248363 Z : 69.1 (NGF)



Ech.Prof: /

date travaux: 14-15/09/15

Prof. (m)	Outils	Tubage	Étages	COUPE		Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
				Prof	NGF			
0.05				0.05	69.05	Terre végétale		
0.1								
0.2								
0.3						Craie blanche indurée (morceaux + fines)		
0.4								
0.5				0.50	68.60	[ Arrêt du sondage ]		
0.6								
0.7								
0.8								
0.9								
1								

Logiciel SONDAGE32 - Version 3.62 du 03-12-2015 -- [ DQ.E137 - V.1 du 17/05/2011 ]

Sondeuse: Tarière à main

Observations : Sec - Refus à 0.50 m

Nappe : /  
à la date du sondage

Chantier : AIX NOULETTE (62)

Section courante

Client : CG62

Dossier : NBE2.F0060-7

Coordonnées du sondage:

X : 1679307 Y : 9248357 Z : 68.5 (NGF)



Ech.Prof: /

date travaux: 14-15/09/15

Prof. (m)	Outils	Tubage	Etages	COUPE		Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations	
				Prof	NGF				
0.1	Tarière à main Ø 64 mm			0.05	68.45	Terre végétale			
0.2						Craie blanche indurée (morceaux + fines)			
0.3									
0.4									
0.5				0.45	68.05		[ Arrêt du sondage ]		
0.6									
0.7									
0.8									
0.9									
1									

Logiciel SONDAGE32 - Version 3.62 du 03-12-2015 -- [ DQ.E137 - V.1 du 17/05/2011 ]

Sondeuse: Tarière à main  
Observations : Sec - Refus à 0.45 m

**Nappe : /**  
à la date du sondage

Chantier : AIX NOULETTE (62)

Section courante

Client : CG62

Dossier : NBE2.F0060-7

Coordonnées du sondage:

X : 1679347 Y : 9248349 Z : 67.5 (NGF)



Ech.Prof: /

date travaux: 14-15/09/15

Prof. (m)	Outils	Tubage	Etages	COUPE		Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
				Prof	NGF			
0.1	Tarière à main Ø 64 mm			0.10	67.40	Terre végétale + morceaux de craie blanche + traces de briques		
0.2						Limon crayeux blanchâtre + morceaux de craie blanche		
0.3				0.30	67.20	[ Arrêt du sondage ]		
0.4								
0.5								
0.6								
0.7								
0.8								
0.9								
1								

Logiciel SONDAGE32 - Version 3.62 du 03-12-2015 -- [ D.O.E137 - V.1 du 17/05/2011 ]

Sondeuse: Tarière à main  
Observations : Sec - Refus à 0.30 m

**Nappe : /**  
à la date du sondage

Chantier : AIX NOULETTE (62)

Section courante

Client : CG62

Dossier : NBE2.F0060-7

Coordonnées du sondage:

X : 1679387 Y : 9248348 Z : 66.3 (NGF)



CEBTP

Ech.Prof: /

date travaux: 14-15/09/15

Prof. (m)	Outils	Tubage	Etages	COUPE		Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
				Prof	NGF			
0.1	Tarière à main Ø 64 mm					Terre végétale + morceaux de briques rouges		
0.2				0.20	66.10	Remblais de limon et de morceaux de craie blanche		
0.3				0.35	65.95			
0.4				0.40	65.90	Morceaux de craie blanche		
0.5						[ Arrêt du sondage ]		
0.6								
0.7								
0.8								
0.9								
1								

Logiciel SONDAGE32 - Version 3.62 du 03-12-2015 -- [ DO.E137 - V.1 du 17/05/2011 ]

Sondeuse: Tarière à main  
Observations : Sec - Refus à 0.40 m

Nappe : /  
à la date du sondage

Chantier : AIX NOULETTE (62)

Section courante

Client : CG62

Dossier : NBE2.F0060-7

Coordonnées du sondage:

X : 1679427 Y : 9248346 Z : 65.2 (NGF)



Ech.Prof: /

date travaux: 14-15/09/15

Prof. (m)	Outils	Tubage	Etages	COUPE		Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
				Prof	NGF			
0.1	Tarière à main Ø 64 mm					Terre végétale		
0.2				0.20	65.00	Limon marron avec nodules de craie blanche + quelques silex		Tw = 16.4 % VBS : 2.32 Passant à 0.08 mm : 90 % Classe GTR : A1
0.3				0.35	64.85			
0.4						Limon marron avec nodules de craie blanche		Tw = 14.9 % VBS : 1.53 Passant à 0.08 mm : 95 % Classe GTR : A1
0.5								
0.6				0.55	64.65	Limon crayeux blanchâtre		
0.6				0.60	64.60	[ Arrêt du sondage ]		
0.7								
0.8								
0.9								
1								

Logiciel SONDAGE32 - Version 3.62 du 03-12-2015 -- [DQ.E137 - V.1 du 17/05/2011]

Sondeuse: Tarière à main  
Observations : Sec - Refus à 0.60 m

Nappe : /  
à la date du sondage

Chantier : AIX NOULETTE (62)

Section courante

Client : CG62

Dossier : NBE2.F0060-7

Coordonnées du sondage:

X : 1679488 Y : 9248347 Z : 63.2 (NGF)



CEBTP

Ech.Prof: /

date travaux: 14-15/09/15

Prof. (m)	Outils	Tubage	Etages	COUPE		Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
				Prof	NGF			
0.1						Terre végétale + morceaux de briques rouges		
0.2								
0.3				0.30	62.90			Tw = 16.7 % VBS : 1.53 Passant à 0.08 mm : 84 % Classe GTR : A1
0.4						Limons marrons avec nodules de craie blanche + quelques silex		
0.5								
0.6								
0.7				0.65	62.55	Limons marrons avec nodules de craie blanche		Tw = 17.6 % VBS : 1.89 Passant à 0.08 mm : 90 % Classe GTR : A1
0.8				0.80	62.40	[ Arrêt du sondage ]		
0.9								
1								

Tarière à main Ø 64 mm

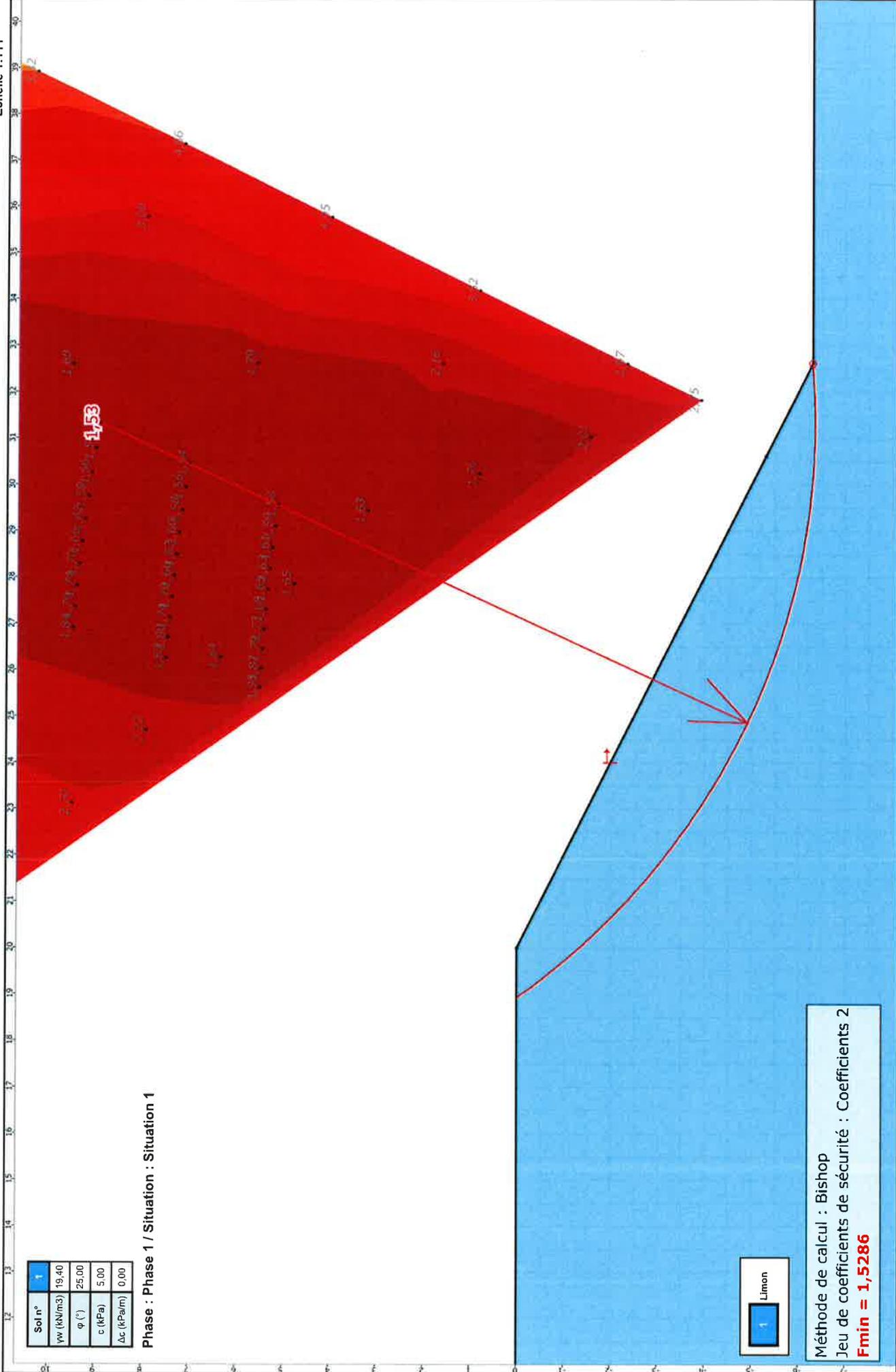
Logiciel SONDAGE32 - Version 3.62 du 03-12-2015 -- [ DQ.E.137 - V.1 du 17/05/2011 ]

Sondeuse: Tarière à main  
Observations : Refus à 0.80 m

Nappe : /  
à la date du sondage



## ***ANNEXE 10 – RESULTATS GRAPHIQUES MODELISATION TALREN***



Sol n°	1
$\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	19,40
$\phi$ (°)	25,00
$c$ (kPa)	5,00
$\Delta c$ (kPa/m)	0,00

Phase : Phase 1 / Situation : Situation 1

Limon

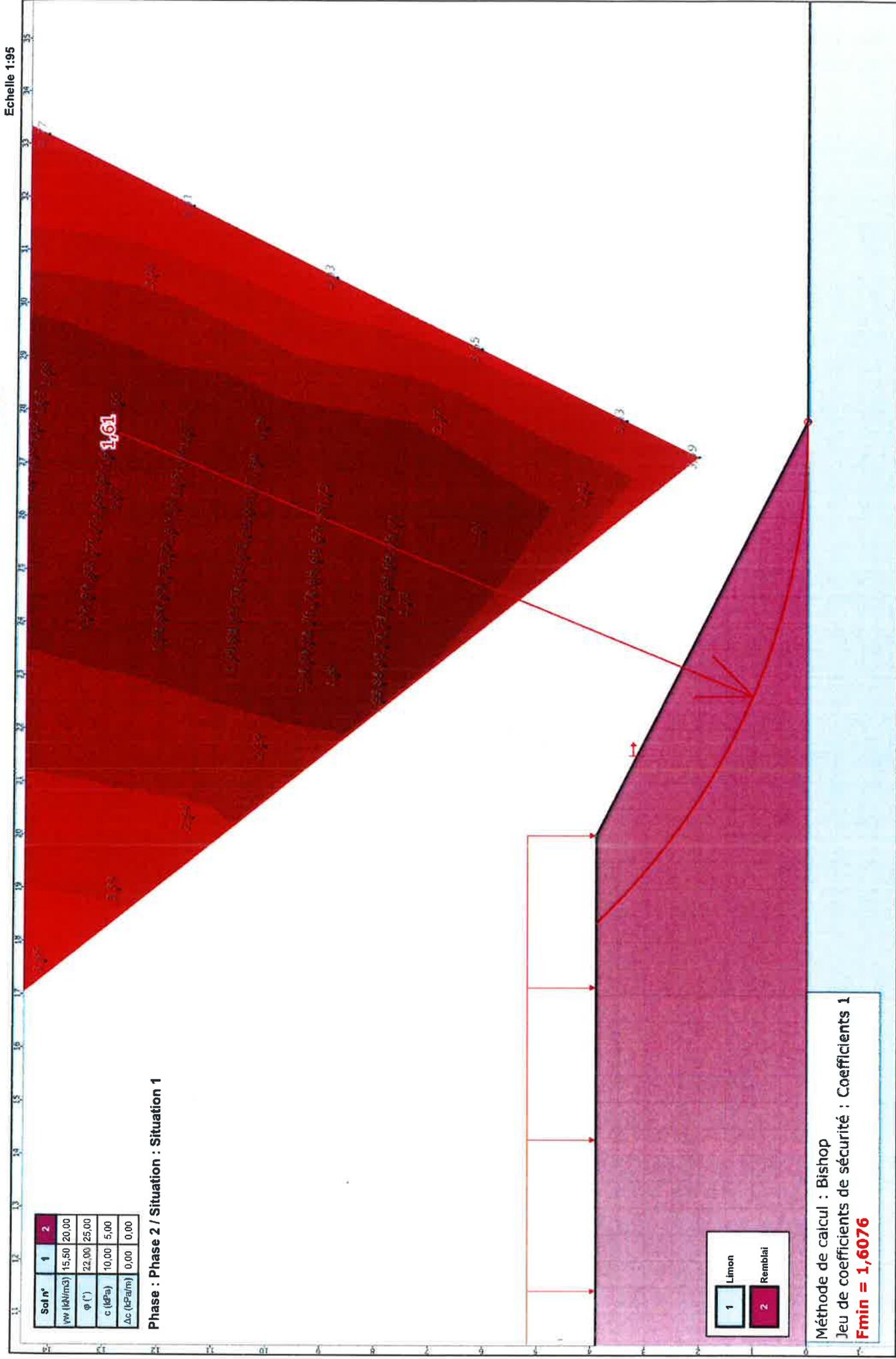
Méthode de calcul : Bishop  
 Jeu de coefficients de sécurité : Coefficients 2  
**Fmin = 1,5286**



**Talren v5**  
v5.1.3

Imprimé le : 29 janv. 2016 12:20:32  
 Calcul réalisé par : GINGER CEBTP

Projet : Déblai



Sol n°	1	2
$\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	15.50	20.00
$\phi$ (°)	22.00	25.00
$c$ (kPa)	10.00	5.00
$\Delta c$ (kPa/m)	0.00	0.00

Phase : Phase 2 / Situation : Situation 1

1	Limon
2	Remblai

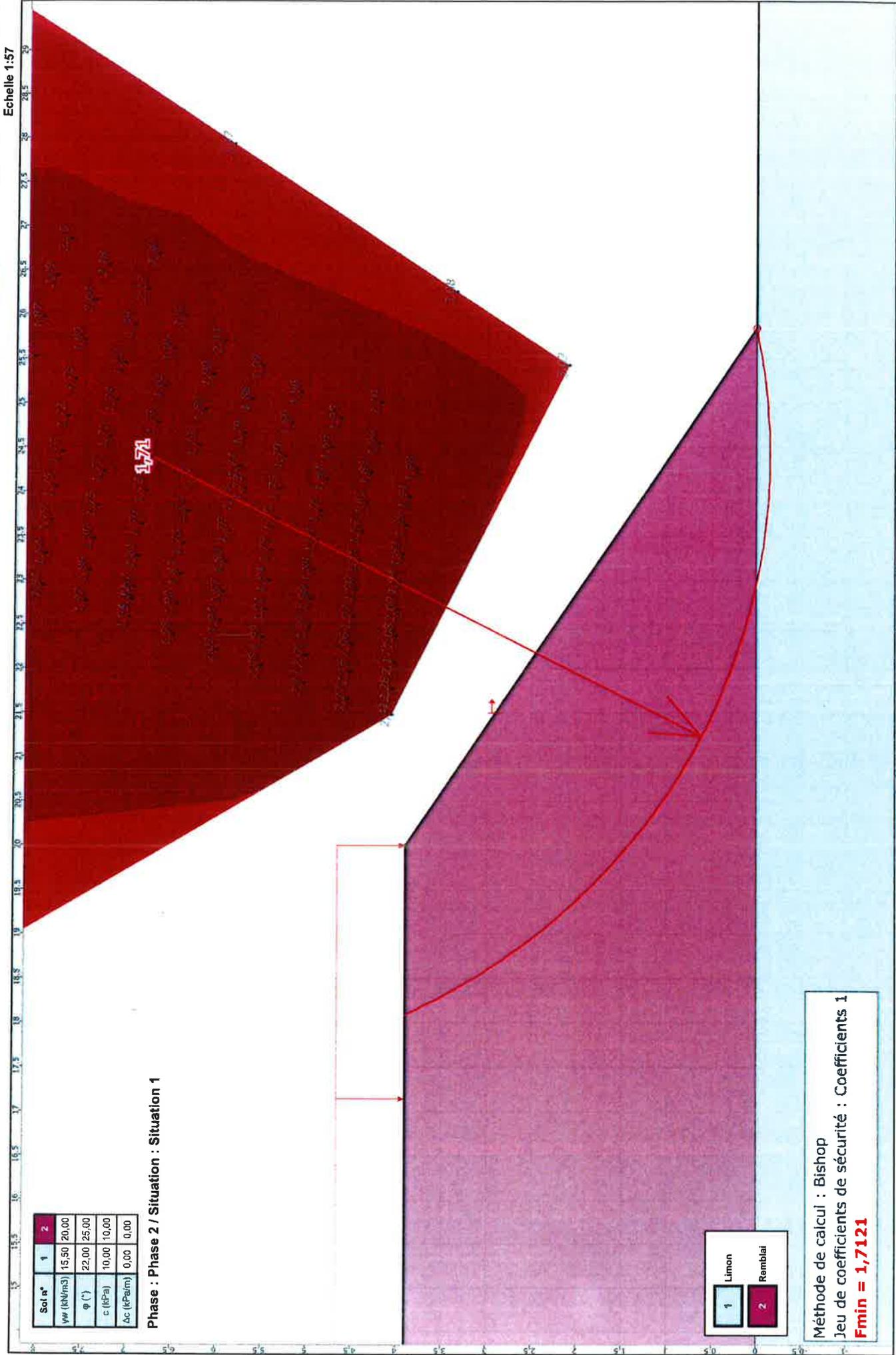
Méthode de calcul : Bishop  
 Jeu de coefficients de sécurité : Coefficients 1  
**Fmin = 1,6076**



**Talren v5**  
v5.1.3

Imprimé le : 21 déc. 2015 16:08:51  
 Calcul réalisé par : GINGER CEBTP

Projet : Stabilité remblai



Sol n°	1	2
$\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	15,50	20,00
$\phi$ (°)	22,00	25,00
$c$ (kPa)	10,00	10,00
$A_c$ (kPa/m)	0,00	0,00

Phase : Phase 2 / Situation : Situation 1

1	Limon
2	Remblai

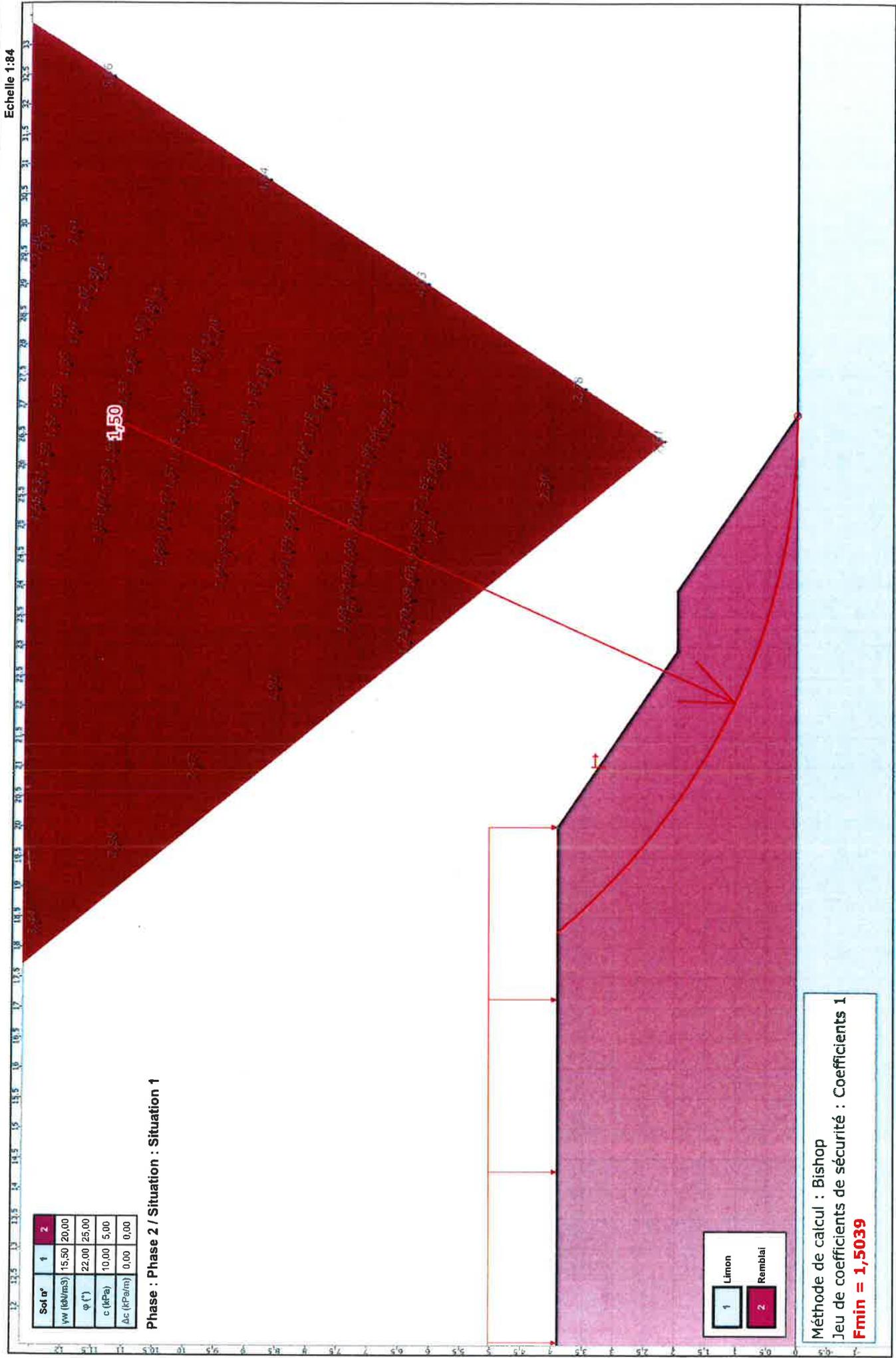
Méthode de calcul : Bishop  
 Jeu de coefficients de sécurité : Coefficients 1  
**Fmin = 1,7121**



**Talren v5**  
v5.1.3

Imprimé le : 21 déc. 2015 16:10:06  
 Calcul réalisé par : GINGER CEBTP

Projet : Stabilité remblai



Sol n°	1	2
$\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	15,50	20,00
$\varphi$ (°)	22,00	25,00
$c$ (kPa)	10,00	5,00
$\Delta c$ (kPa/m)	0,00	0,00

Phase : Phase 2 / Situation : Situation 1

Méthode de calcul : Bishop  
 Jeu de coefficients de sécurité : Coefficients 1  
 **$F_{min} = 1,5039$**



**Talren v5**  
v5.1.3

Imprimé le : 21 déc. 2015 16:11:22  
 Calcul réalisé par : GINGER CEBTP

Projet : Stabilité remblai



**CEBTP**

## LE RESEAU



La Réunion



Guyane



Martinique



Guadeloupe



Nouvelle  
Calédonie



Polynésie



Maghreb

### CONTACT

**Agence de BETHUNE**

TECHNOPARC FUTURA

Rue de l'Université

62400 BETHUNE

Tél. : +33 (0) 3.21.56.43.43

Fax. : +33 (0) 3.21.68.19.99

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