Gestion d'indices de cavités souterraines

Gestion par décapage d'indice de cavité souterraine

Nouvel Indice

EOLIENNE 4

COMMUNE DE BELLEVILLE EN CAUX

RAPPORT DE SYNTHESE

Version 0 : Septembre 2019

Aff. : ALI/DECAP/EOL4/BELLEVILLEENCAUX/1903374

« Reproduction interdite sans accord d'ALISE.

En tout état de cause, cette reproduction ne pourra être qu'intégrale. »

102 RUE DU BOIS TISON

76160 SAINT-JACQUES-SUR-DARNETAL

TEL: 02 35 61 30 19

FAX: 02 35 66 30 47

www.alise-environnement.fr

102 RUE DU BOIS TISON

76160 SAINT-JACQUES-SUR-DARNETAL

TEL: 02 35 61 30 19

FAX: 02 35 66 30 47

www.alise-environnement.fr

SOMMAIRE

1 - PREAMBULE DE L'ETUDE..... 1

2 - SITUATION GEOGRAPHIQUE 2

3 - CONTEXTE GEOLOGIQUE 5

4 - RESULTATS DES INVESTIGATIONS..... 6

5 - CONCLUSION..... 9

6 - FICHE SYNTHETIQUE..... 12

LISTE DES FIGURES ET DES PHOTOGRAPHIES

FIGURES

Figure 1 : Localisation du site d'étude 2
Figure 2 : Localisation de l'indice de cavité souterraine..... 3
Figure 3 : Périmètres de sécurité avant les travaux de décapage 4
Figure 4 : Extrait issu de la carte géologique..... 5
Figure 5 : Coupe synthétique des formations rencontrées 8
Figure 6 : Indices de cavité souterraine après investigation par décapage 10
Figure 7 : Périmètres de sécurité des indices après investigations par décapage 11

PHOTOGRAPHIES

Photographie 1 : Etat des lieux du site avant décapage 7
Photographie 2 : Décapage réalisé avec une pelle munie d'un godet cureur. Anomalie visible dès les premiers centimètres 7
Photographie 3 : Anomalie toujours présente, avec des poches de vides vers 30cm de profondeur 7
Photographie 4 : Poche de vide au sein de l'anomalie..... 7
Photographie 5 : L'anomalie toujours présente à 1m de profondeur 7
Photographie 6 : Anomalie toujours présente en fin de décapage à 1,5m de profondeur 7

1 - PREAMBULE DE L'ETUDE

Le bureau d'Etudes ALISE Environnement a été missionné par la Société EOL AVENIR DEVELOPPEMENT dans le cadre d'un projet de réalisation d'un parc éolien situé sur la plaine du Tors. En effet, les futures éoliennes n°3, 4, 5 et 8 sont impactées par des indices ou périmètres de sécurités d'indices de cavités souterraines.

Ce rapport concerne uniquement une partie de la problématique « cavité souterraine » de l'éolienne 4, impactée par 2 indices : n°4 et n°13.

Les indices n°4 et n°13 sont issus de déclarations d'intentions d'ouvertures de carrières répertoriées lors du recensement des indices de cavité souterraine réalisée sur la commune de Belleville en Caux. Ils sont surfaciques et génèrent un périmètre de sécurité de 60m de rayon.

Précisons par ailleurs, qu'un tassement situé dans la zone de l'indice n°4, a été signalé par l'exploitant mais qu'il n'a pas été recensé.

Dans ce cadre, le bureau d'étude ALISE environnement propose de réaliser un décapage au niveau du tassement pour savoir si celui-ci correspondrait à l'indice n°4 en cas de découverte d'un puits de marnière.

2 - SITUATION GEOGRAPHIQUE

La commune de Belleville en Caux se situe en Seine-Maritime, sur le plateau crayeux, au nord-Ouest de Rouen (cf. figure 1 ci-dessous).

L'indice est localisé figure 2 et son périmètre de sécurité figure 3.

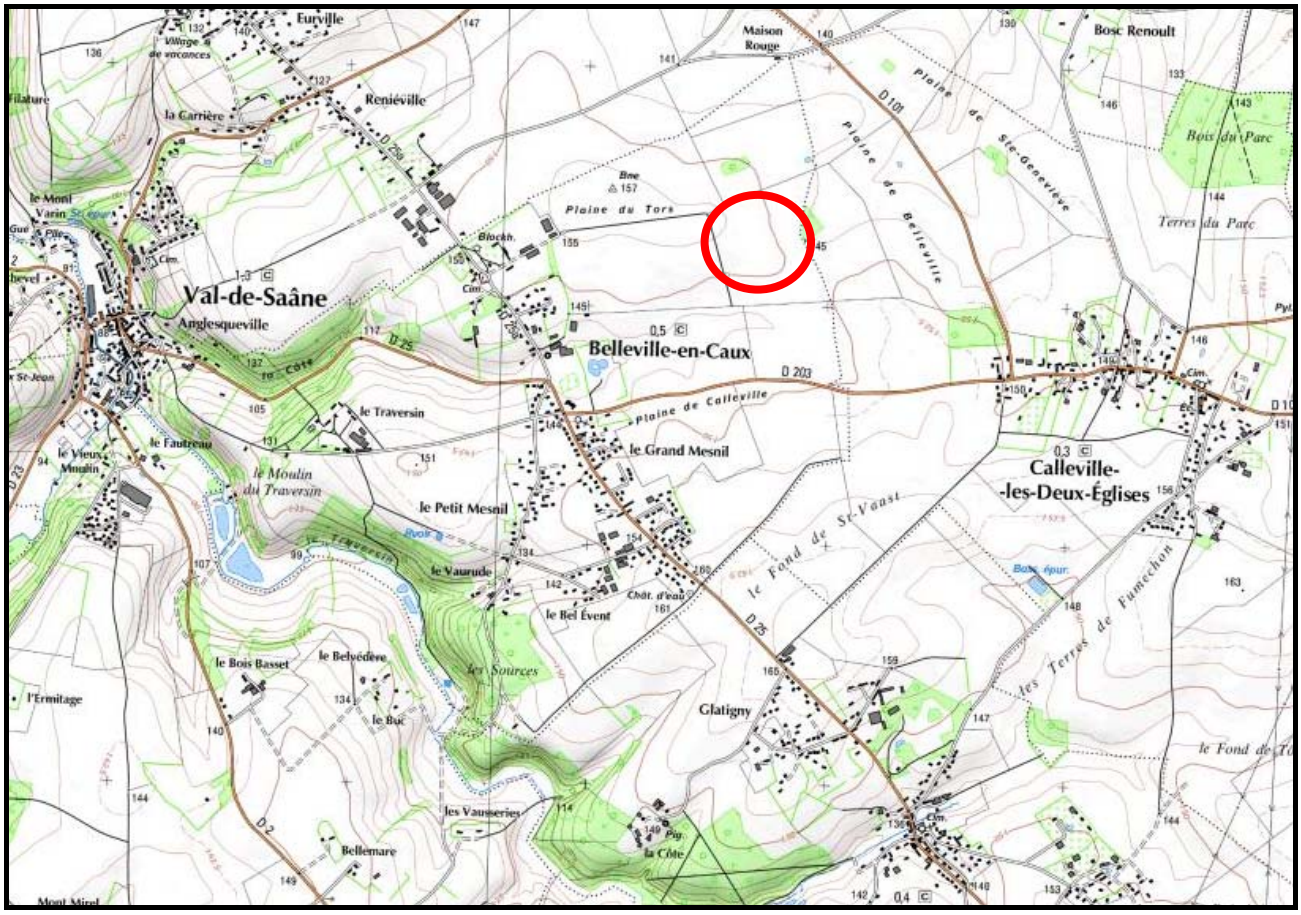


Figure 1 : Localisation du site d'étude

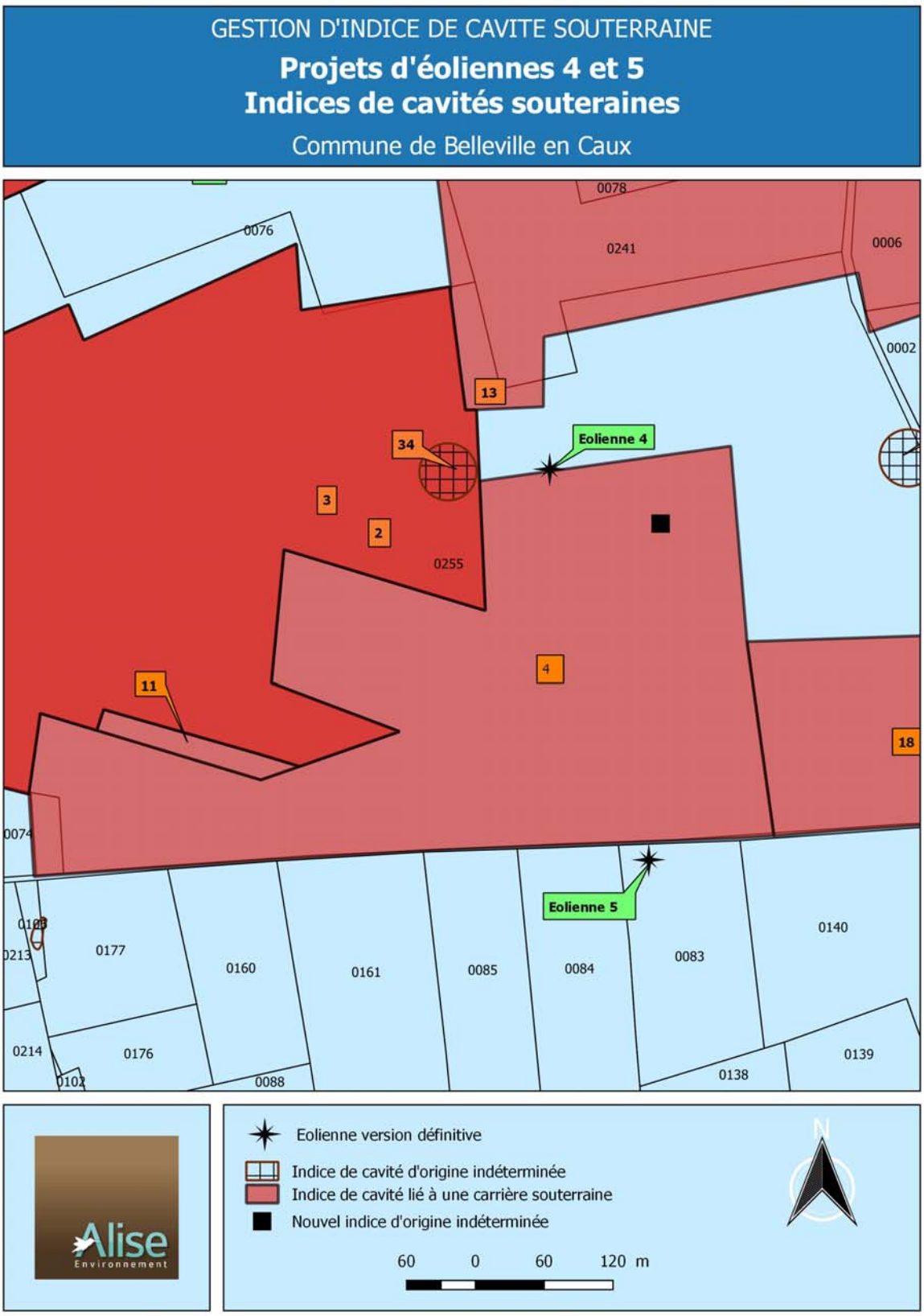


Figure 2 : Localisation de l'indice de cavité souterraine

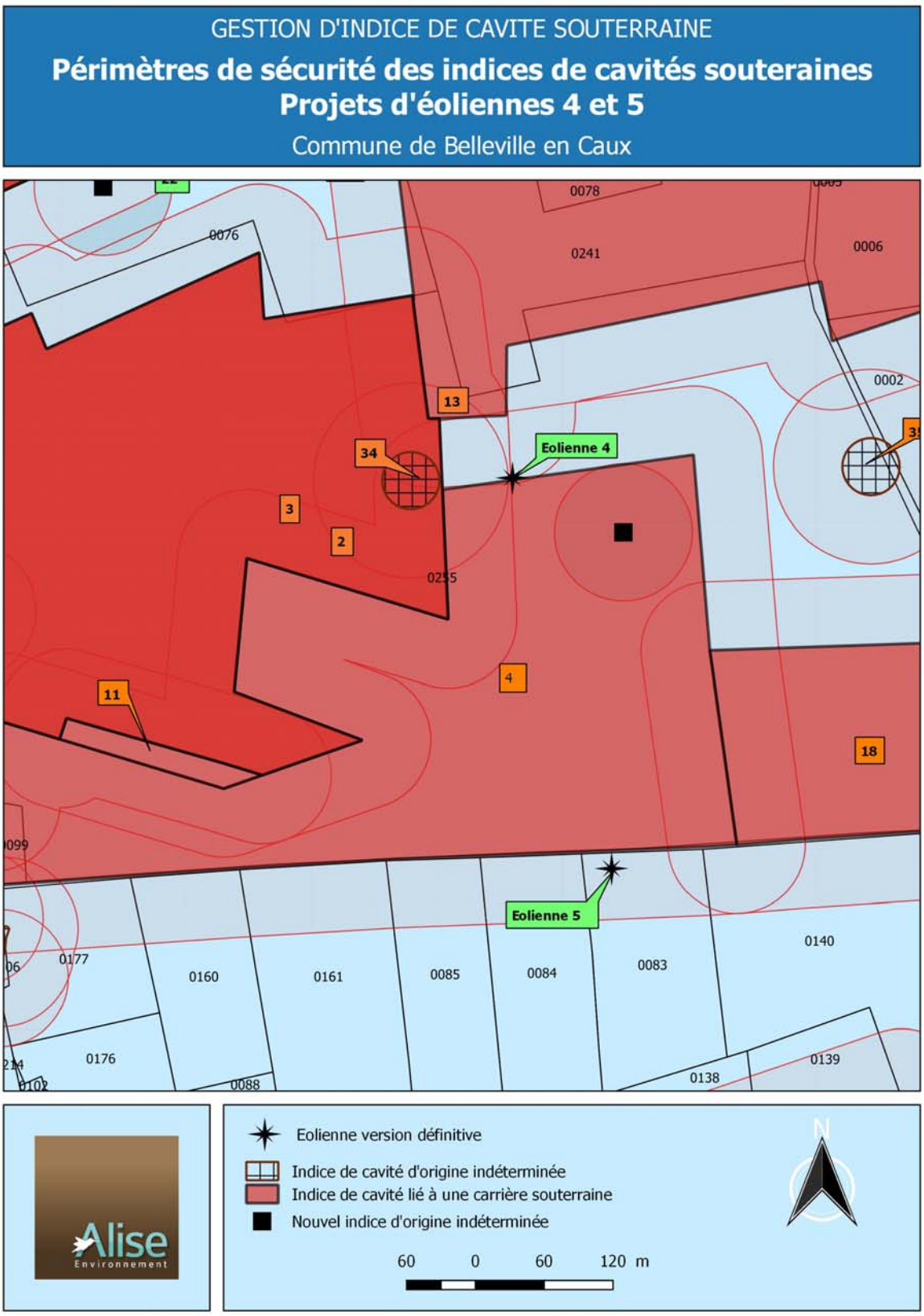


Figure 3 : Périmètres de sécurité avant les travaux de décapage

3 - CONTEXTE GEOLOGIQUE

A la lecture des cartes géologiques, les formations géologiques se trouvant sur cette commune depuis la profondeur vers la surface sont les suivantes :

- des craies du Crétacé Supérieur (C) ;
- des formations à silex : Argile à silex (RS) ;
- Les limons (LP). dont l'épaisseur varie de quelques décimètres à plusieurs mètres.

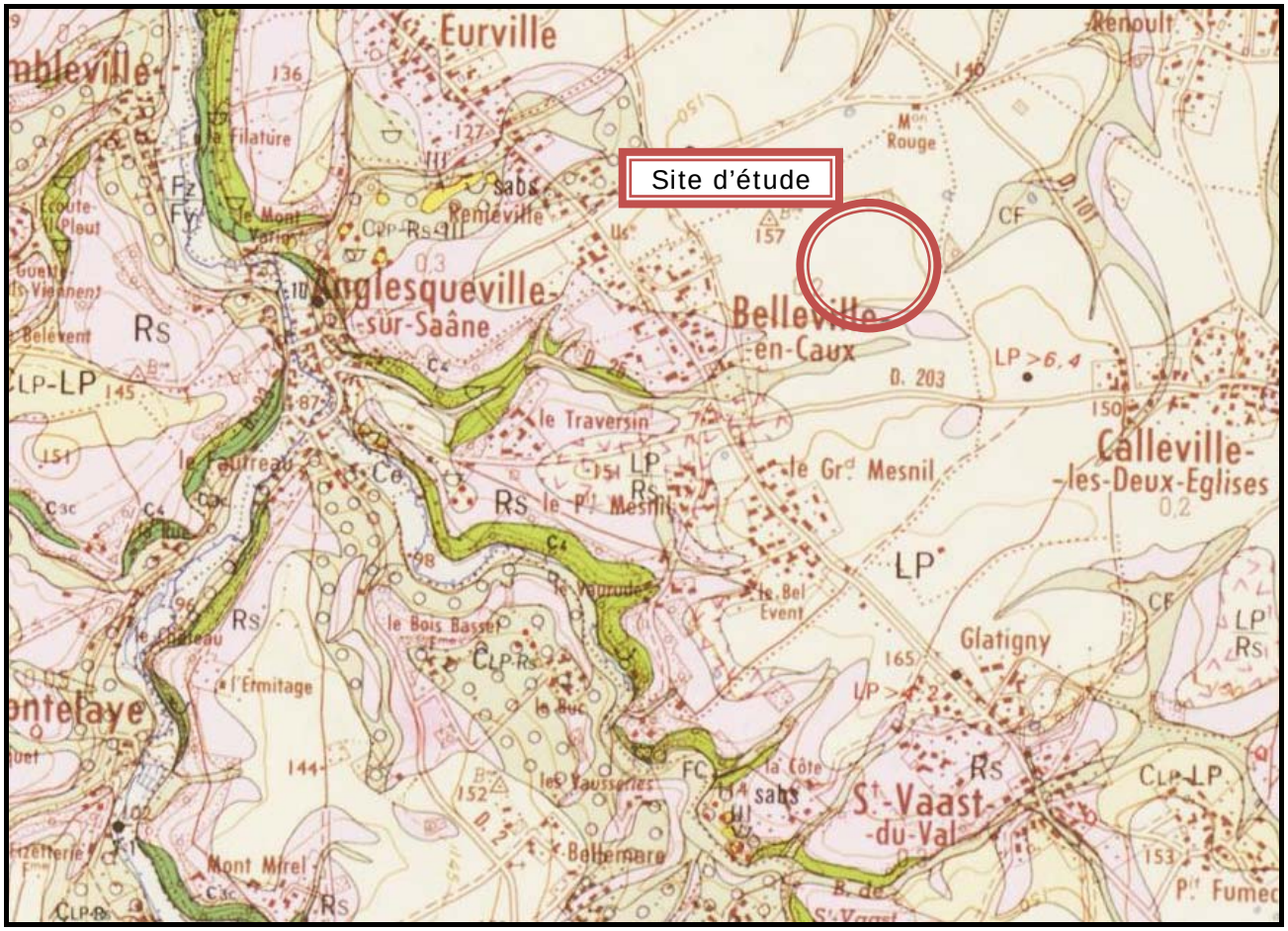


Figure 4 : Extrait issu de la carte géologique

(Source : Cartes géologiques n°58 de Doudeville à 1/50.000 - BRGM)

4 - RESULTATS DES INVESTIGATIONS

Lors du décapage de cet indice, étaient présents :

- M MALASSIGNE, ALISE environnement,
- SARL FOLLAIN, pelleteur

Les investigations ont eu lieu le 14/08/2019.

Le décapage, centré sur le tassement signalé par l'exploitant de la parcelle située dans la zone de l'indice n°4, s'est déroulé à l'aide d'une pelleteuse munie d'un godet cureur. Les travaux ont consisté à affouiller le sol, sur une surface d'environ 20 m², par lames successives de 20 à 30 cm d'épaisseur, sur une profondeur minimum de 70cm.

Les terrains en place sont constitués de limons bruns, dont la teneur en sable augmente en allant en profondeur devenant des limons jaunâtres plus ou moins sableux.

Une anomalie circulaire, composée de remblais, au sein du terrain naturel en place, est très vite localisée. Celle-ci se poursuit au surcreusement jusqu'à 1,5 m de profondeur.

Des petites poches de vides, témoignent de terrains très décomprimés.

En fin de décapage, vers 1,5m de profondeur, l'anomalie circulaire de 1m de diamètre est toujours présente. Cette anomalie circulaire, persistante en profondeur, peut être associée à la présence d'un puits d'accès à une exploitation souterraine de matériaux.

En conséquence, nous proposons de relocaliser l'indice n°4 issu de l'archive napoléonienne sur la tête de puits nouvellement identifiée, et de le nommer n°4bis.

Les coordonnées en Lambert 93 de l'indice n°4bis localisé sont :

X = 555 679,1

Y = 6 958 666,5

Photographie 1 : Etat des lieux du site avant décapage

Photographie 2 : Décapage réalisé avec une pelle munie d'un godet cureur. Anomalie visible dès les premiers centimètres

Photographie 3 : Anomalie toujours présente, avec des poches de vides vers 30cm de profondeur

Photographie 4 : Poche de vide au sein de l'anomalie

Photographie 5 : L'anomalie toujours présente à 1m de profondeur

Photographie 6 : Anomalie toujours présente en fin de décapage à 1,5m de profondeur

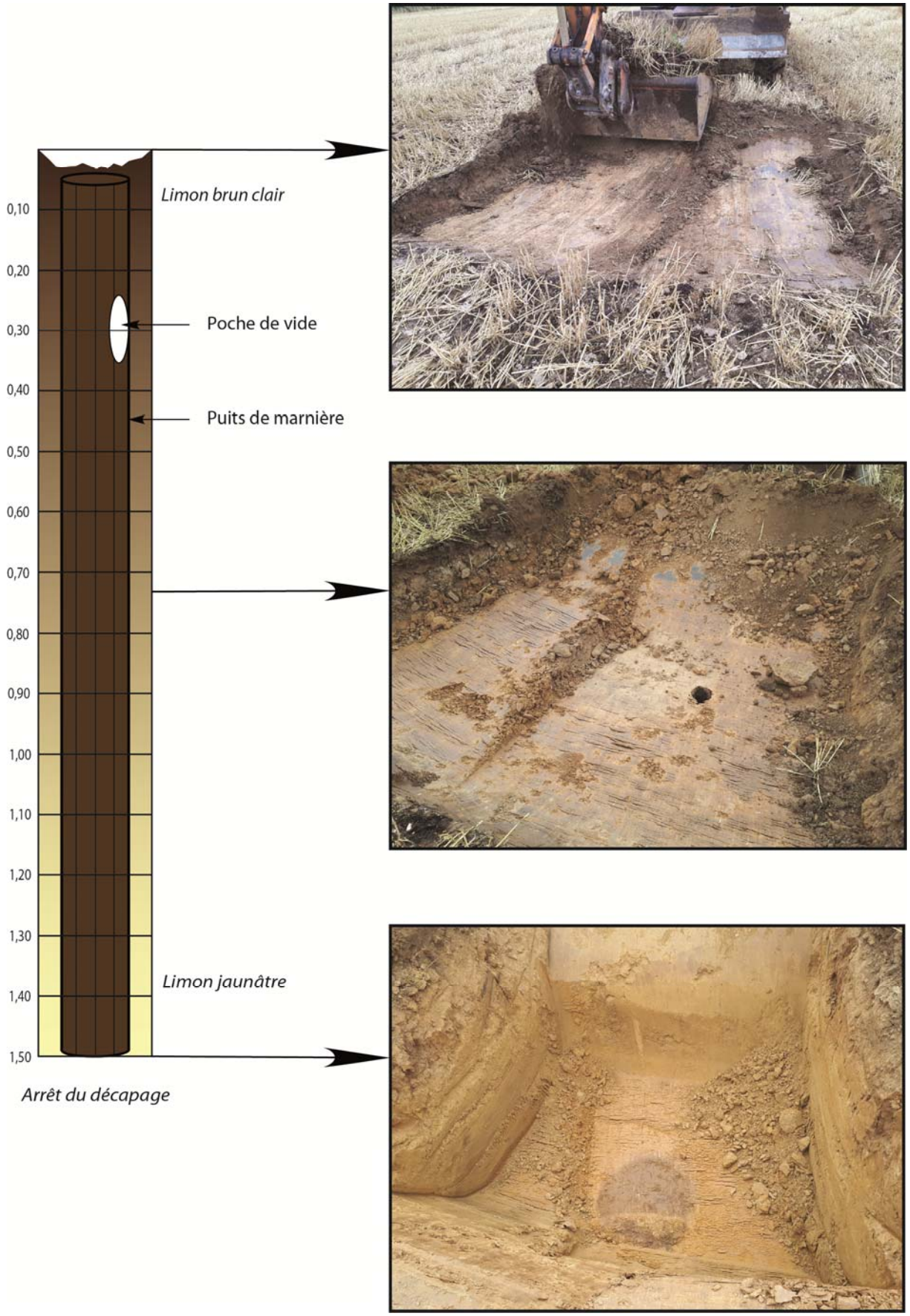


Figure 5 : Coupe synthétique des formations rencontrées

5 - CONCLUSION

Le bureau d'étude ALISE Environnement a été contacté par la Société EOL AVENIR DEVELOPPEMENT afin de réaliser un décapage avec l'objectif d'affranchir la future éolienne 4 du périmètre de sécurité issu de l'indice n°4.

Un tassement signalé par l'exploitant de la parcelle correspondant à l'indice n°4 a été décapé. L'opération a permis de mettre en évidence un puits d'accès à une exploitation souterraine de matériaux.

En conséquence, nous proposons :

- de nommer la tête de puits retrouvée indice n°4bis ;
- de faire le rapprochement entre la tête de puits retrouvée (indice n°4bis) et la déclaration d'ouverture de carrière (indice 4),
- d'affecter un périmètre de sécurité de 60m à l'indice n°4bis,
- de lever l'indice n°4 et son périmètre de sécurité.

Nous conseillons également de conserver la mémoire de l'indice surfacique n°4 et, en cas d'urbanisation au droit de celui-ci, de réaliser un décapage supervisé par un géologue. Dans ce cadre, on peut donc constater que l'éolienne 4 se voit affranchie du risque cavité souterraine liée à l'indice n°4 mais qu'elle reste impactée par le périmètre de l'indice 13.

De la même manière, on constate que suite à ces investigations, l'éolienne 5 est libérée de tout périmètre de sécurité.

Ces propositions sont illustrées figure 6 et 7.

Précision : Cette étude correspond à une étude de type diagnostic de vide ; elle ne se substitue donc pas une étude géotechnique visant à définir la portance du sol. Les reconnaissances de sol établies par sondages ponctuels et les résultats obtenus ne sont pas extrapolables à l'ensemble du site. Le présent rapport et ses annexes constituent un tout indissociable. La mauvaise utilisation qui pourrait en être faite suite à une communication ou reproduction partielle ne saurait engager ALISE.

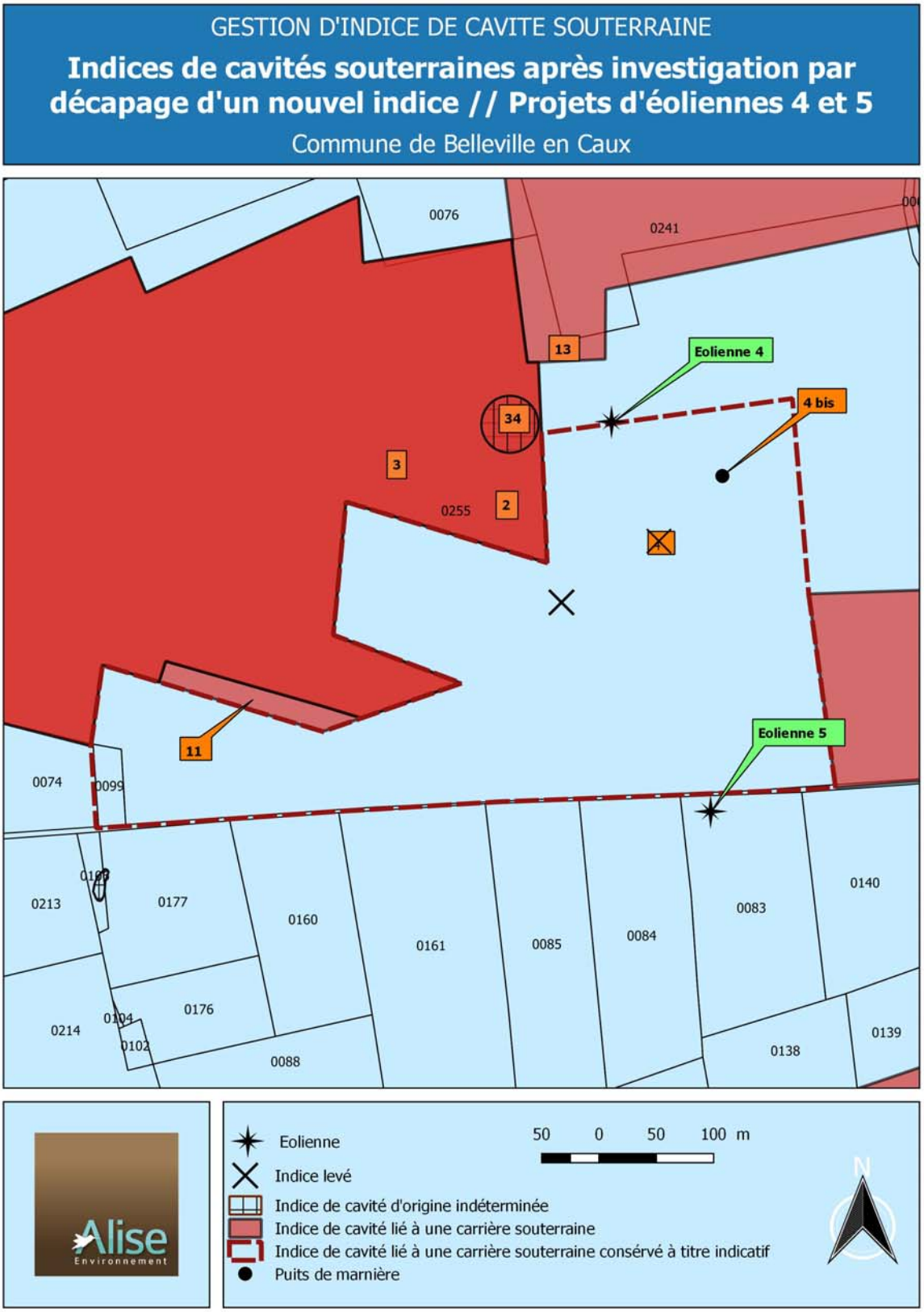


Figure 6 : Indices de cavité souterraine après investigation par décapage

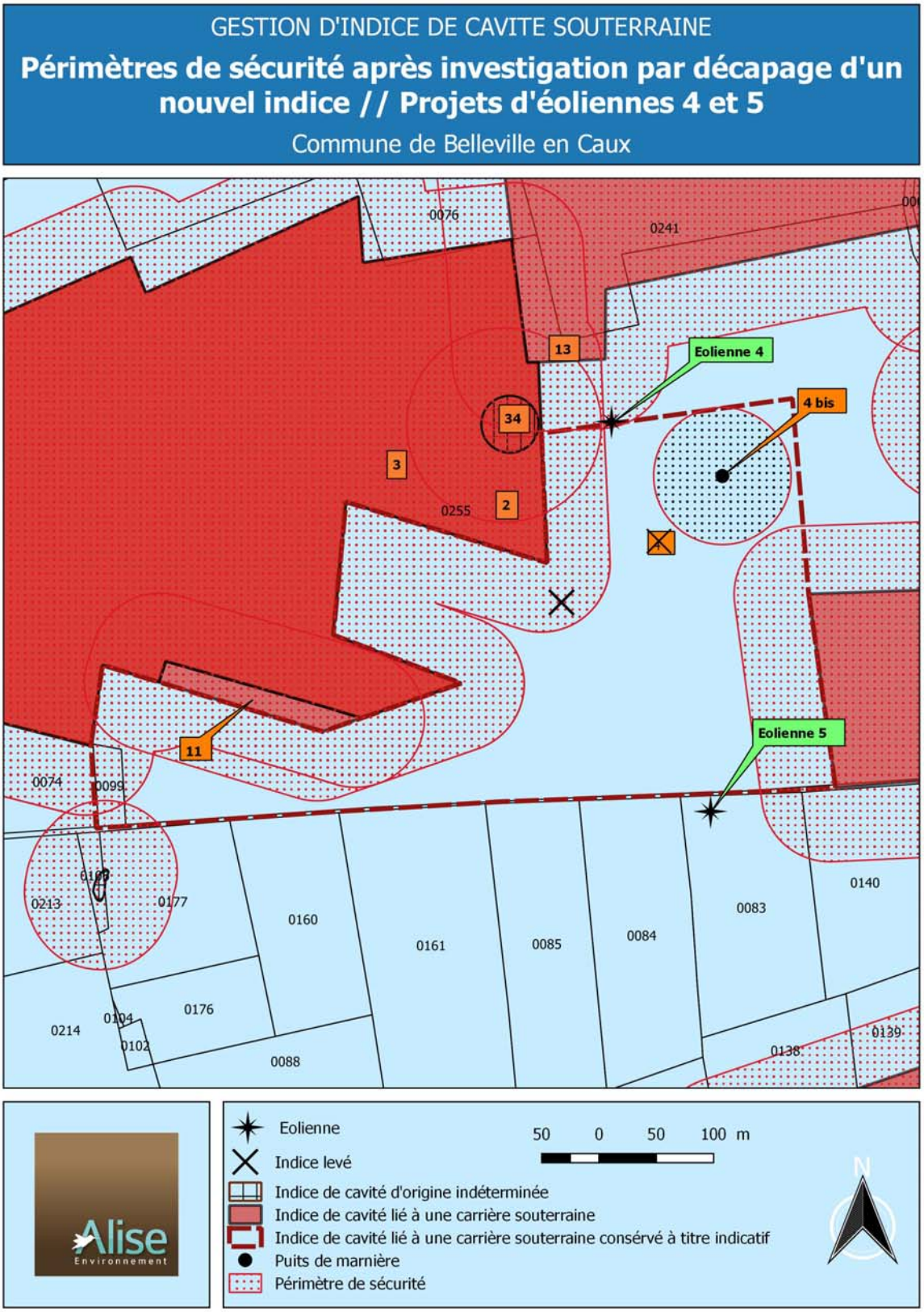


Figure 7 : Périmètres de sécurité des indices après investigations par décapage

6 - FICHE SYNTHETIQUE

Donneur d'ordre :	Société EOL AVENIR DEVELOPPEMENT
Intervenants :	SARL ALISE
	M. LAMARRE – M. MALASSIGNE
Objectif :	Rechercher par décapage un puits de marnière au sein de la parcelle napoléonienne 4
Commune :	Belleville en Caux
Parcelle de l'indice :	A 255
Date(s) d'intervention :	14/08/2019
Résultat(s) des investigations :	Un puits de marnière a été localisé au sein de la parcelle napoléonienne 4
Propositions :	-nommer la tête de puits retrouvée indice n°4bis ; -Faire le rapprochement entre la tête de puits retrouvée (indice n°4bis) et la déclaration d'ouverture de carrière (indice n°4), -affecter un périmètre de sécurité de 60m autour de l'indice n°4bis, -Lever l'indice n°4 et son périmètre de sécurité. -Conserver en mémoire la surface de l'indice n°4

Gestion d'indices de cavités souterraines

Projet de parc éolien de la plaine du Tors (76)

Eolienne 4

Investigation par forages

EOL AVENIR DEVELOPPEMENT

Commune de Belleville en Caux (76)

RAPPORT DE SYNTHESE

Version 0 : Décembre 2019

Aff. : ALI/FOR/EOL4/BELLEVILLEENCAUX/1908065

« Reproduction interdite sans accord d'ALISE.

En tout état de cause, cette reproduction ne pourra être qu'intégrale. »

102 RUE DU BOIS TISON

76160 SAINT-JACQUES-SUR-DARNETAL

TEL : 02 35 61 30 19

FAX : 02 35 66 30 47

www.alise-environnement.fr

102 RUE DU BOIS TISON

76160 SAINT-JACQUES-SUR-DARNETAL

TEL : 02 35 61 30 19

FAX : 02 35 66 30 47

www.alise-environnement.fr

SOMMAIRE

1 - PREAMBULE DE L'ETUDE 1
1.1 - CONTEXTE 1
1.2 - LE CONTEXTE DES MARNIERES 1
1.3 - OBJECTIFS 3
2 - SITUATION GEOGRAPHIQUE 4
3 - CARACTÉRISTIQUES GÉOLOGIQUES ET HYDROGEOLOGIQUES 7
3.1 - CARACTERISTIQUES GEOLOGIQUES 7
3.2 - CARACTERISTIQUES HYDROGEOLOGIQUES 8
4 - RESULTATS DES INVESTIGATIONS 9
5 - PRESENTATION DES RESULTATS 10
5.1 - CARACTERISTIQUES GEOLOGIQUES 10
5.2 - HYDROGEOLOGIE 13
5.3 - RESULTATS DES SONDAGES DESTRUCTIFS 13
6 - CONCLUSION & RECOMMANDATIONS 18
7 - FICHE SYNTHETIQUE 21
8 - ANNEXE : COUPES DES SONDAGES REALISES 22

LISTE DES FIGURES

FIGURES

Figure 1 : Coupe géologique schématique montrant une exploitation souterraine de matériaux et une « bétoire » 3
Figure 2 : Localisation du site d'étude..... 4
Figure 3 : Plan de localisation des indices de cavité souterraine..... 5
Figure 4 : Périmètres de sécurité avant investigation par forages 6
Figure 5 : Extrait issu de la carte géologique 7
Figure 6 : Extrait issu de l'Atlas hydrogéologique de Seine-Maritime 8
Figure 7 : Implantation schématique des forages 12
Figure 8 : Indices de cavités souterraines après investigations par décapage et par forages 19
Figure 9 : Périmètres de sécurité des indices modifiés après investigations par forage. 20

PHOTOGRAPHIES

Photographie 1 : Passage caméra dans SD20 (lumière dans SD21)..... 15
Photographie 2 : Passage caméra dans SD21 (lumière SD21) 16
Photographie 3 : Passage caméra dans SD23, vue sur le puits d'accès de la marnière . 16
Photographie 4 : Découverte du puits de la marnière lors du décapage 17

1 - PREAMBULE DE L'ETUDE

1.1 - CONTEXTE

Le bureau d'Etudes ALISE Environnement a été missionné par la Société EOL AVENIR DEVELOPPEMENT dans le cadre d'un projet de réalisation d'un parc éolien situé sur la plaine du Tors.

Les futures éoliennes n°3, 4, 5 et 8 sont impactées soit par des indices soit par des périmètres de sécurités d'indices de cavités souterraines.

L'éolienne n°4 est impactée par les indices de cavités souterraines n°2, 3, 13 et 34 de la commune de Belleville en Caux. Les indices 2, 3, 13 surfaciques, sont issus de déclarations d'intentions d'ouvertures de carrières souterraines générant des périmètres de sécurité de 60m de rayon chacun. L'indice 34, surfacique, est de type indéterminé. Il génère aussi un périmètre de sécurité de 60m de rayon.

Notons que l'indice n°4 avait été levé grâce à une investigation par décapage qui avait permis de retrouver une tête de puits d'exploitation souterraine de matériaux. Nous avions donc pu faire le rapprochement entre la tête de puits découverte et la parcelle de déclaration de l'indice 4 (Aff. : ALI / DECAP / EOL4 / BELLEVILLEENCAUX / 1903374).

1.2 - LE CONTEXTE DES MARNIERES

Comme la plupart des communes situées sur les plateaux crayeux normands, la commune de Belleville-en-Caux est concernée par la problématique des cavités souterraines. Celles-ci se rencontrent dans la formation crayeuse constituant la base du plateau. Elles peuvent être d'origine naturelle ou anthropique (voir Figure 1).

Les cavités naturelles sont formées par l'action de l'eau circulant dans les fissures de la craie. Cette eau chargée en acide carbonique dissout le calcaire et agrandit les

fissures jusqu'à former de véritables cavités pouvant communiquer entre elles et constituer un réseau karstique. Ces cavités, de tailles et de formes très diverses, se situent en général dans la partie active du réseau karstique c'est à dire dans la nappe phréatique.

Au-dessus de la nappe, le réseau karstique n'est à priori plus actif, les cavités naturelles étant toutes plus ou moins remplies de matériaux divers (argile, sable, silex, limon) provenant de l'infiltration des eaux de surface à travers les terrains superficiels recouvrant la craie.

Ces eaux de surface cheminent préférentiellement par l'intermédiaire de poches de sable disséminées dans la formation argileuse, après avoir été récupérées en surface par des points d'infiltration : effondrements ou affaissements, localement appelés bétoires. A chaque période de précipitations, les remplissages des conduits karstiques fossiles sont remis en mouvement par l'apport de nouveaux matériaux provenant de la surface. Les bétoires sont alors fonctionnelles mais de nouveaux matériaux comblent les vides au fur et à mesure.

Les cavités artificielles ont été creusées par l'homme, principalement afin d'utiliser la craie pour l'amendement des champs. L'appellation locale de la craie (marne) explique le nom donné aux exploitations : les marnières. Celles-ci ont été ouvertes en majorité aux XVIIIème et XIXème siècles.

Sur le plateau, on accède à la marnière par un puits d'accès vertical, creusé manuellement. Ce puits traverse les formations superficielles et une certaine épaisseur de craie, afin d'assurer la solidité du toit de l'exploitation. A partir du puits, des chambres sont creusées, prenant des formes et des tailles diverses suivant les terrains rencontrés et le mode de travail de l'exploitant. D'autres matériaux tels que l'argile, le silex, voire parfois le sable, étaient également extraits en souterrain. L'évolution dans le temps de ces cavités souterraines peut être à l'origine de désordres de surface, pouvant remettre en cause la stabilité d'infrastructures et de bâtiments et ainsi mettre en danger des vies.
Les effondrements et affaissements de tailles diverses survenant périodiquement (en général après de fortes pluies), sont les manifestations visibles de ces cavités.

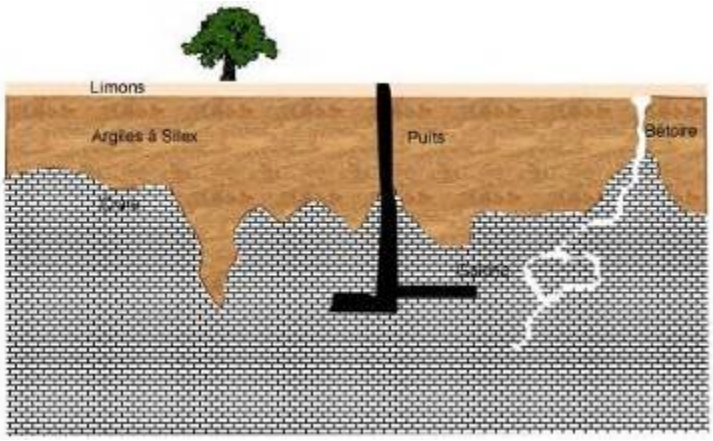


Figure 1 : Coupe géologique schématique montrant une exploitation souterraine de matériaux et une « bétoire »

1.3 - OBJECTIFS

L'objectif des investigations par forages est de permettre d'identifier ou non la présence de vide issu des indices n°2, 3, 13 et 34, susceptible de se diriger vers l'éolienne 4.

2 - SITUATION GEOGRAPHIQUE

La commune de Belleville en Caux se situe en Seine-Maritime, sur le plateau crayeux au nord de Rouen (cf. figure 2).

Le plan de localisation des indices est présenté figure n°3 et leurs périmètres de sécurité figure n°4.

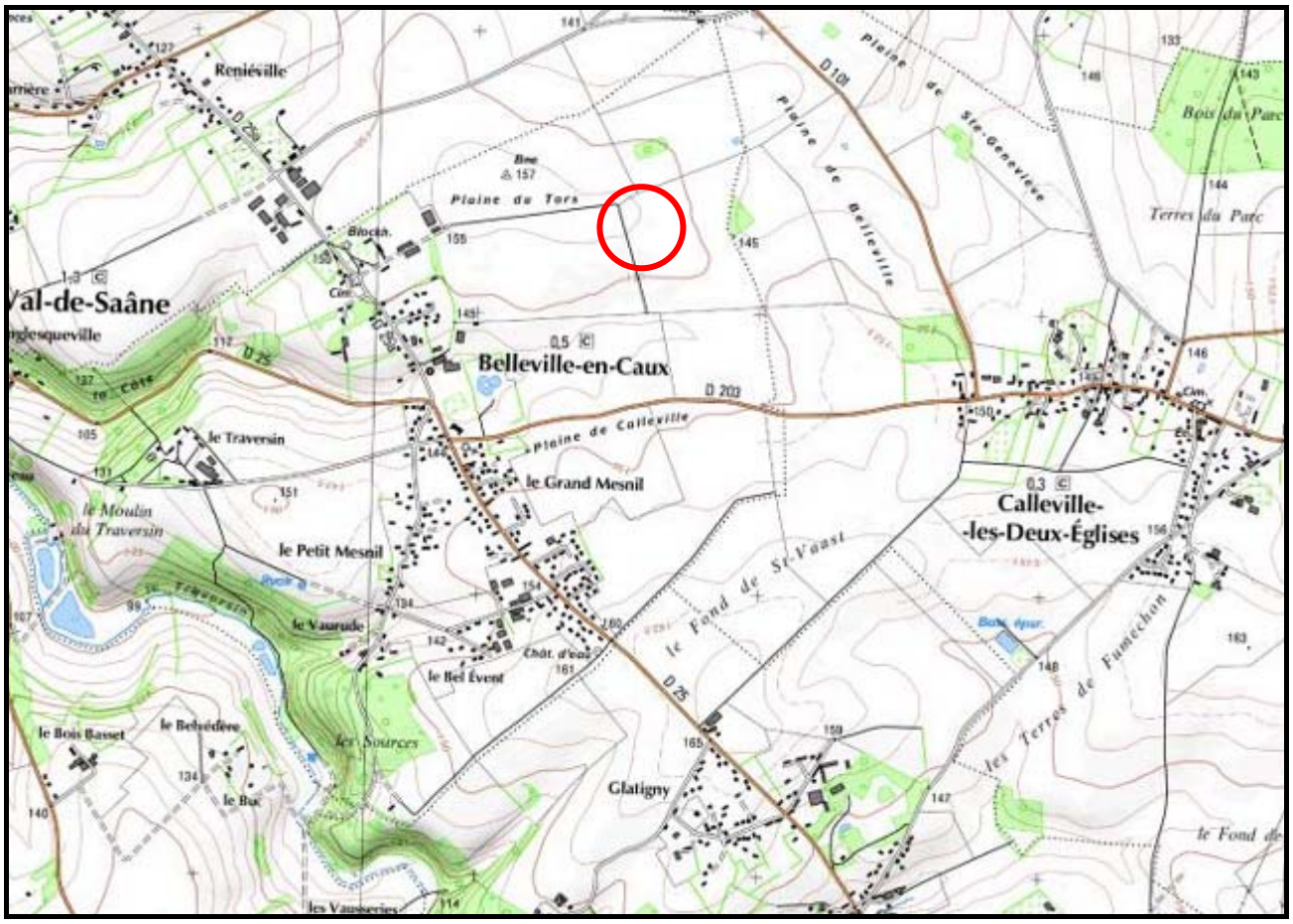


Figure 2 : Localisation du site d'étude

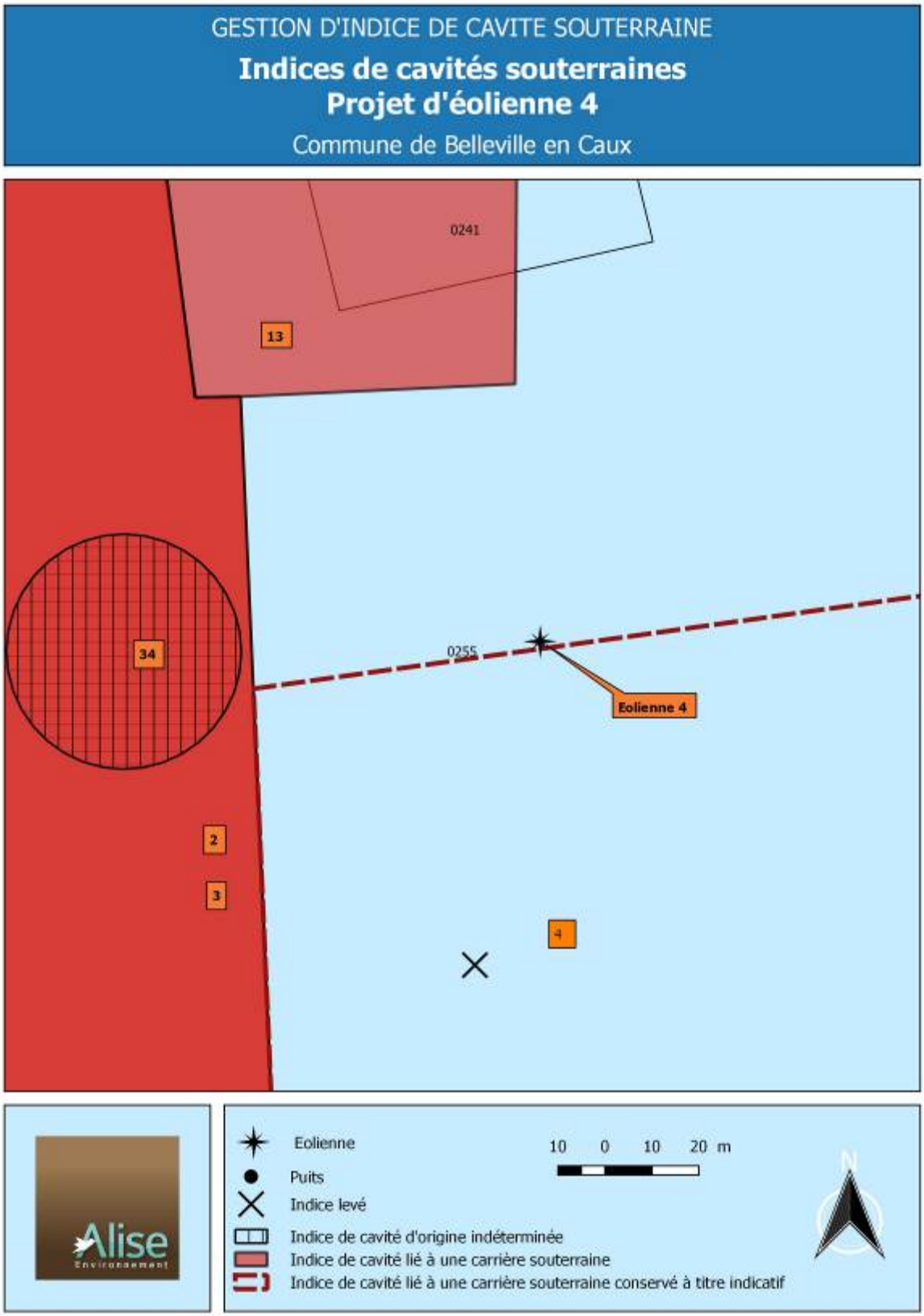


Figure 3 : Plan de localisation des indices de cavité souterraine

Figure 4 : Périmètres de sécurité avant investigation par forages

3 - CARACTÉRISTIQUES GÉOLOGIQUES ET HYDROGEOLOGIQUES

3.1 - CARACTERISTIQUES GEOLOGIQUES

La commune de Belleville en Caux est localisée sur le plateau crayeux, composante du bassin parisien.

A la lecture des cartes géologiques (figure 5), les formations géologiques se trouvant sur cette commune depuis la profondeur vers la surface sont les suivantes :

- des craies du Crétacé Supérieur (C) ;
- des formations à silex : Argile à silex (RS) ;
- des limons (LP) dont l'épaisseur varie de quelques décimètres à plusieurs mètres,

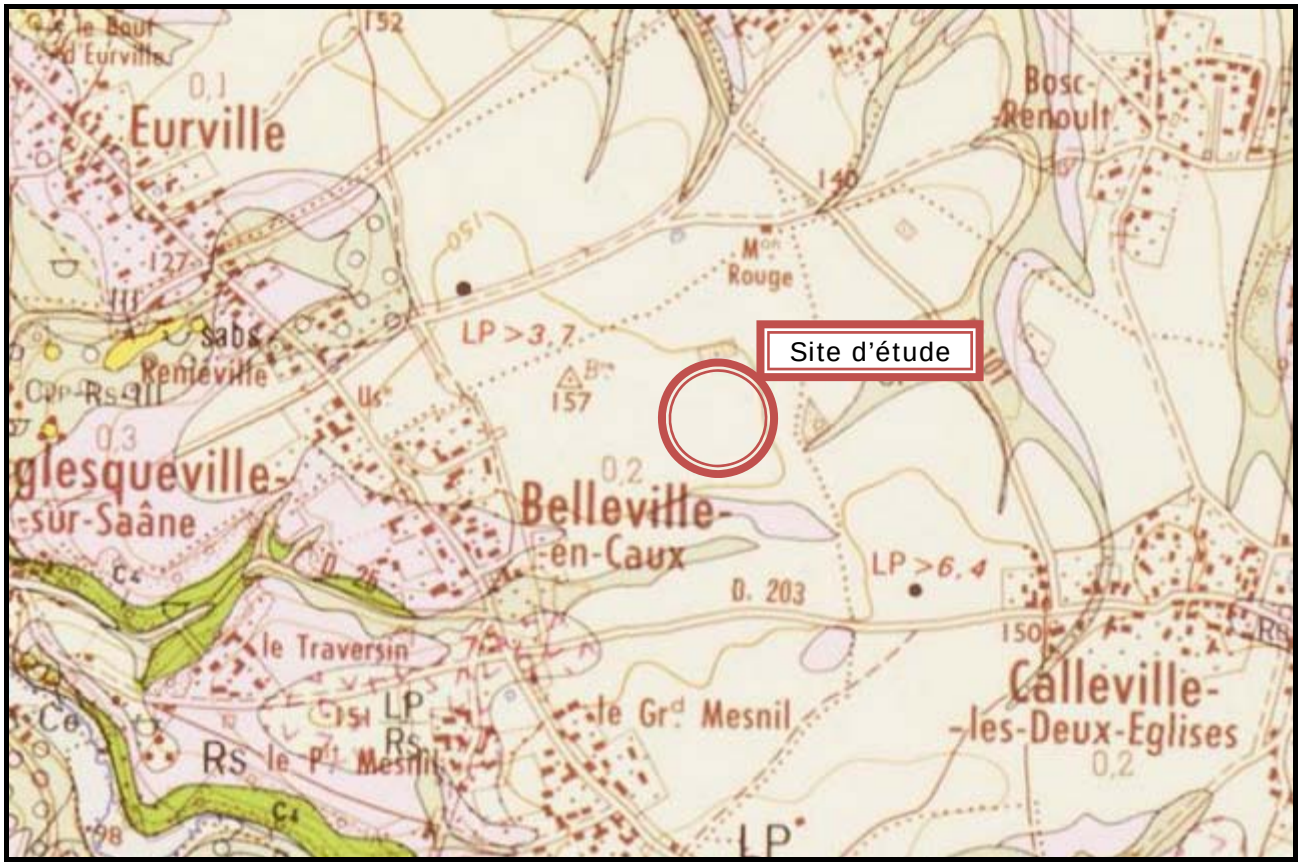


Figure 5 : Extrait issu de la carte géologique

(Source : Cartes géologiques n°76 d'Yvetot

(1/50.000 - BRGM)

3.2 - CARACTERISTIQUES HYDROGEOLOGIQUES

Compte tenu de la suite lithologique décrite ci-dessus, il peut exister :

- Une nappe perchée au sein des limons (nappe parasite de stagnation),
- Une nappe en écoulement de versant dans les formations colluvionnées,
- Des circulations d'eau erratiques à la faveur de passées sableuses dans les formations résiduelles à silex.

Par ailleurs, précisons que la craie en présence est le berceau de la principale nappe de la région. L'aquifère en question est une formation fissurée et karstifiée. Le réseau de fracturation de la craie est connu pour être plus dense dans les thalwegs et en bordure de plateau. Cette fracturation conditionne la perméabilité.

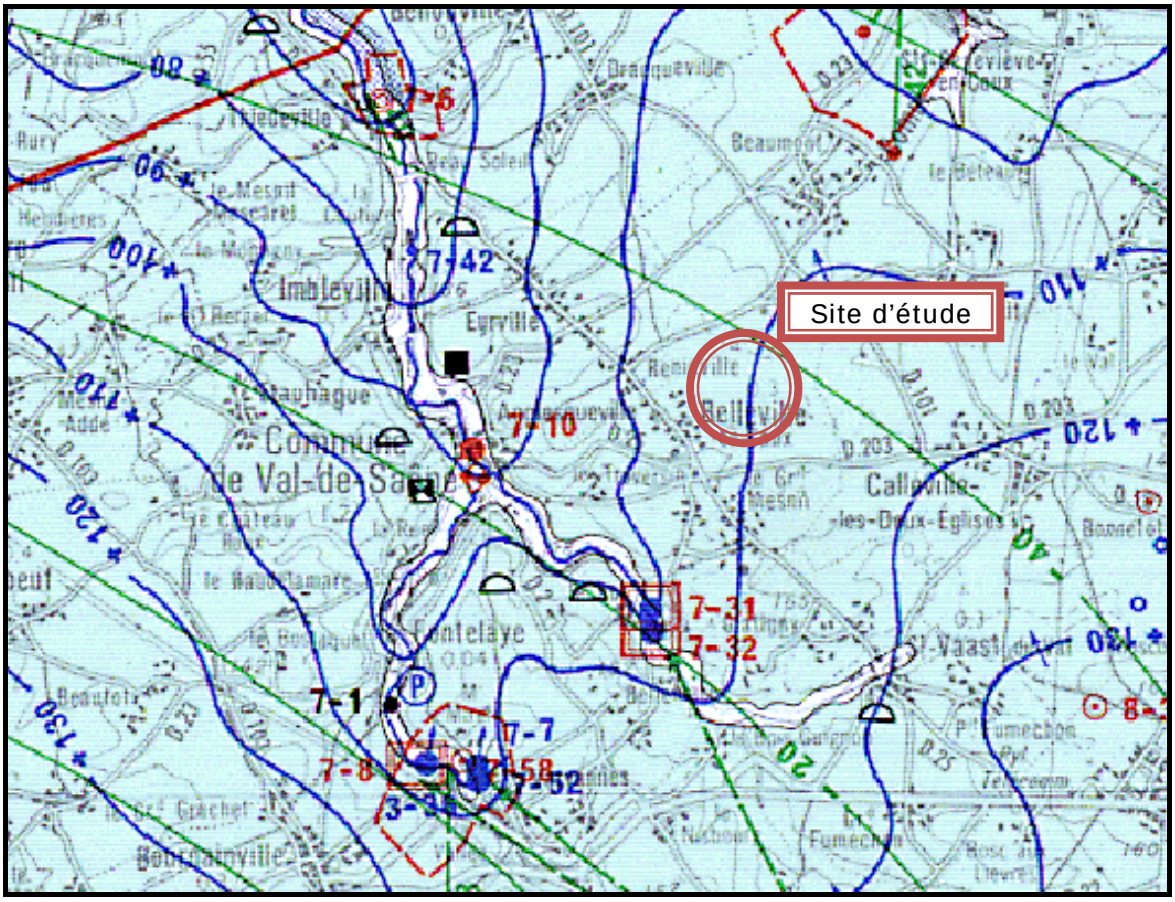


Figure 6 : Extrait issu de l'Atlas hydrogéologique de Seine-Maritime

L'atlas hydrogéologique (figure 6) indique que l'altimétrie de la nappe de la craie est située vers 110m NGF, soit à environ 50m sous le niveau du site d'étude.

4 - RESULTATS DES INVESTIGATIONS

22 forages destructifs ont été réalisés à l'aide d'une foreuse de type SEDIDRILL S200 RPVL au taillant Ø 115mm. Ils ont été implantés à 3m les uns des autres.

Les 22 premiers forages, notés SD1 à SD22 ont été descendus à 15m à partir du toit de la craie soit à des profondeurs comprises entre 27,01 et 36,01m.

A la lecture des diagraphies, 1 forage de contrôle complémentaire sur des anomalies repérées en SD20 et SD21, a dû être effectué. Il a été nommé SD23 et a été descendu à au moins 2m sous le niveau des anomalies ayant été mises en évidence.

L'implantation des forages est présentée figure 7.

Nous avons procédé à l'enregistrement de 5 paramètres de forage à l'aide d'un système d'enregistrement de type LUTIN de marque LUTZ qui sont les suivants :

- Vitesse d'avancement (m/h),
- Pression de poussée (bar),
- Couple de rotation (bar),
- Pression d'injection (bar),
- Pression de retenue (bar).

5 - PRESENTATION DES RESULTATS

5.1 - CARACTERISTIQUES GEOLOGIQUES

La lithologie révélée par les sondages est synthétisée ci-après, par type de formation.

On gardera à l'esprit que ces coupes sont données à titre indicatif, la méthode de foration utilisée de type destructive à la boue ne permettant pas de définir des profondeurs précises, ni des lithologies rigoureuses.

D'autre part, la réalisation de forages en contexte d'anomalie et du substratum crayeux rendent encore plus difficile l'analyse des cuttings du fait de pertes importantes de fluide de forage (perte d'injection et donc d'absence de remontée de cuttings sur la majeure partie des forages).

- En tête, des **limons des plateaux** (couche 1) reconnus comme suit

Couche 1 : Limon

Sondages	SD1	SD2	SD3	SD4	SD5	SD6
Épaisseurs (m)	7,40	7,40	7,40	9,70	11,80	11,80
Sondages	SD7	SD8	SD9	SD10	SD11	SD12
Épaisseurs (m)	8,50	7,50	6,20	6,20	6,20	8,40
Sondages	SD13	SD14	SD15	SD16	SD17	SD18
Épaisseurs (m)	8,50	8,50	8,50	8,50	7,10	5,80
Sondages	SD19	SD20	SD21	SD22	SD23	
Épaisseurs (m)	5,80	5,80	5,40	5,40	4,80	

- Ensuite, des **argiles à silex** (couche 1) sur les profondeurs suivantes :

Couche 2 : Argile

Sondages	SD1	SD2	SD3	SD4	SD5	SD6
Profondeur du toit (m)	7,40	7,40	7,40	9,70	11,80	11,80
Profondeur du mur (m)	18,50	19,40	17,30	16,60	16,60	16,60
Epaisseur (m)	11,10	12,00	9,90	6,90	4,80	4,80
Sondages	**SD7**	**SD8**	**SD9**	**SD10**	**SD11**	**SD12**
Profondeur du toit (m)	8,50	7,50	6,20	6,20	6,20	8,40
Profondeur du mur (m)	12,80	13,50	13,50	13,40	13,40	14,70
Epaisseur (m)	4,30	6,00	7,30	7,20	7,20	6,30
Sondages	**SD13**	**SD14**	**SD15**	**SD16**	**SD17**	**SD18**
Profondeur du toit (m)	8,50	8,50	8,50	8,50	7,10	5,80
Profondeur du mur (m)	15,40	15,40	18,00	17,90	14,10	11,50
Epaisseur (m)	6,90	6,90	9,50	9,40	7,00	5,70
Sondages	**SD19**	**SD20**	**SD21**	**SD22**	**SD23**	
Profondeur du toit (m)	5,80	5,80	5,40	5,40	4,80	
Profondeur du mur (m)	16,60	14,10	11,50	14,10	9,00	
Epaisseur (m)	10,80	8,30	6,10	8,70	4,20	

- Et enfin une **craie blanche à silex** reconnue sur les épaisseurs suivantes :

Couche 3 : Craie

Sondages	SD1	SD2	SD3	SD4	SD5	SD6
Profondeur du toit (m)	18,50	19,40	17,30	16,60	16,60	16,60
Profondeur du mur (m)*	34,49	34,50	32,99	32,99	33,00	33,00
Epaisseur (m)**	15,99	15,10	15,69	16,39	16,40	16,40
Sondages	**SD7**	**SD8**	**SD9**	**SD10**	**SD11**	**SD12**
Profondeur du toit (m)	12,80	13,50	13,50	13,40	13,40	14,70
Profondeur du mur (m)*	28,50	31,50	33,01	31,50	29,99	30,03
Epaisseur (m)**	15,70	18,00	19,51	18,10	16,59	15,33
Sondages	**SD13**	**SD14**	**SD15**	**SD16**	**SD17**	**SD18**
Profondeur du toit (m)	15,40	15,40	18,00	17,90	14,10	11,50
Profondeur du mur (m)*	31,50	31,49	33,01	36,01	30,01	28,51
Epaisseur (m)**	16,10	16,09	15,01	18,11	15,91	17,01
Sondages	**SD19**	**SD20**	**SD21**	**SD22**	**SD23**	
Profondeur du toit (m)	16,60	14,10	11,50	14,10	9,00	
Profondeur du mur (m)*	33,01	30,02	27,01	30,00	21,01	
Epaisseur (m)**	16,41	15,92	15,51	15,90	12,01	

* : fin du sondage ** : épaisseur totale ou partielle

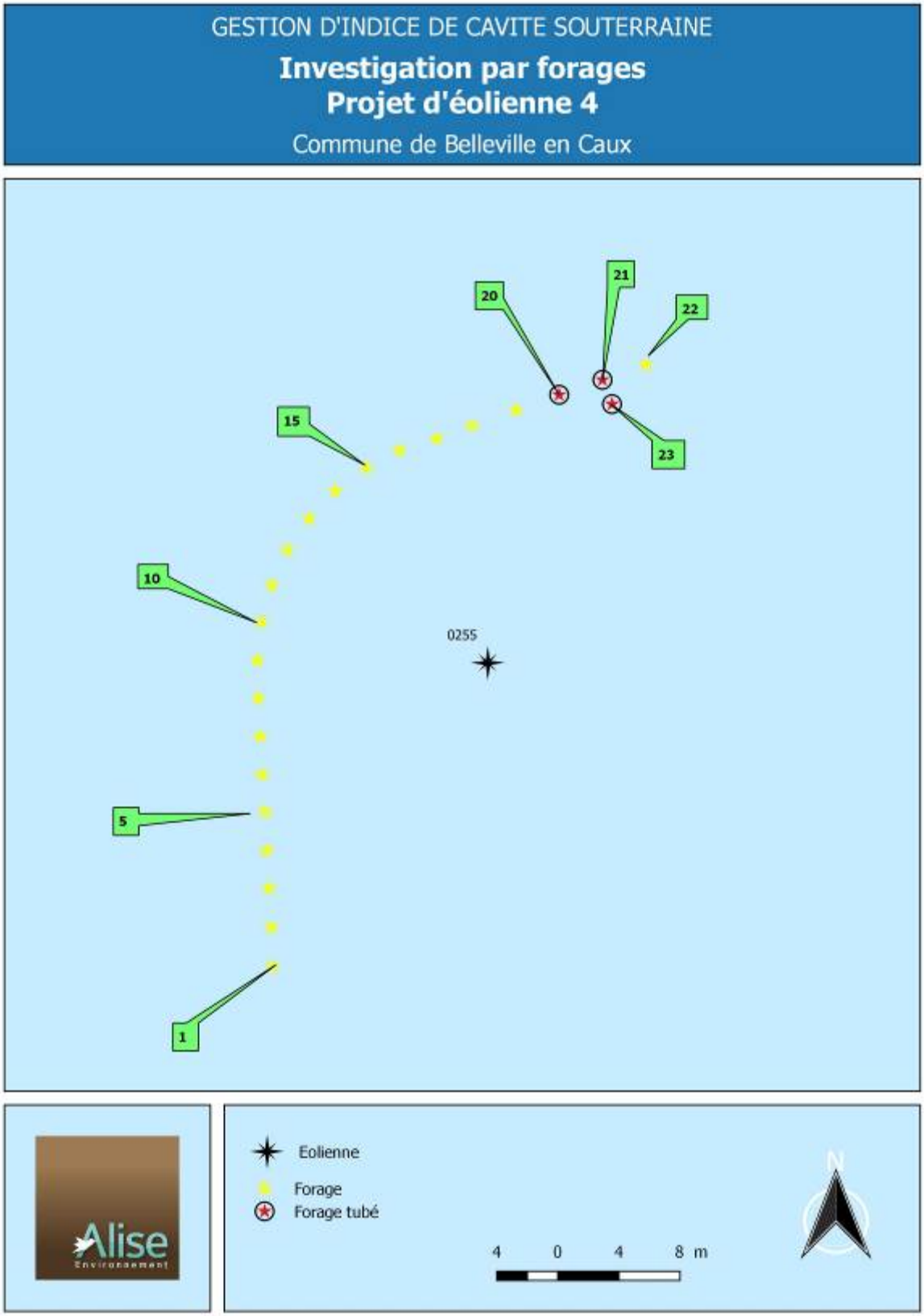


Figure 7 : Implantation schématique des forages

5.2 - HYDROGEOLOGIE

Les forages étant réalisés à l'aide d'une boue de forage, nous n'avons pas mis en évidence de nappe dans les différents horizons précités.

Cependant, on peut s'attendre à trouver une nappe de stagnation parasite et temporaire au sein de la couche 1 à la faveur d'épisodes pluvieux significatifs et/ou en période hivernale. Enfin, le substratum crayeux sous-jacent correspond à l'aquifère principal avec des circulations dans les zones de fractures.

De manière générale, on retiendra que des circulations erratiques et intermittentes sont toujours possibles dans toutes les couches et au niveau des interfaces, ces circulations étant fortement conditionnées par la pluviométrie, et par l'état des conduites enterrées environnantes en contexte urbanisé.

5.3 - RESULTATS DES SONDAGES DESTRUCTIFS

- Calage des enregistrements :

L'identification des zones décomprimées ou des vides se fait grâce à la confrontation de paramètres. Ces confrontations sont réalisées sur chaque forage (méthode ECL, matériel LUTZ, voir courbe rouge sur les diagraphies en annexe) lorsque le foreur note une augmentation anormale de la vitesse d'avancement et/ou en fin de forage (étalonnage à vide).

Cependant, nous pouvons donner les repères suivants :

- Pour la vitesse d'avancement :

via < 400 m/h : terrain compact,
400 m/h < via < 900 m/h : terrain tendre à lâche,
900 m/h < via < 1350 m/h : terrain lâche à décomprimé,
via > 1350 m/h : zone de remplissage partiel à vide franc.

- Pour la pression de retenue :

Un capteur réagit lorsque le poids de l'outil taillant et du train de tiges dépassent la capacité portante du sol situé sous la pointe de l'outil (l'ensemble est alors retenu par la machine). Ce paramètre permet de mettre en évidence des zones d'anomalies très significatives. Si le signal est proche de l'étalonnage, il s'agit de vide franc, si le capteur se déclenche au-delà de 50% de la valeur d'étalonnage, on peut considérer qu'il s'agit de remplissage partiel (matériaux éboulés et/ou effondrés, entrecoupés de petits vides).

- Présentation des résultats :

(Les coupes sont consultables en annexe)

Compte tenu des résultats obtenus, il apparaît que :

- Les limons/argile de la couche 1 sont globalement compacts, avec quelques passes plus tendres, en fonction de leur composition plus ou moins sableuse ; Leurs épaisseurs varient entre 4,8 et 11,8m ;
- Les argiles à silex de la couche 2 sont compactes, et ont une épaisseur comprise entre 4,2 et 12m ;
- La craie sous-jacente (couche 3) est globalement compacte, avec des passages plus lâches voire décomprimés, notamment au niveau du passage argile à silex/craie, niveau de grande altération.

A la lecture des diagraphies, nous notons que :

- La principale accélération de la vitesse d'avancement concerne une zone d'altération importante, située au niveau du toit de la craie correspondant au passage argile à silex /craie, comprise ici entre 9 et 19,4m de profondeur ;

- Les forages SD1 à SD19 sont sains, ainsi que SD22.

- En revanche, des vides francs ont été révélés sur les sondages SD20 (entre 15,4 et 16,2m de profondeur) et SD21 (entre 14,3 et 16,5m de profondeur) au sein de la craie. Les forages SD20 et SD21 ont donc été

équipés de tube PVC afin de réaliser un passage caméra. Les images sont visibles photographies 1 et 2.

- Les passages caméra réalisés dans SD20 et SD21 ont révélé la présence d'une vaste salle de forme ovoïdale. Le puits d'accès de la marnière semble visible sur le passage caméra dans SD21 (photographie 2)

- Un forage supplémentaire, noté SD23 a été réalisé en avant de SD20 et SD21. Il a fait l'objet de passage caméra qui a permis d'identifier en grande partie les limites d'une marnière et de son puits d'accès qui, semble-t-il, a été remblayé. (Photographie 3). Compte tenu des informations obtenues grâce au passage caméra dans SD23, la marnière partirait en direction du site d'implantation de l'éolienne 4.

Photographie 1 : Passage caméra dans SD20 (lumière dans SD21)

Photographie 2 : Passage caméra dans SD21 (lumière SD21)

Photographie 3 : Passage caméra dans SD23, vue sur le puits d'accès de la marnière

Dans le but de retrouver le puits en surface, un décapage ponctuel sur une surface inférieure à 50m², a été réalisé. (Photographie 4).

Photographie 4 : Découverte du puits de la marnière lors du décapage

En conclusion, des vides francs caractéristiques de la <u>présence d'une exploitation souterraine de type marnière</u>, ont été repérés au droit des forages SD20, SD21 et SD23.

6 - CONCLUSION & RECOMMANDATIONS

Des anomalies de compacité aléatoirement dispersées peuvent être observées au sein des couches d'argile à silex et de craie. Celles-ci sont à mettre en relation avec la zone d'altération argile/craie correspondant à des fissures et fractures au sein du substrat crayeux ainsi que des circulations erratiques dans les argiles à silex.

Le bureau d'étude ALISE environnement a été contacté par la Société EOL AVENIR DEVELOPPEMENT afin d'étudier le risque cavité souterraine lié aux indices n°2, 3, 13 et 34, impactant l'éolienne n°4 située sur la parcelle A 255 de la commune de Belleville en Caux. Une ligne de forages en arc de cercle entre les indices n°2, 3, 13, 34 et l'éolienne 4 a donc été réalisée. Les forages réalisés sur le site de l'éolienne 4 ont permis de mettre en évidence la présence d'une marnière (SD20, SD21 et SD23). Cette marnière est située à une profondeur comprise entre 14 et 16,5 m et ses limites ont pu être définies en partie à l'aide des forages et passages caméra réalisés.

Le puits d'accès également visible, semble avoir été remblayé. Un décapage a permis de localiser celui-ci en surface afin de pouvoir réaliser une inspection de la marnière ultérieurement.

En conséquence, nous proposons de (voir figure n°9) :

- Supprimer le périmètre des indices n°2, 3, 13 et 34 en arrière de la ligne de forages sains réalisée ;

- D'affecter un périmètre de sécurité de 60m de rayon depuis le puits de la marnière retrouvé lors du décapage.

Précision : Cette étude correspond à une étude de type diagnostic de vide ; celle-ci ne se substitue donc pas une étude géotechnique visant à définir la portance du sol.

Les reconnaissances de sol établies par sondages ponctuels et les résultats obtenus ne sont pas extrapolables à l'ensemble du site.

Le présent rapport et ses annexes constituent un tout indissociable. La mauvaise utilisation qui pourrait en être faite suite à une communication ou reproduction partielle ne saurait engager ALISE.

Figure 8 : Indices de cavités souterraines après investigations par décapage et par forages

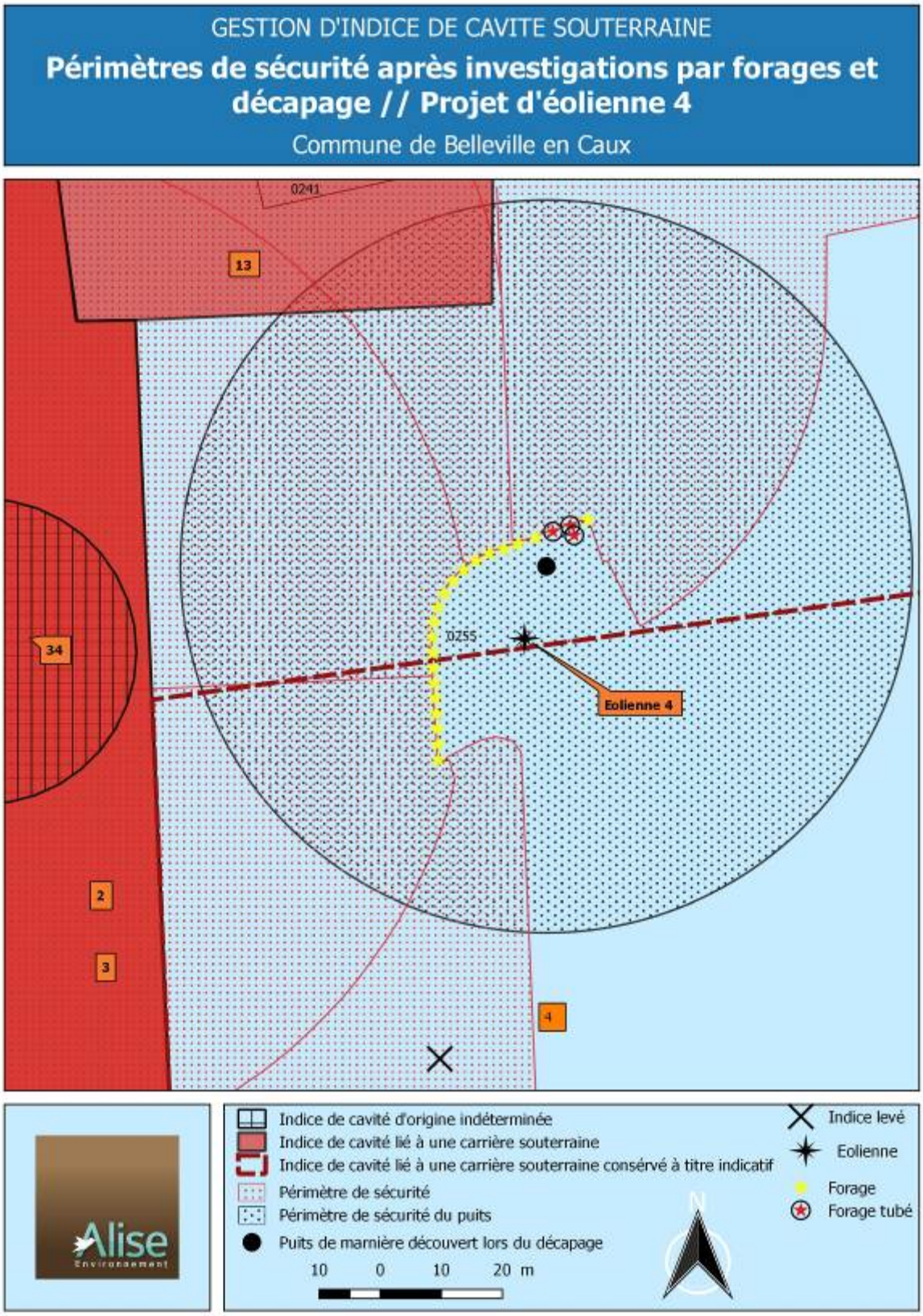


Figure 9 : Périmètres de sécurité des indices modifiés après investigations par forage

7 - FICHE SYNTHETIQUE

Donneurs d'ordre :	EOL AVENIR DEVELOPPEMENT
Intervenant :	SARL ALISE
Terrain et Rédacteur :	M LAMARRE / M. GIOIA (ALISE SARL)
	M. ROPERT / M. HUBERT (foreur CAVITEC SARL)
Relecture	M. GIOIA (ALISE SARL)
Objectifs :	Vérifier s'il existe ou non des galeries souterraines issues des indices n°2, 3, 13 et 34, susceptibles d'impacter l'éolienne 4
Commune :	Belleville en Caux
Parcelle des travaux	A 255
Date(s) d'intervention :	Du 24 septembre au 10 octobre 2019
Résultats de l'investigation :	Découverte d'une marnière
Préconisation :	Modification du périmètre de sécurité des indices n°2, 3, 13 et 34 en arrière de la ligne de forages sains réalisés ; Attribuer un périmètre de sécurité de 60m depuis le puits de la marnière découvert lors du décapage.

8 - ANNEXE : COUPES DES SONDAGES REALISES

Alise Environnement

EOL AVENIR DEVELOPPEMENT - EOLIENNE 4
Commune de Belleville en Caux

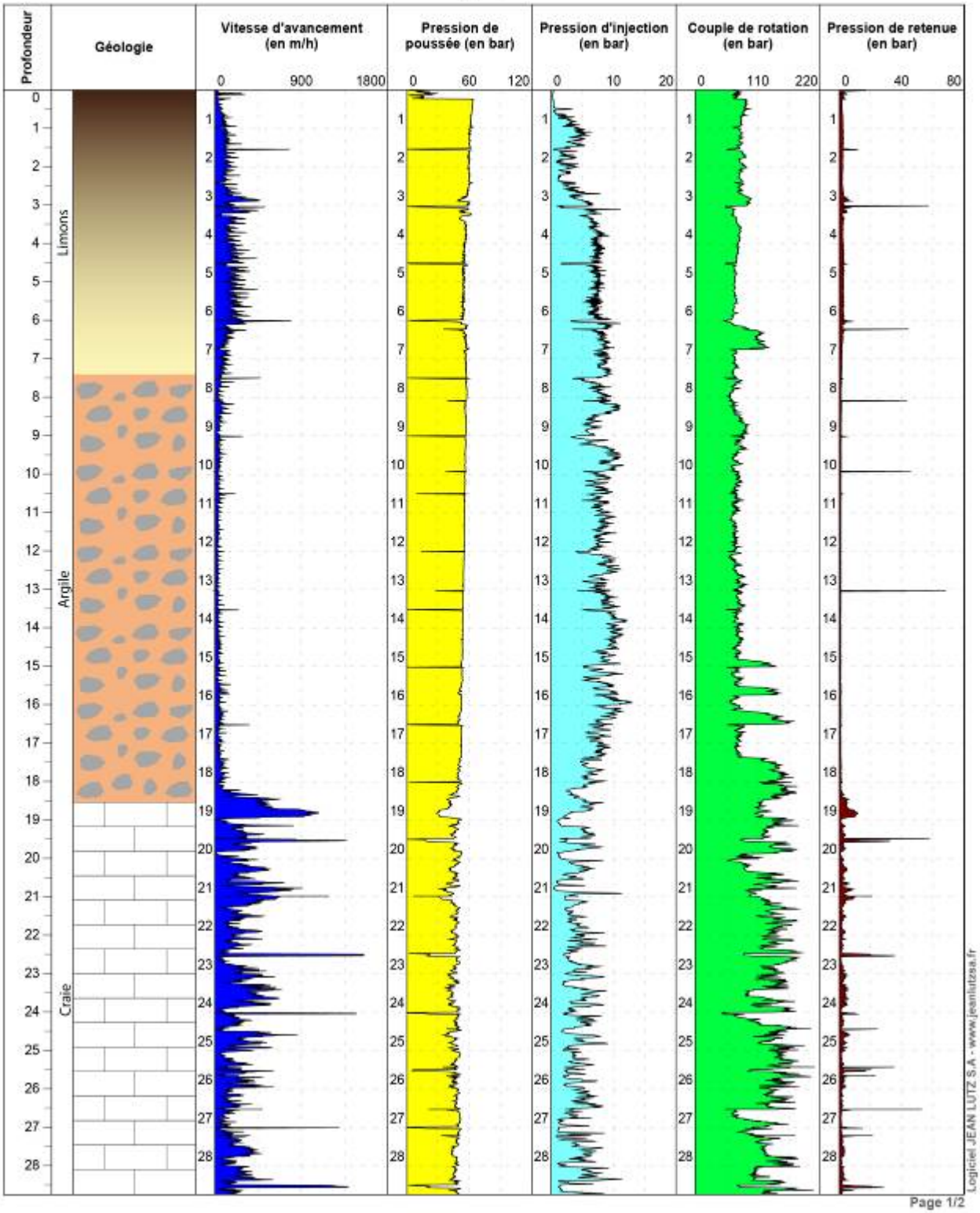
(Contrat 1908065)

Date début :	24/09/2019 - 14:59	Machine :	S200RPVL	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 34,49 m
Date fin :	24/09/2019 - 15:48	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

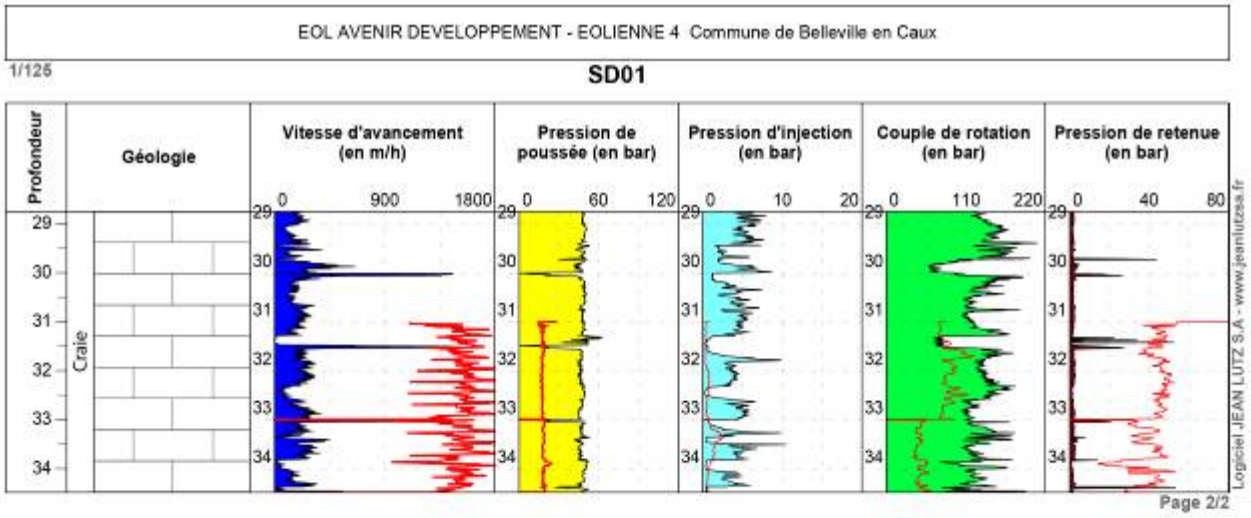
1/125

Forage : SD01

EXEPF 5.36/LB2EPF580FR



Page 1/2


EOL AVENIR DEVELOPPEMENT - EOLIENNE 4 Commune de Belleville en Caux
1/125
SD01
Profondeur
Géologie
Craie
Vitesse d'avancement (en m/h)
0 900 1800
Pression de poussée (en bar)
0 60 120
Pression d'injection (en bar)
0 10 20
Couple de rotation (en bar)
0 110 220
Pression de retenue (en bar)
0 40 80
29 30 31 32 33 34
Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr
Page 2/2

Alise Environnement

EOL AVENIR DEVELOPPEMENT - EOLIENNE 4
Commune de Belleville en Caux

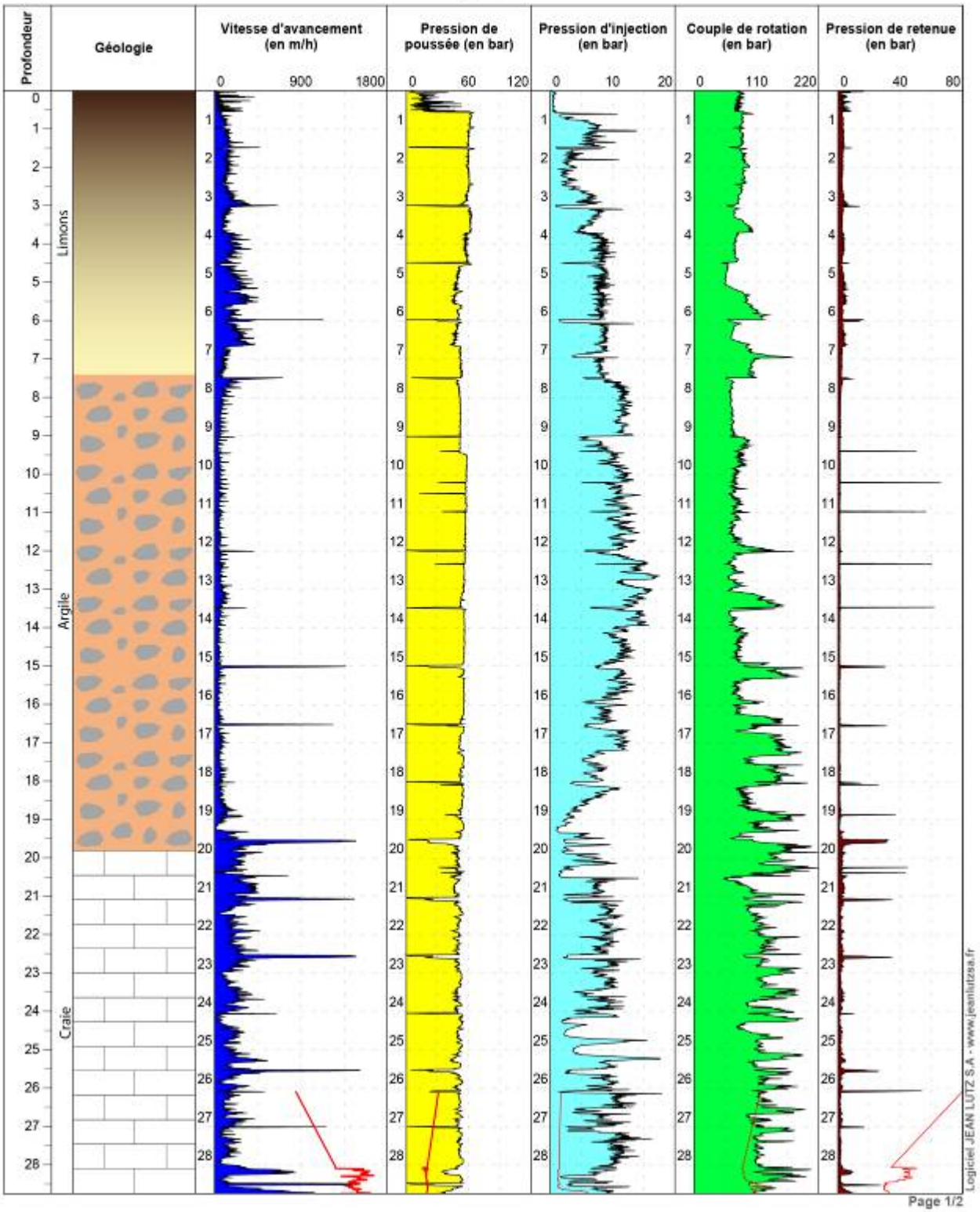
(Contrat 1908065)

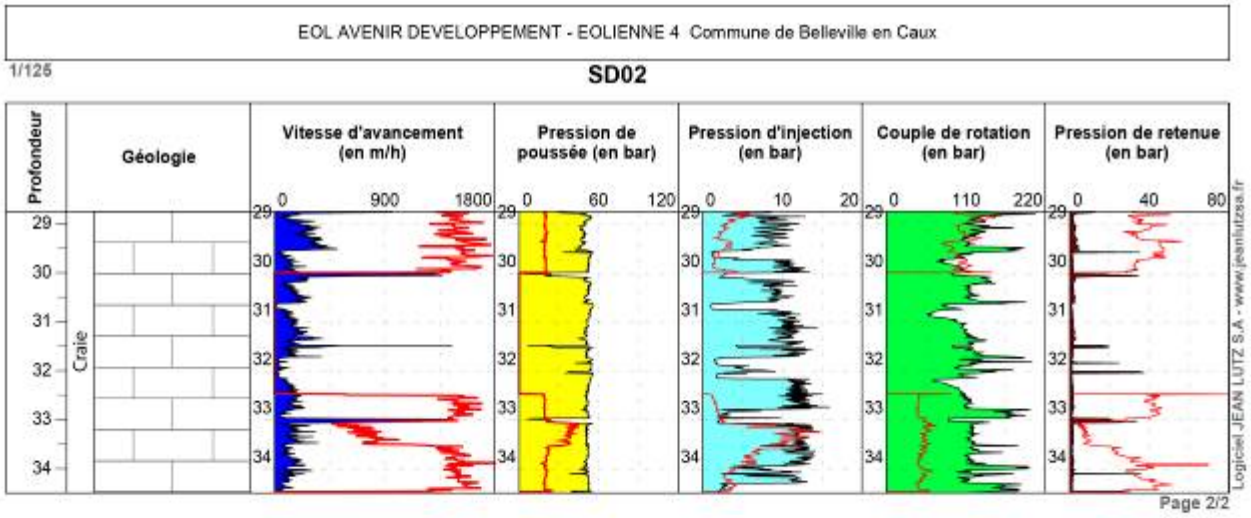
Date début :	25/09/2019 - 10:06	Machine :	S200RPVL	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 34,50 m
Date fin :	25/09/2019 - 10:48	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

1/125

Forage : SD02

EXEPF 5.36/LB2EPF580FR




EOL AVENIR DEVELOPPEMENT - EOLIENNE 4 Commune de Belleville en Caux
1/125
SD02
Profondeur
Géologie
Craie
Vitesse d'avancement (en m/h)
0 900 1800
Pression de poussée (en bar)
0 60 120
Pression d'injection (en bar)
0 10 20
Couple de rotation (en bar)
0 110 220
Pression de retenue (en bar)
0 40 80
29 30 31 32 33 34
Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr
Page 2/2

Alise Environnement

EOL AVENIR DEVELOPPEMENT - EOLIENNE 4
Commune de Belleville en Caux

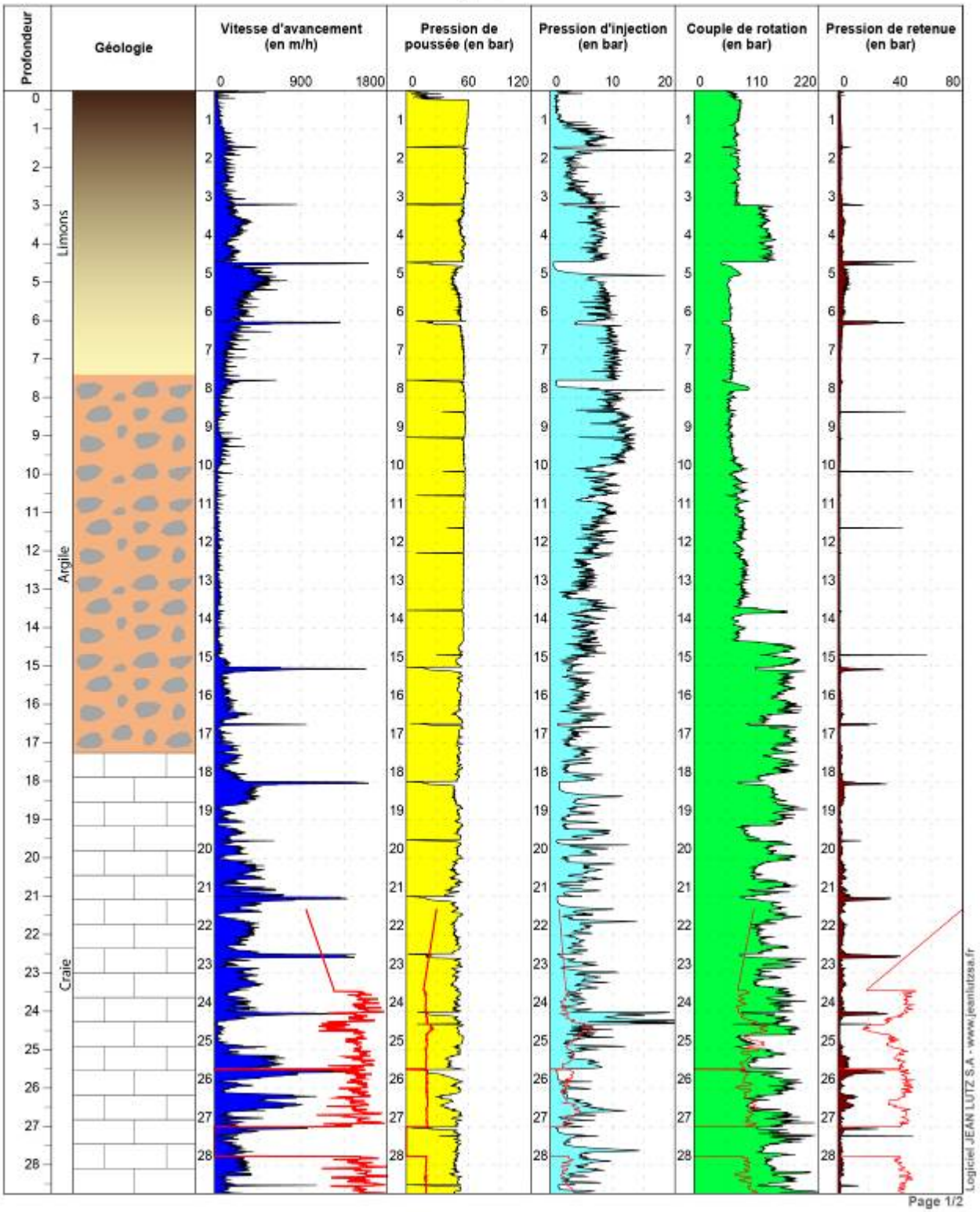
(Contrat 1908065)

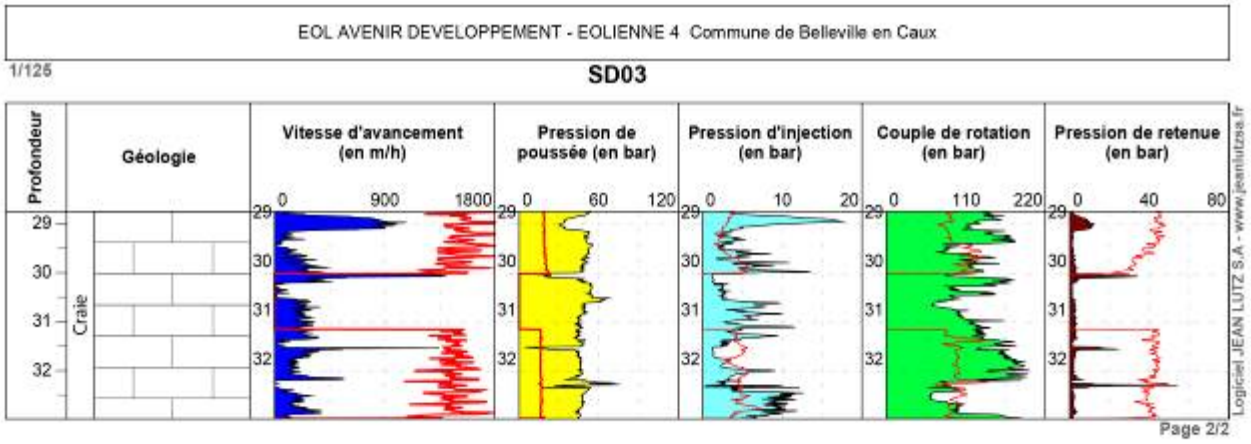
Date début :	25/09/2019 - 11:07	Machine :	S200RPVL	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 32,99 m
Date fin :	25/09/2019 - 12:08	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

1/125

Forage : SD03

EXEPF 5.36/LB2EPF580FR




EOL AVENIR DEVELOPPEMENT - EOLIENNE 4 Commune de Belleville en Caux
1/125
SD03
Profondeur
Géologie
Craie
Vitesse d'avancement (en m/h)
0 900 1800
Pression de poussée (en bar)
0 60 120
Pression d'injection (en bar)
0 10 20
Couple de rotation (en bar)
0 110 220
Pression de retenue (en bar)
0 40 80
29
30
31
32
Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutz.fr
Page 2/2

EOL AVENIR DEVELOPPEMENT - EOLIENNE 4
Commune de Belleville en Caux

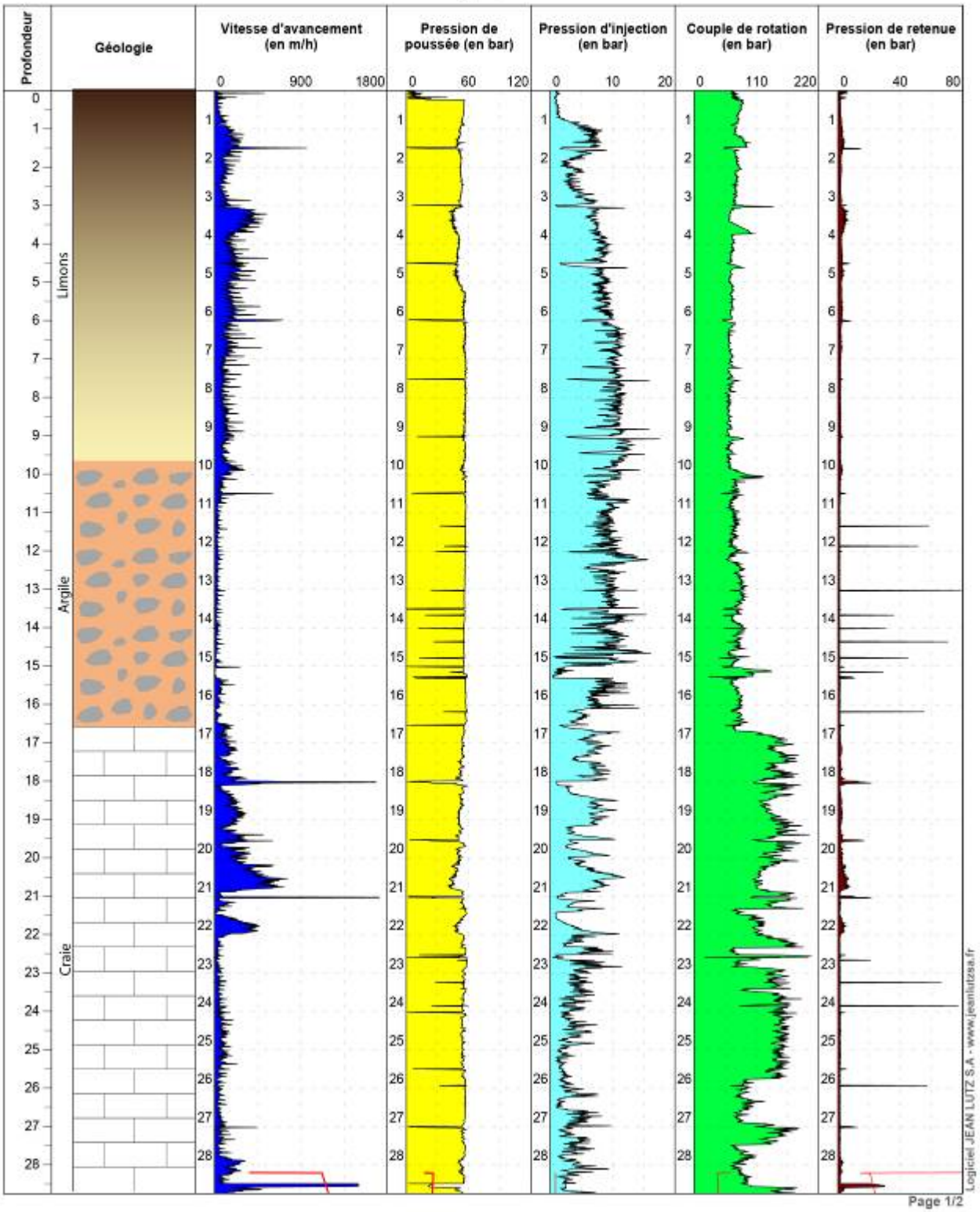
(Contrat 1908065)

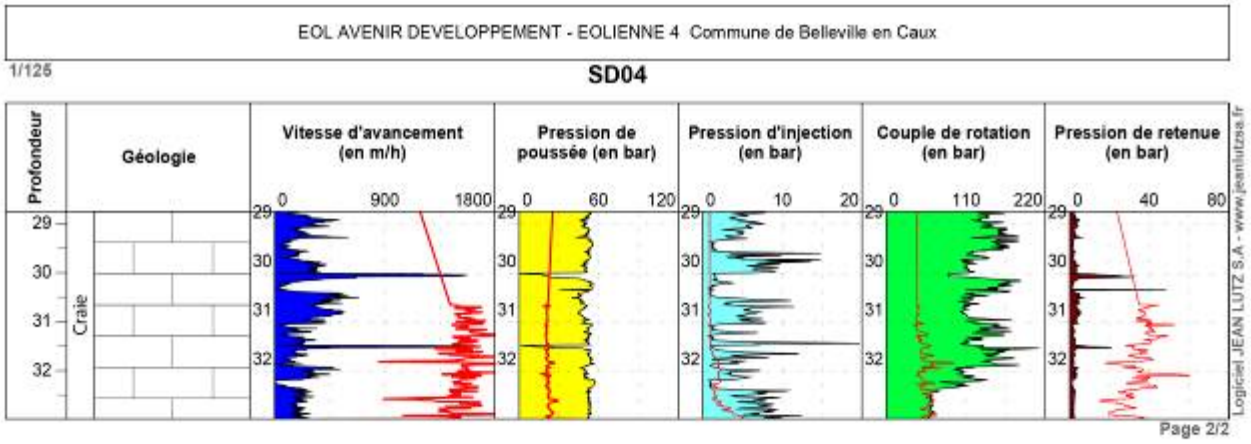
Date début :	25/09/2019 - 14:26	Machine :	S200RPVL	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 32,99 m
Date fin :	25/09/2019 - 15:28	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

1/125

Forage : SD04

EXEPF 5.36/LB2EPF580FR




EOL AVENIR DEVELOPPEMENT - EOLIENNE 4 Commune de Belleville en Caux
1/125
SD04
Profondeur
Géologie
Craie
Vitesse d'avancement (en m/h)
0 900 1800
Pression de poussée (en bar)
0 60 120
Pression d'injection (en bar)
0 10 20
Couple de rotation (en bar)
0 110 220
Pression de retenue (en bar)
0 40 80
29
30
31
32
Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr
Page 2/2

Alise Environnement

EOL AVENIR DEVELOPPEMENT - EOLIENNE 4
Commune de Belleville en Caux

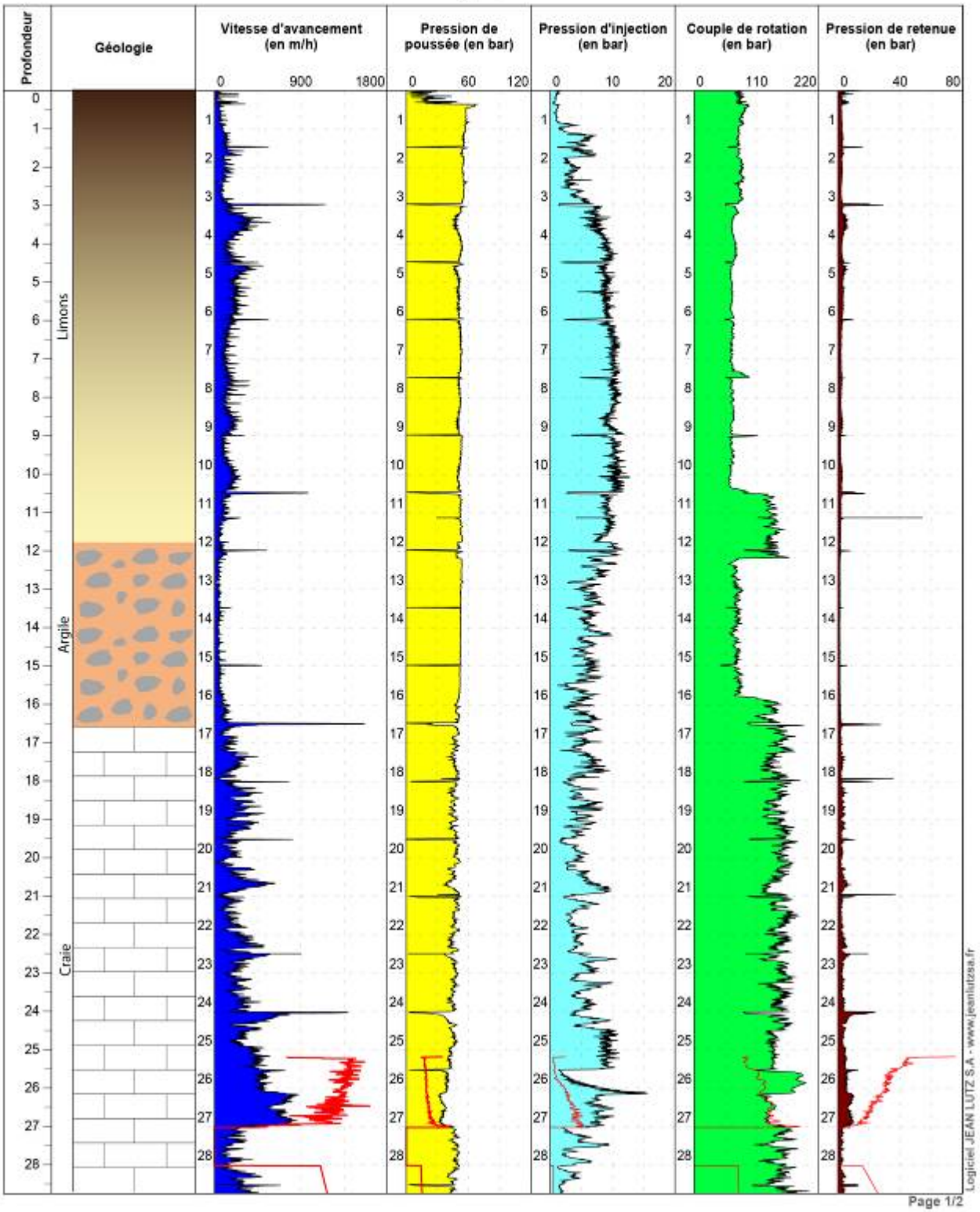
(Contrat 1908065)

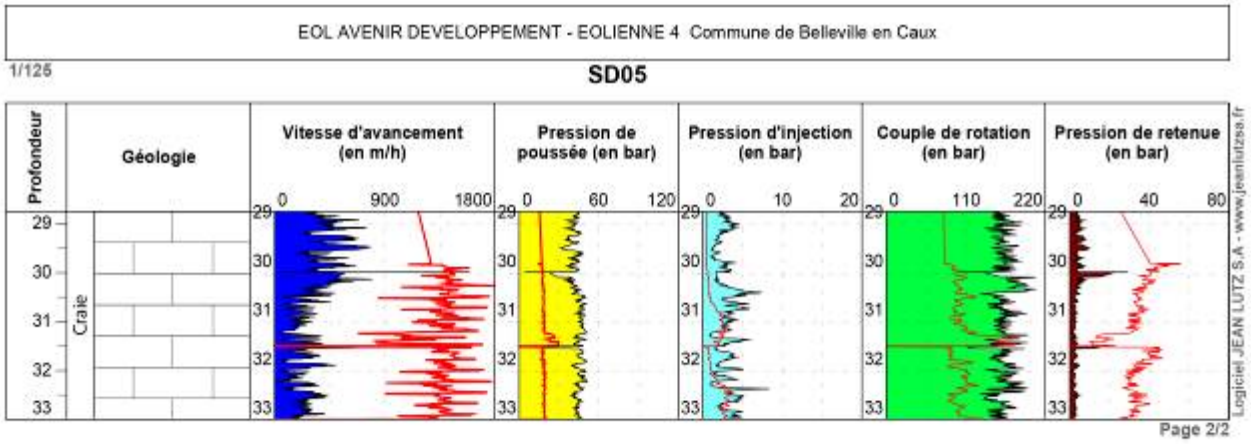
Date début :	26/09/2019 - 10:15	Machine :	S200RPVL	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 33,00 m
Date fin :	26/09/2019 - 10:50	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

1/125

Forage : SD05

EXEPF 5.36/LB2EPF580FR




EOL AVENIR DEVELOPPEMENT - EOLIENNE 4 Commune de Belleville en Caux
1/125
SD05
Profondeur
Géologie
Craie
Vitesse d'avancement (en m/h)
0 900 1800
Pression de poussée (en bar)
0 60 120
Pression d'injection (en bar)
0 10 20
Couple de rotation (en bar)
0 110 220
Pression de retenue (en bar)
0 40 80
29 30 31 32 33
Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr
Page 2/2

Alise Environnement

EOL AVENIR DEVELOPPEMENT - EOLIENNE 4
Commune de Belleville en Caux

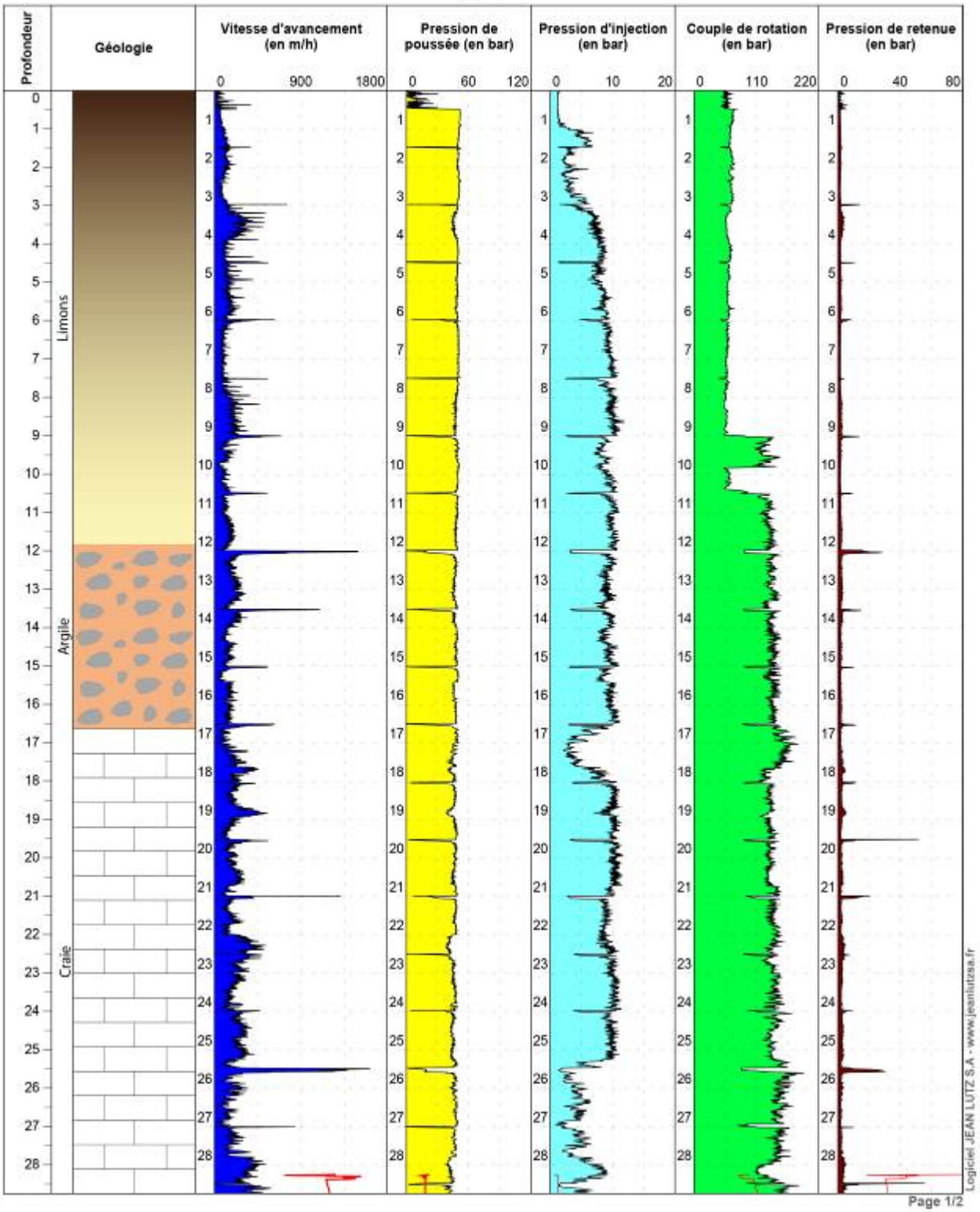
(Contrat 1908065)

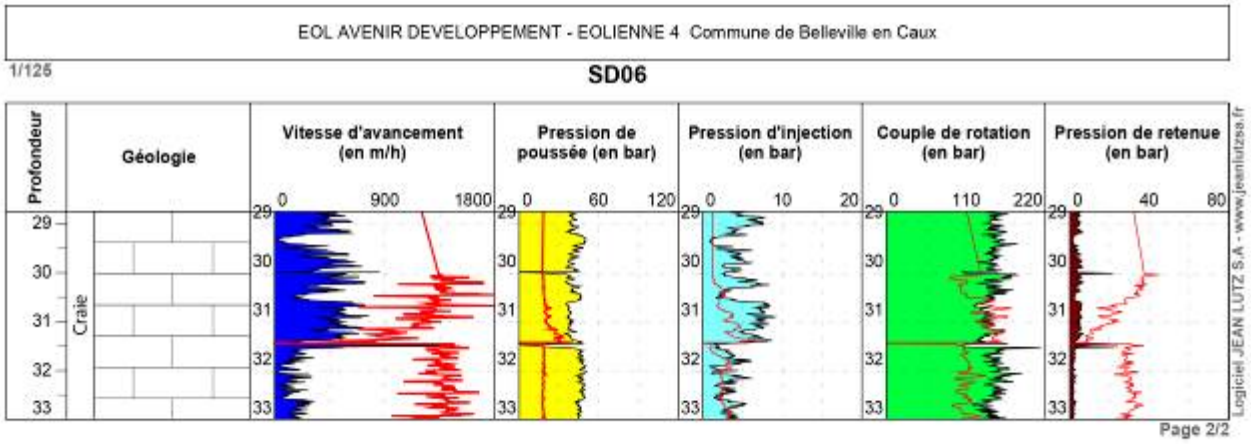
Date début :	26/09/2019 - 11:00	Machine :	S200RPVL	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 33,00 m
Date fin :	26/09/2019 - 11:29	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

1/125

Forage : SD06

EXEPF 5.36/LB2EPF580FR




EOL AVENIR DEVELOPPEMENT - EOLIENNE 4 Commune de Belleville en Caux
1/125
SD06
Profondeur
Géologie
Craie
Vitesse d'avancement (en m/h)
0 900 1800
Pression de poussée (en bar)
0 60 120
Pression d'injection (en bar)
0 10 20
Couple de rotation (en bar)
0 110 220
Pression de retenue (en bar)
0 40 80
29 30 31 32 33
Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr
Page 2/2

Alise Environnement

EOL AVENIR DEVELOPPEMENT - EOLIENNE 4
Commune de Belleville en Caux

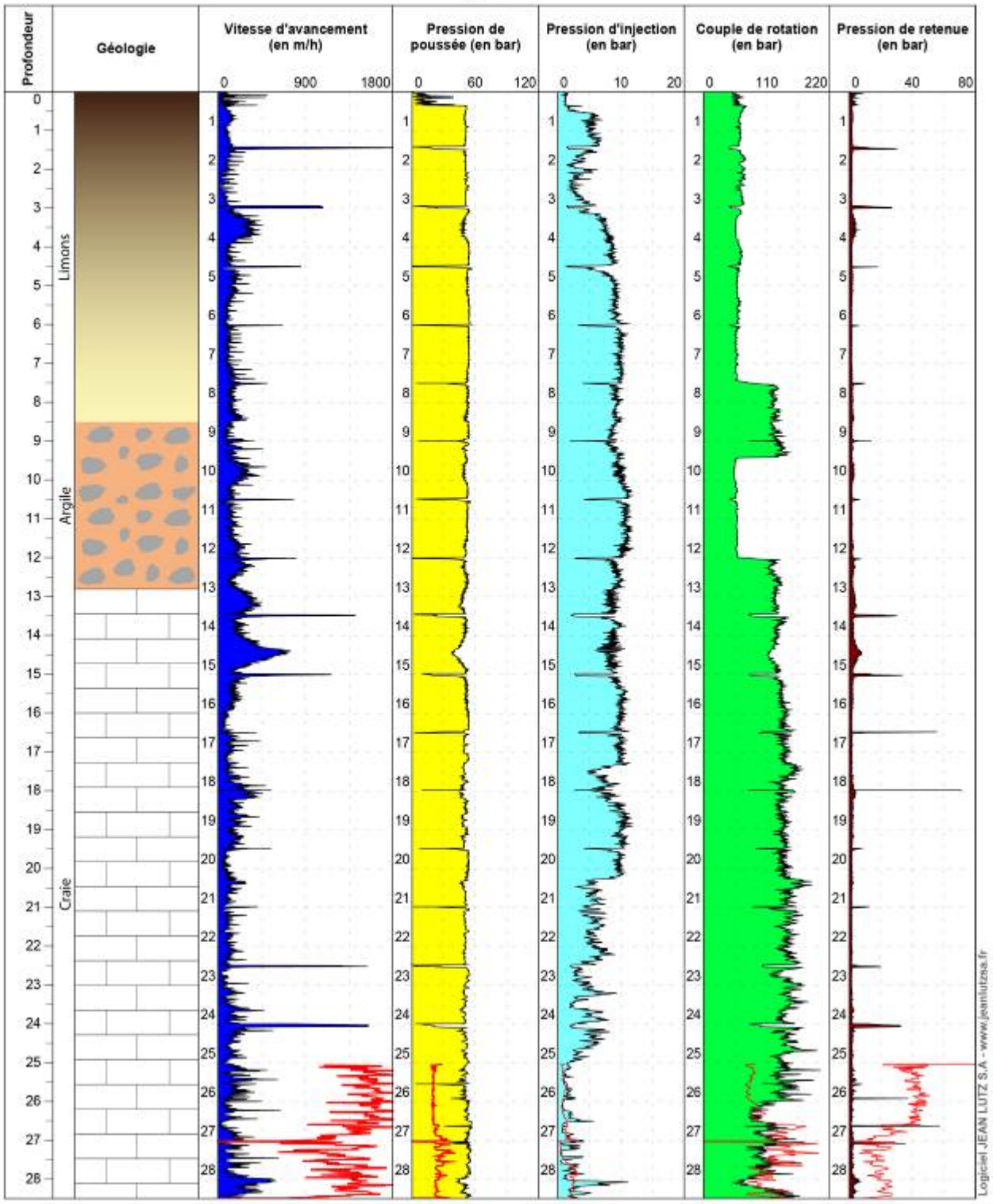
(Contrat 1908065)

Date début :	26/09/2019 - 11:49	Machine :	S200RPVL	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 28,50 m
Date fin :	26/09/2019 - 12:13	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

1/125

Forage : SD07

EXEPF 5.36/LB2EPF580FR



Alise Environnement

EOL AVENIR DEVELOPPEMENT - EOLIENNE 4
Commune de Belleville en Caux

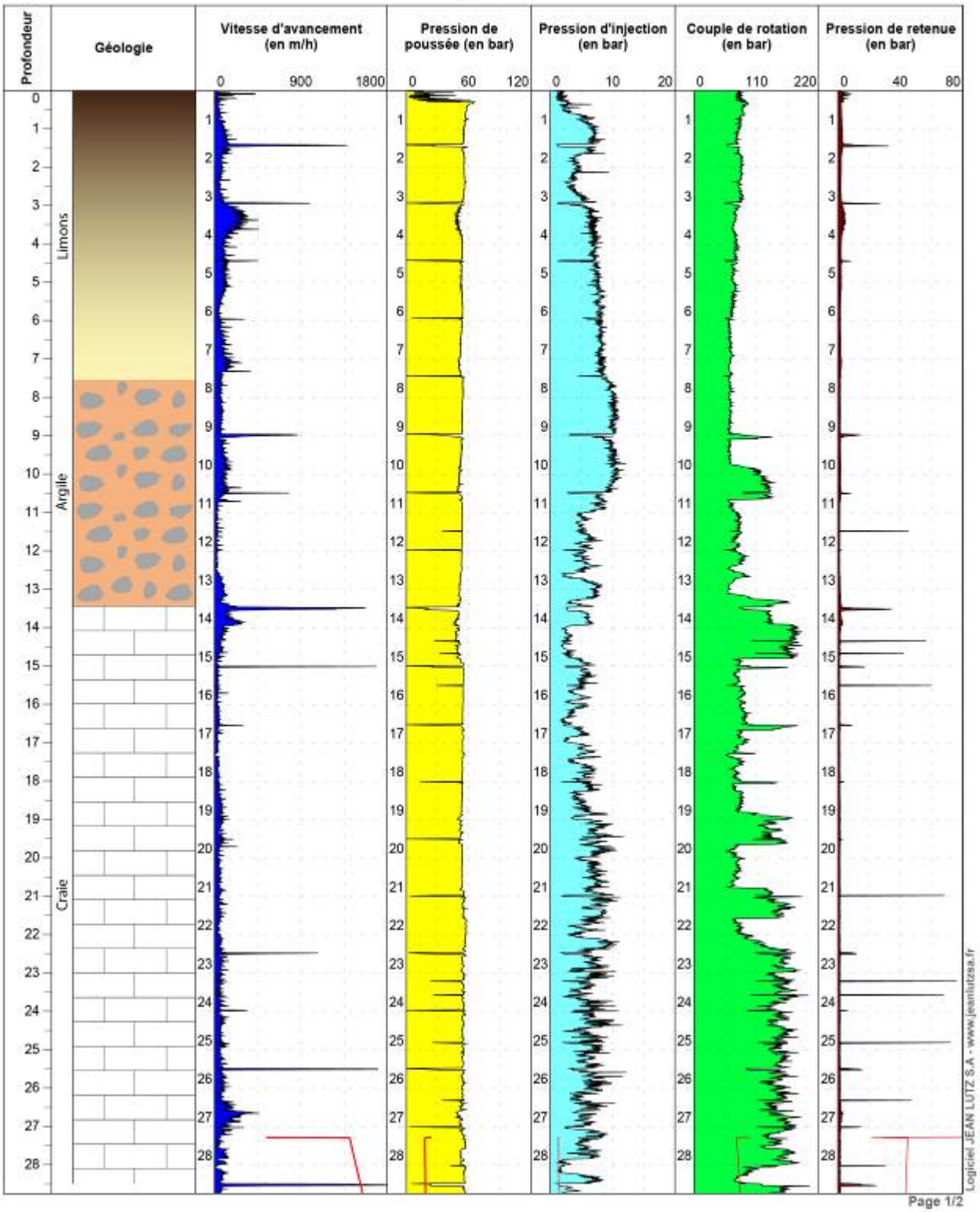
(Contrat 1908065)

Date début :	30/09/2019 - 10:48	Machine :	S200RPVL	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 31,50 m
Date fin :	30/09/2019 - 11:38	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

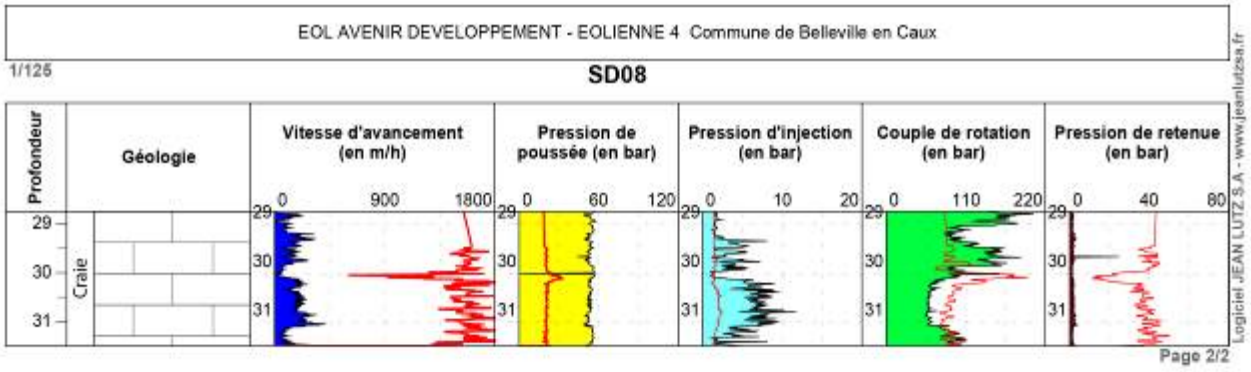
1/125

Forage : SD08

EXEPF 5.36/LB2EPF580FR



Page 1/2


EOL AVENIR DEVELOPPEMENT - EOLIENNE 4 Commune de Belleville en Caux
1/125
SD08
Profondeur
Géologie
Craie
Vitesse d'avancement (en m/h)
0 900 1800
Pression de poussée (en bar)
0 60 120
Pression d'injection (en bar)
0 10 20
Couple de rotation (en bar)
0 110 220
Pression de retenue (en bar)
0 40 80
29
30
31
Page 2/2
Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

Alise Environnement

EOL AVENIR DEVELOPPEMENT - EOLIENNE 4
Commune de Belleville en Caux

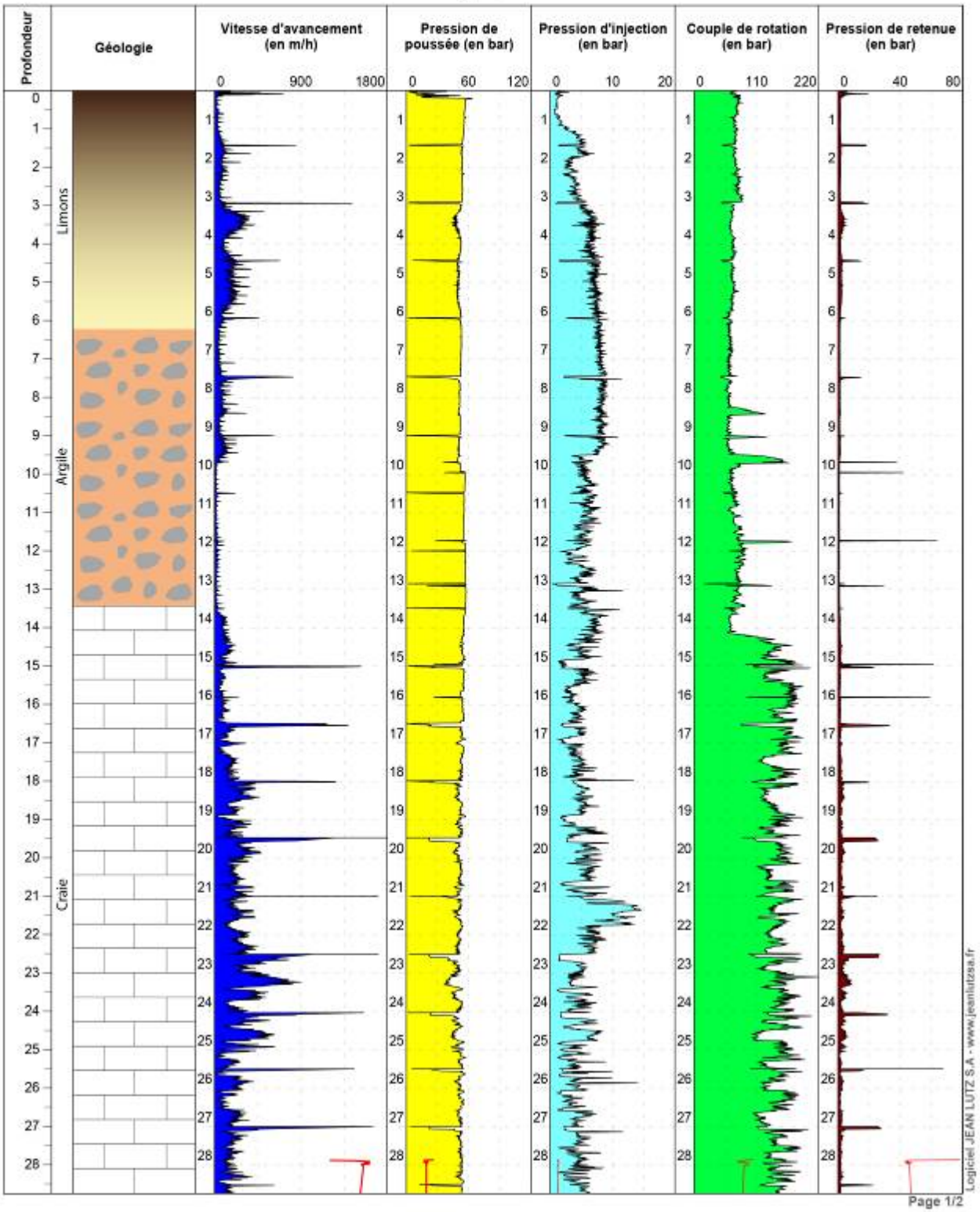
(Contrat 1908065)

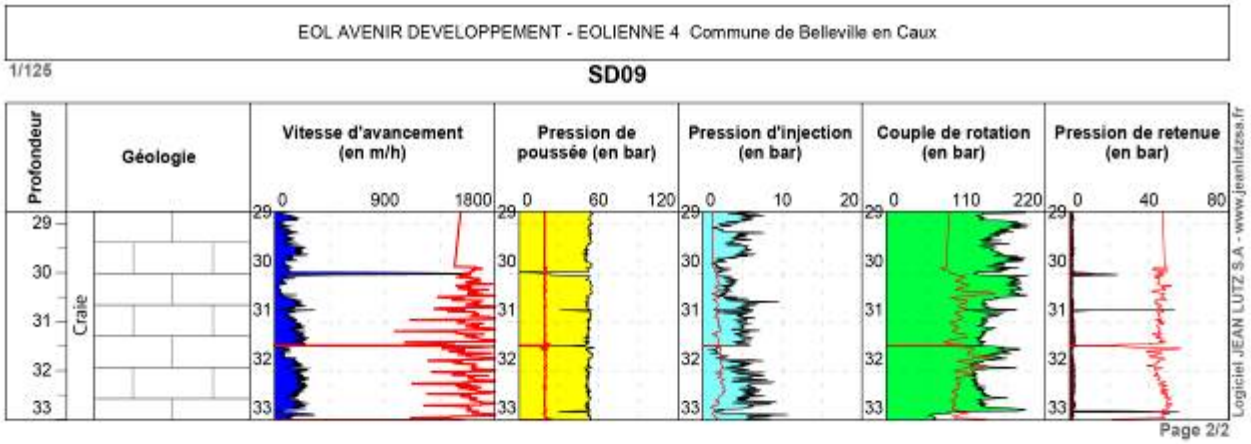
Date début :	30/09/2019 - 13:28	Machine :	S200RPVL	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 33,01 m
Date fin :	30/09/2019 - 14:13	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

1/125

Forage : SD09

EXEPF 5.36/LB2EPF580FR




EOL AVENIR DEVELOPPEMENT - EOLIENNE 4 Commune de Belleville en Caux
1/125
SD09
Profondeur
Géologie
Craie
Vitesse d'avancement (en m/h)
0 900 1800
Pression de poussée (en bar)
0 60 120
Pression d'injection (en bar)
0 10 20
Couple de rotation (en bar)
0 110 220
Pression de retenue (en bar)
0 40 80
29 30 31 32 33
Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr
Page 2/2

Alise Environnement

EOL AVENIR DEVELOPPEMENT - EOLIENNE 4
Commune de Belleville en Caux

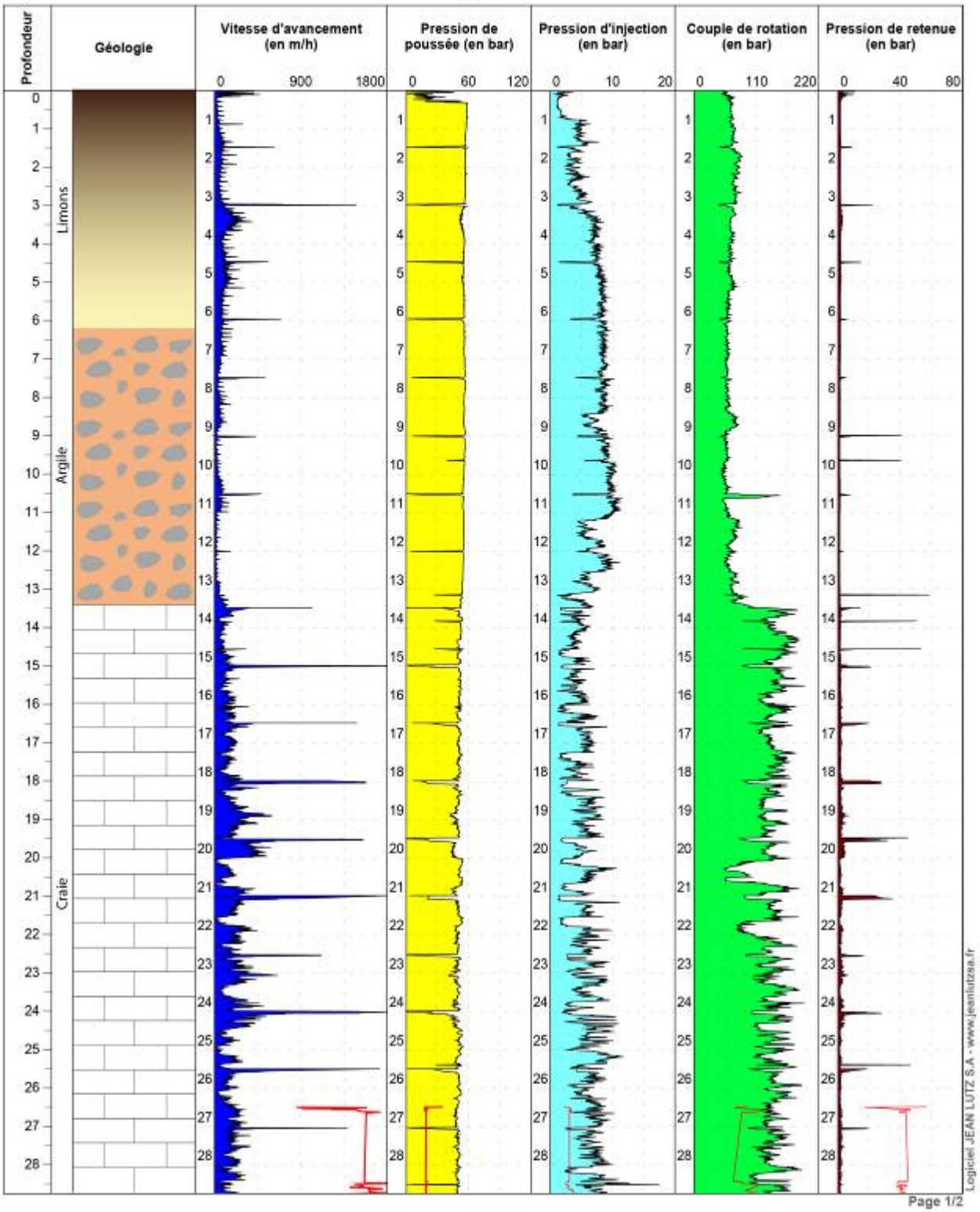
(Contrat 1908065)

Date début :	30/09/2019 - 14:33	Machine :	S200RPVL	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 31,50 m
Date fin :	30/09/2019 - 15:14	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

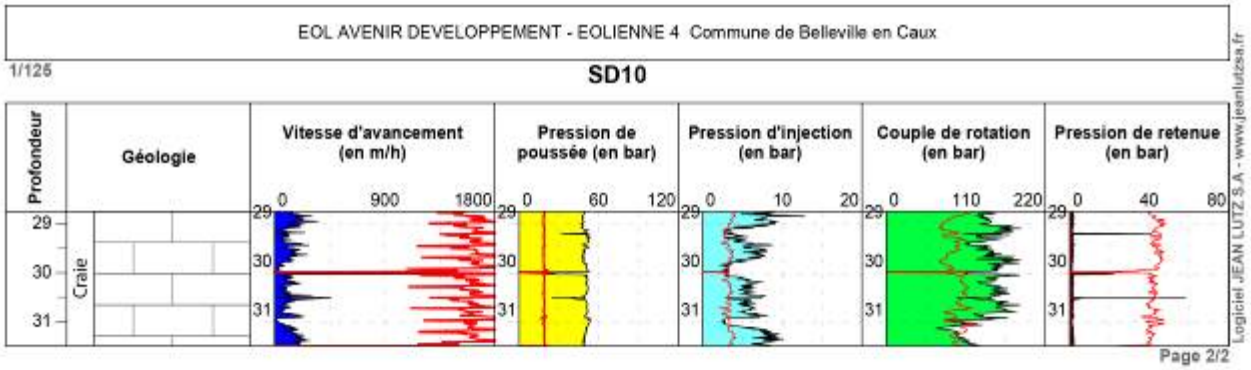
1/125

Forage : SD10

EXEPF 5.36/LB2EPF580FR



Page 1/2

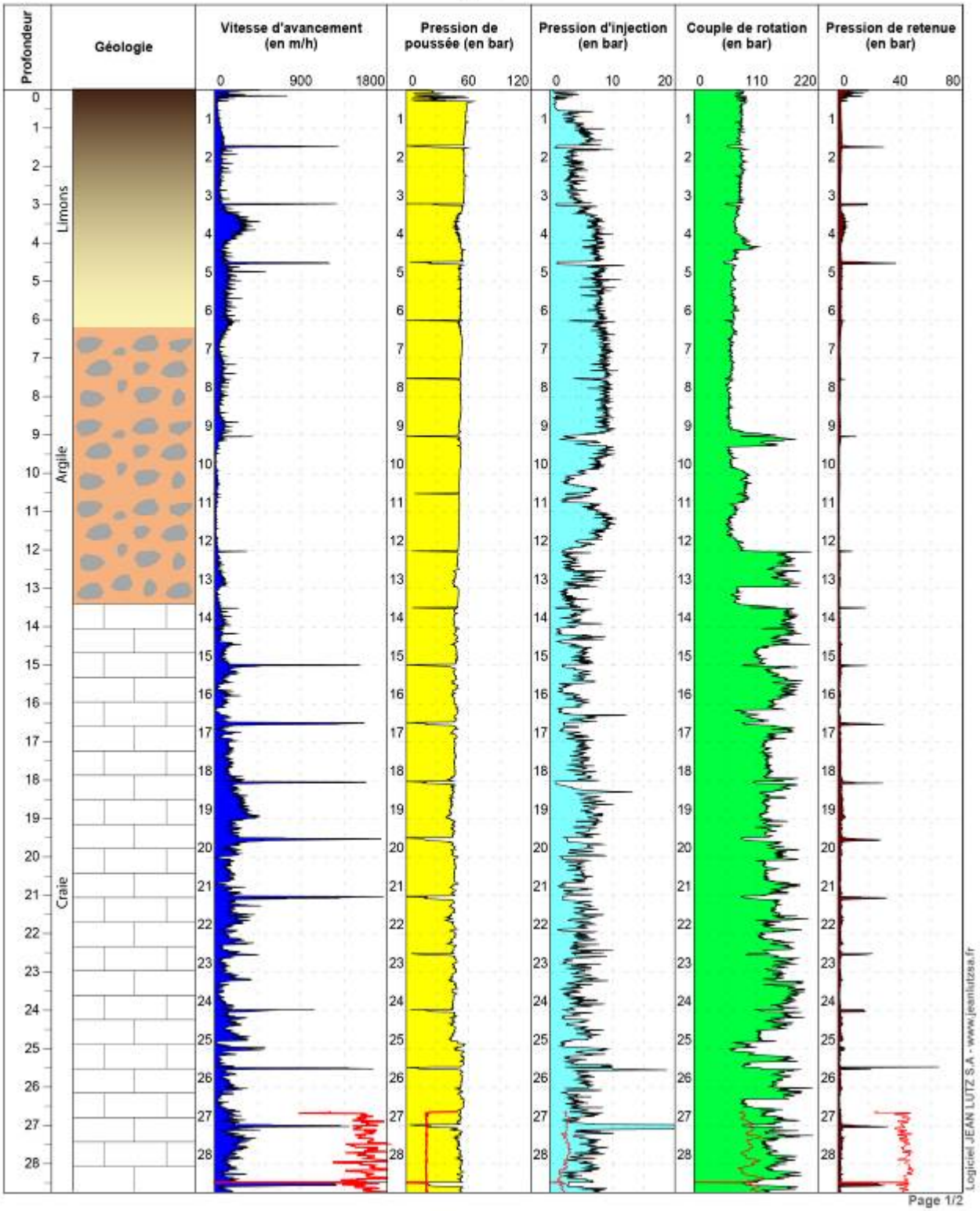

EOL AVENIR DEVELOPPEMENT - EOLIENNE 4 Commune de Belleville en Caux
1/125
SD10
Profondeur
Géologie
Vitesse d'avancement (en m/h)
Pression de poussée (en bar)
Pression d'injection (en bar)
Couple de rotation (en bar)
Pression de retenue (en bar)
Craie
Page 2/2
Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

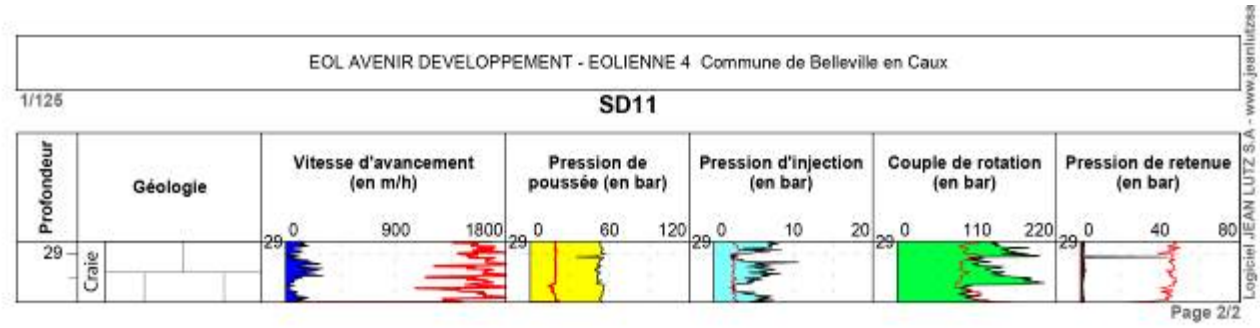
EOL AVENIR DEVELOPPEMENT - EOLIENNE 4 (Contrat 1908065)

Commune de Belleville en Caux

Date début :	01/10/2019 - 09:32	Machine :	S200RPVL	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 29,99 m
Date fin :	01/10/2019 - 10:13	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

1/125 **Forage : SD11** EXEPF 5.36/LB2EPF580FR




EOL AVENIR DEVELOPPEMENT - EOLIENNE 4 Commune de Belleville en Caux
1/125
SD11
Profondeur
Géologie
Vitesse d'avancement (en m/h)
Pression de poussée (en bar)
Pression d'injection (en bar)
Couple de rotation (en bar)
Pression de retenue (en bar)
29
Craie
0 900 1800
0 60 120
0 10 20
0 110 220
0 40 80
Page 2/2
Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa

Alise Environnement

EOL AVENIR DEVELOPPEMENT - EOLIENNE 4
Commune de Belleville en Caux

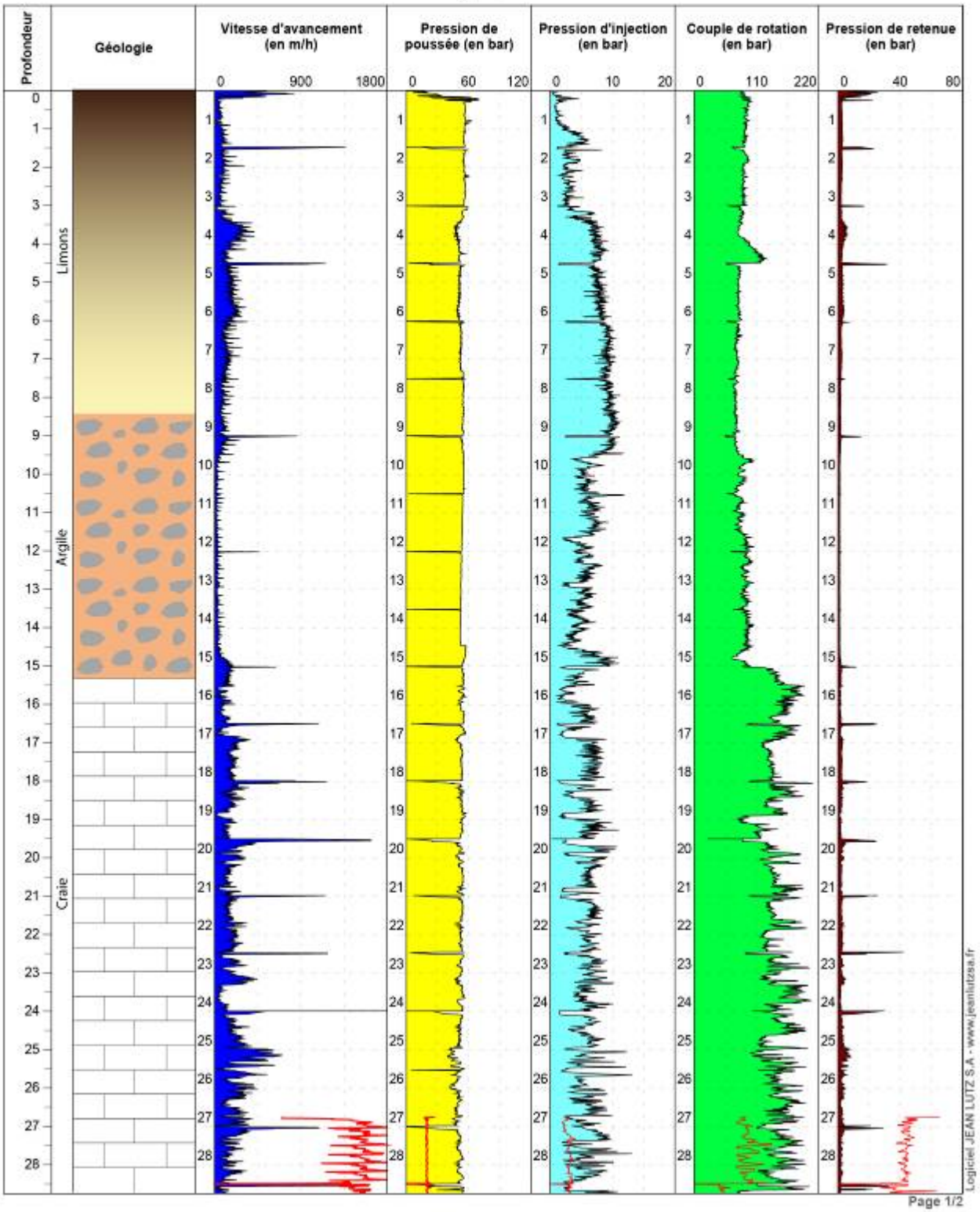
(Contrat 1908065)

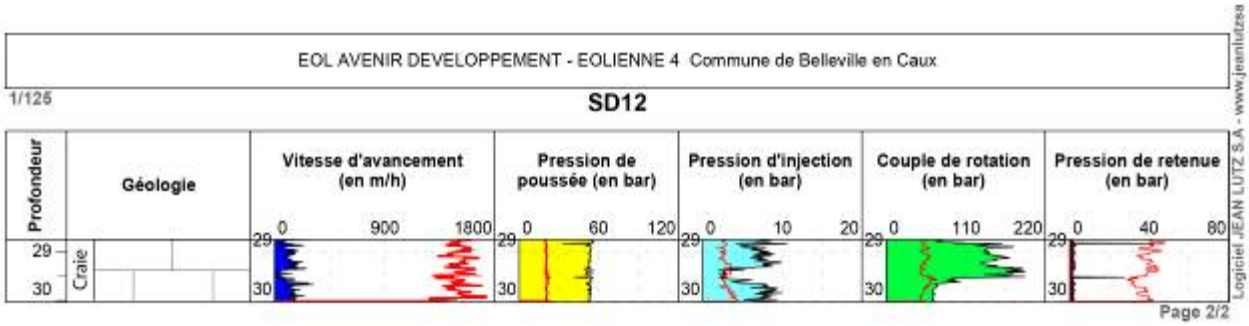
Date début :	02/10/2019 - 09:32	Machine :	S200RPVL	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 30,03 m
Date fin :	02/10/2019 - 10:18	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

1/125

Forage : SD12

EXEPF 5.36/LB2EPF580FR




EOL AVENIR DEVELOPPEMENT - EOLIENNE 4 Commune de Belleville en Caux
1/125
SD12
Profondeur
Géologie
Craie
Vitesse d'avancement (en m/h)
0 900 1800
Pression de poussée (en bar)
0 60 120
Pression d'injection (en bar)
0 10 20
Couple de rotation (en bar)
0 110 220
Pression de retenue (en bar)
0 40 80
29
30
Page 2/2
Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa

Alise Environnement

EOL AVENIR DEVELOPPEMENT - EOLIENNE 4
Commune de Belleville en Caux

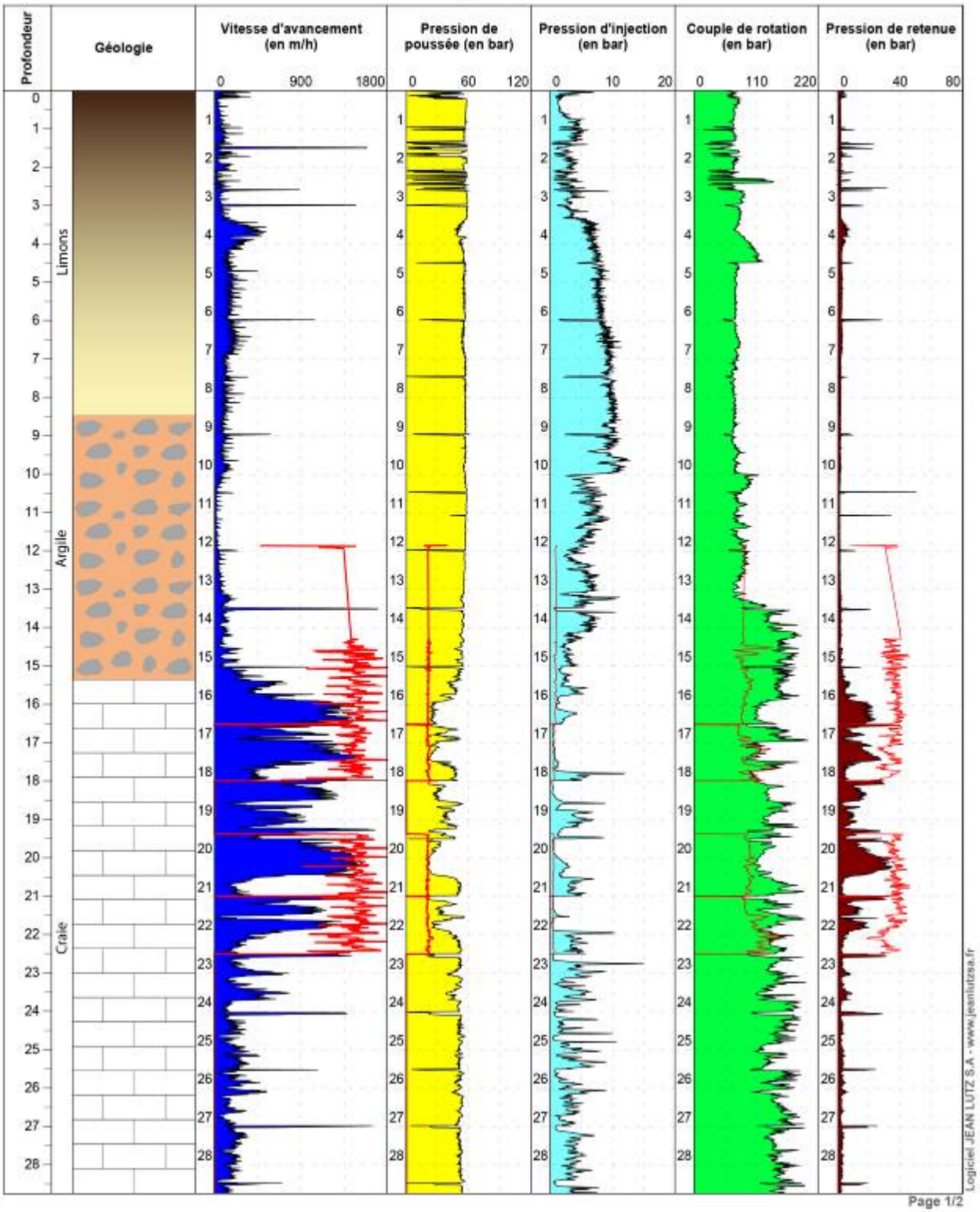
(Contrat 1908065)

Date début :	02/10/2019 - 10:31	Machine :	S200RPVL	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 31,50 m
Date fin :	02/10/2019 - 11:32	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

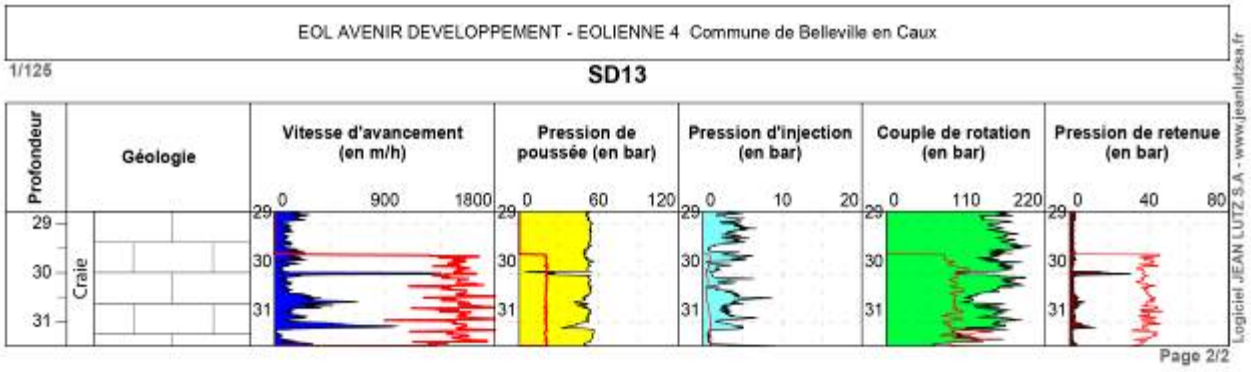
1/125

Forage : SD13

EXEPF 5.36/LB2EPF580FR



Page 1/2


EOL AVENIR DEVELOPPEMENT - EOLIENNE 4 Commune de Belleville en Caux
1/125
SD13
Profondeur
Géologie
Vitesse d'avancement (en m/h)
Pression de poussée (en bar)
Pression d'injection (en bar)
Couple de rotation (en bar)
Pression de retenue (en bar)
Craie
Page 2/2
Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

Alise Environnement

EOL AVENIR DEVELOPPEMENT - EOLIENNE 4
Commune de Belleville en Caux

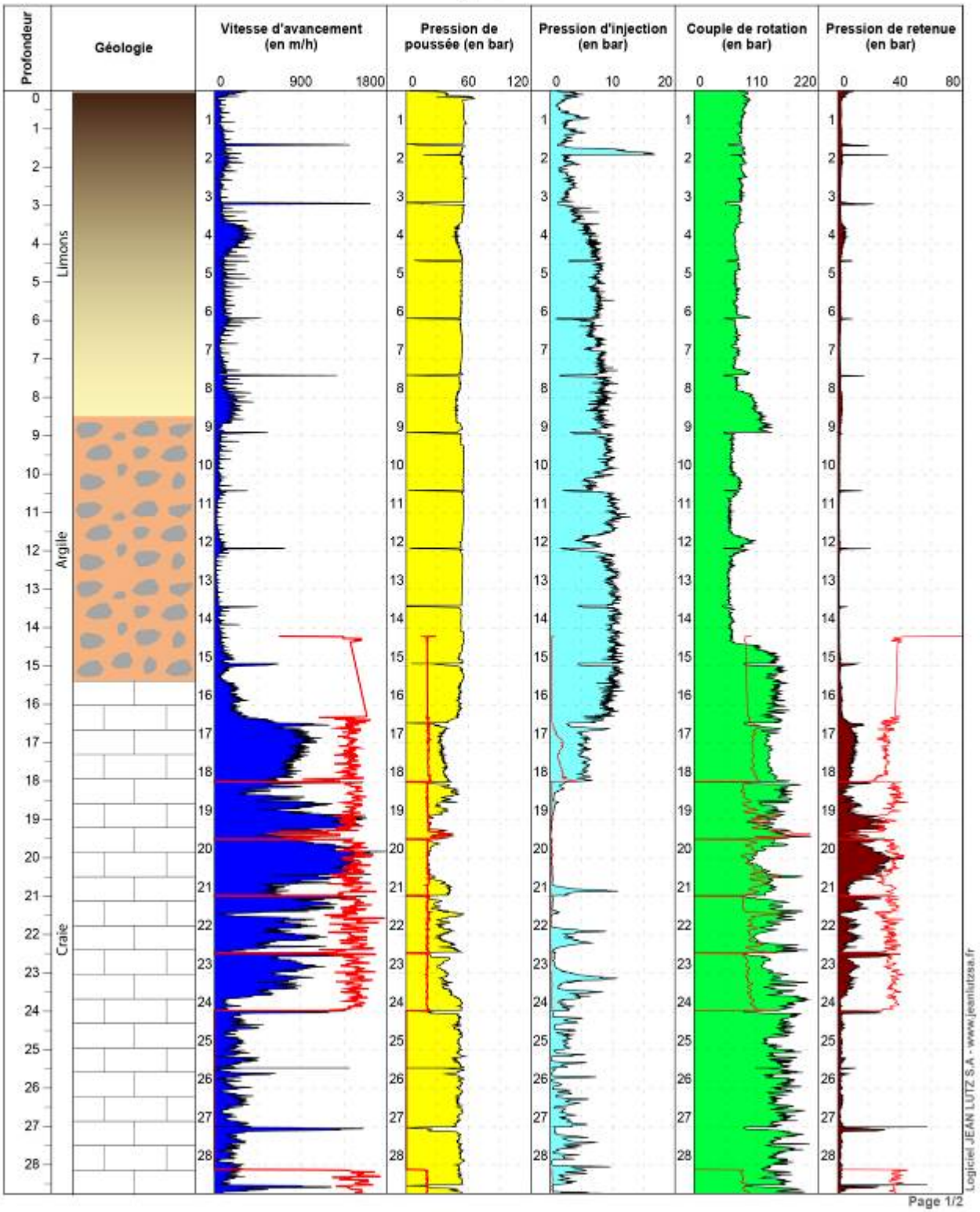
(Contrat 1908065)

Date début :	02/10/2019 - 13:37	Machine :	S200RPVL	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 31,49 m
Date fin :	02/10/2019 - 14:09	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

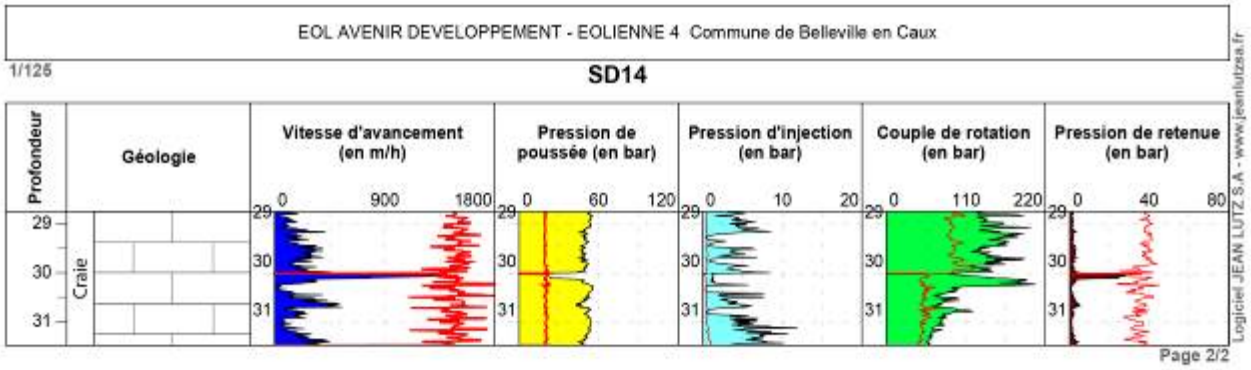
1/125

Forage : SD14

EXEPF 5.36/LB2EPF580FR



Page 1/2


EOL AVENIR DEVELOPPEMENT - EOLIENNE 4 Commune de Belleville en Caux
1/125
SD14
Profondeur
Géologie
Craie
Vitesse d'avancement (en m/h)
0 900 1800
Pression de poussée (en bar)
0 60 120
Pression d'injection (en bar)
0 10 20
Couple de rotation (en bar)
0 110 220
Pression de retenue (en bar)
0 40 80
29
30
31
Page 2/2
Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

Alise Environnement

EOL AVENIR DEVELOPPEMENT - EOLIENNE 4
Commune de Belleville en Caux

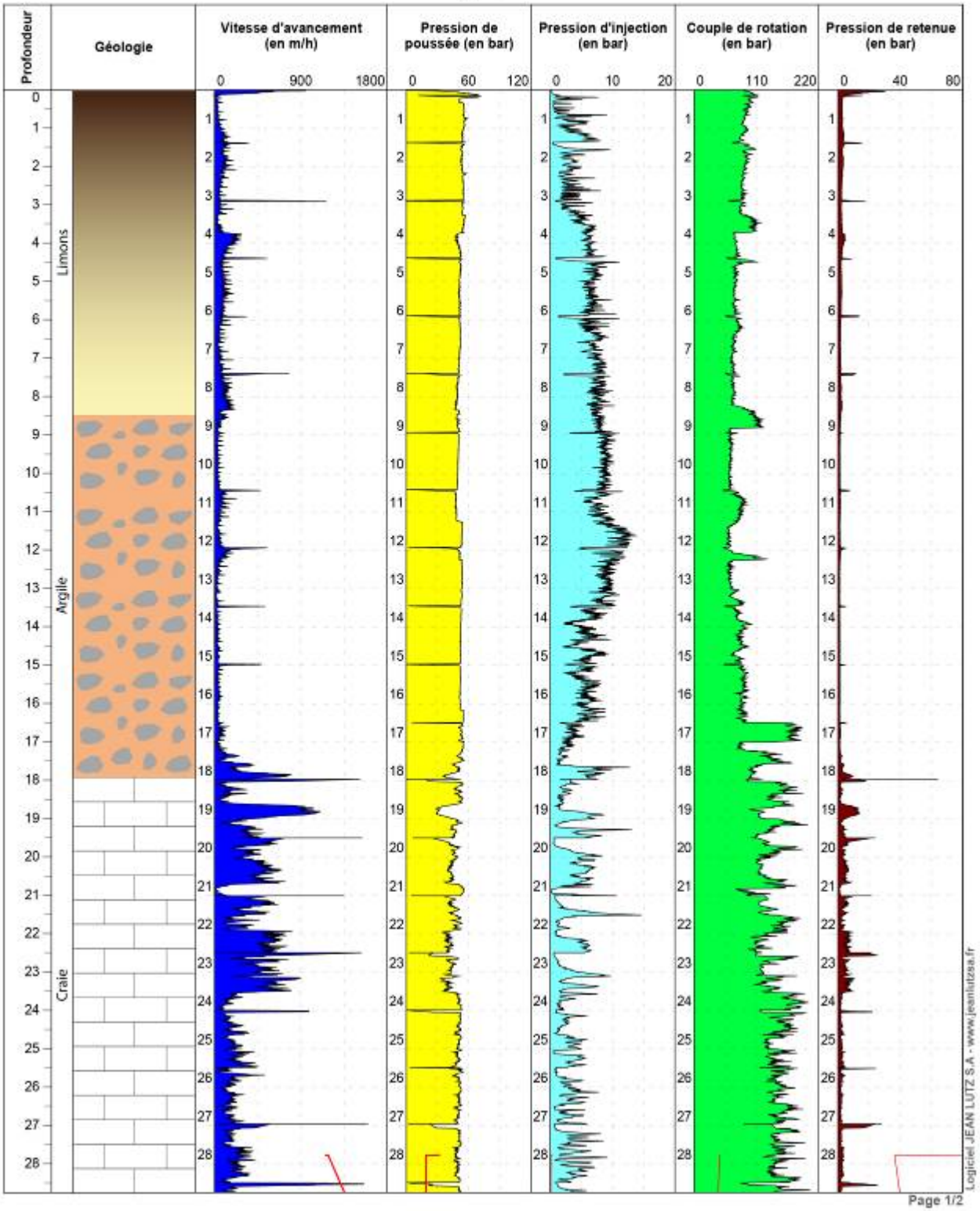
(Contrat 1908065)

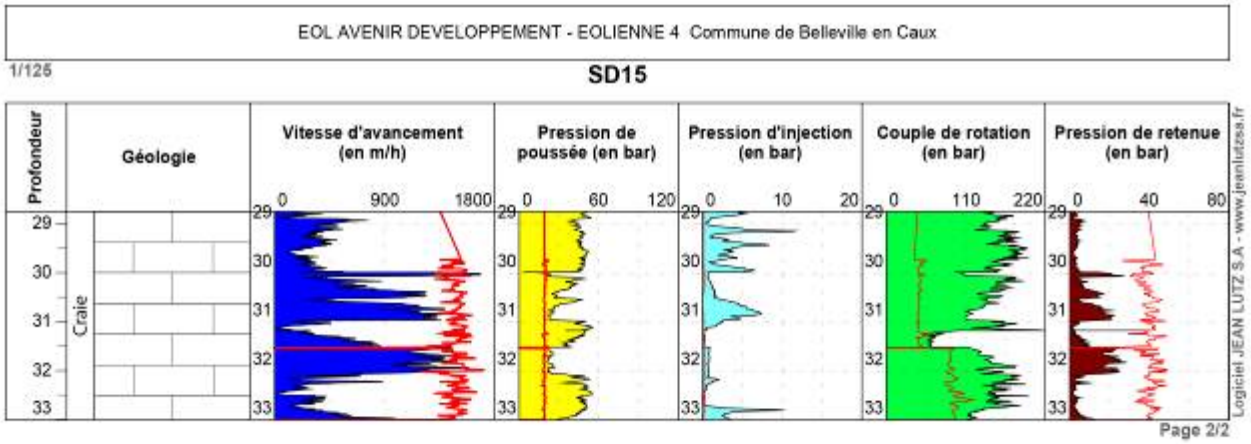
Date début :	03/10/2019 - 09:50	Machine :	S200RPVL	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 33,01 m
Date fin :	03/10/2019 - 10:29	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

1/125

Forage : SD15

EXEPF 5.36/LB2EPF580FR




EOL AVENIR DEVELOPPEMENT - EOLIENNE 4 Commune de Belleville en Caux
1/125
SD15
Profondeur
Géologie
Craie
Vitesse d'avancement (en m/h)
0 900 1800
Pression de poussée (en bar)
0 60 120
Pression d'injection (en bar)
0 10 20
Couple de rotation (en bar)
0 110 220
Pression de retenue (en bar)
0 40 80
29 30 31 32 33
Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr
Page 2/2

EOL AVENIR DEVELOPPEMENT - EOLIENNE 4
Commune de Belleville en Caux

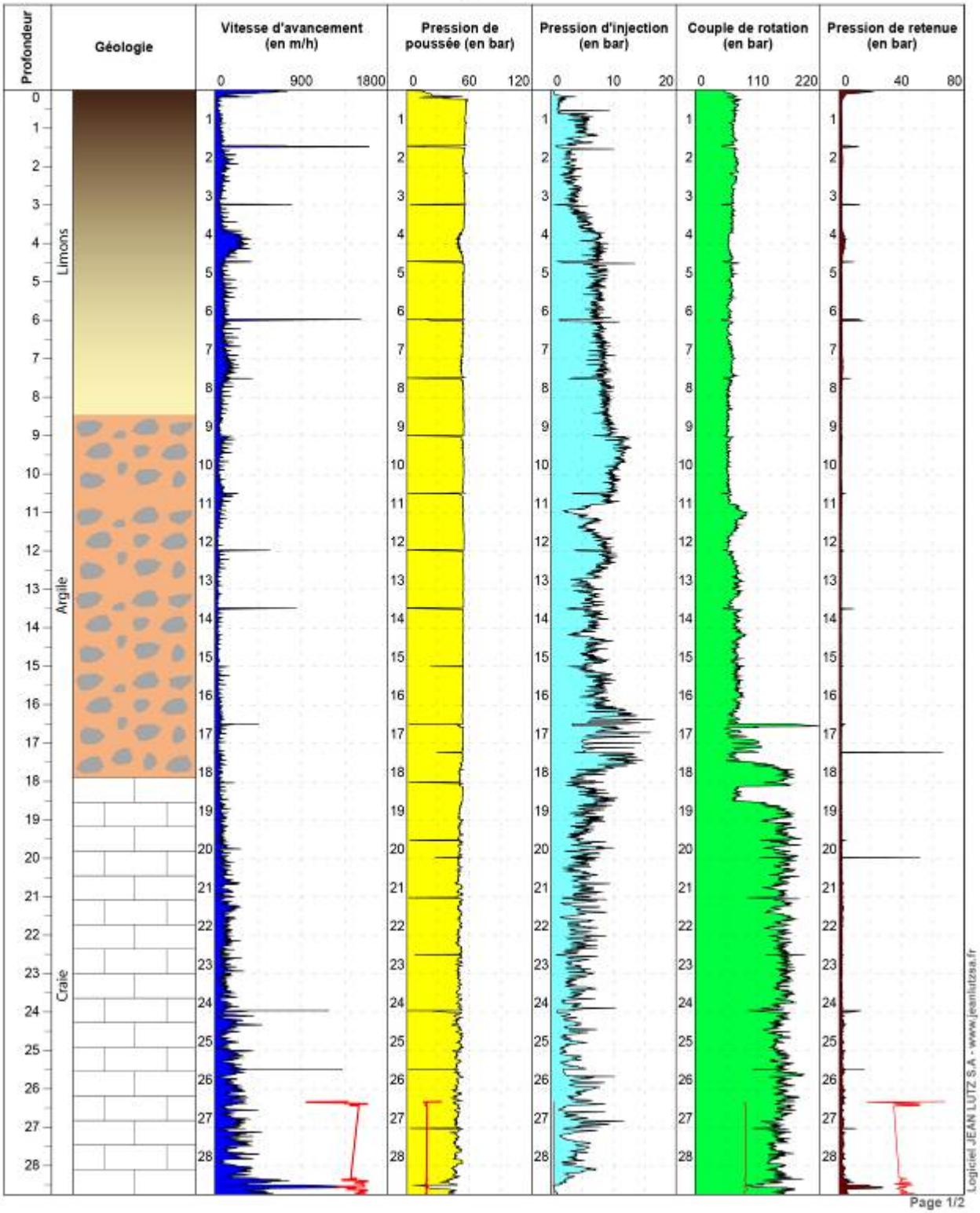
(Contrat 1908065)

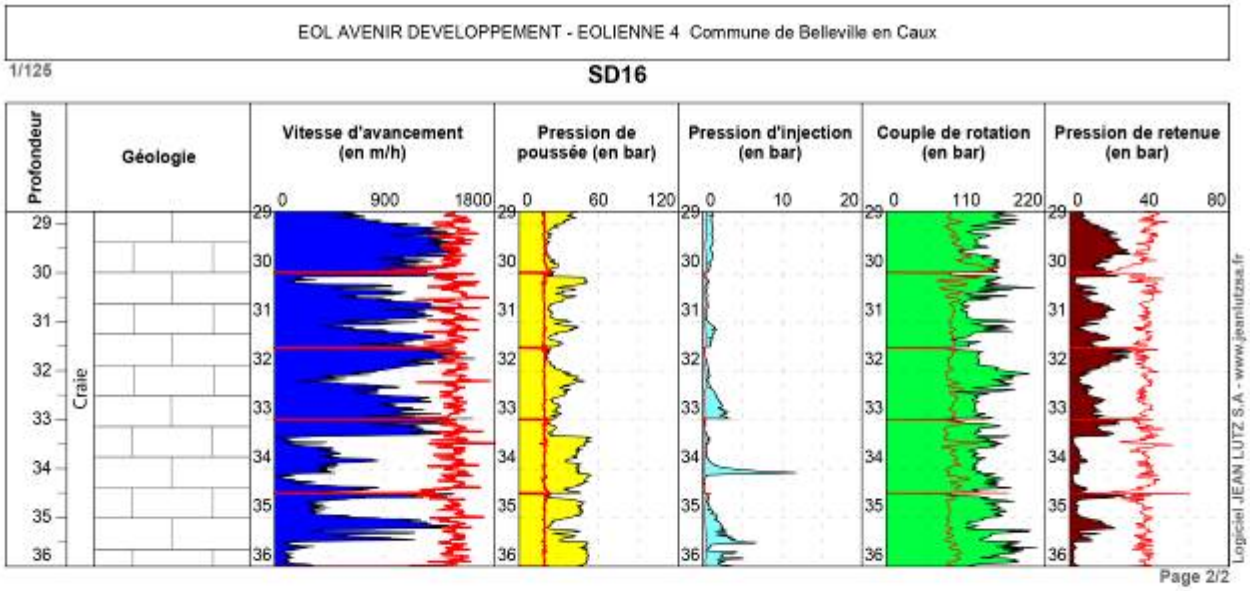
Date début :	03/10/2019 - 10:41	Machine :	S200RPVL	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 36,01 m
Date fin :	03/10/2019 - 11:24	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

1/125

Forage : SD16

EXEPF 5.36/LB2EPF580FR




EOL AVENIR DEVELOPPEMENT - EOLIENNE 4 Commune de Belleville en Caux
1/125
SD16
Profondeur
Géologie
Craie
Vitesse d'avancement (en m/h)
0 900 1800
Pression de poussée (en bar)
0 60 120
Pression d'injection (en bar)
0 10 20
Couple de rotation (en bar)
0 110 220
Pression de retenue (en bar)
0 40 80
29 30 31 32 33 34 35 36
Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr
Page 2/2

Alise Environnement

EOL AVENIR DEVELOPPEMENT - EOLIENNE 4
Commune de Belleville en Caux

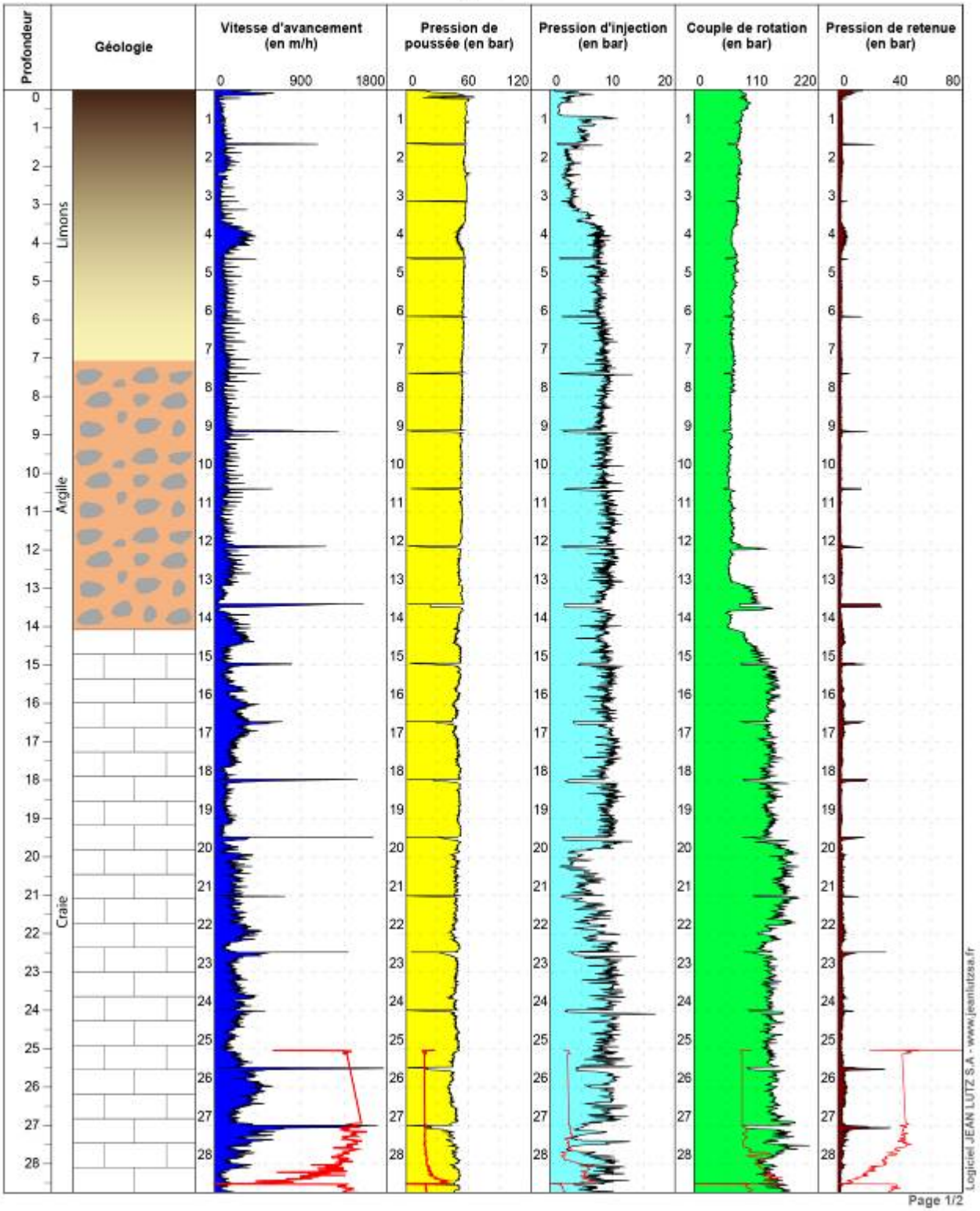
(Contrat 1908065)

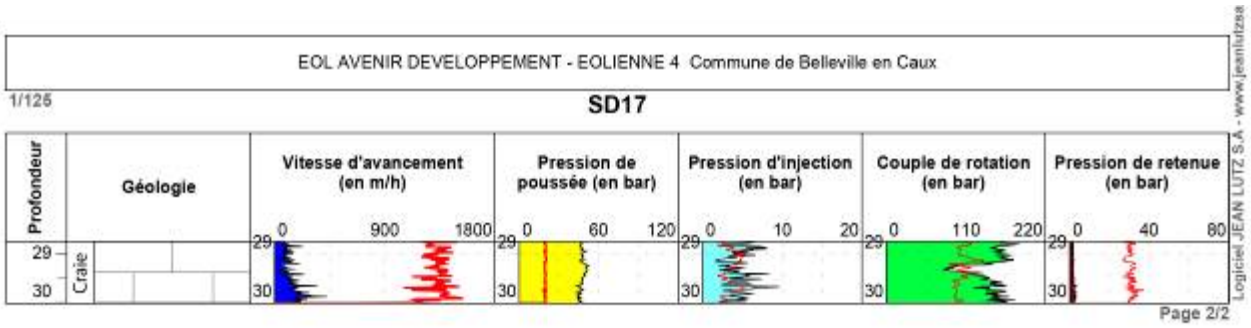
Date début :	03/10/2019 - 13:33	Machine :	S200RPVL	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 30,01 m
Date fin :	03/10/2019 - 13:57	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

1/125

Forage : SD17

EXEPF 5.36/LB2EPF580FR




EOL AVENIR DEVELOPPEMENT - EOLIENNE 4 Commune de Belleville en Caux
1/125
SD17
Profondeur
Géologie
Vitesse d'avancement (en m/h)
Pression de poussée (en bar)
Pression d'injection (en bar)
Couple de rotation (en bar)
Pression de retenue (en bar)
Craie
Page 2/2
Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa

Alise Environnement

EOL AVENIR DEVELOPPEMENT - EOLIENNE 4
Commune de Belleville en Caux

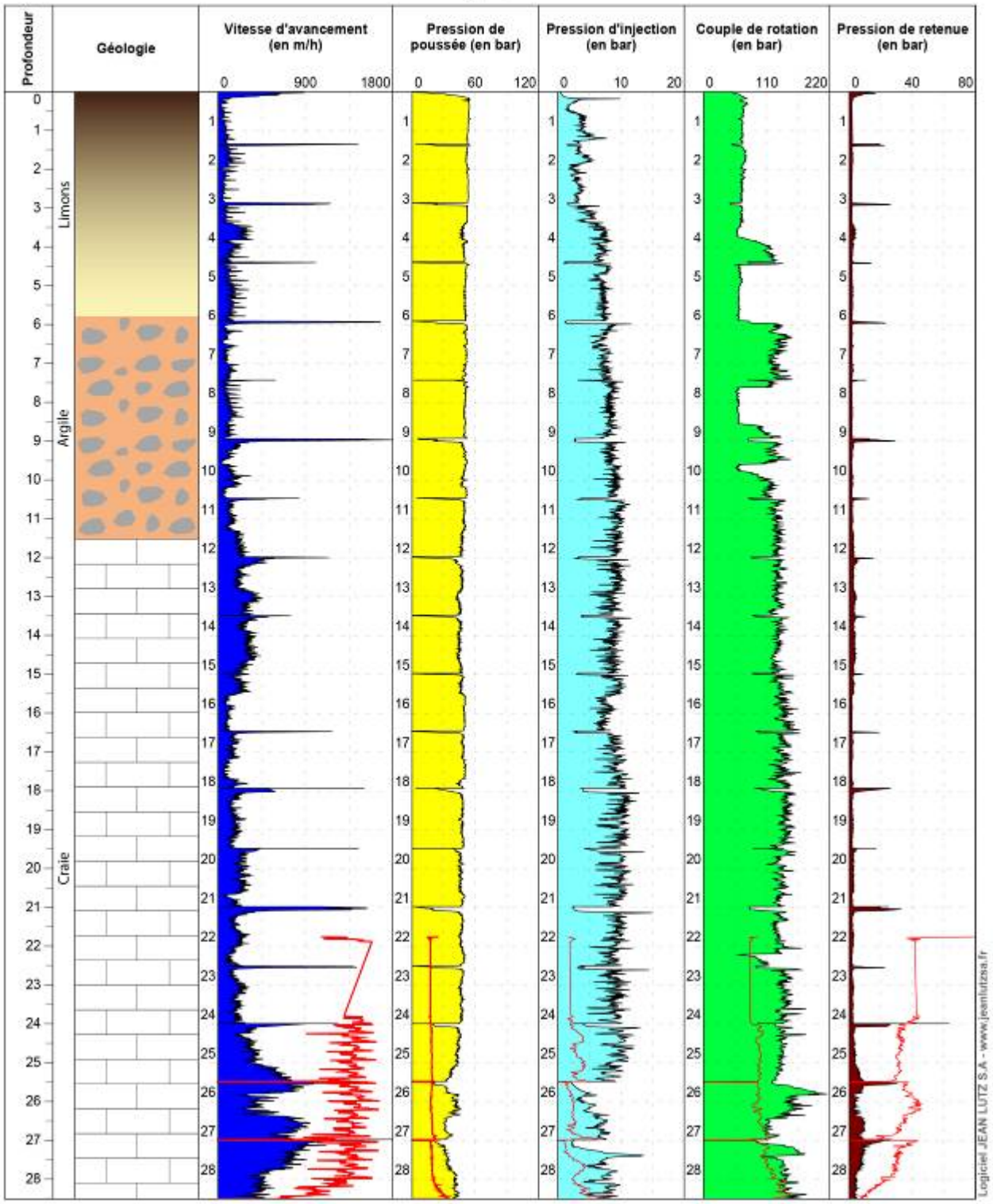
(Contrat 1908065)

Date début :	03/10/2019 - 14:07	Machine :	S200RPVL	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 28,51 m
Date fin :	03/10/2019 - 14:35	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

1/125

Forage : SD18

EXEPF 5.36/LB2EPF580FR



Alise Environnement

EOL AVENIR DEVELOPPEMENT - EOLIENNE 4
Commune de Belleville en Caux

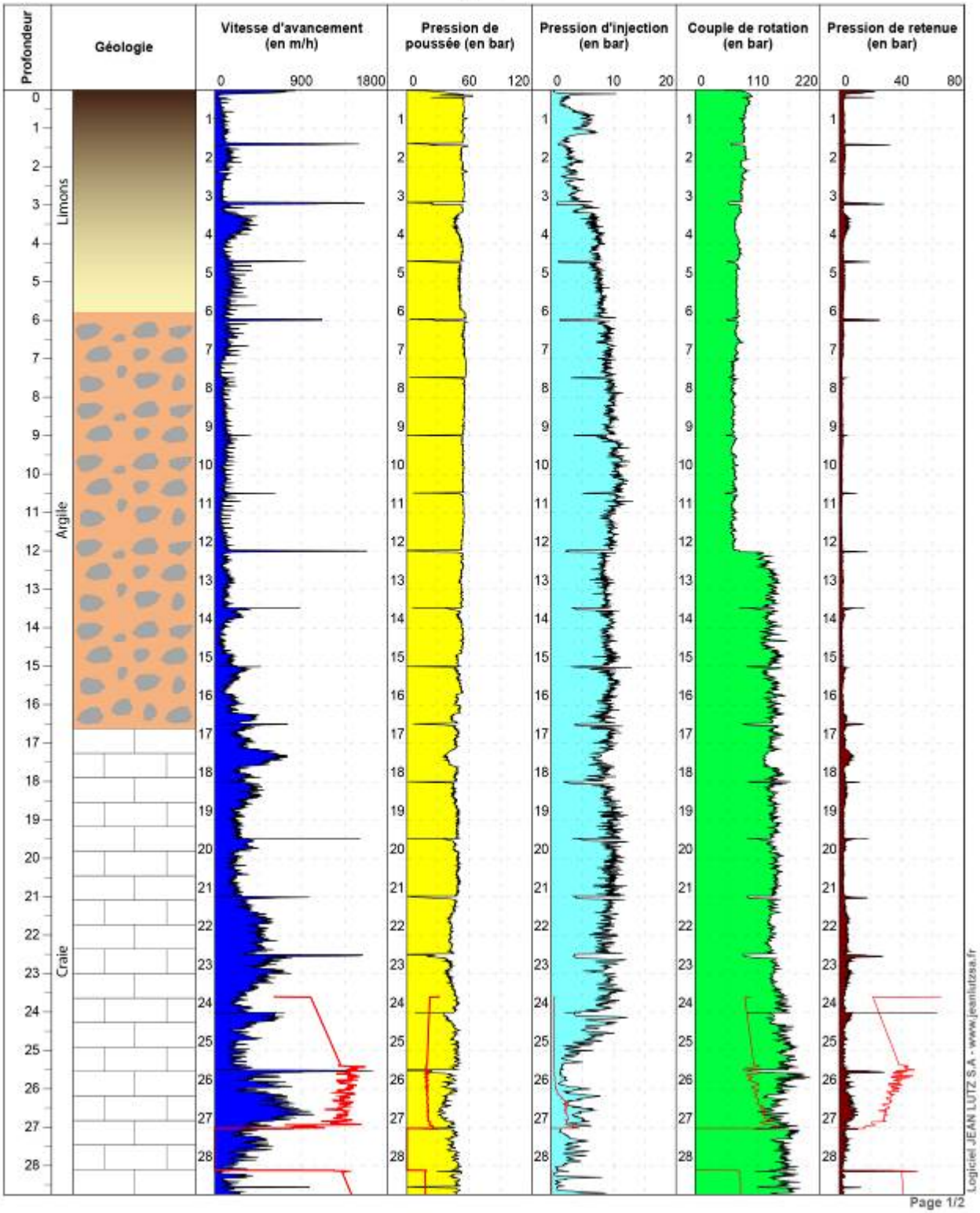
(Contrat 1908065)

Date début :	04/10/2019 - 09:50	Machine :	S200RPVL	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 33,01 m
Date fin :	04/10/2019 - 10:15	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

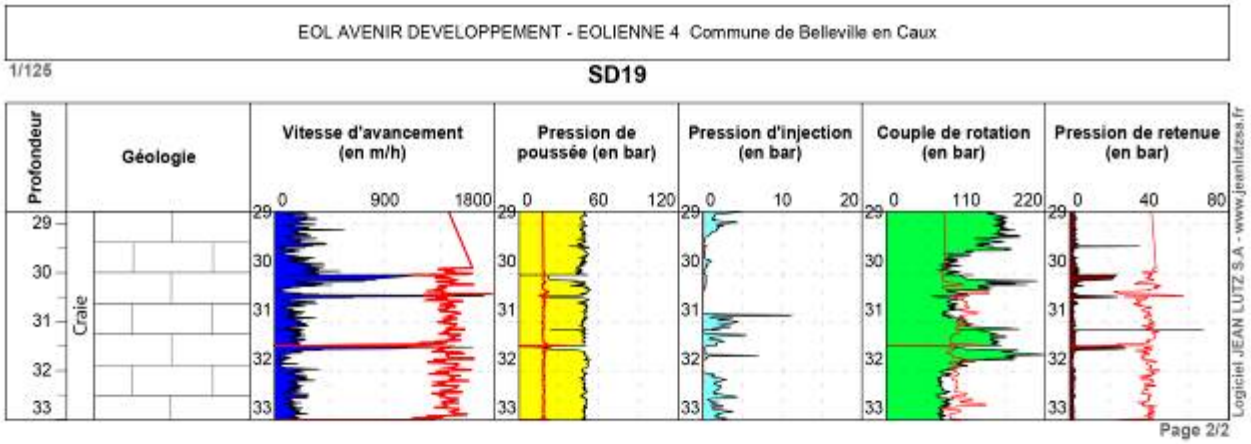
1/125

Forage : SD19

EXEPF 5.36/LB2EPF580FR



Page 1/2


EOL AVENIR DEVELOPPEMENT - EOLIENNE 4 Commune de Belleville en Caux
1/125
SD19
Profondeur
Géologie
Craie
Vitesse d'avancement (en m/h)
0 900 1800
Pression de poussée (en bar)
0 60 120
Pression d'injection (en bar)
0 10 20
Couple de rotation (en bar)
0 110 220
Pression de retenue (en bar)
0 40 80
29 30 31 32 33
Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr
Page 2/2

Alise Environnement

EOL AVENIR DEVELOPPEMENT - EOLIENNE 4
Commune de Belleville en Caux

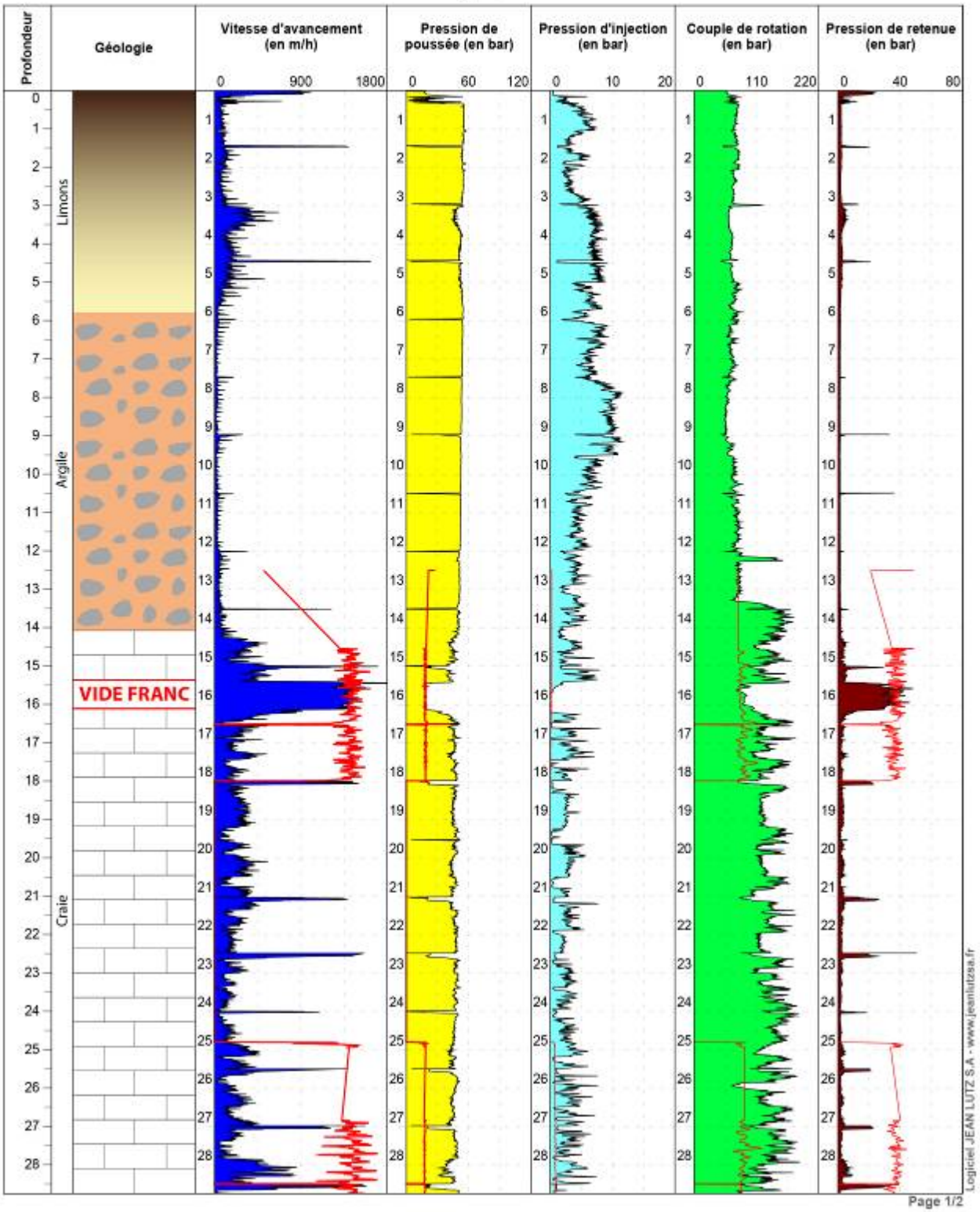
(Contrat 1908065)

Date début :	04/10/2019 - 10:34	Machine :	S200RPVL	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 30,02 m
Date fin :	04/10/2019 - 11:20	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

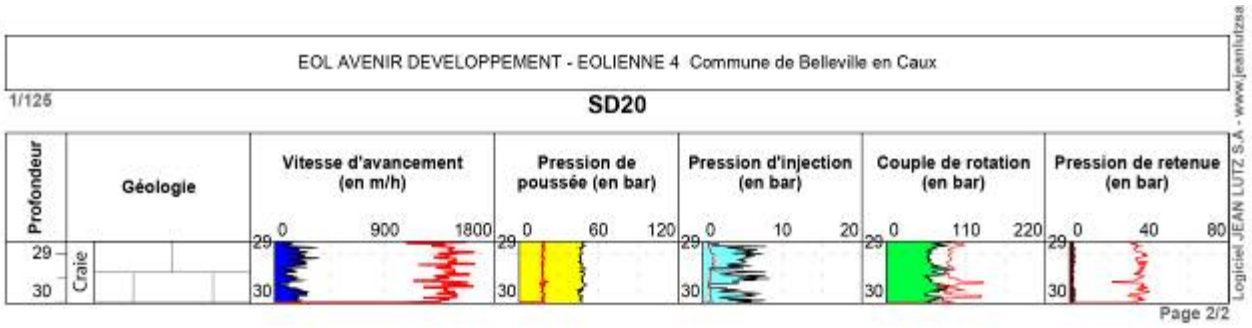
1/125

Forage : SD20

EXEPF 5.36/LB2EPF580FR



Page 1/2


EOL AVENIR DEVELOPPEMENT - EOLIENNE 4 Commune de Belleville en Caux
1/125
SD20
Profondeur
Géologie
Craie
Vitesse d'avancement (en m/h)
0 900 1800
Pression de poussée (en bar)
0 60 120
Pression d'injection (en bar)
0 10 20
Couple de rotation (en bar)
0 110 220
Pression de retenue (en bar)
0 40 80
29
30
Page 2/2
Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa

EOL AVENIR DEVELOPPEMENT - EOLIENNE 4
Commune de Belleville en Caux

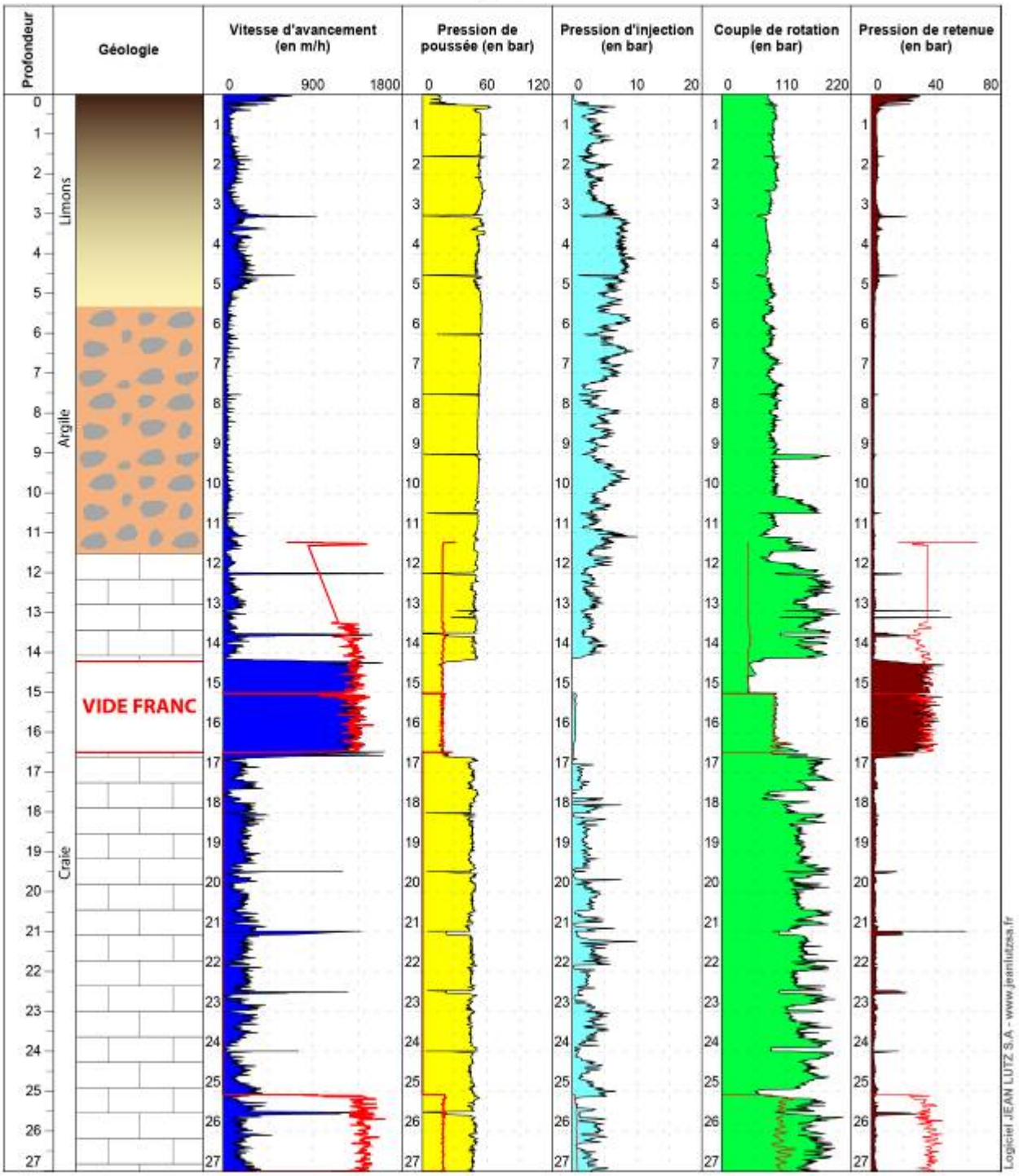
(Contrat 1908065)

Date début :	08/10/2019 - 10:13	Machine :	S200RPVL	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 27,01 m
Date fin :	08/10/2019 - 10:48	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

1/125

Forage : SD21

EXEPF 5.36/LB2EPF580FR



EOL AVENIR DEVELOPPEMENT - EOLIENNE 4
Commune de Belleville en Caux

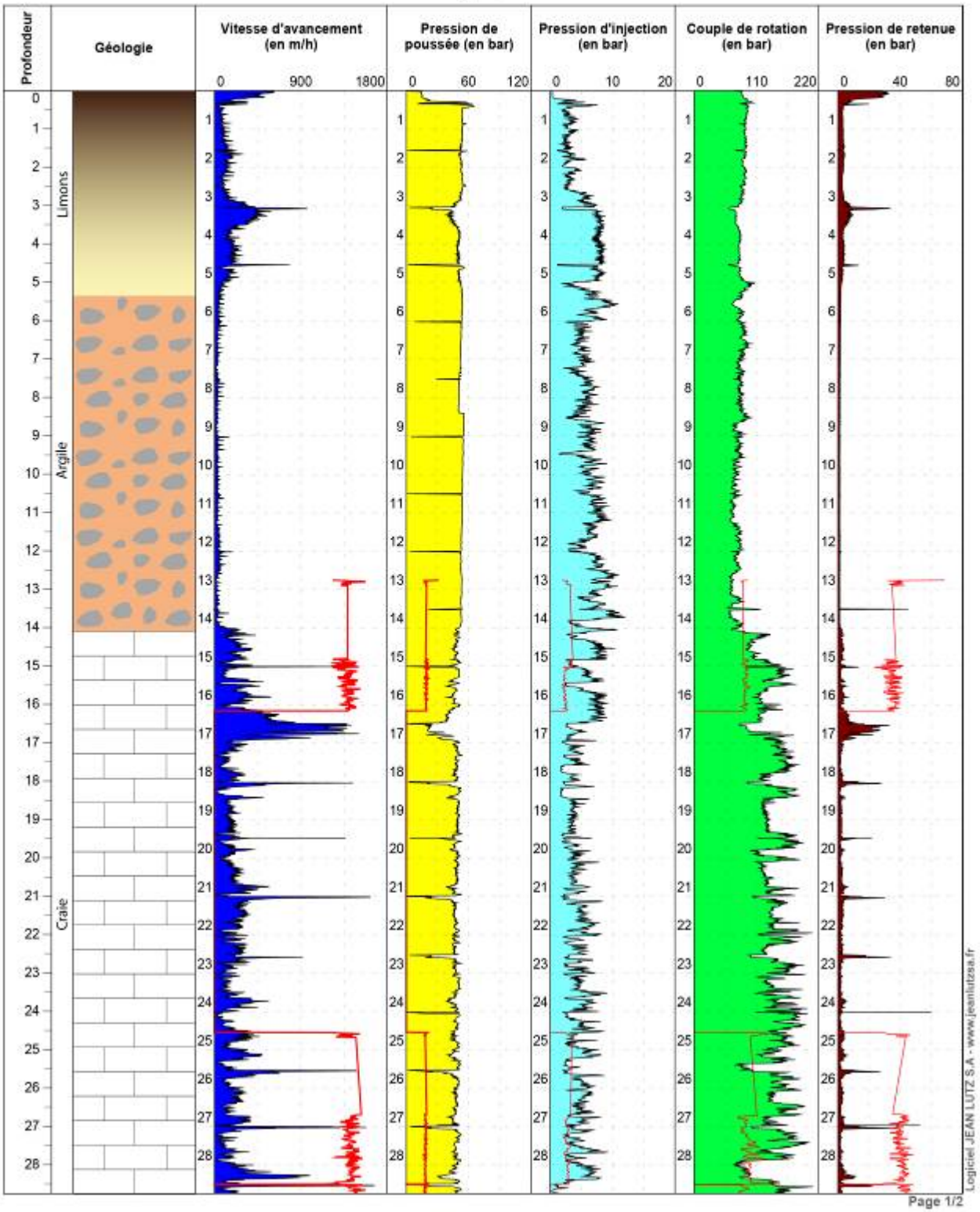
(Contrat 1908065)

Date début :	09/10/2019 - 10:09	Machine :	S200RPVL	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 30,00 m
Date fin :	09/10/2019 - 10:48	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

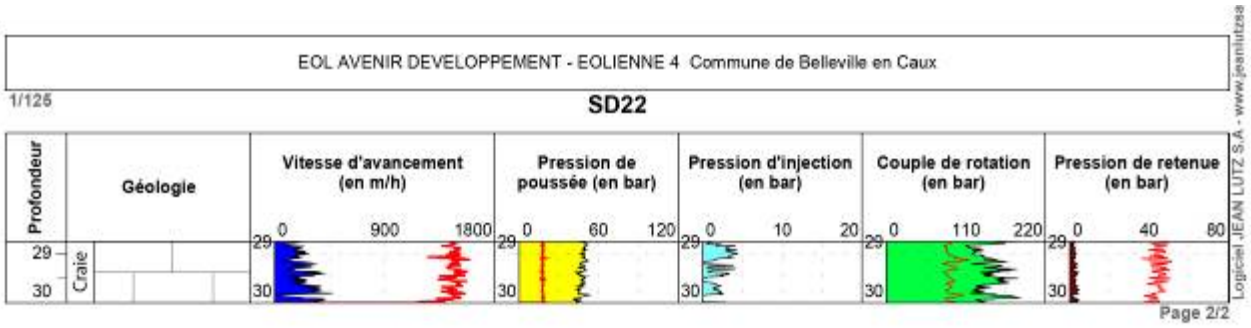
1/125

Forage : SD22

EXEPF 5.36/LB2EPF580FR



Page 1/2


EOL AVENIR DEVELOPPEMENT - EOLIENNE 4 Commune de Belleville en Caux
1/125
SD22
Profondeur
Géologie
Craie
Vitesse d'avancement (en m/h)
0 900 1800
Pression de poussée (en bar)
0 60 120
Pression d'injection (en bar)
0 10 20
Couple de rotation (en bar)
0 110 220
Pression de retenue (en bar)
0 40 80
29
30
Page 2/2
Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutz.se

Alise Environnement

EOL AVENIR DEVELOPPEMENT - EOLIENNE 4
Commune de Belleville en Caux

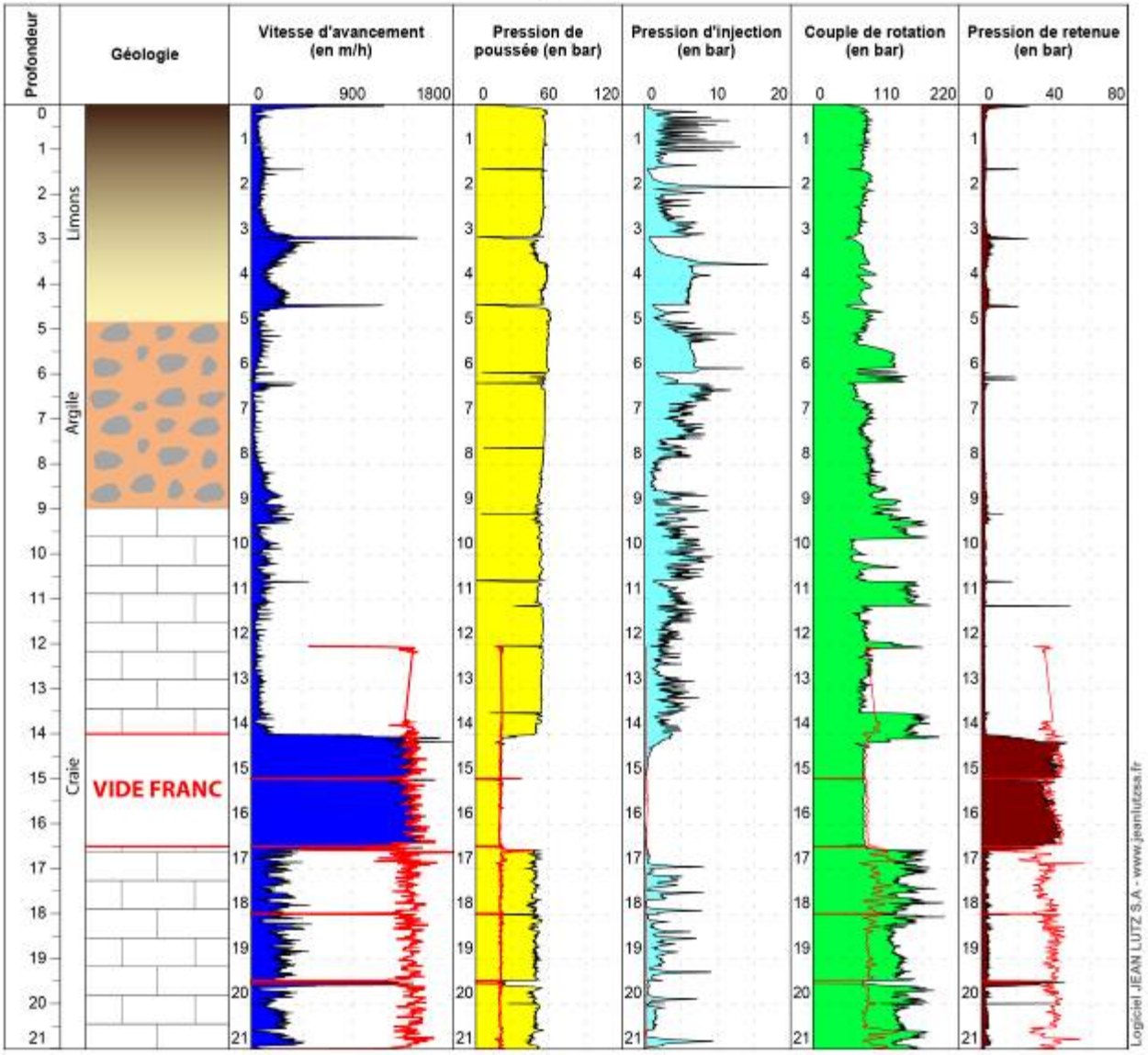
(Contrat 1908065)

Date début :	09/10/2019 - 11:08	Machine :	S200RPVL	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 21,01 m
Date fin :	09/10/2019 - 11:44	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

1/125

Forage : SD23

EXEPF 5.36/LB2EPF580FR



Gestion d'indices de cavités souterraines

Projet de parc éolien de la plaine du Tors (76)

Eolienne 3

Investigation par forages

EOL AVENIR DEVELOPPEMENT

Commune de Belleville en Caux (76)

RAPPORT DE SYNTHESE

Version 0 : Septembre 2019

Aff. : ALI/FOR/EOL3/BELLEVILLEENCAUX/1903373

« Reproduction interdite sans accord d'ALISE.

En tout état de cause, cette reproduction ne pourra être qu'intégrale. »

102 RUE DU BOIS TISON

76160 SAINT-JACQUES-SUR-DARNETAL

TEL : 02 35 61 30 19

FAX : 02 35 66 30 47

www.alise-environnement.fr

102 RUE DU BOIS TISON

76160 SAINT-JACQUES-SUR-DARNETAL

TEL : 02 35 61 30 19

FAX : 02 35 66 30 47

www.alise-environnement.fr

SOMMAIRE

1 - PREAMBULE DE L'ETUDE 1
1.1 - CONTEXTE 1
1.2 - LE CONTEXTE DES MARNIERES 1
1.3 - OBJECTIFS 3
2 - SITUATION GEOGRAPHIQUE 4
3 - CARACTÉRISTIQUES GÉOLOGIQUES ET HYDROGEOLOGIQUES 7
3.1 - CARACTERISTIQUES GEOLOGIQUES 7
3.2 - CARACTERISTIQUES HYDROGEOLOGIQUES 8
4 - RESULTATS DES INVESTIGATIONS 9
5 - PRESENTATION DES RESULTATS 10
5.1 - CARACTERISTIQUES GEOLOGIQUES 10
5.2 - HYDROGEOLOGIE 14
5.3 - RESULTATS DES SONDAGES DESTRUCTIFS 14
6 - CONCLUSION & RECOMMANDATIONS 17
7 - FICHE SYNTHETIQUE 19
8 - ANNEXE : COUPES DES SONDAGES REALISES 20

LISTE DES FIGURES

FIGURES

Figure 1 : Coupe géologique schématique montrant une exploitation souterraine de matériaux et une « bétoire » 2
Figure 2 : Localisation du site d'étude..... 4
Figure 3 : Plan de localisation de l'indice de cavité souterraine 5
Figure 4 : Périmètre de sécurité avant investigation par forages..... 6
Figure 5 : Extrait issu de la carte géologique 7
Figure 6 : Extrait issu de l'Atlas hydrogéologique de Seine-Maritime 8
Figure 7 : Implantation schématique des forages 13
Figure 8 : Périmètre de sécurité de l'indice n°8 modifié après travaux..... 18

1 - PREAMBULE DE L'ETUDE

1.1 - CONTEXTE

Le bureau d'Etudes ALISE Environnement a été missionné par la Société EOL AVENIR DEVELOPPEMENT dans le cadre d'un projet de réalisation d'un parc éolien situé sur la plaine du Tors. En effet, les éoliennes n°3, 4, 5 et 8 sont impactées par des indices ou périmètres de sécurités d'indices de cavités souterraines.

Le présent rapport concerne les travaux réalisés en rapport avec l'éolienne n°3 impactée par l'indice de cavité souterraine n°29 de la commune de Belleville en Caux. Cet indice surfacique est issu d'une déclaration d'intention d'ouverture de carrière souterraine générant un périmètre de sécurité de 60m de rayon.

1.2 - LE CONTEXTE DES MARNIERES

Comme la plupart des communes situées sur les plateaux crayeux normands, la commune de Belleville-en-Caux est concernée par la problématique des cavités souterraines. Celles-ci se rencontrent dans la formation crayeuse constituant la base du plateau. Elles peuvent être d'origine naturelle ou anthropique (voir Figure 1).

Les cavités naturelles sont formées par l'action de l'eau circulant dans les fissures de la craie. Cette eau chargée en acide carbonique dissout le calcaire et agrandit les fissures jusqu'à former de véritables cavités pouvant communiquer entre elles et constituer un réseau karstique. Ces cavités, de tailles et de formes très diverses, se situent en général dans la partie active du réseau karstique c'est à dire dans la nappe phréatique.

Au-dessus de la nappe, le réseau karstique n'est à priori plus actif, les cavités naturelles étant toutes plus ou moins remplies de matériaux divers (argile, sable, silex, limon) provenant de l'infiltration des eaux de surface à travers les terrains superficiels recouvrant la craie.

Ces eaux de surface cheminent préférentiellement par l'intermédiaire de poches de sable disséminées dans la formation argileuse, après avoir été récupérées en surface par des points d'infiltration : effondrements ou affaissements, localement appelés bétoires. A chaque période de précipitations, les remplissages des conduits karstiques fossiles sont remis en mouvement par l'apport de nouveaux matériaux provenant de la surface. Les bétoires sont alors fonctionnelles mais de nouveaux matériaux comblent les vides au fur et à mesure.

Les cavités artificielles ont été creusées par l'homme, principalement afin d'utiliser la craie pour l'amendement des champs. L'appellation locale de la craie (marne) explique le nom donné aux exploitations : les marnières. Celles-ci ont été ouvertes en majorité aux XVIIIème et XIXème siècles.

Sur le plateau, on accède à la marnière par un puits d'accès vertical, creusé manuellement. Ce puits traverse les formations superficielles et une certaine épaisseur de craie, afin d'assurer la solidité du toit de l'exploitation. A partir du puits, des chambres sont creusées, prenant des formes et des tailles diverses suivant les terrains rencontrés et le mode de travail de l'exploitant. D'autres matériaux tels que l'argile, le silex, voire parfois le sable, étaient également extraits en souterrain. L'évolution dans le temps de ces cavités souterraines peut être à l'origine de désordres de surface, pouvant remettre en cause la stabilité d'infrastructures et de bâtiments et ainsi mettre en danger des vies. Les effondrements et affaissements de tailles diverses survenant périodiquement (en général après de fortes pluies), sont les manifestations visibles de ces cavités.

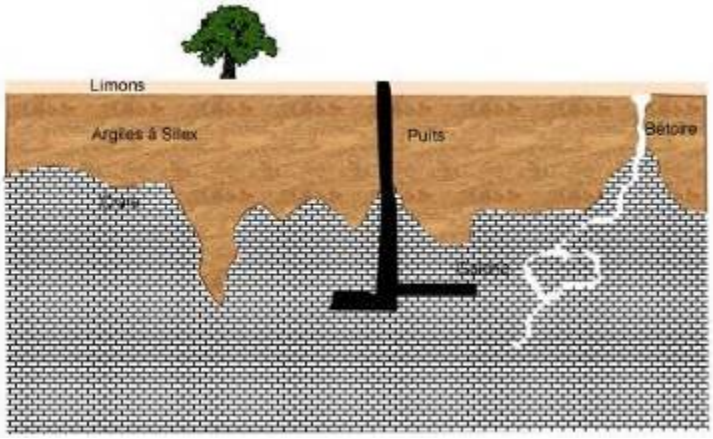


Figure 1 : Coupe géologique schématique montrant une exploitation souterraine de matériaux et une « bétoire »

1.3 - OBJECTIFS

L'objectif est de vérifier s'il existe ou non du vide impactant l'éolienne 3 qui pourrait être en lien avec l'indice de cavité souterraine n°29. Des investigations par forages permettront d'identifier ou non la présence de vide issu de l'indice 29, et susceptible de se diriger vers l'éolienne 3.

2 - SITUATION GEOGRAPHIQUE

La commune de Belleville en Caux se situe en Seine-Maritime, sur le plateau crayeux au nord de Rouen (cf. figure 2).

Le plan de localisation de la cavité est présenté figure n°3 et son périmètre de sécurité figure n°4.

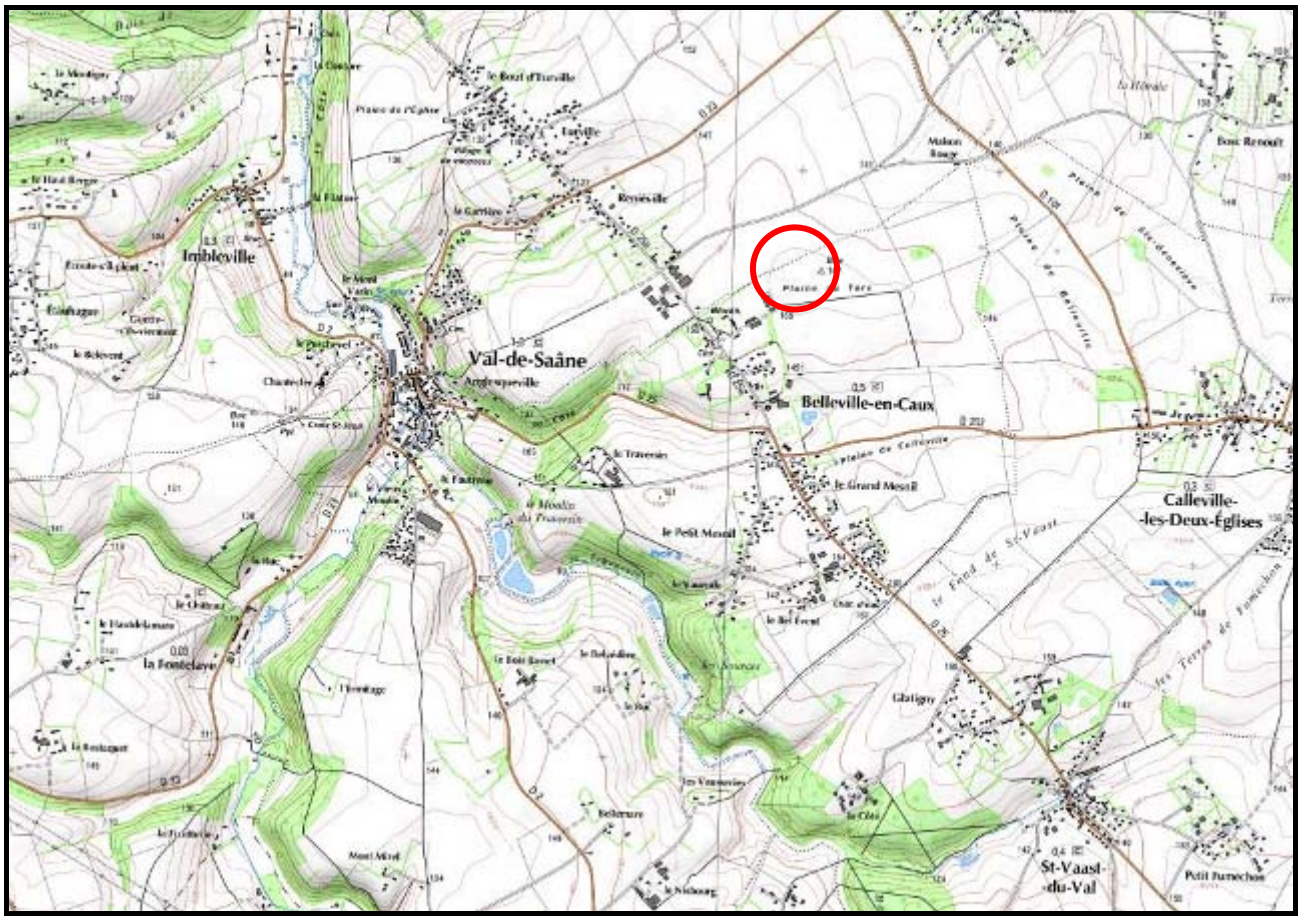


Figure 2 : Localisation du site d'étude

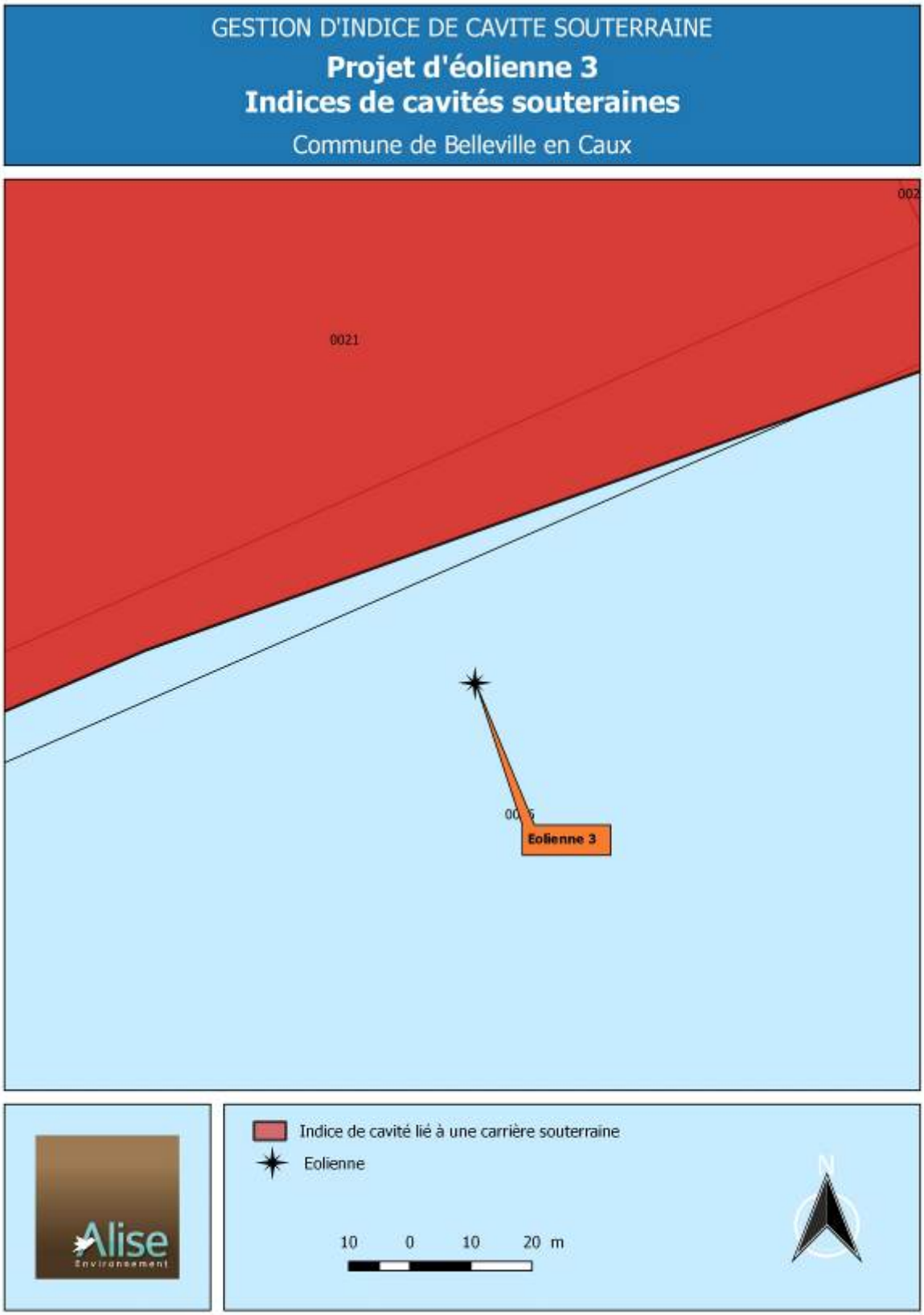


Figure 3 : Plan de localisation de l'indice de cavité souterraine

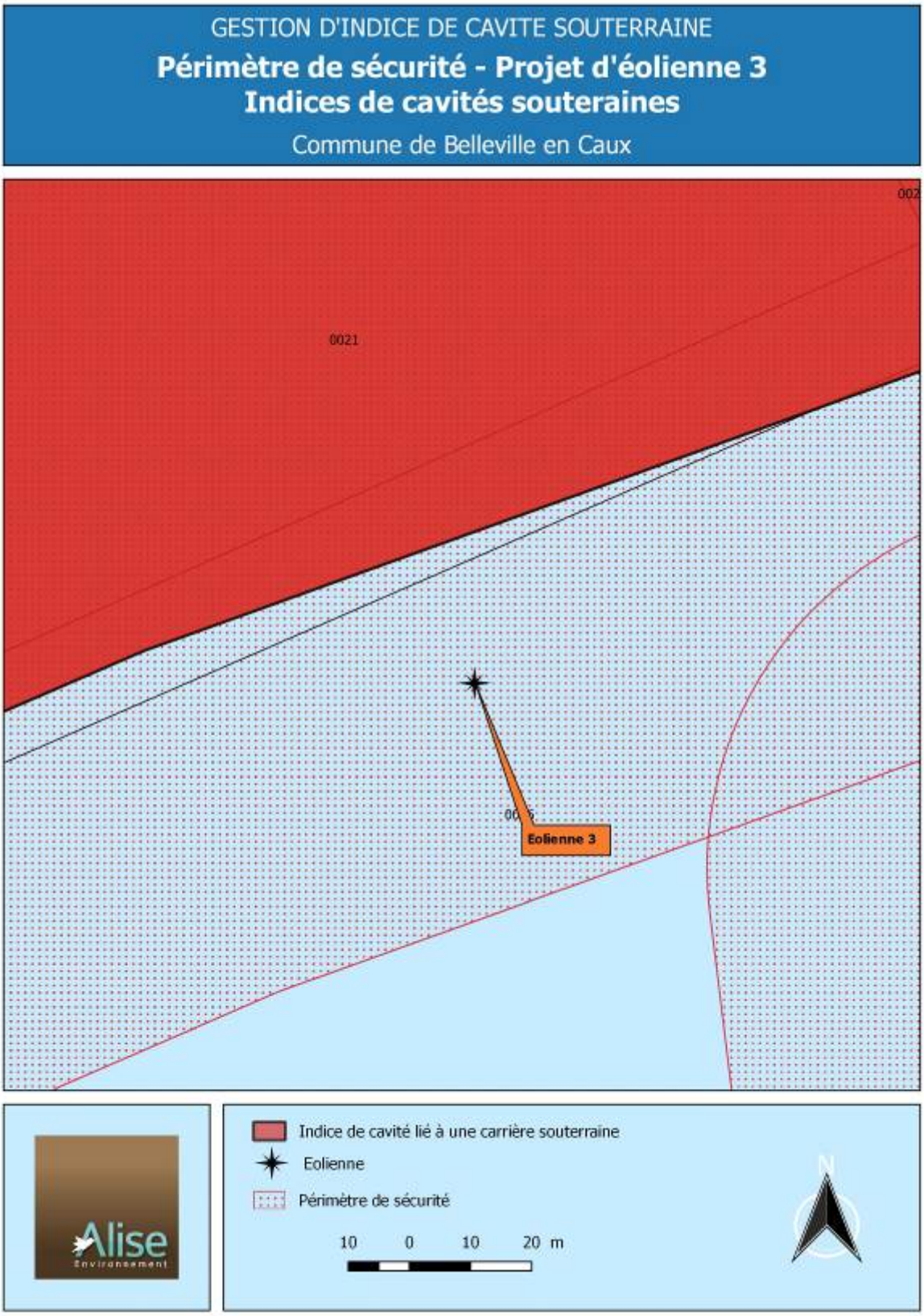


Figure 4 : Périmètre de sécurité avant investigation par forages

3 - CARACTÉRISTIQUES GÉOLOGIQUES ET HYDROGEOLOGIQUES

3.1 - CARACTERISTIQUES GEOLOGIQUES

La commune de Belleville en Caux est localisée sur le plateau crayeux, composante du bassin parisien.

A la lecture des cartes géologiques (figure 5), les formations géologiques se trouvant sur cette commune depuis la profondeur vers la surface sont les suivantes :

- des craies du Crétacé Supérieur (C) ;
- des formations à silex : Argile à silex (RS) ;
- des limons (LP) dont l'épaisseur varie de quelques décimètres à plusieurs mètres,

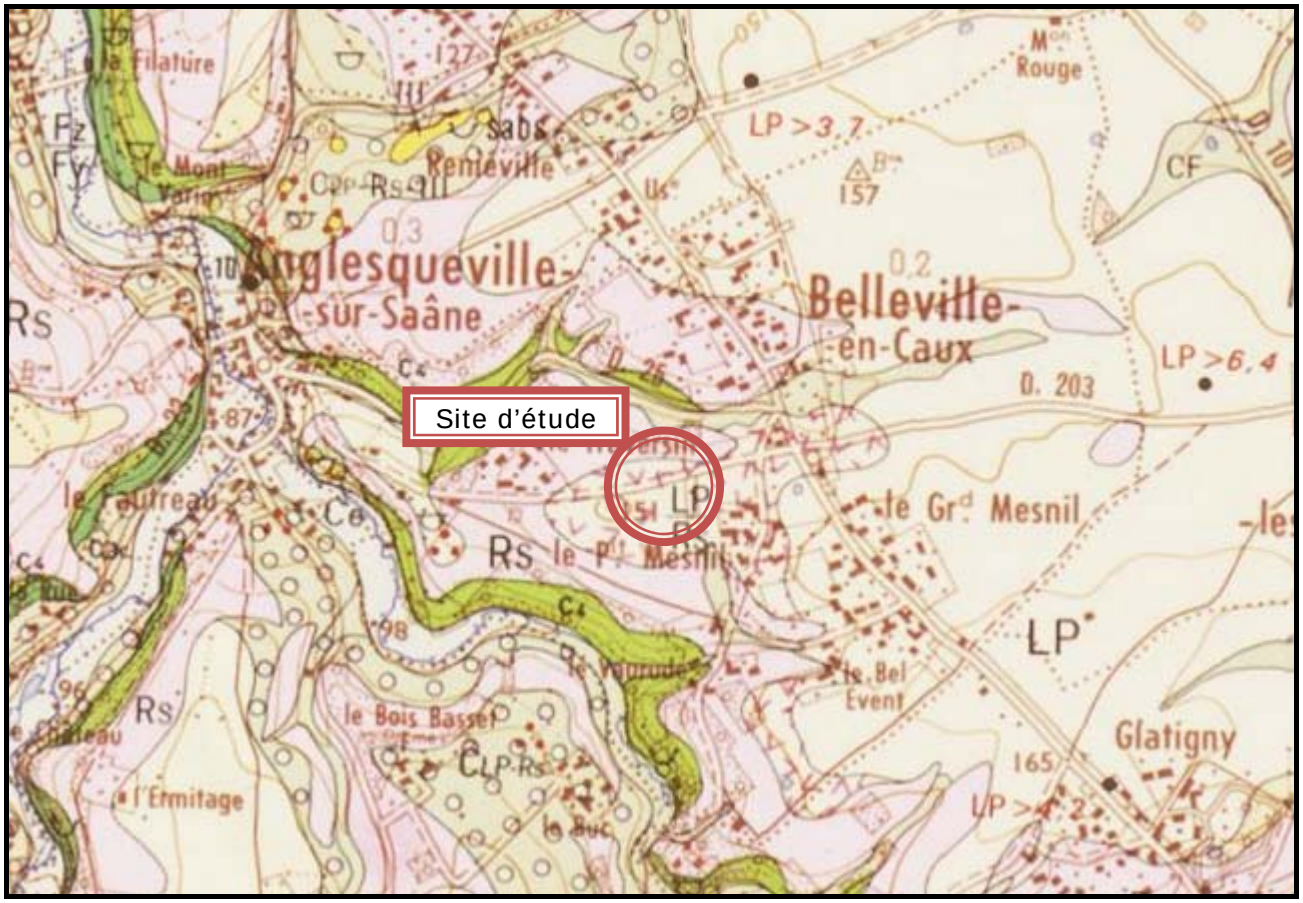


Figure 5 : Extrait issu de la carte géologique

(Source : Cartes géologiques n°58 de Doudeville (1/50.000 - BRGM)

3.2 - CARACTERISTIQUES HYDROGEOLOGIQUES

Compte tenu de la suite lithologique décrite ci-dessus, il peut exister :

- Une nappe perchée au sein des limons (nappe parasite de stagnation),
- Une nappe en écoulement de versant dans les formations colluvionnées,
- Des circulations d'eau erratiques à la faveur de passées sableuses dans les formations résiduelles à silex.

Par ailleurs, précisons que la craie en présence est le berceau de la principale nappe de la région. L'aquifère en question est une formation fissurée et karstifiée. Le réseau de fracturation de la craie est connu pour être plus dense dans les thalwegs et en bordure de plateau. Cette fracturation conditionne la perméabilité.

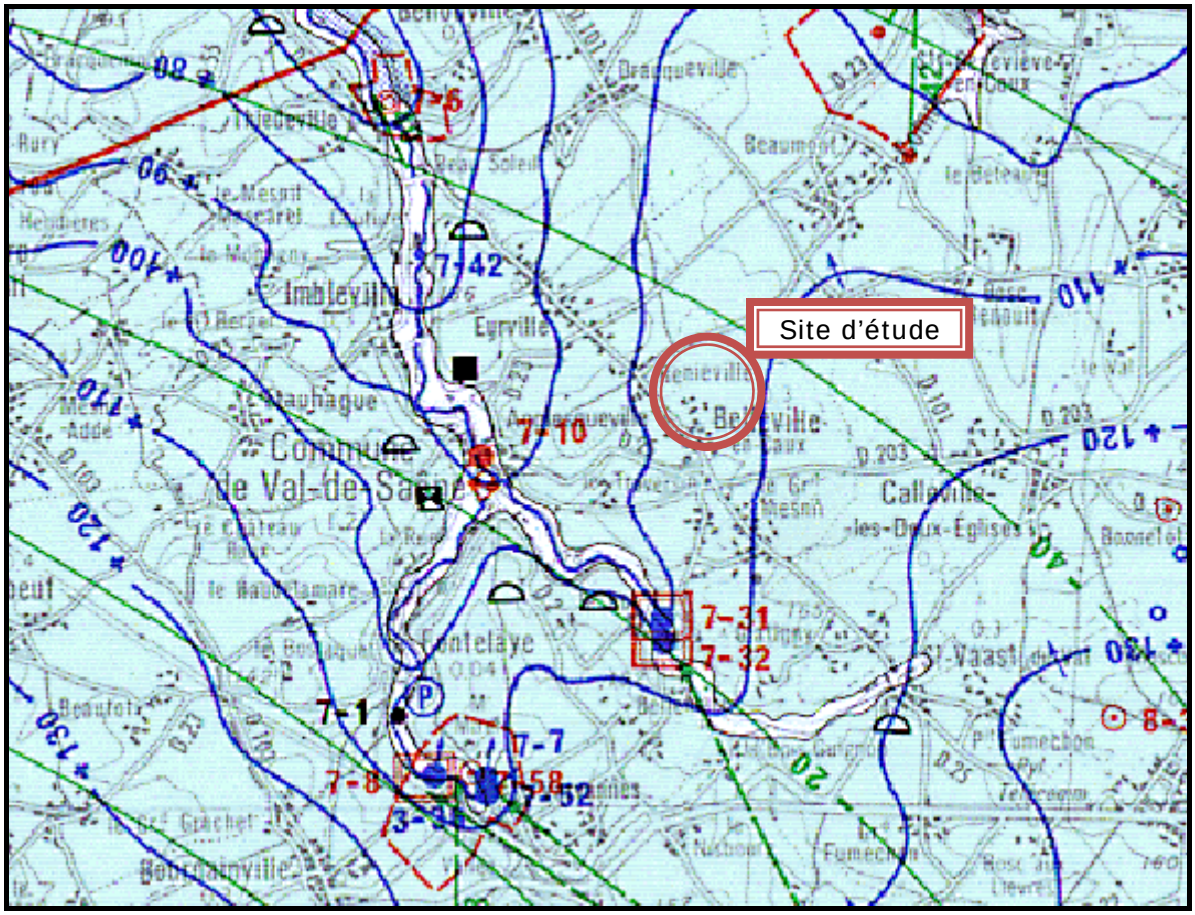


Figure 6 : Extrait issu de l'Atlas hydrogéologique de Seine-Maritime

L'atlas hydrogéologique (figure 6) indique que l'altimétrie de la nappe de la craie est située vers 115m NGF, soit à environ 40m sous le niveau du site d'étude.

4 - RESULTATS DES INVESTIGATIONS

30 forages destructifs ont été réalisés à l'aide d'une foreuse de type SEDIDRILL S200 RPVL au taillant Ø 115mm. Ils ont été implantés à 3m les uns des autres.

Les 22 premiers forages, notés SD1 à SD22 ont été descendus à 15m à partir du toit de la craie soit à des profondeurs comprises entre 22,49 et 36,02m.

A la lecture des diagraphies, 8 forages de contrôle complémentaires sur des anomalies repérées, ont dû être effectués. Ils ont été nommés SD5B, SD5C, SD5D, SD5E, SD15B, SD15C, SD22B et SD22C et ont été descendus à au moins 2m sous le niveau des anomalies ayant été mises en évidence.

L'implantation des forages est présentée figure 7.

Nous avons procédé à l'enregistrement de 5 paramètres de forage à l'aide d'un système d'enregistrement de type LUTIN de marque LUTZ quisont les suivants :

- Vitesse d'avancement (m/h),
- Pression de poussée (bar),
- Couple de rotation (bar),
- Pression d'injection (bar),
- Pression de retenue (bar).

5 - PRESENTATION DES RESULTATS

5.1 - CARACTERISTIQUES GEOLOGIQUES

La lithologie révélée par les sondages est synthétisée ci-après, par type de formation.

On gardera à l'esprit que ces coupes sont données à titre indicatif, la méthode de foration utilisée de type destructive à la boue ne permettant pas de définir des profondeurs précises, ni des lithologies rigoureuses.

D'autre part, la réalisation de forages en contexte d'anomalie et du substratum crayeux rendent encore plus difficile l'analyse des cuttings du fait de pertes importantes de fluide de forage (perte d'injection et donc d'absence de remontée de cuttings sur la majeure partie des forages).

- En tête, des **limons des plateaux** (couche 1) reconnus comme suit

Couche 1 : Limon						
Sondages	SD1	SD2	SD3	SD4	SD5	SD6
Épaisseurs (m)	7,10	3,30	3,30	5,00	5,00	3,50
Sondages	SD7	SD8	SD9	SD10	SD11	SD12
Épaisseurs (m)	3,50	3,70	6,00	6,90	3,70	4,20
Sondages	SD13	SD14	SD15	SD16	SD17	SD18
Épaisseurs (m)	3,80	3,80	7,60	5,80	6,40	3,50
Sondages	SD19	SD20	SD21	SD22	SD5B	SD5C
Épaisseurs (m)	3,50	3,50	3,50	3,50	7,10	4,80
Sondages	SD5D	SD5E	SD15B	SD15C	SD22B	SD22C
Épaisseurs (m)	6,80	9,00	8,50	9,90	3,50	3,50

- Ensuite, des **argiles à silex** (couche 1) sur les profondeurs suivantes :

Couche 2 : Argile						
Sondages	SD1	SD2	SD3	SD4	SD5	SD6
Profondeur du toit (m)	7,10	3,30	3,30	5,00	5,00	3,50
Profondeur du mur (m)	16,00	6,40	6,40	14,10	12,80	7,00
Epaisseur (m)	8,90	3,10	3,10	9,10	7,80	3,50
Sondages	SD7	SD8	SD9	SD10	SD11	SD12
Profondeur du toit (m)	3,50	3,70	6,00	6,90	3,70	4,20
Profondeur du mur (m)	7,00	7,70	13,40	12,20	7,80	7,00
Epaisseur (m)	3,50	4,00	7,40	5,30	4,10	2,80
Sondages	SD13	SD14	SD15	SD16	SD17	SD18
Profondeur du toit (m)	3,80	3,80	7,60	5,80	6,40	3,50
Profondeur du mur (m)	6,40	9,00	16,50	11,50	17,30	9,60
Epaisseur (m)	2,60	5,20	8,90	5,70	10,90	6,10
Sondages	SD19	SD20	SD21	SD22	SD5B	SD5C
Profondeur du toit (m)	3,50	3,50	3,50	3,50	7,10	4,80
Profondeur du mur (m)	9,60	9,60	12,20	10,30	16,60	12,80
Epaisseur (m)	6,10	6,10	8,70	6,80	9,50	8,00
Sondages	SD5D	SD5E	SD15B	SD15C	SD22B	SD22C
Profondeur du toit (m)	6,80	9,00	8,50	9,90	3,50	3,50
Profondeur du mur (m)	17,90	18,50	13,50	14,70	13,40	10,80
Epaisseur (m)	11,10	9,50	5,00	4,80	9,90	7,30

➢ Et enfin une **craie blanche à silex** reconnue sur les épaisseurs suivantes :

Couche 3 : Craie						
Sondages	SD1	SD2	SD3	SD4	SD5	SD6
Profondeur du toit (m)	16,00	6,40	6,40	14,10	12,80	7,00
Profondeur du mur (m)*	36,02	23,99	24,00	30,01	28,62	24,00
Epaisseur (m)**	20,02	17,59	17,60	15,91	15,82	17,00
Sondages	SD7	SD8	SD9	SD10	SD11	SD12
Profondeur du toit (m)	7,00	7,70	13,40	12,20	7,80	7,00
Profondeur du mur (m)*	22,49	24,00	31,48	31,48	25,52	23,99
Epaisseur (m)**	15,49	16,30	18,08	19,28	17,72	16,99
Sondages	SD13	SD14	SD15	SD16	SD17	SD18
Profondeur du toit (m)	6,40	9,00	16,50	11,50	17,30	9,60
Profondeur du mur (m)*	22,49	25,51	31,51	28,47	33,01	28,50
Epaisseur (m)**	16,09	16,51	15,01	16,97	15,71	18,90
Sondages	SD19	SD20	SD21	SD22	SD5B	SD5C
Profondeur du toit (m)	9,60	9,60	12,20	10,30	16,60	12,80
Profondeur du mur (m)*	28,50	25,49	28,49	28,52	28,49	28,49
Epaisseur (m)**	18,90	15,89	16,29	18,22	11,89	15,69
Sondages	SD5D	SD5E	SD15B	SD15C	SD22B	SD22C
Profondeur du toit (m)	17,90	18,50	13,50	14,70	13,40	10,80
Profondeur du mur (m)*	28,51	28,52	29,65	30,02	29,99	29,99
Epaisseur (m)**	10,61	10,02	16,15	15,32	16,59	19,19

* : fin du sondage ** : épaisseur totale ou partielle

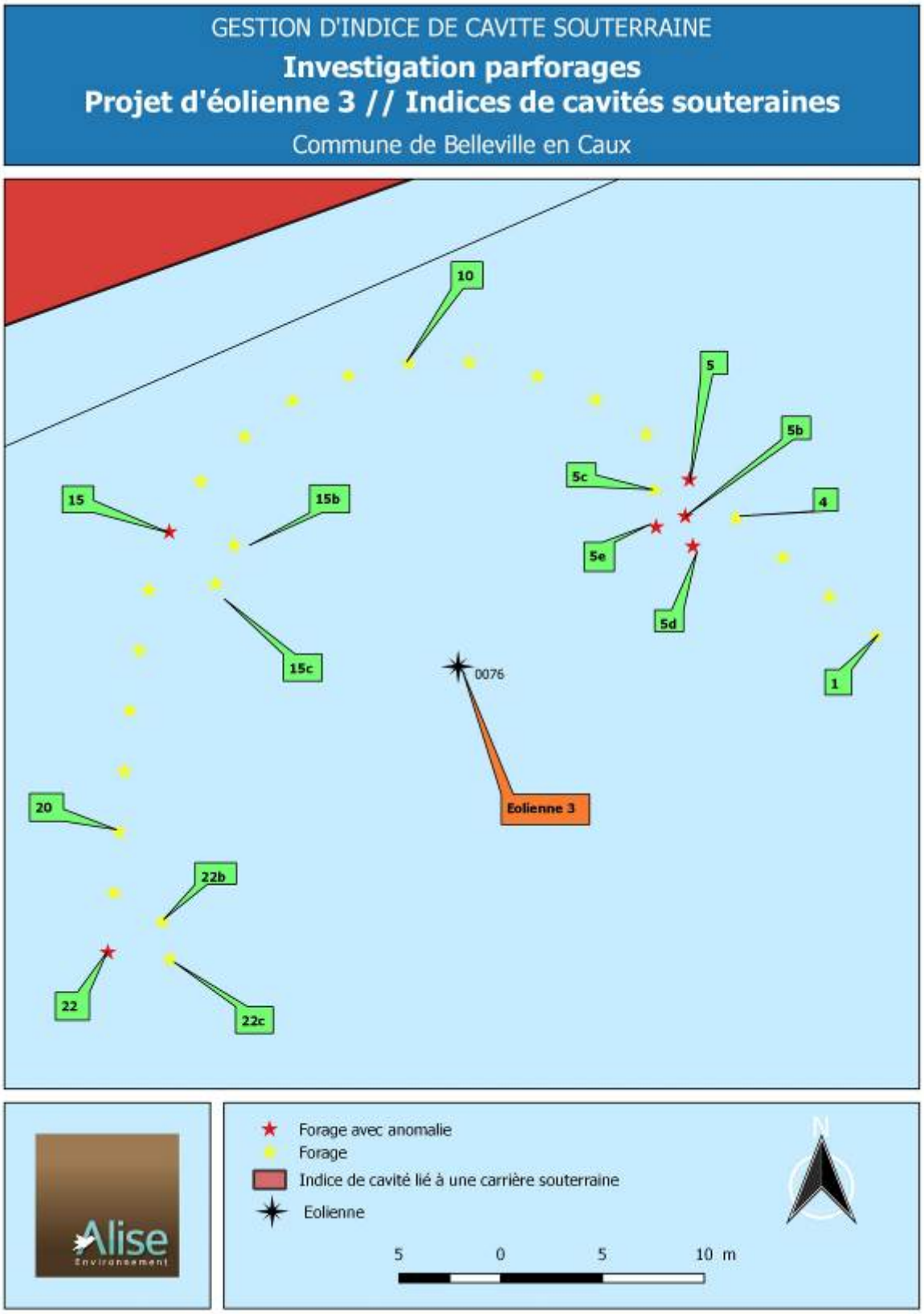


Figure 7 : Implantation schématique des forages

5.2 - HYDROGEOLOGIE

Les forages étant réalisés à l'aide d'une boue de forage, nous n'avons pas mis en évidence de nappe dans les différents horizons précités.

Cependant, on peut s'attendre à trouver une nappe de stagnation parasite et temporaire au sein de la couche 1 à la faveur d'épisodes pluvieux significatifs et/ou en période hivernale. Enfin, le substratum crayeux sous-jacent correspond à l'aquifère principal avec des circulations dans les zones de fractures.

De manière générale, on retiendra que des circulations erratiques et intermittentes sont toujours possibles dans toutes les couches et au niveau des interfaces, ces circulations étant fortement conditionnées par la pluviométrie, et par l'état des conduites enterrées environnantes en contexte urbanisé.

5.3 - RESULTATS DES SONDAGES DESTRUCTIFS

- Calage des enregistrements :

L'identification des zones décomprimées ou des vides se fait grâce à la confrontation de paramètres. Ces confrontations sont réalisées sur chaque forage (méthode ECL, matériel LUTZ, voir courbe rouge sur les diagraphies en annexe) lorsque le foreur note une augmentation anormale de la vitesse d'avancement et/ou en fin de forage (étalonnage à vide).

Cependant, nous pouvons donner les repères suivants :

- Pour la vitesse d'avancement :

via < 400 m/h : terrain compact,
400 m/h < via < 900 m/h : terrain tendre à lâche,
900 m/h < via < 1350 m/h : terrain lâche à décomprimé,
via > 1350 m/h : zone de remplissage partiel à vide franc.

- Pour la pression de retenue :

Un capteur réagit lorsque le poids de l'outil taillant et du train de tiges dépassent la capacité portante du sol situé sous la pointe de l'outil (l'ensemble est alors retenu par la machine). Ce paramètre permet de mettre en évidence des zones d'anomalies très significatives. Si le signal est proche de l'étalonnage, il s'agit de vide franc, si le capteur se déclenche au-delà de 50% de la valeur d'étalonnage, on peut considérer qu'il s'agit de remplissage partiel (matériaux éboulés et/ou effondrés, entrecoupés de petits vides).

- Présentation des résultats :

(Les coupes sont consultables en annexe)

Compte tenu des résultats obtenus, il apparaît que :

- Les limons/argile de la couche 1 sont globalement compacts, avec quelques passes plus tendre, en fonction de leur composition plus ou moins sableuse; Leurs épaisseurs varient entre 3,3 et 9,9m ;
- Les argiles à silex de la couche 2 sont compactes, et ont une épaisseur comprise entre 2,6 et 11,1m ;
- La craie sous-jacente (couche 2) est globalement compacte, avec des passages plus lâches voire décomprimés, notamment au niveau du passage argile à silex/craie, niveau de grande altération.

A la lecture des diagraphies, nous notons que :

- La principale accélération de la vitesse d'avancement concerne une zone d'altération importante, située au niveau du toit de la craie correspondant au passage argile à silex /craie, comprise ici entre 6,4 et 18,5m de profondeur ;

- Des anomalies de compacité ont été révélées sur les sondages SD5 (entre 23 et 24,7m de profondeur), SD15 (entre 23,8 et 25,4m de profondeur) et SD22 (entre 24,7 et 26,2m de profondeur). Afin de vérifier la présence ou l'absence de vide partant vers l'éolienne n°3, 6

sondages de contrôle, notés SD5B, SD5C, SD15B, SD15C, SD22B et SD22C ont été réalisés en arrière de SD5, SD15 et SD22 ;

- Les sondages SD5C, SD15B, SD15C, SD22B et SD22C se sont révélés sains. En revanche le sondage SD5B a révélé la présence d'une anomalie située entre 22,7 et 24,3m de profondeur.

- 2 contre-forages notés SD5D et SD5E ont donc été réalisés en arrière de SD5B afin de vérifier l'absence de vide en arrière de ce dernier :

- Ces 2 forages ont révélé des anomalies situées entre 22,9 et 24,8m de profondeur pour SD5D et entre 22,5 et 24,2m de profondeur pour SD5E. Du fait de leurs faibles volumes, la réalisation de contre forages supplémentaires ne s'est pas avérée nécessaire. ;

- Le reste de la ligne de sondages n'a révélé aucune anomalie.

En conclusion, les accélérations de vitesse d'avancement observées caractérisent des zones fracturées de la craie. Il n'y pas de valeur plancher typique de la présence d'une exploitation souterraine de type marnière, ni aucun vide franc repéré.

6 - CONCLUSION & RECOMMANDATIONS

Des anomalies de compacité aléatoirement dispersées peuvent être observées au sein des couches d'argile à silex et de craie. Celles-ci sont à mettre en relation avec la zone d'altération argile/craie où il existe des fissures et fractures au sein du substrat crayeux ainsi que des circulations erratiques dans les argiles à silex.

Le bureau d'étude ALISE environnement a été contacté par la Société EOL AVENIR DEVELOPPEMENT afin d'étudier le risque cavité souterraine lié à l'indice 29, impactant l'éolienne n°3 située sur la parcelle A 76 de la commune de Belleville en Caux. Une ligne de forages en herse entre l'indice 29 et l'éolienne a donc été réalisée.

Même si des anomalies repérées sur certains forages, ont nécessité la réalisation de forages de contrôle. Aucun vide franc significatif ni aucune valeur plancher typique de la présence d'une exploitation souterraine de type marnière n'ont été repérés. L'hypothèse la plus probable correspondrait à la présence d'une zone karstique, naturellement fracturée, qui est une zone d'écoulement préférentiel des eaux. Les anomalies identifiées, correspondraient donc à des zones crayeuses fracturées naturellement qui n'ont pas de lien avec la présence d'une exploitation souterraine.

En conséquence, nous proposons de supprimer le périmètre l'indice n°29 en arrière de la ligne de forages sains réalisée

Ces propositions sont visibles figure 8.

Précision : Cette étude correspond à une étude de type diagnostic de vide ; celle-ci ne se substitue donc pas une étude géotechnique visant à définir la portance du sol.

Les reconnaissances de sol établies par sondages ponctuels et les résultats obtenus ne sont pas extrapolables à l'ensemble du site.

Le présent rapport et ses annexes constituent un tout indissociable. La mauvaise utilisation qui pourrait en être faite suite à une communication ou reproduction partielle ne saurait engager ALISE.

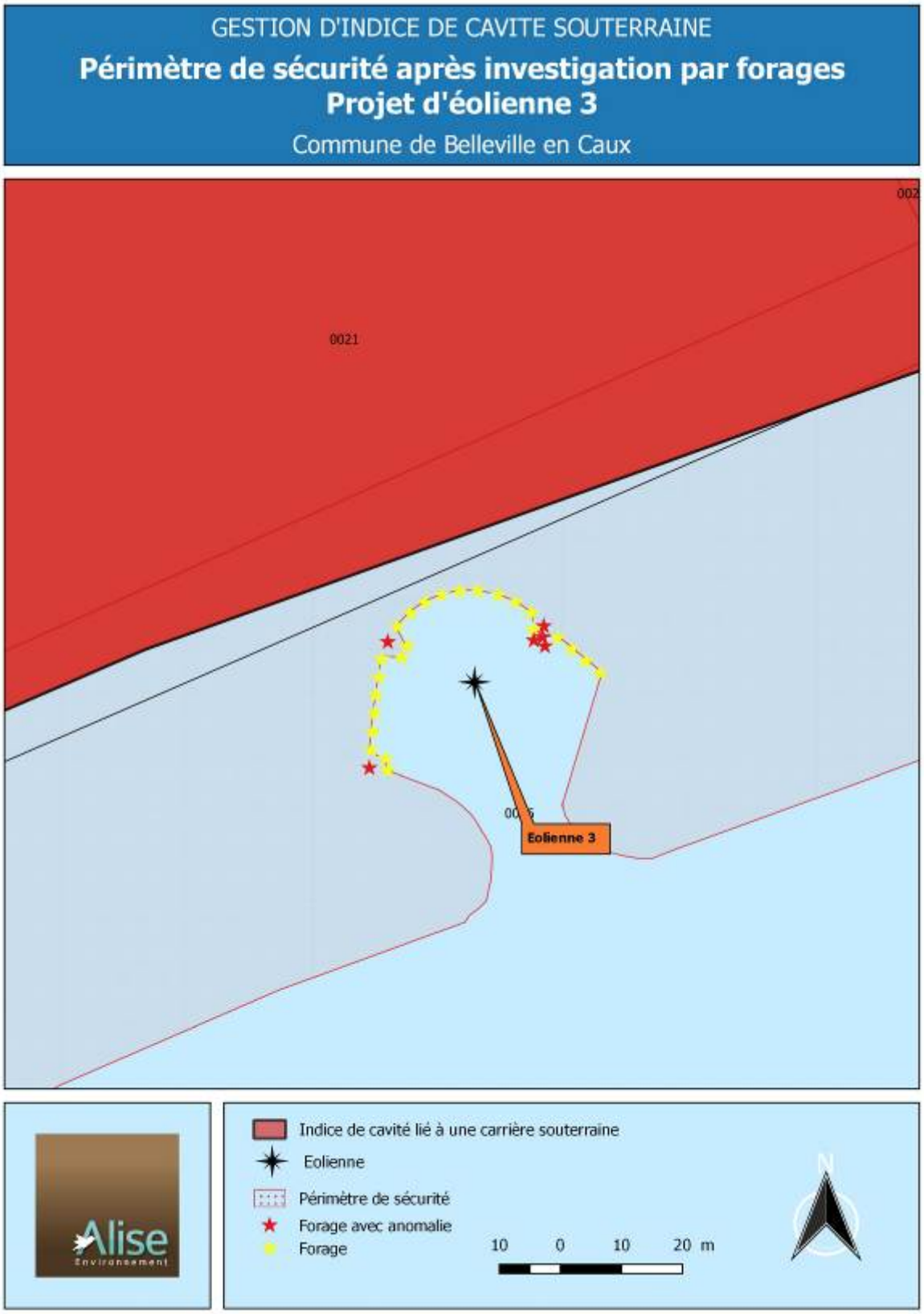


Figure 8 : Périmètre de sécurité de l'indice n°8 modifié après travaux

7 - FICHE SYNTHETIQUE

Donneurs d'ordre :	EOL AVENIR DEVELOPPEMENT
Intervenant :	SARL ALISE
Terrain et Rédacteur :	M LAMARRE / M. GIOIA (ALISE SARL)
	M. ROPERT / M. HUBERT (foreur CAVITEC SARL)
Relecture	M. GIOIA (ALISE SARL)
Objectifs :	Vérifier s'il existe ou non des galeries souterraines issues de l'indice 29, susceptibles d'impacter l'éolienne 3 située sur la parcelle A 76
Commune :	Belleville en Caux
Parcelle des travaux	A 76
Date(s) d'intervention :	Du 26 aout au 09 septembre 2019
Résultats de l'investigation :	Quelques anomalies repérées sans lien avec la présence d'une exploitation souterraine de matériaux. Il s'agit de zone de fracturation de la craie.
Préconisation :	Modification du périmètre de sécurité de l'indice 29 en arrière de la ligne de forages sains réalisés.

8 - ANNEXE : COUPES DES SONDAGES REALISES

(Contrat 1903373)

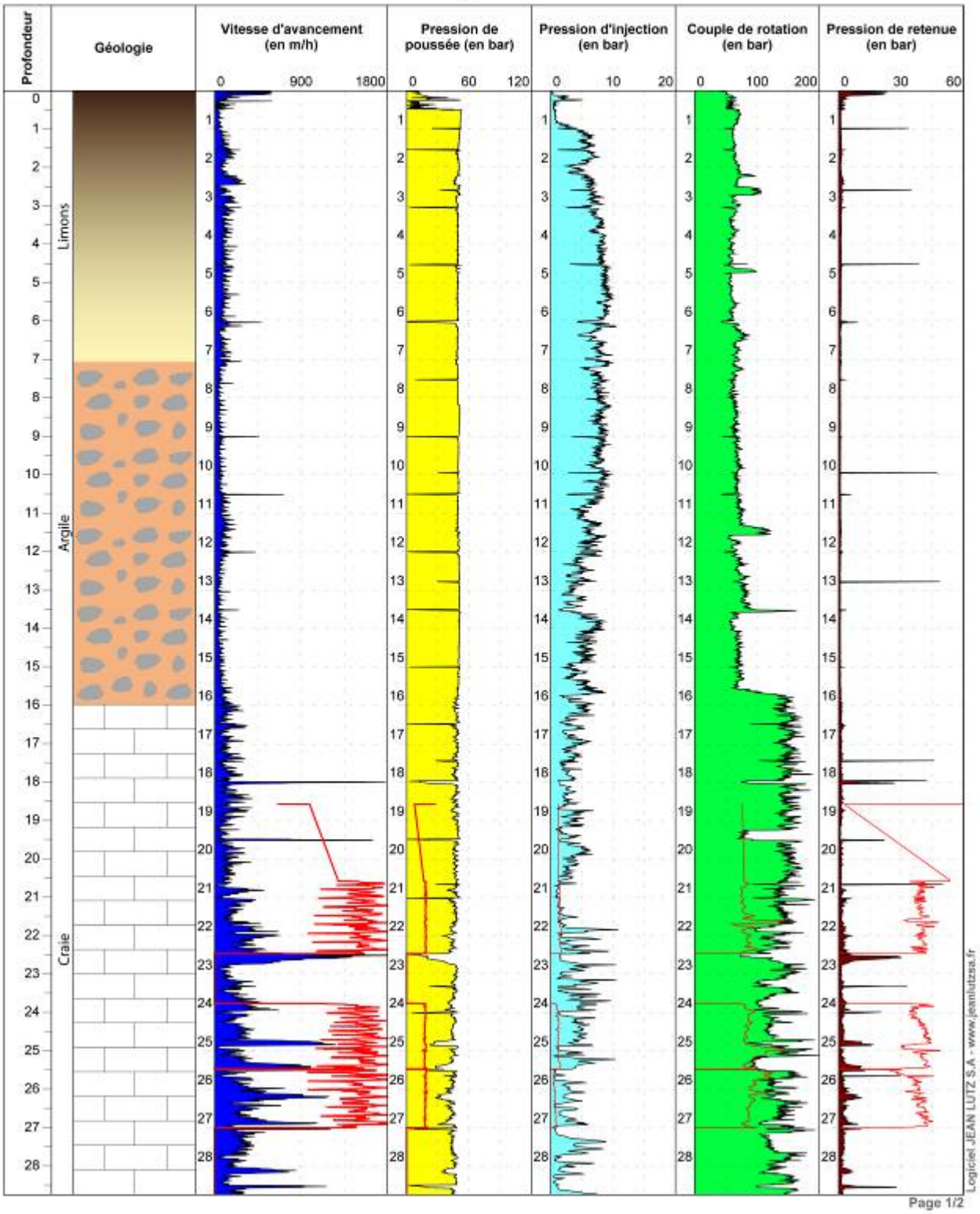
Projet éolien plaine du Tors
Commune de Belleville en Caux

Date début :	26/08/2019 - 10:50	Machine :	S200RPVL	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 36,02 m
Date fin :	26/08/2019 - 12:15	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

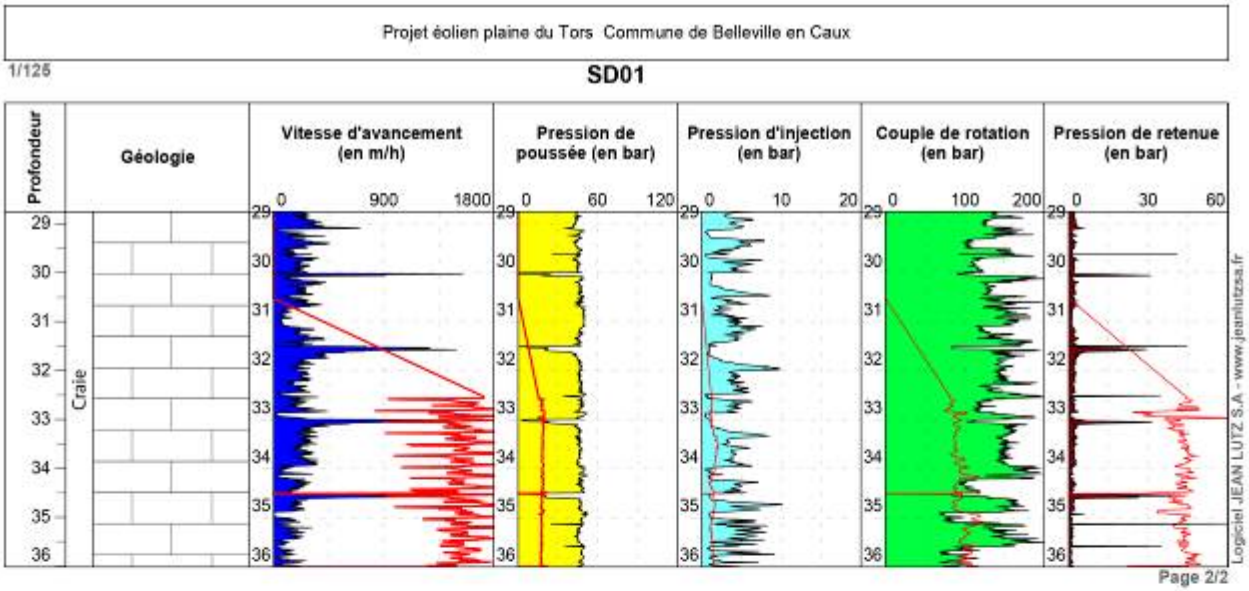
1/125

Forage : SD01

EXEPF 5.36/LB2EPF576FR



Page 1/2


Projet éolien plaine du Tors Commune de Belleville en Caux
1/125
SD01
Profondeur
Géologie
Craie
Vitesse d'avancement (en m/h)
0 900 1800
Pression de poussée (en bar)
0 60 120
Pression d'injection (en bar)
0 10 20
Couple de rotation (en bar)
0 100 200
Pression de retenue (en bar)
0 30 60
29 30 31 32 33 34 35 36
Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr
Page 2/2

(Contrat 1903373)

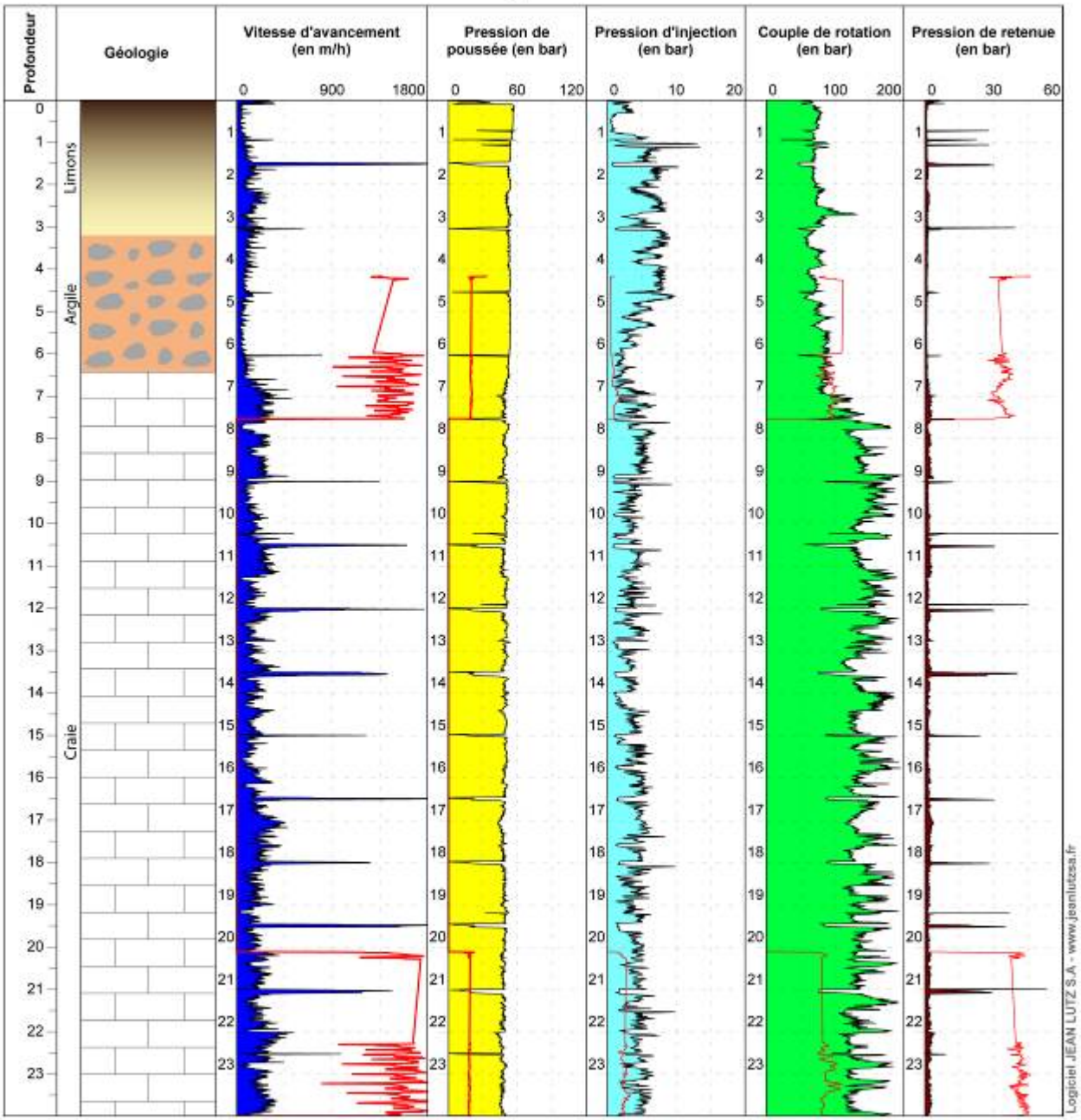
Projet éolien plaine du Tors
Commune de Belleville en Caux

Date début :	26/08/2019 - 14:27	Machine :	S200RPVL	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 23,99 m
Date fin :	26/08/2019 - 14:58	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

1/125

Forage : SD02

EXEPF 5.36/LB2EPF576FR



(Contrat 1903373)

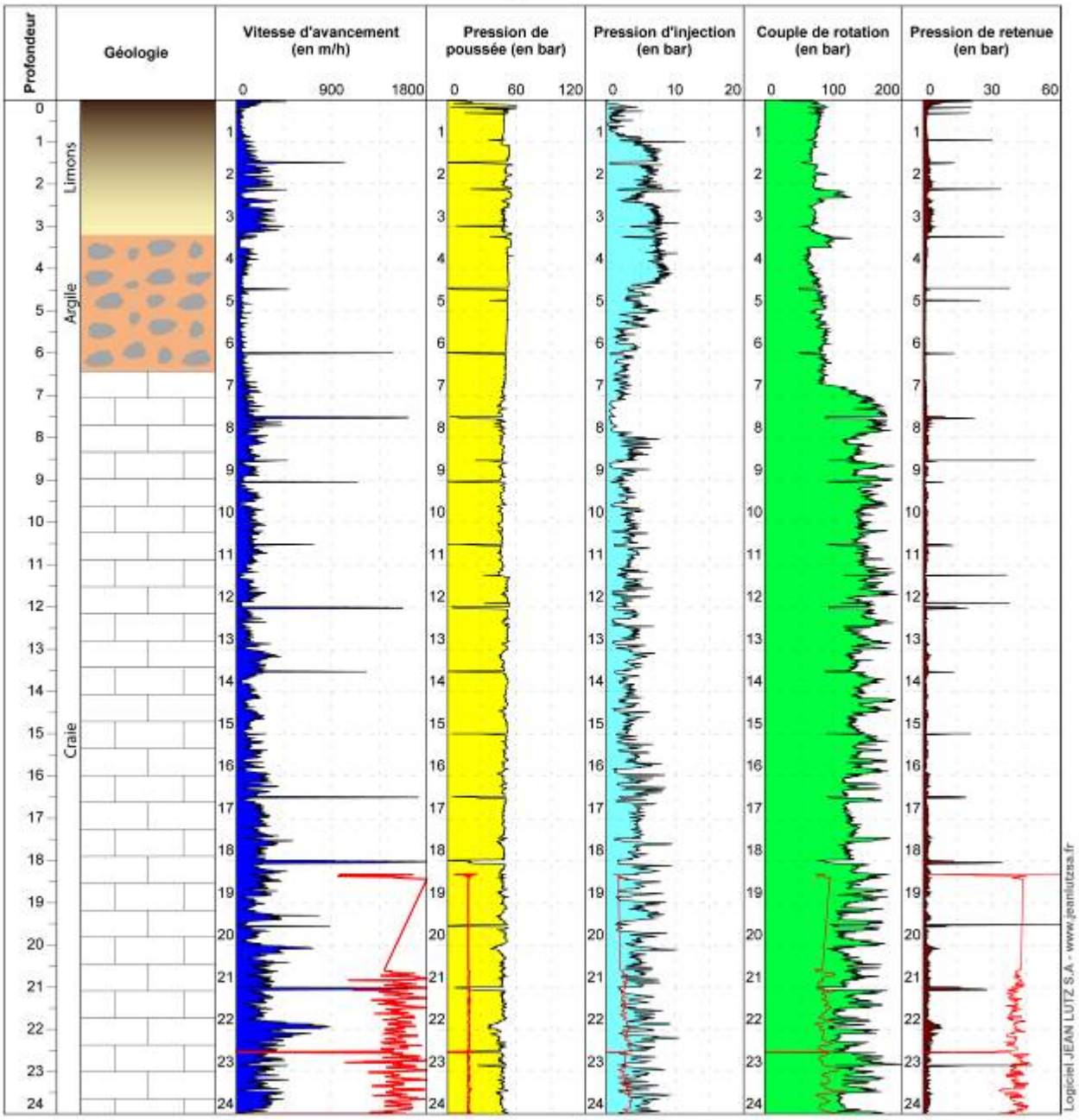
Projet éolien plaine du Tors
Commune de Belleville en Caux

Date début :	27/08/2019 - 08:44	Machine :	S200RPVL	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 24,00 m
Date fin :	27/08/2019 - 09:09	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

1/125

Forage : SD03

EXEPF 5.36/LB2EPF576FR



(Contrat 1903373)

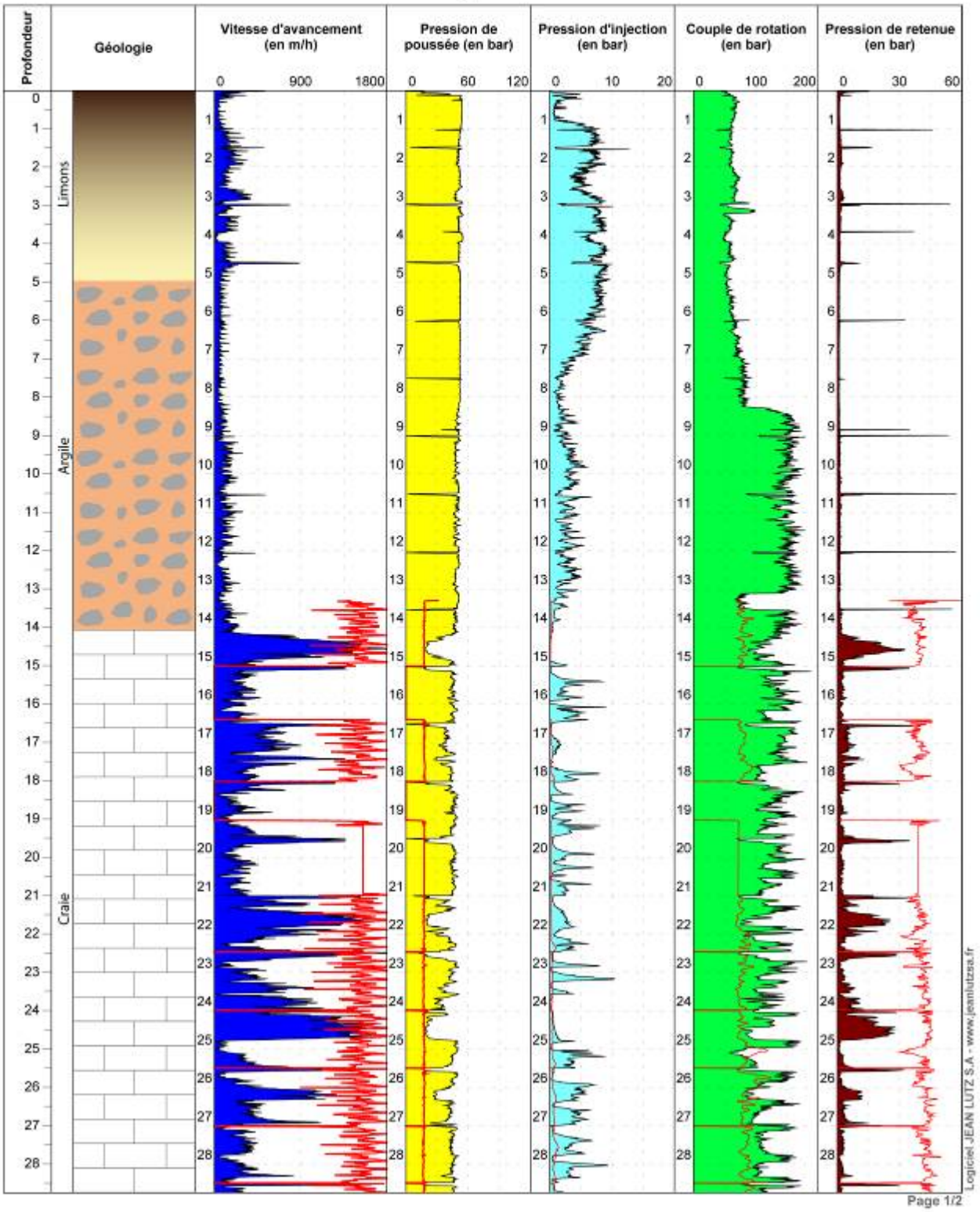
Projet éolien plaine du Tors
Commune de Belleville en Caux

Date début :	27/08/2019 - 09:20	Machine :	S200RPVL	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 30,01 m
Date fin :	27/08/2019 - 09:53	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

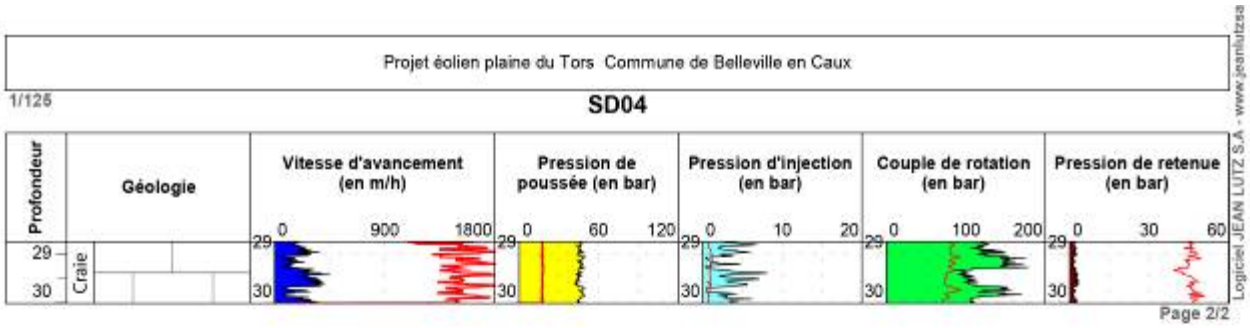
1/125

Forage : SD04

EXEPF 5.36/LB2EPF576FR



Page 1/2


Projet éolien plaine du Tors Commune de Belleville en Caux
1/125
SD04
Profondeur
Géologie
Vitesse d'avancement (en m/h)
Pression de poussée (en bar)
Pression d'injection (en bar)
Couple de rotation (en bar)
Pression de retenue (en bar)
29
30
Craie
0
900
1800
60
120
10
20
100
200
30
Page 2/2
Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa

(Contrat 1903373)

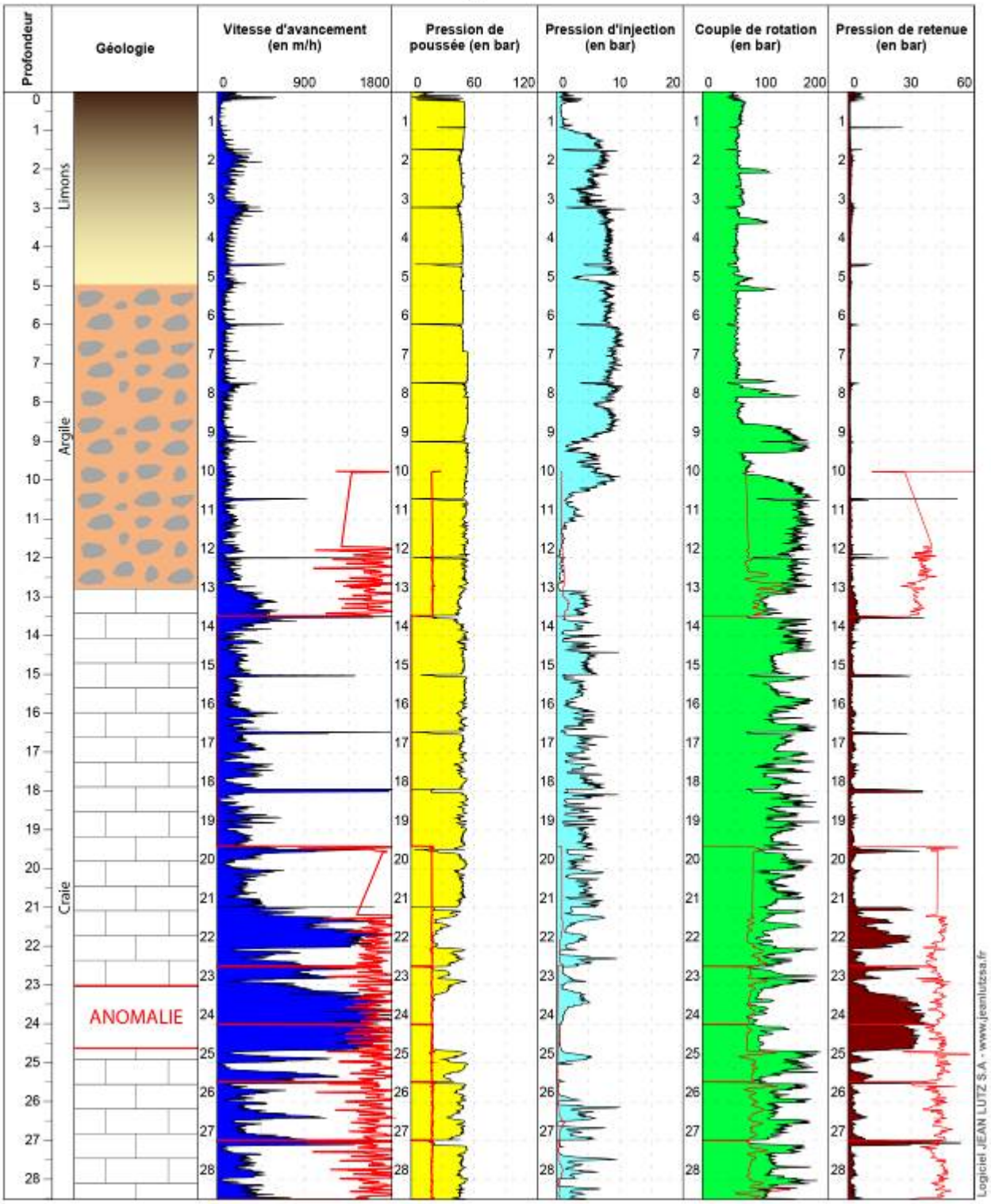
Projet éolien plaine du Tors
Commune de Belleville en Caux

Date début :	27/08/2019 - 10:05	Machine :	S200RPVL	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 28,52 m
Date fin :	27/08/2019 - 10:31	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

1/125

Forage : SD05

EXEPF 6.36/LB2EPF676FR



(Contrat 1903373)

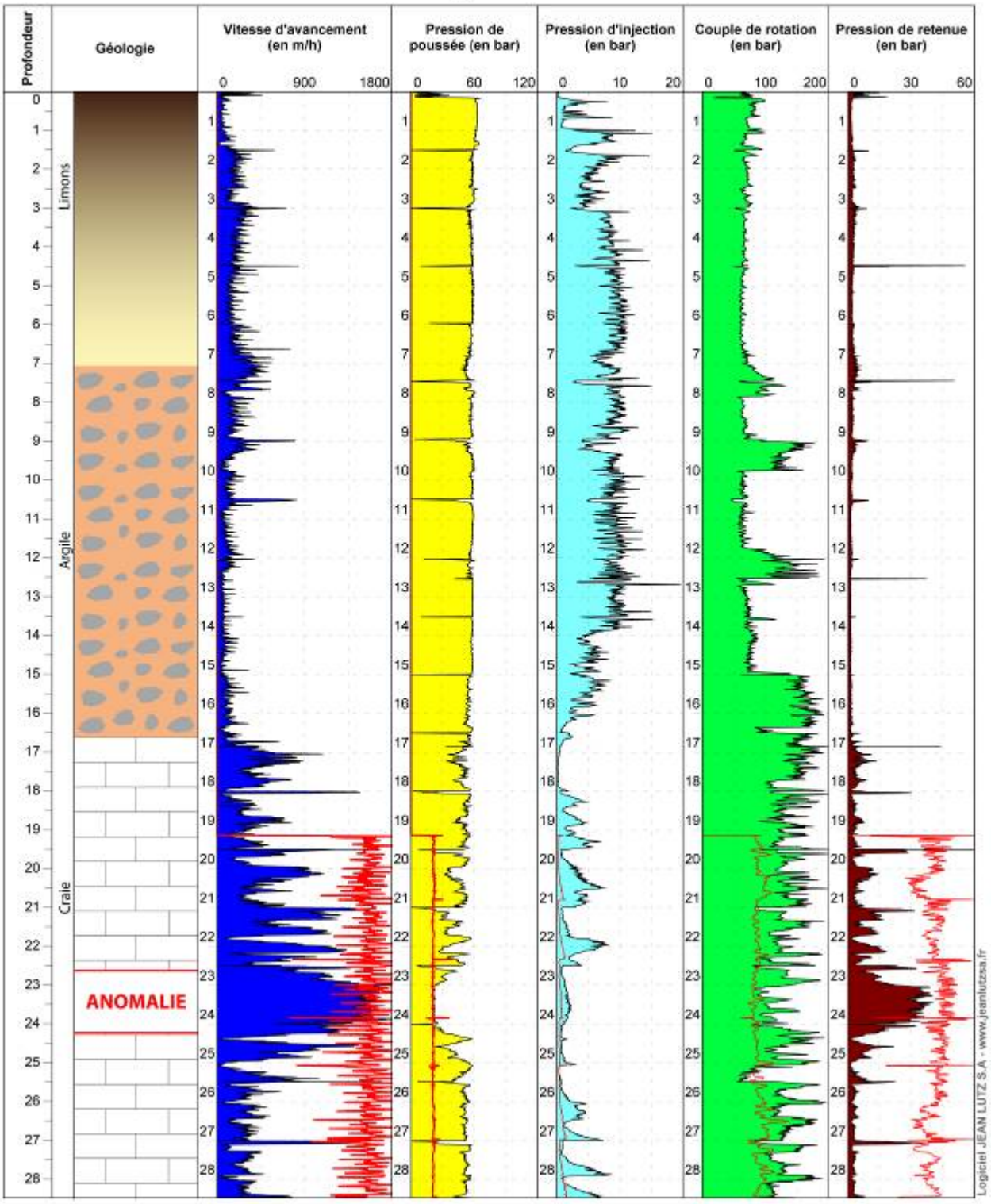
Projet éolien plaine du Tors
Commune de Belleville en Caux

Date début :	10/09/2019 - 13:51	Machine :	S200RPVL	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 28,49 m
Date fin :	10/09/2019 - 14:16	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

1/125

Forage : SD05B

EXEPF 5.36/LB2EPF580FR



(Contrat 1903373)

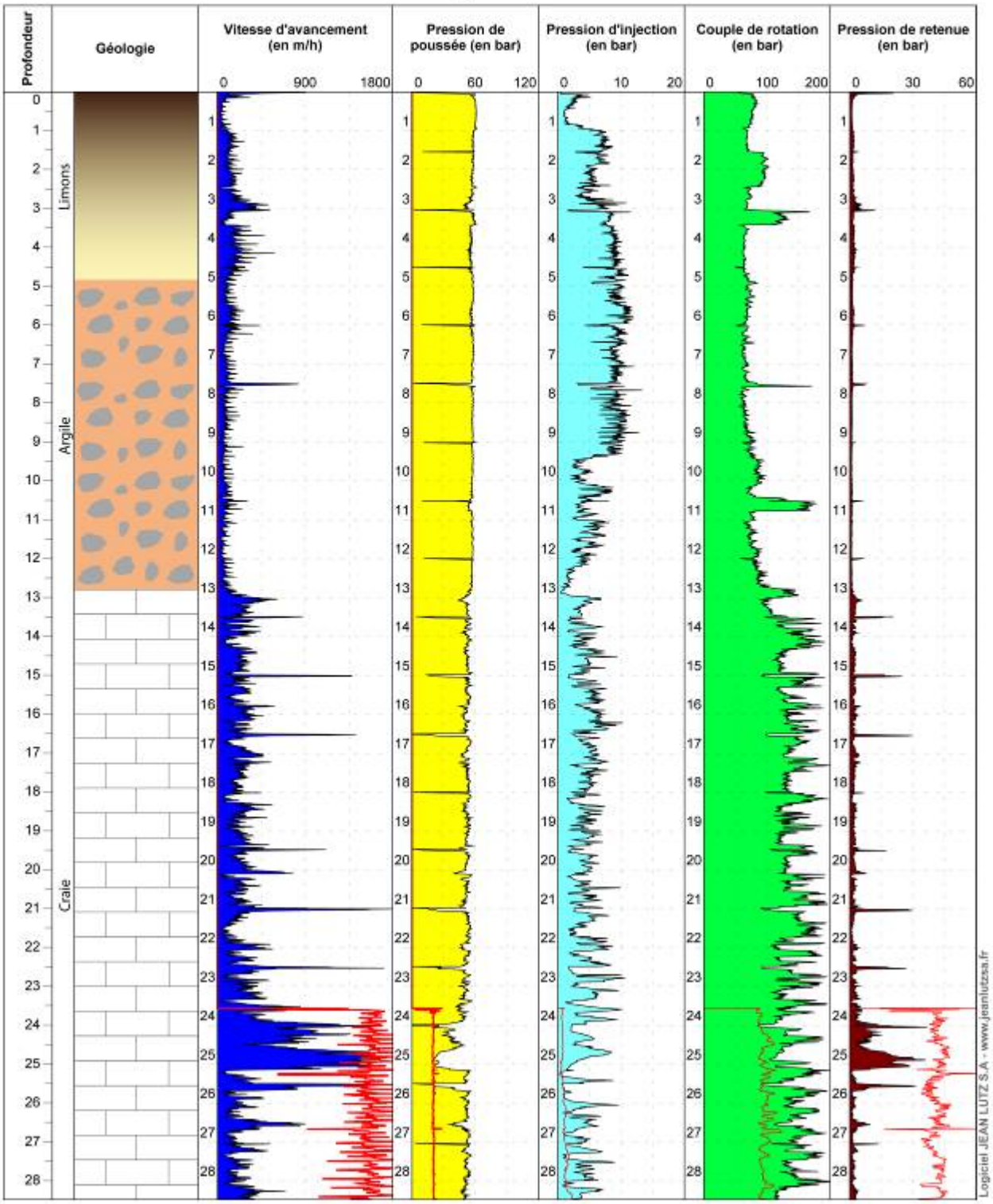
Projet éolien plaine du Tors
Commune de Belleville en Caux

Date début :	10/09/2019 - 11:32	Machine :	S200RPVL	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 28,49 m
Date fin :	10/09/2019 - 11:56	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

1/125

Forage : SD05C

EXEPF 5.36/LB2EPF580FR



(Contrat 1903373)

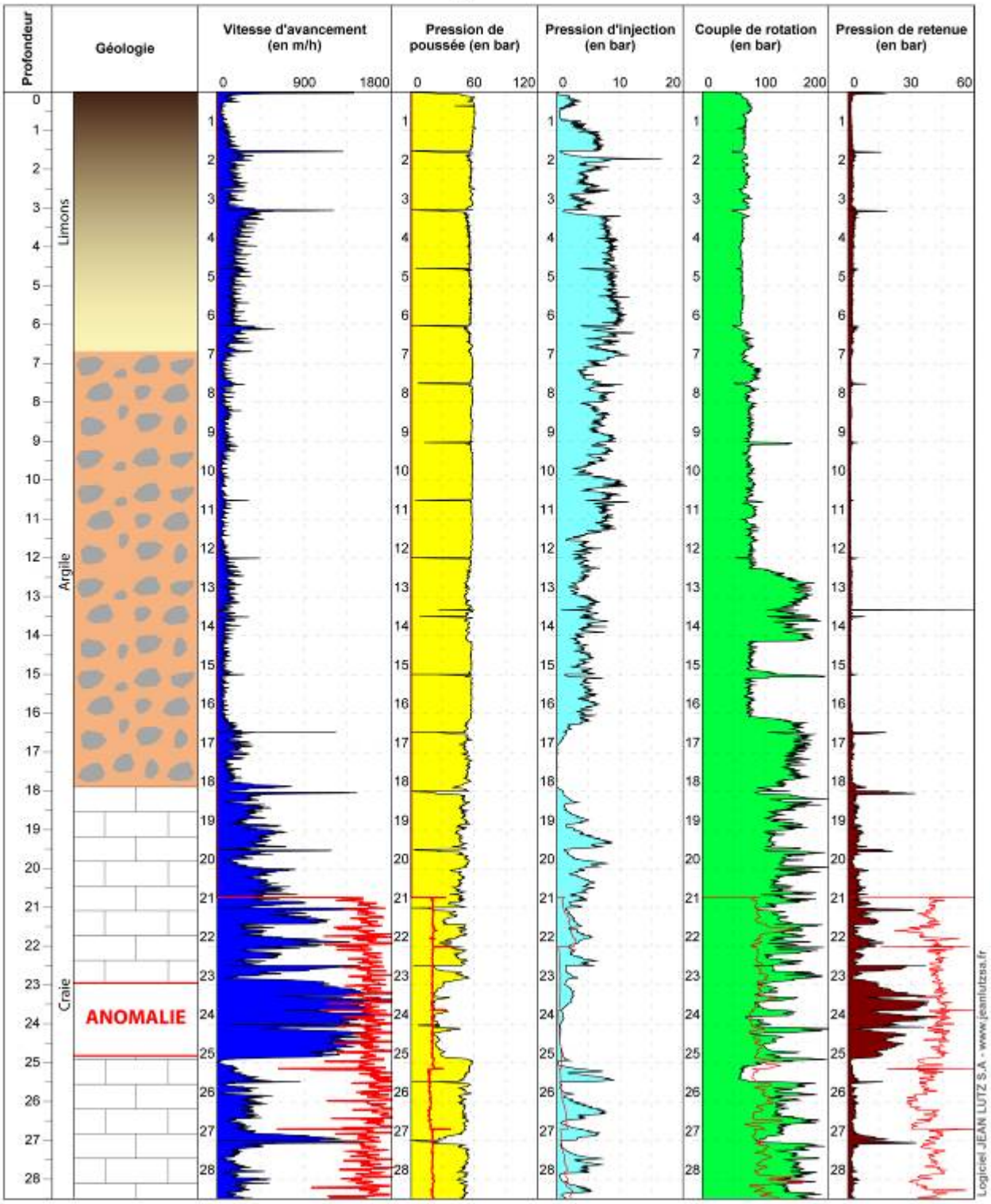
Projet éolien plaine du Tors
Commune de Belleville en Caux

Date début :	11/09/2019 - 10:16	Machine :	S200RPVL	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 28,51 m
Date fin :	11/09/2019 - 10:43	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

1/125

Forage : SD05D

EXEPF 5.36/LB2EPF580FR



(Contrat 1903373)

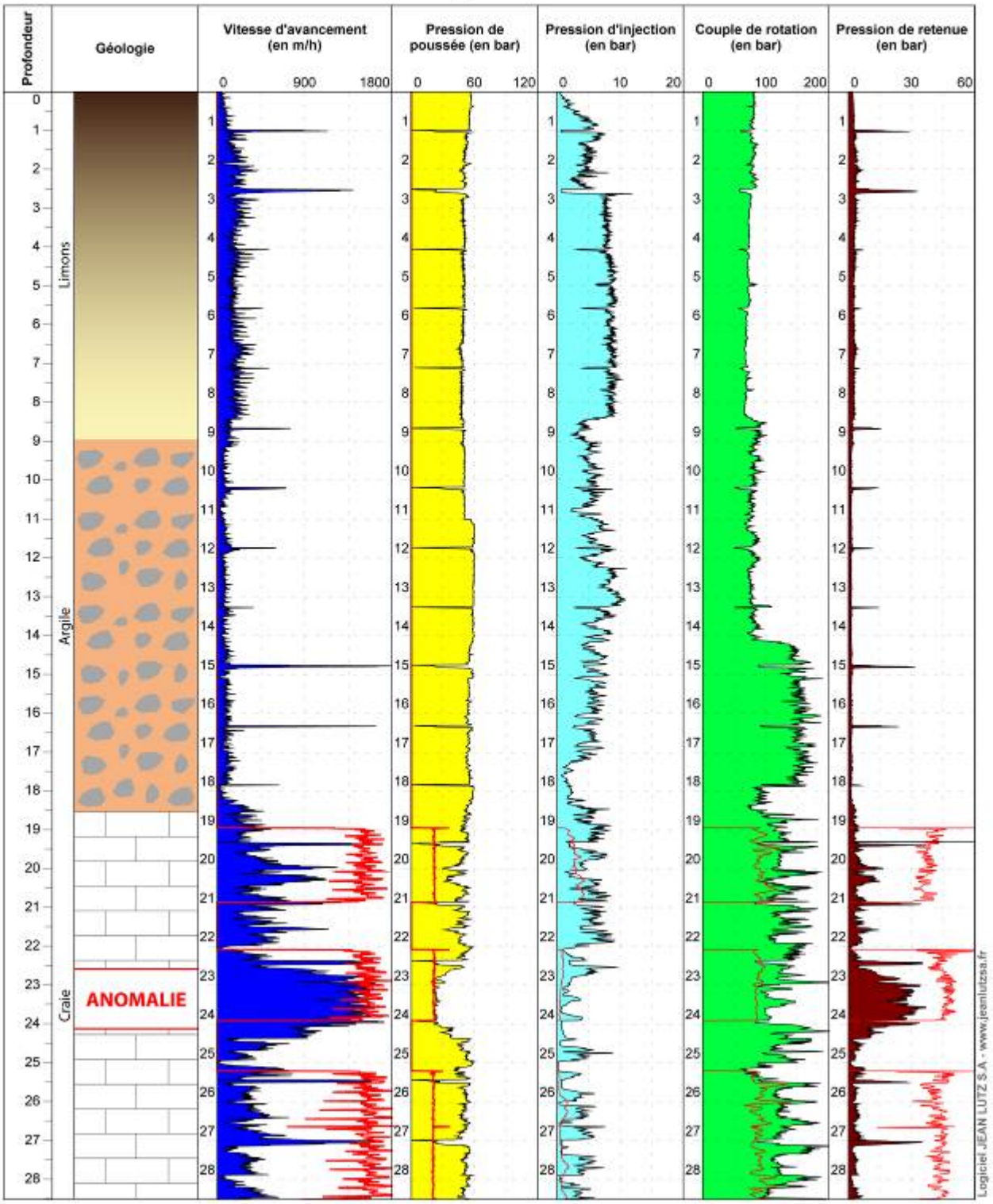
Projet éolien plaine du Tors
Commune de Belleville en Caux

Date début :	11/09/2019 - 09:26	Machine :	S200RPVL	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 28,52 m
Date fin :	11/09/2019 - 09:59	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

1/125

Forage : SD05E

EXEPF 5.36/LB2EPF580FR



(Contrat 1903373)

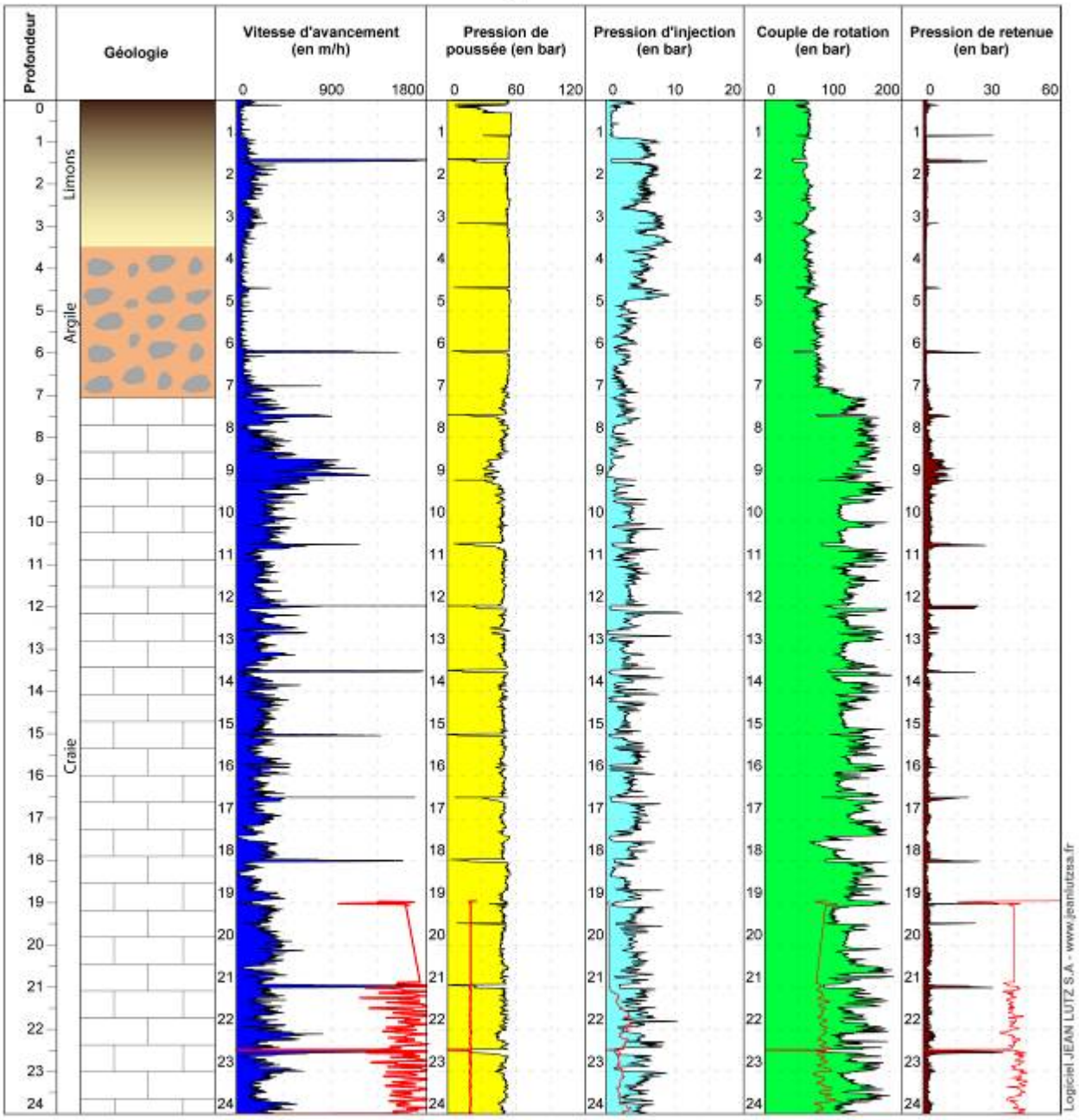
Projet éolien plaine du Tors
Commune de Belleville en Caux

Date début :	27/08/2019 - 10:44	Machine :	S200RPVL	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 24,00 m
Date fin :	27/08/2019 - 11:03	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

1/125

Forage : SD06

EXEPF 5.36/LB2EPF576FR



(Contrat 1903373)

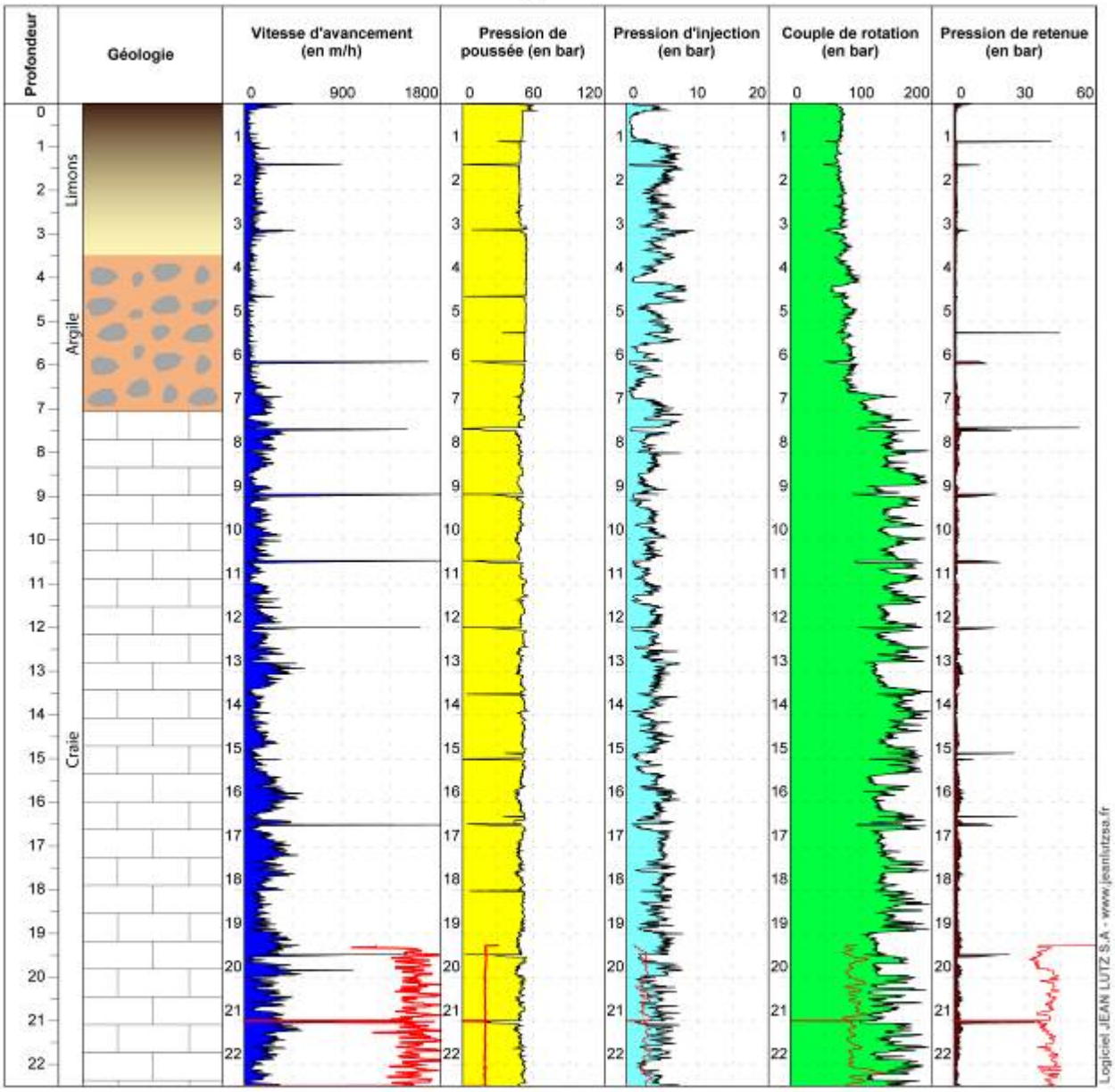
Projet éolien plaine du Tors
Commune de Belleville en Caux

Date début :	27/08/2019 - 13:11	Machine :	S200RPVL	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 22,49 m
Date fin :	27/08/2019 - 13:34	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

1/125

Forage : SD07

EXEPF 5.36/LB2EPF576FR



(Contrat 1903373)

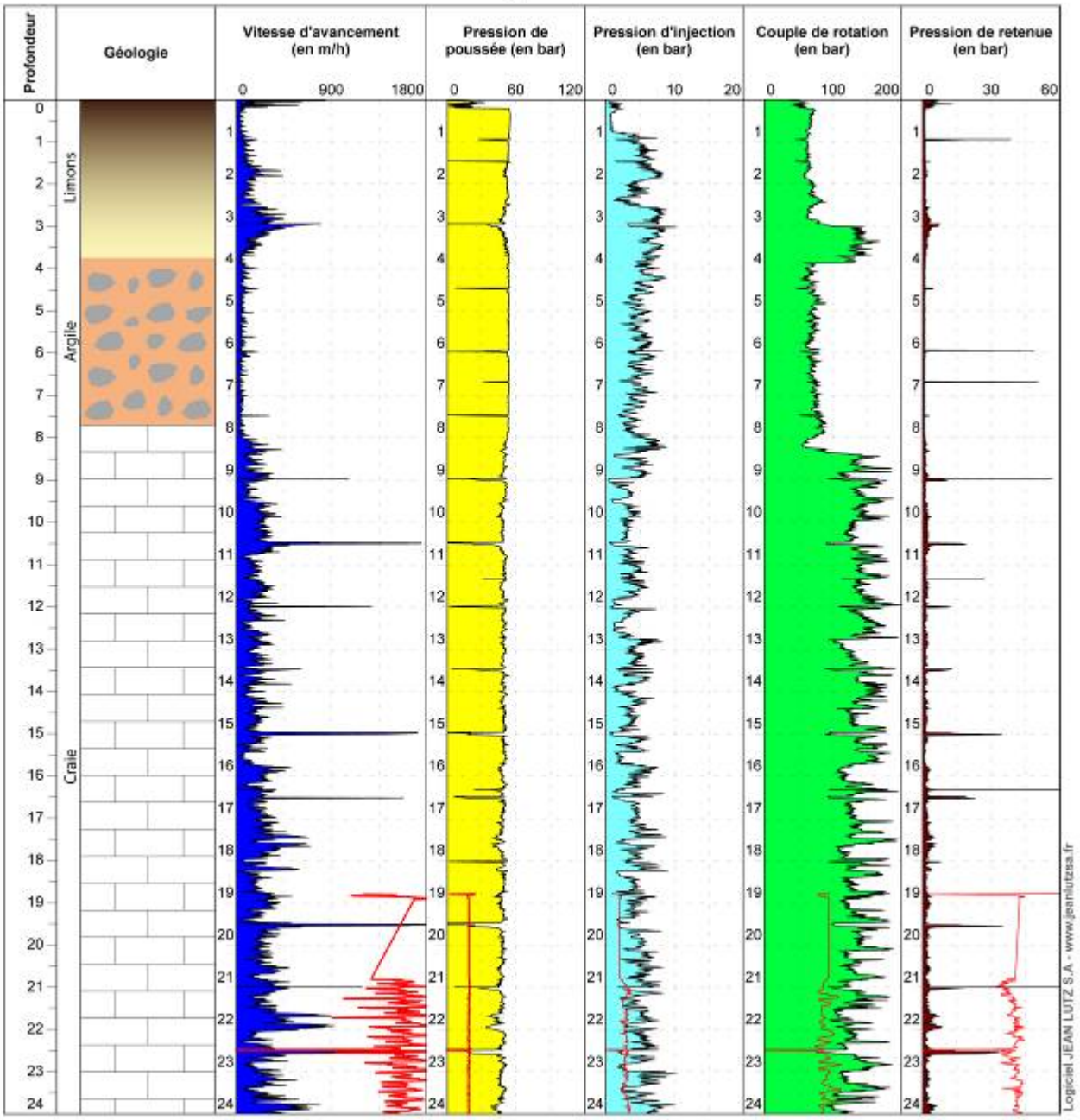
Projet éolien plaine du Tors
Commune de Belleville en Caux

Date début :	27/08/2019 - 13:45	Machine :	S200RPVL	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 24,00 m
Date fin :	27/08/2019 - 14:07	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

1/125

Forage : SD08

EXEPF 5.36/LB2EPF576FR



(Contrat 1903373)

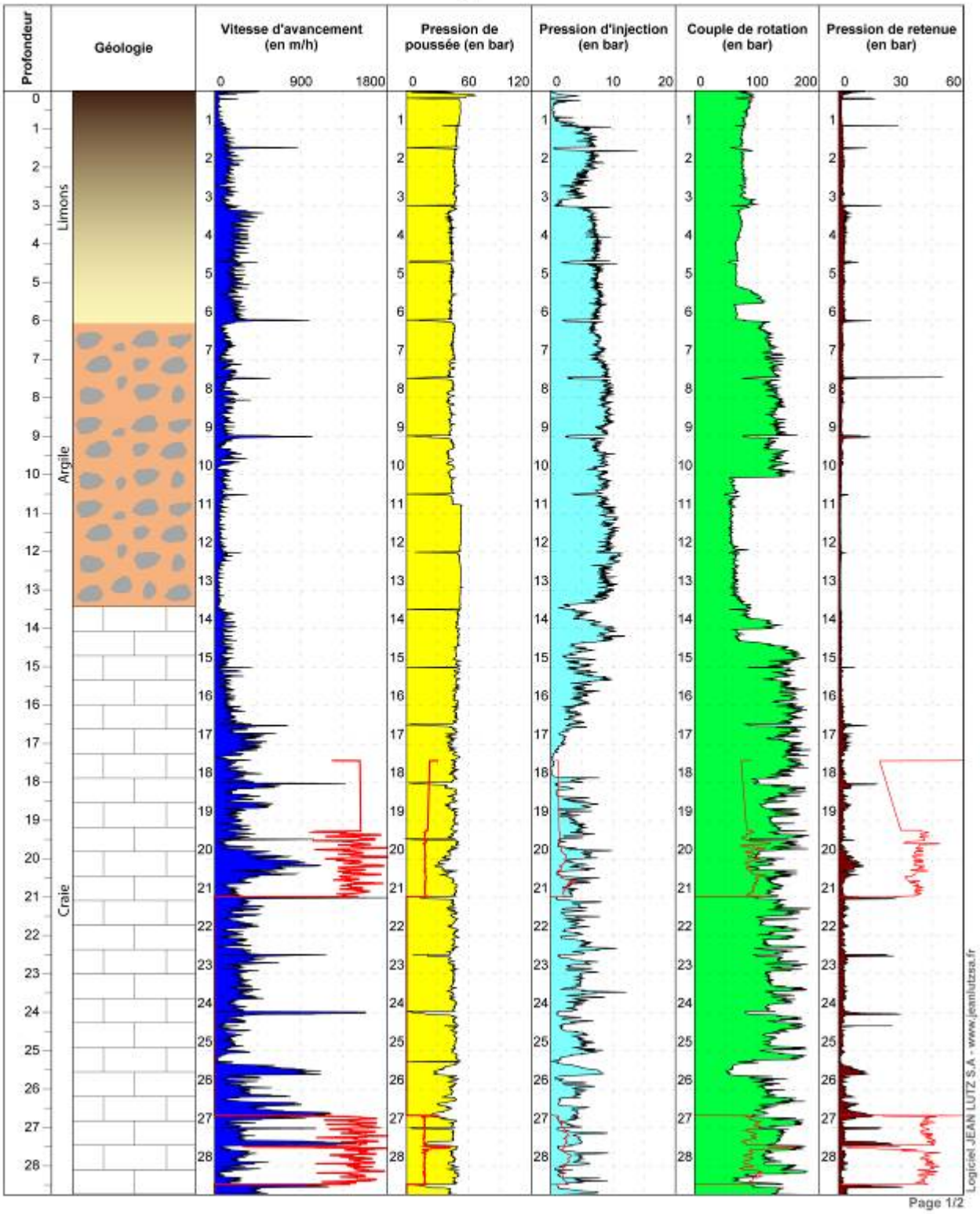
Projet éolien plaine du Tors
Commune de Belleville en Caux

Date début :	28/08/2019 - 08:51	Machine :	S200RPVL	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 31,48 m
Date fin :	28/08/2019 - 09:23	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

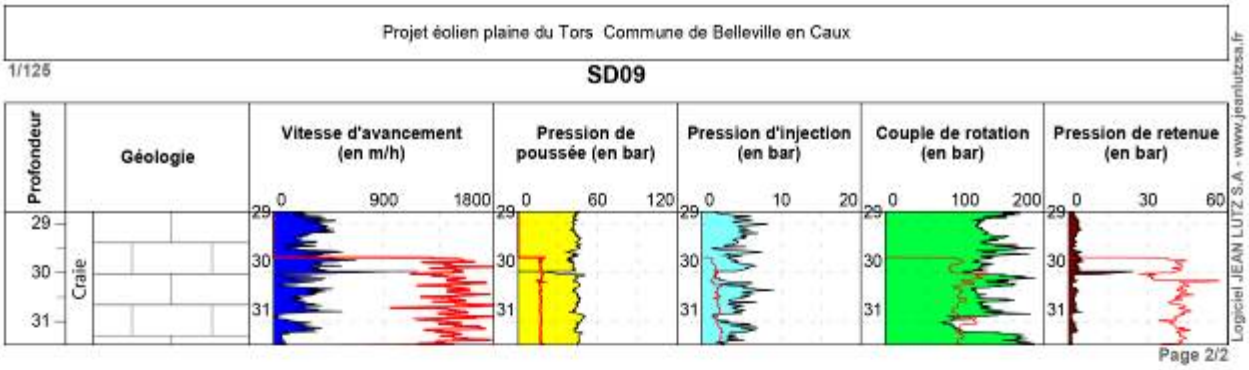
1/125

Forage : SD09

EXEPF 5.36/LB2EPF580FR



Page 1/2


Projet éolien plaine du Tors Commune de Belleville en Caux
1/125
SD09
Profondeur
Géologie
Vitesse d'avancement (en m/h)
Pression de poussée (en bar)
Pression d'injection (en bar)
Couple de rotation (en bar)
Pression de retenue (en bar)
0 900 1800
0 60 120
0 10 20
0 100 200
0 30 60
29
30
31
Craie
Page 2/2
Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeanlutzsa.fr

(Contrat 1903373)

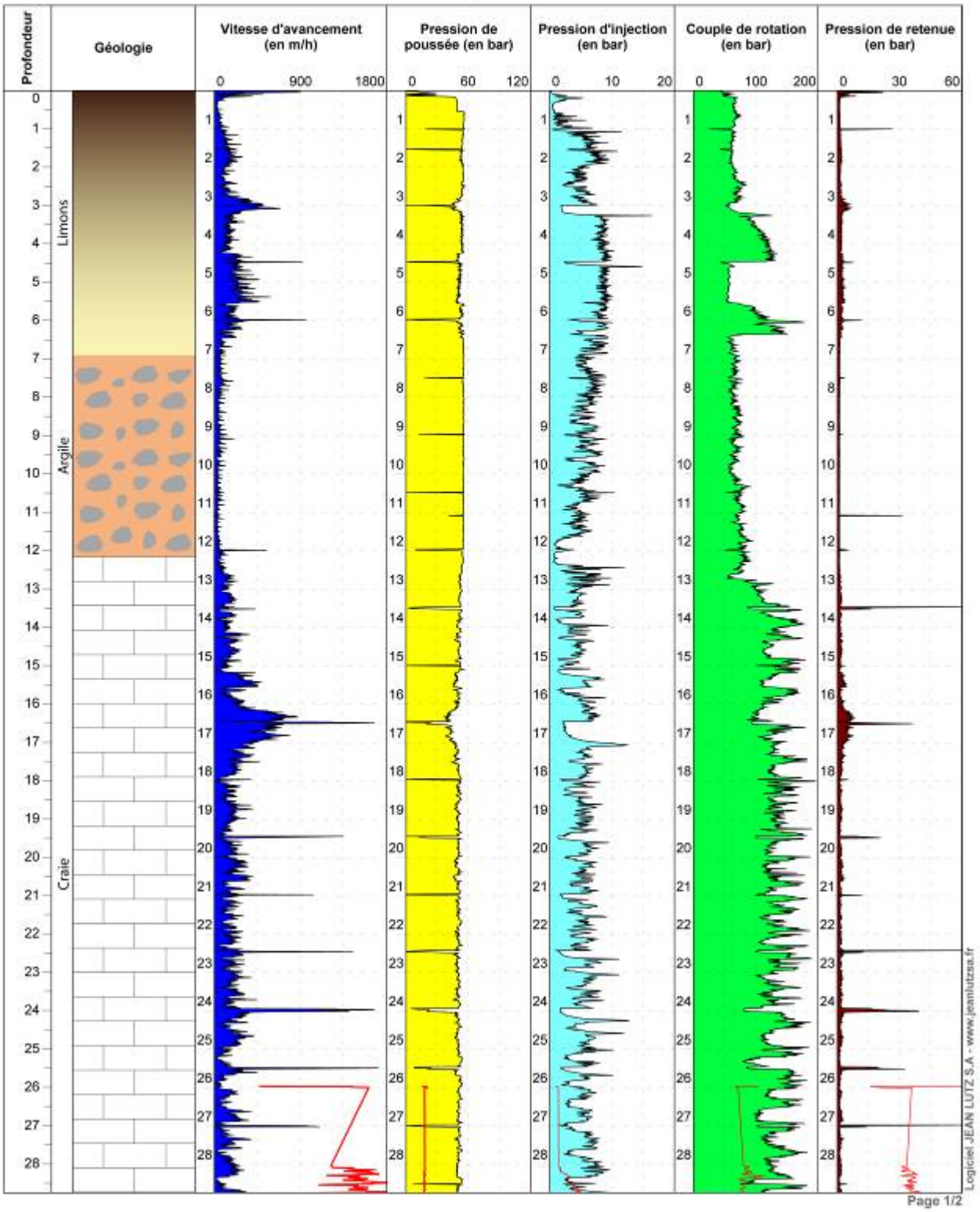
Projet éolien plaine du Tors
Commune de Belleville en Caux

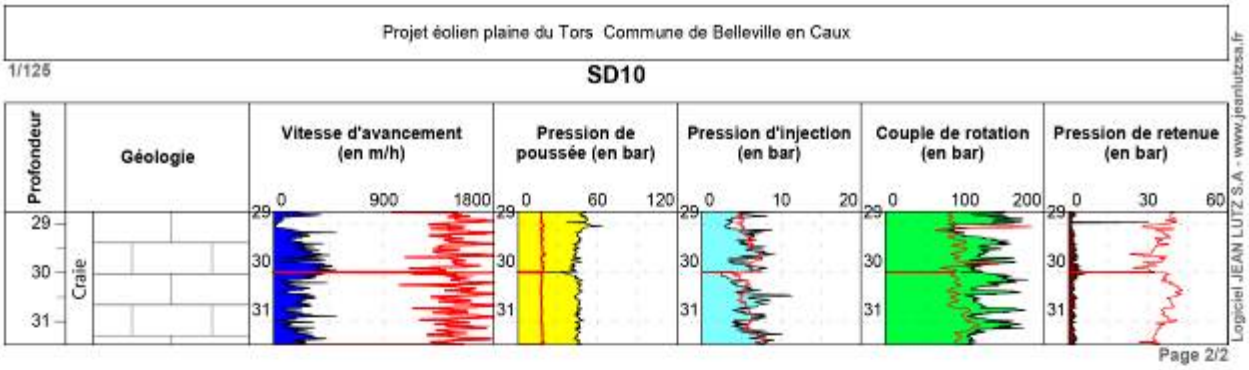
Date début :	28/08/2019 - 09:35	Machine :	S200RPVL	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 31,48 m
Date fin :	28/08/2019 - 10:07	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

1/125

Forage : SD10

EXEPF 5.36/LB2EPF580FR




Projet éolien plaine du Tors Commune de Belleville en Caux
1/125
SD10
Profondeur
Géologie
Craie
Vitesse d'avancement (en m/h)
0 900 1800
Pression de poussée (en bar)
0 60 120
Pression d'injection (en bar)
0 10 20
Couple de rotation (en bar)
0 100 200
Pression de retenue (en bar)
0 30 60
29
30
31
Page 2/2
Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeanlutzsa.fr

(Contrat 1903373)

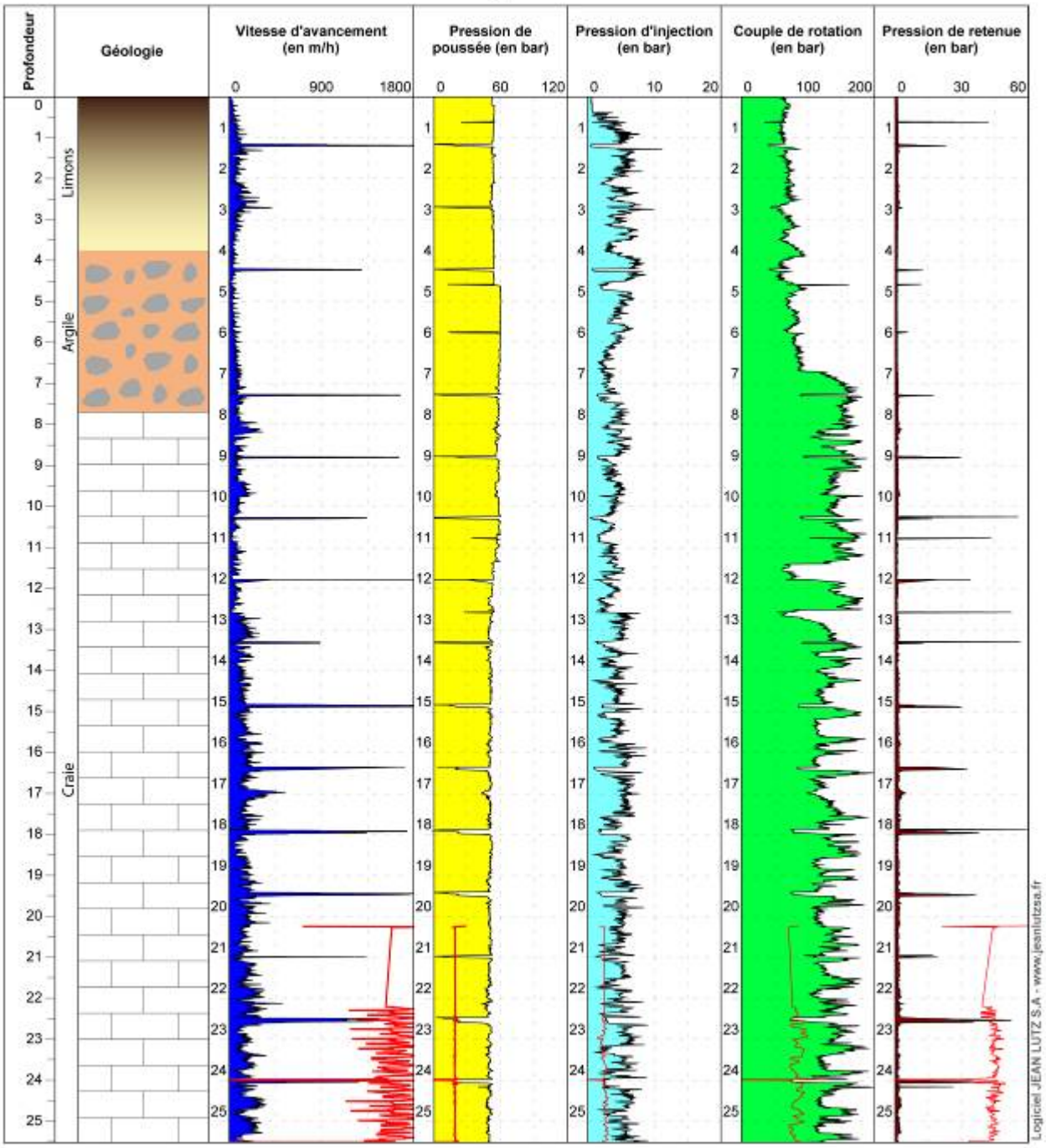
Projet éolien plaine du Tors
Commune de Belleville en Caux

Date début :	28/08/2019 - 11:05	Machine :	S200RPVL	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 25,52 m
Date fin :	28/08/2019 - 11:35	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

1/125

Forage : SD11

EXEPF 5.36/LB2EPF580FR



(Contrat 1903373)

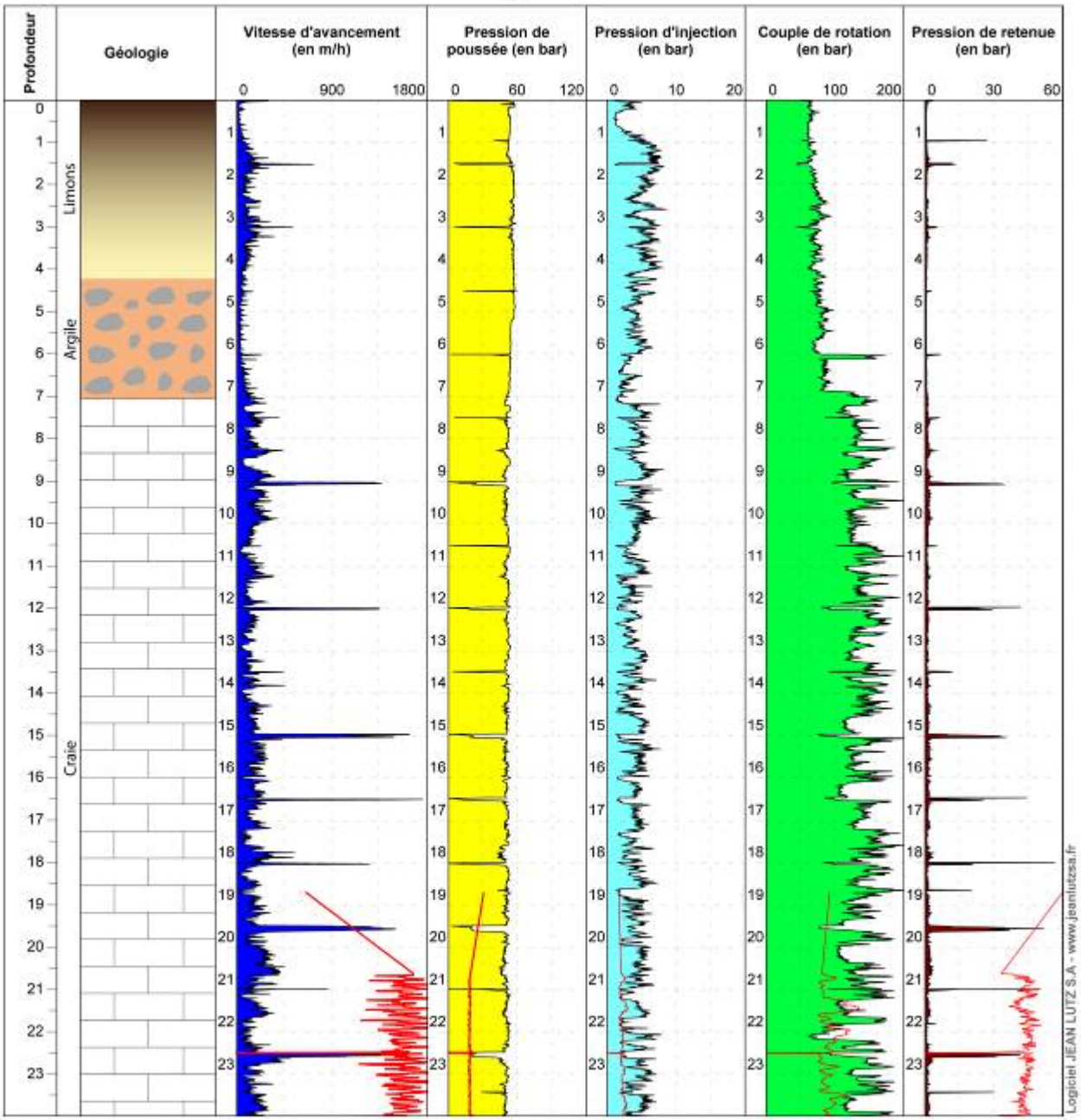
Projet éolien plaine du Tors
Commune de Belleville en Caux

Date début :	28/08/2019 - 11:47	Machine :	S200RPVL	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 23,99 m
Date fin :	28/08/2019 - 12:20	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

1/125

Forage : SD12

EXEPF 5.36/LB2EPF580FR



(Contrat 1903373)

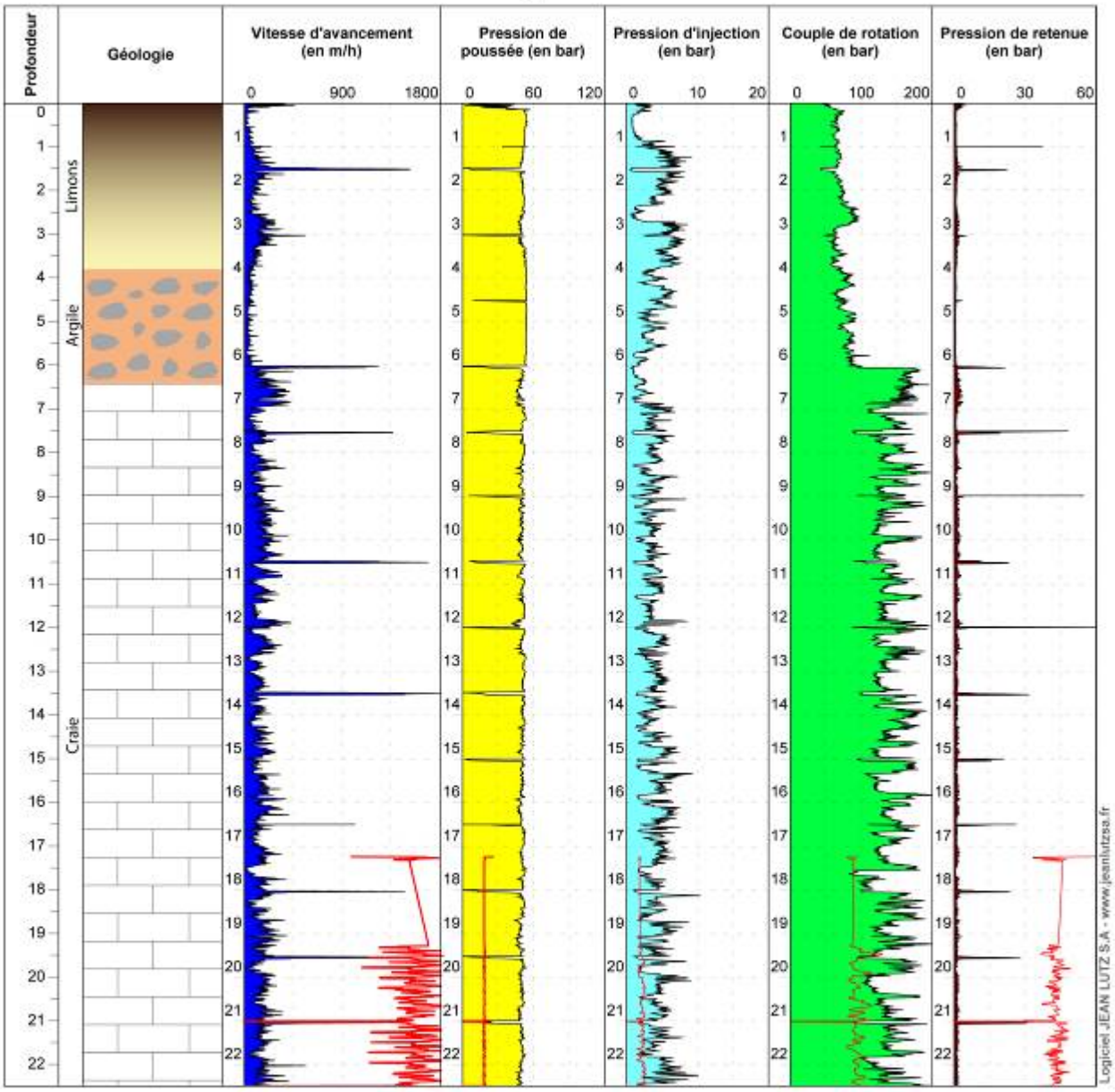
Projet éolien plaine du Tors
Commune de Belleville en Caux

Date début :	28/08/2019 - 12:30	Machine :	S200RPVL	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 22,49 m
Date fin :	28/08/2019 - 12:54	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

1/125

Forage : SD13

EXEPF 5.36/LB2EPF580FR



(Contrat 1903373)

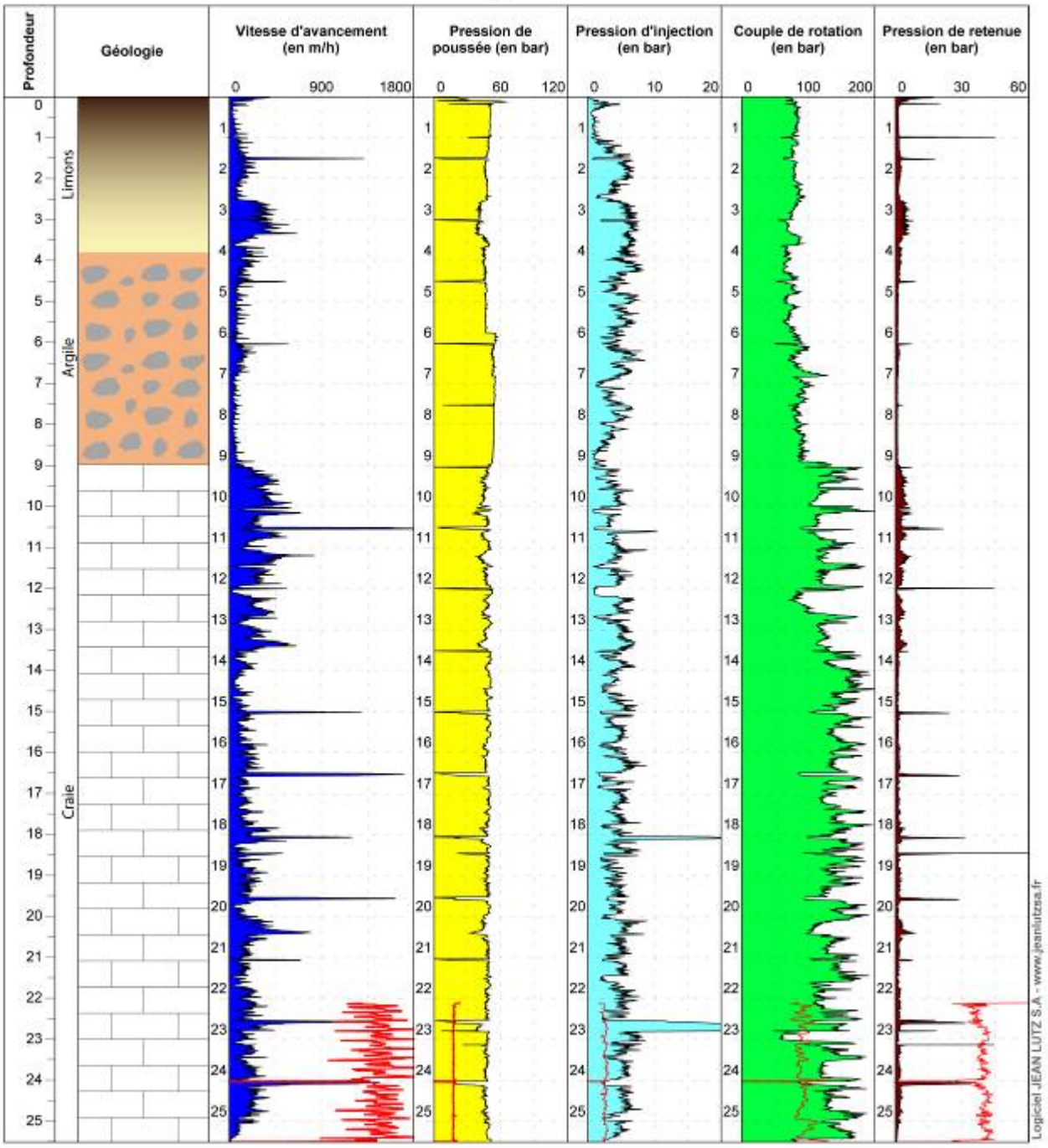
Projet éolien plaine du Tors
Commune de Belleville en Caux

Date début :	29/08/2019 - 13:13	Machine :	S200RPVL	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 25,51 m
Date fin :	29/08/2019 - 13:38	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

1/125

Forage : SD14

EXEPF 5.36/LB2EPF580FR



(Contrat 1903373)

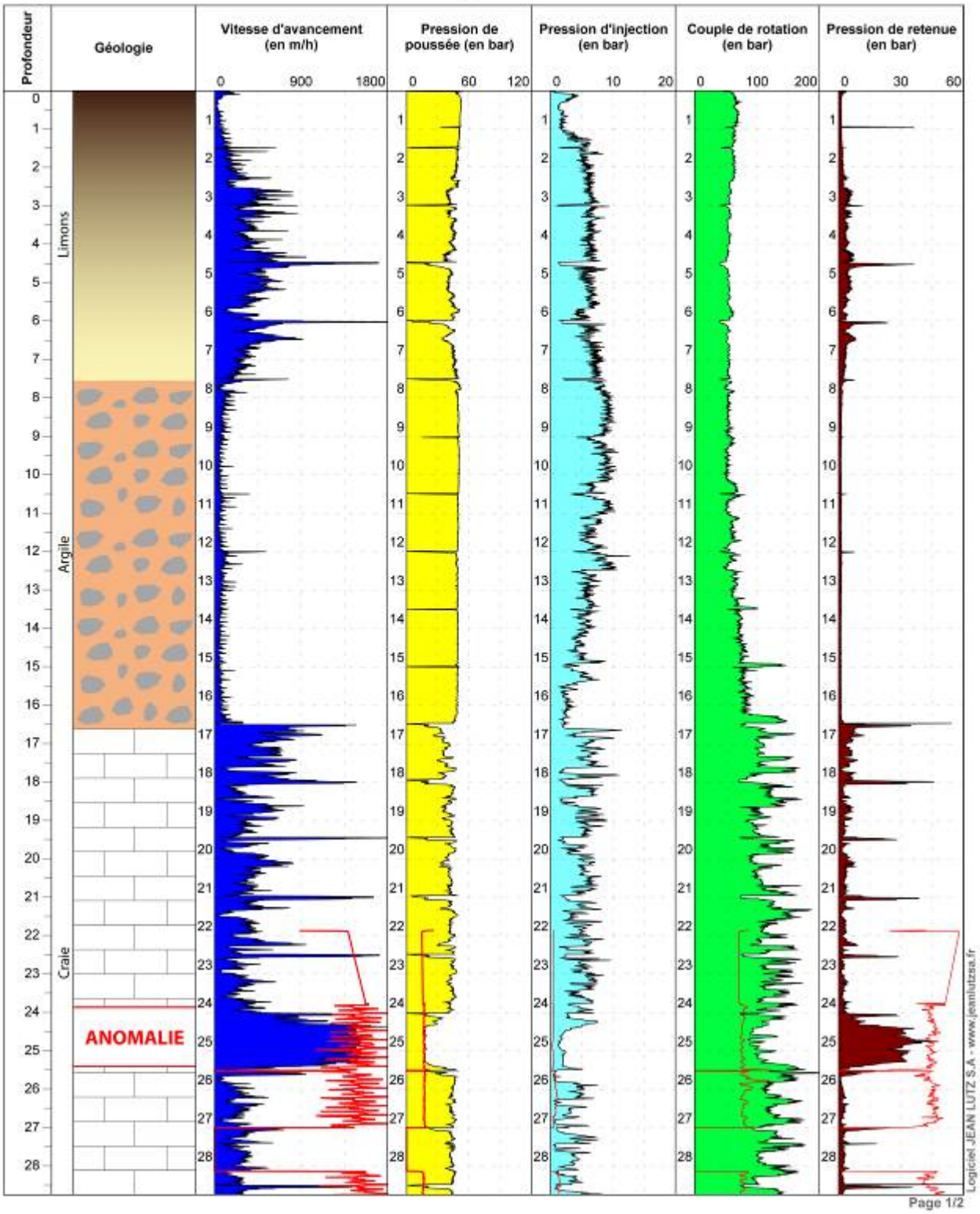
Projet éolien plaine du Tors
Commune de Belleville en Caux

Date début :	29/08/2019 - 13:54	Machine :	S200RPVL	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 31,51 m
Date fin :	29/08/2019 - 14:25	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

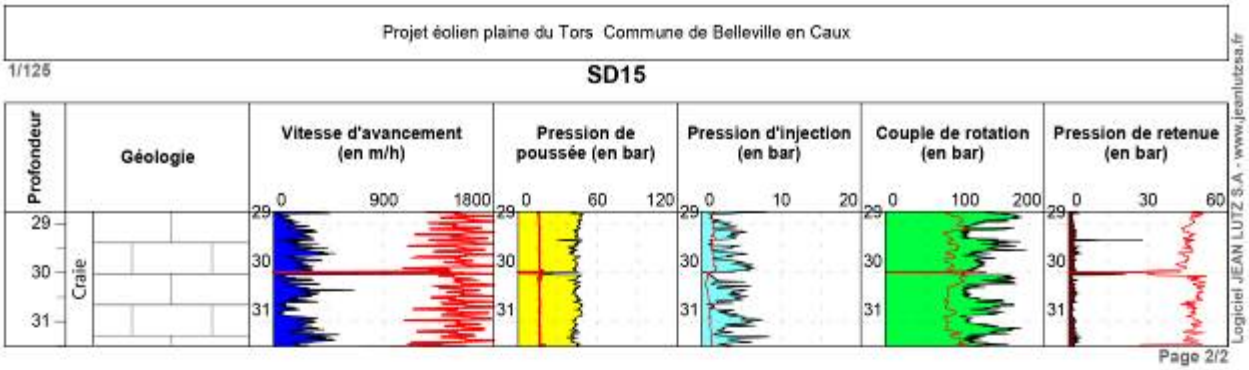
1/125

Forage : SD15

EXEPF 5.36/LB2EPF580FR



Page 1/2


Projet éolien plaine du Tors Commune de Belleville en Caux
1/125
SD15
Profondeur
Géologie
Vitesse d'avancement (en m/h)
Pression de poussée (en bar)
Pression d'injection (en bar)
Couple de rotation (en bar)
Pression de retenue (en bar)
Craie
Page 2/2
Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

(Contrat 1903373)

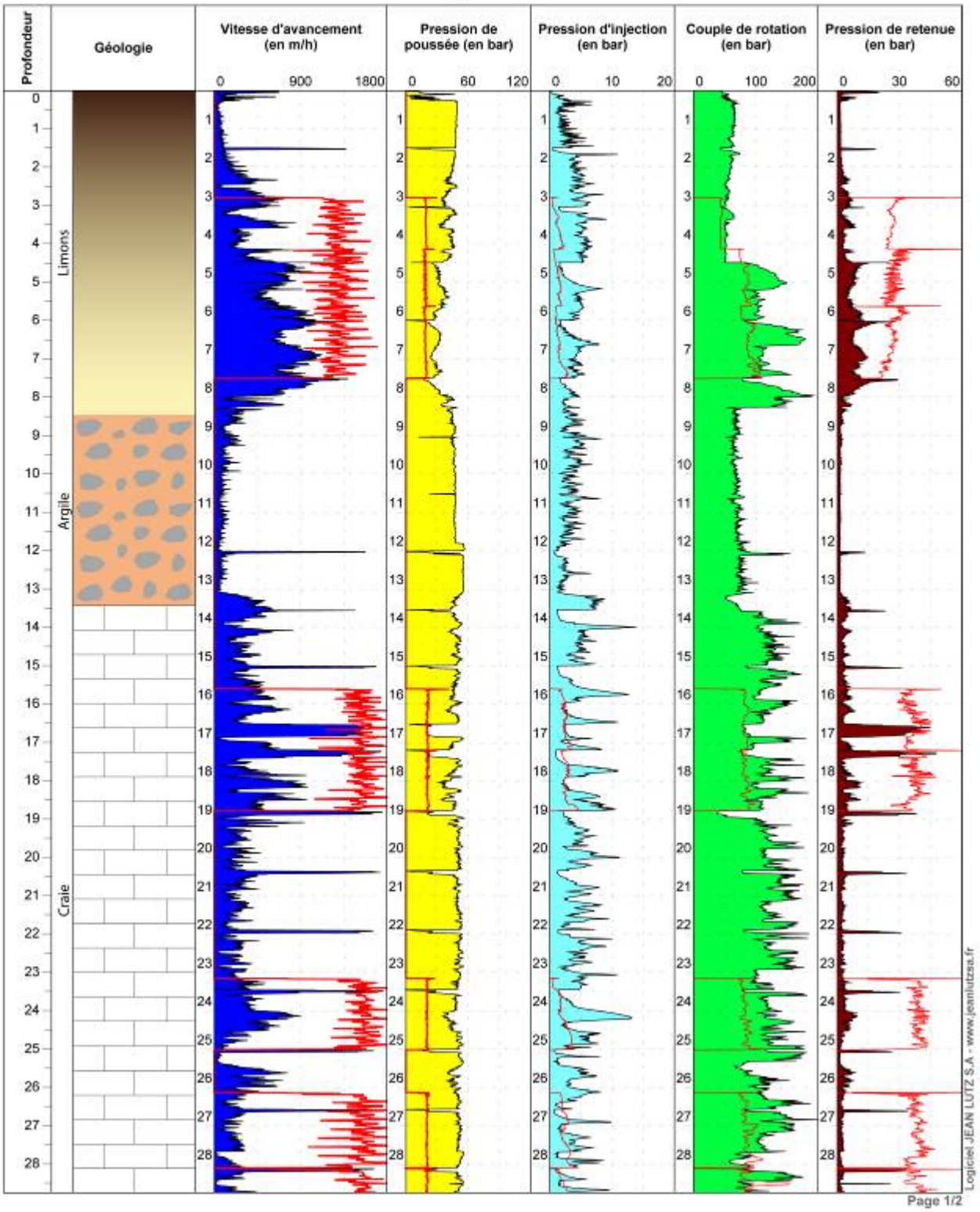
Projet éolien plaine du Tors
Commune de Belleville en Caux

Date début :	10/09/2019 - 10:23	Machine :	S200RPVL	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 29,65 m
Date fin :	10/09/2019 - 10:48	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

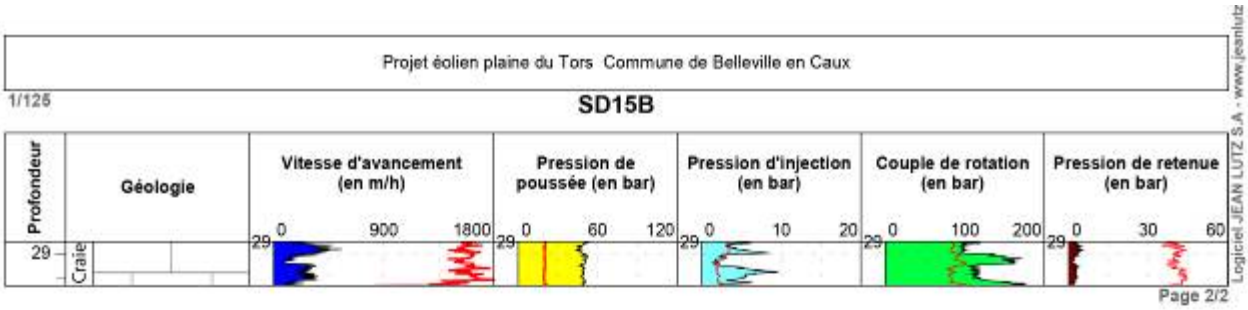
1/125

Forage : SD15B

EXEPF 5.36/LB2EPF580FR



Page 1/2


Projet éolien plaine du Tors Commune de Belleville en Caux
1/125
SD15B
Profondeur
Géologie
Vitesse d'avancement (en m/h)
Pression de poussée (en bar)
Pression d'injection (en bar)
Couple de rotation (en bar)
Pression de retenue (en bar)
29
Craie
0 900 1800
0 60 120
0 10 20
0 100 200
0 30 60
Page 2/2
Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutz

(Contrat 1903373)

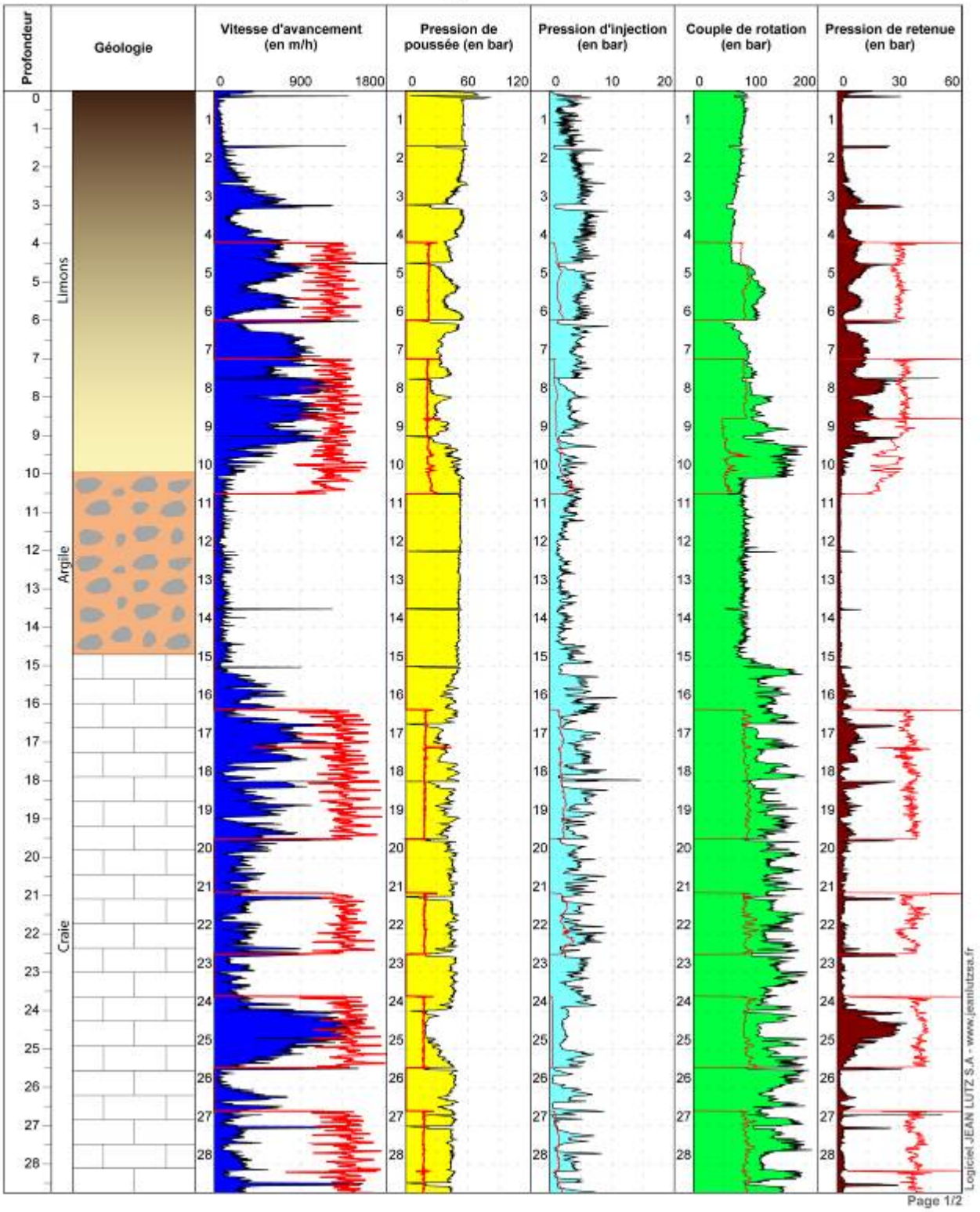
Projet éolien plaine du Tors
Commune de Belleville en Caux

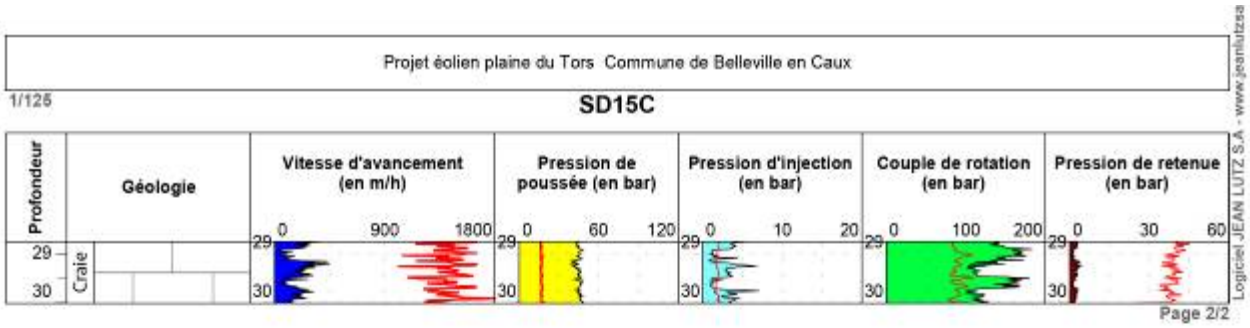
Date début :	10/09/2019 - 09:38	Machine :	S200RPVL	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 30,02 m
Date fin :	10/09/2019 - 10:10	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

1/125

Forage : SD15C

EXEPF 5.36/LB2EPF580FR




Projet éolien plaine du Tors Commune de Belleville en Caux
1/125
SD15C
Profondeur
Géologie
Vitesse d'avancement (en m/h)
Pression de poussée (en bar)
Pression d'injection (en bar)
Couple de rotation (en bar)
Pression de retenue (en bar)
29
30
Craie
0 900 1800
0 60 120
0 10 20
0 100 200
0 30 60
Page 2/2
Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa

(Contrat 1903373)

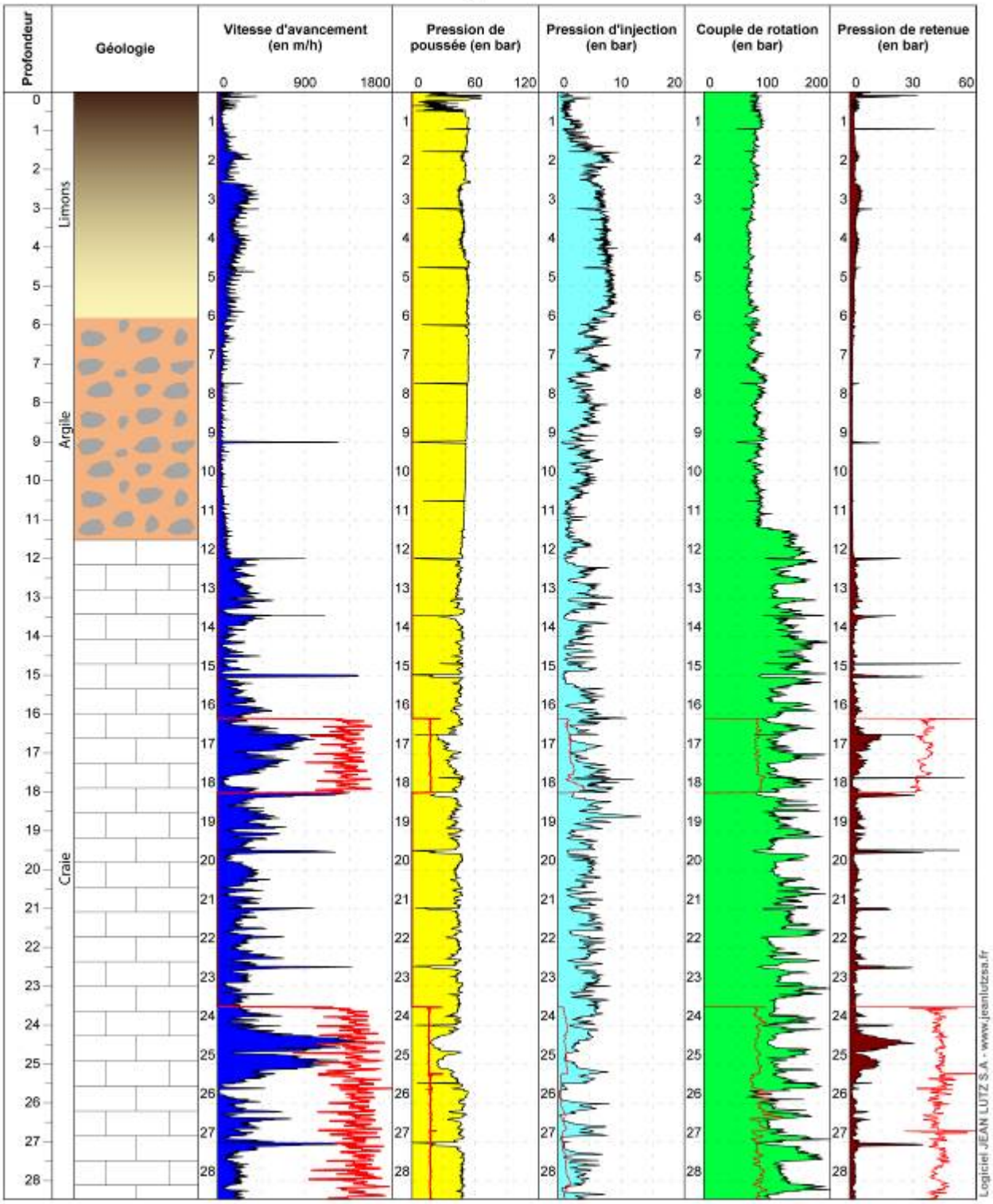
Projet éolien plaine du Tors
Commune de Belleville en Caux

Date début :	03/09/2019 - 09:17	Machine :	S200RPVL	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 28,47 m
Date fin :	03/09/2019 - 09:47	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

1/125

Forage : SD16

EXEPF 5.36/LB2EPF580FR



(Contrat 1903373)

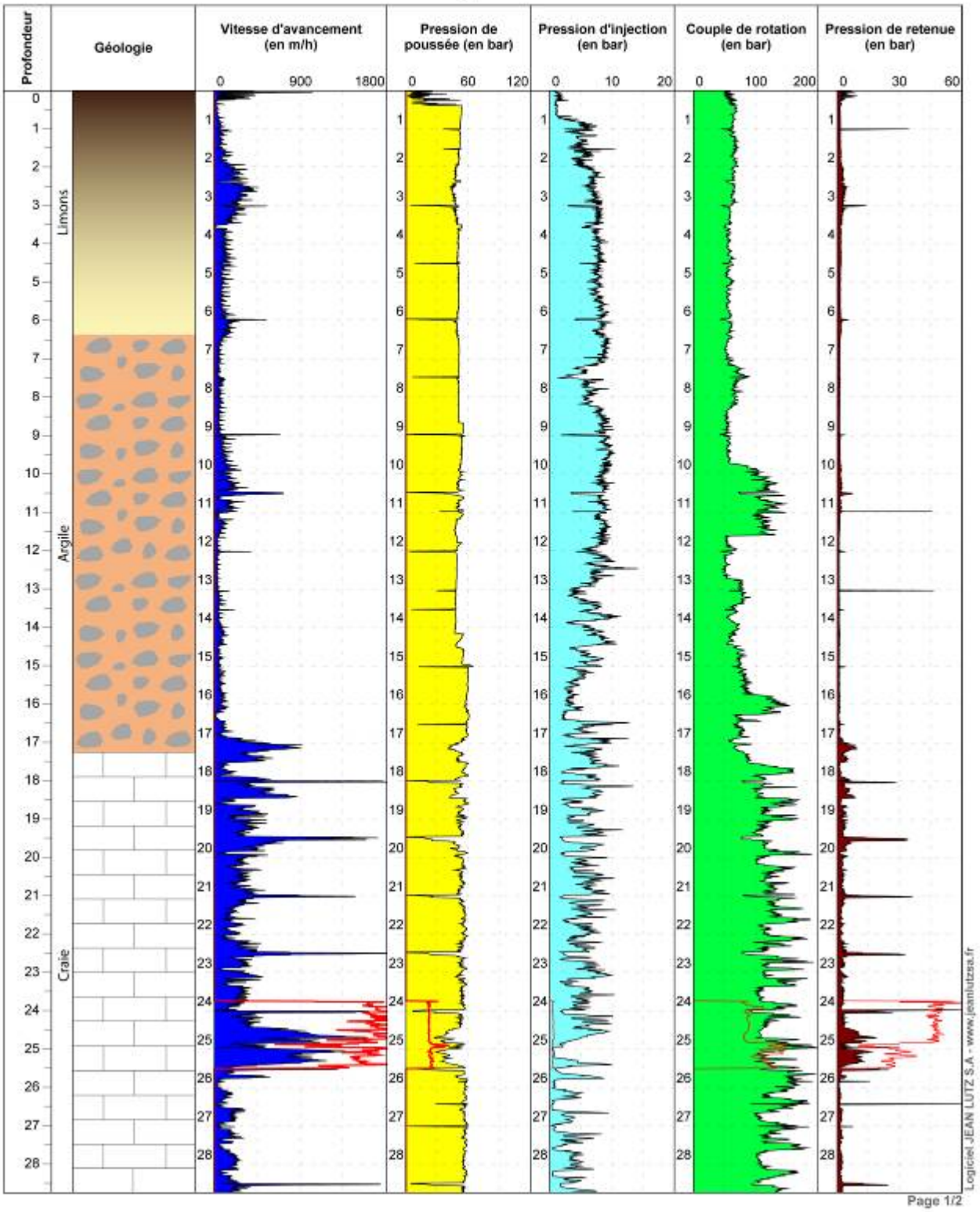
Projet éolien plaine du Tors
Commune de Belleville en Caux

Date début :	03/09/2019 - 09:58	Machine :	S200RPVL	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 33,01 m
Date fin :	03/09/2019 - 10:38	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

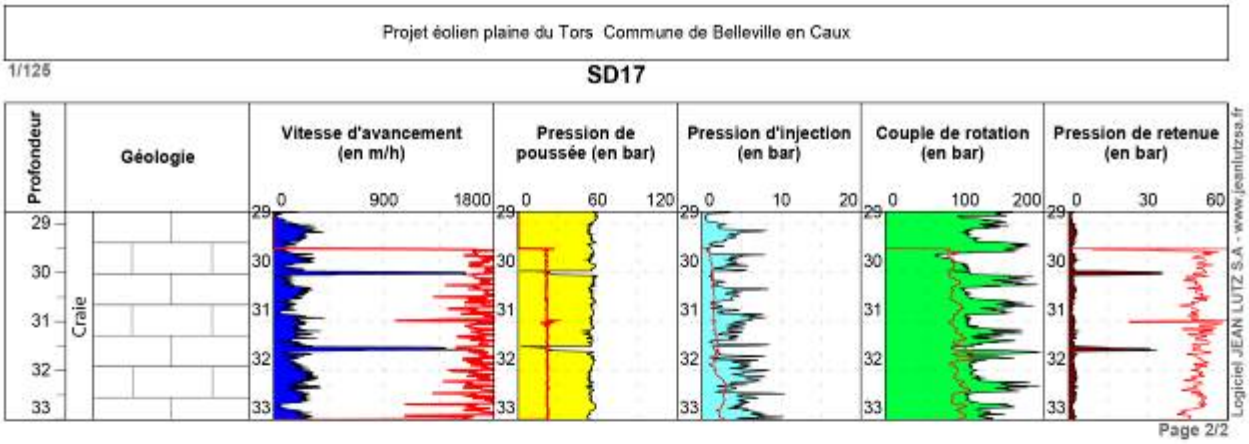
1/125

Forage : SD17

EXEPF 5.36/LB2EPF580FR



Page 1/2


Projet éolien plaine du Tors Commune de Belleville en Caux
1/125
SD17
Profondeur
Géologie
Craie
Vitesse d'avancement (en m/h)
0 900 1800
Pression de poussée (en bar)
0 60 120
Pression d'injection (en bar)
0 10 20
Couple de rotation (en bar)
0 100 200
Pression de retenue (en bar)
0 30 60
29 30 31 32 33
Page 2/2
Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

(Contrat 1903373)

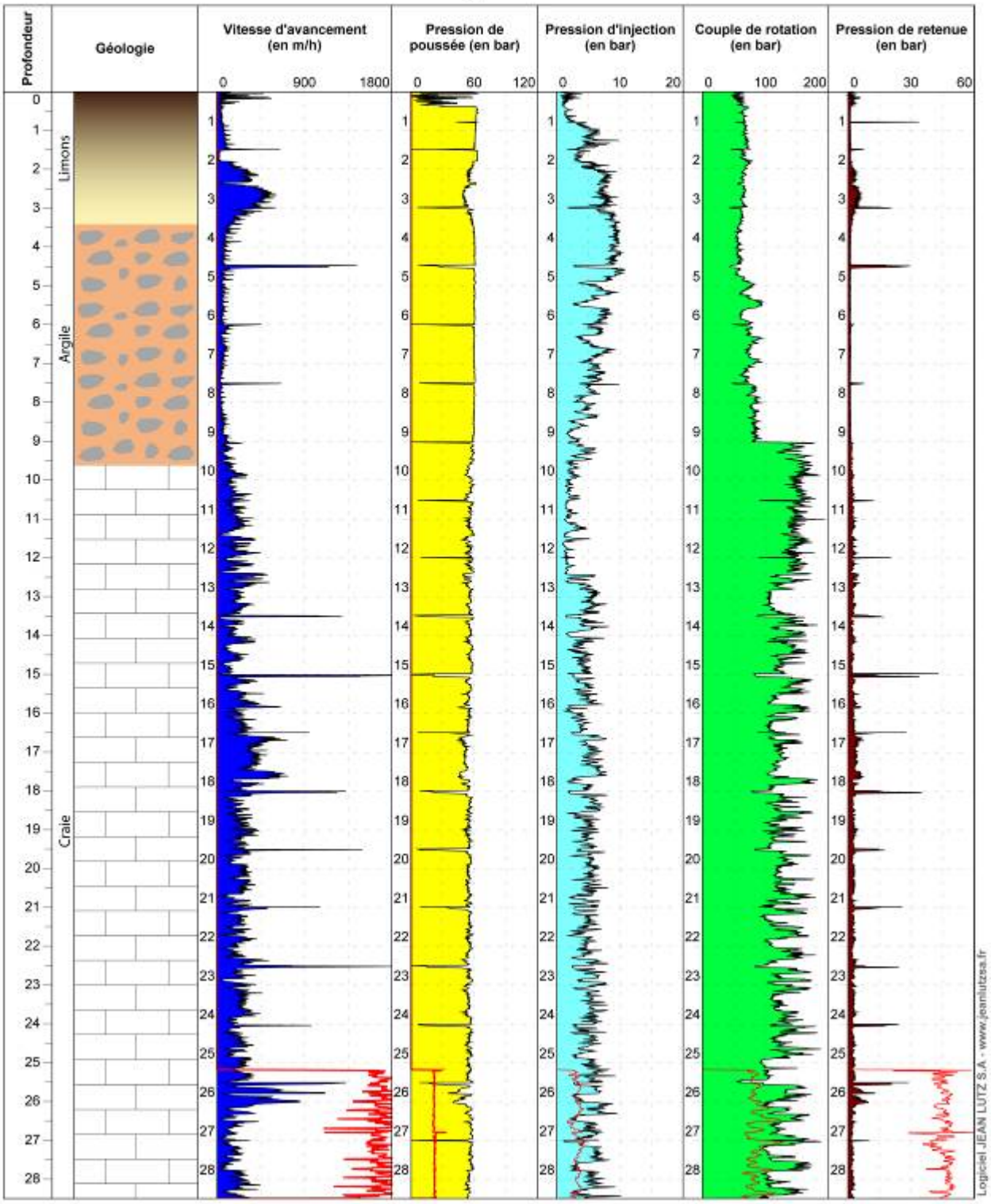
Projet éolien plaine du Tors
Commune de Belleville en Caux

Date début :	03/09/2019 - 10:49	Machine :	S200RPVL	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 28,50 m
Date fin :	03/09/2019 - 11:24	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

1/125

Forage : SD18

EXEPF 5.36/LB2EPF580FR



(Contrat 1903373)

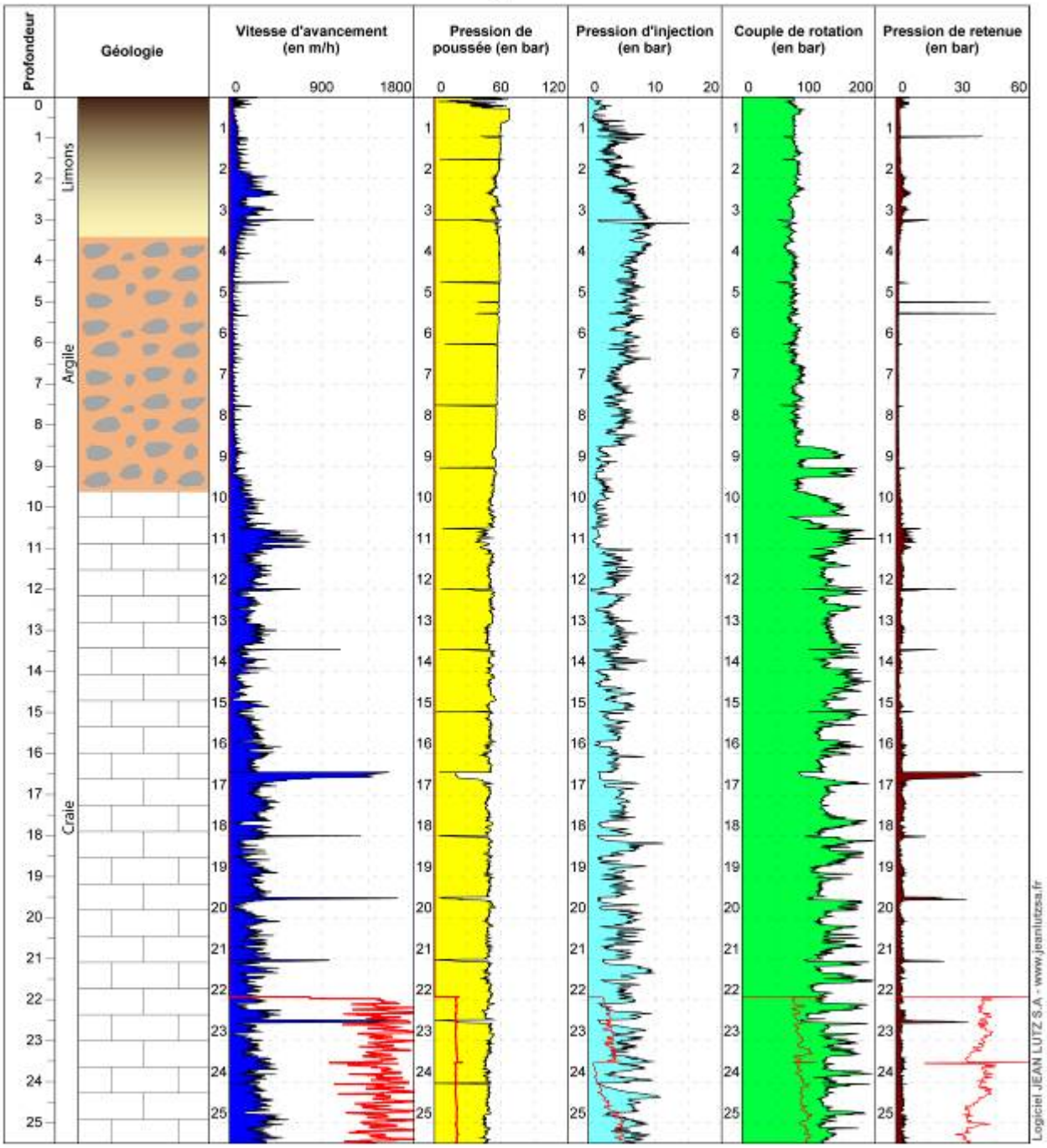
Projet éolien plaine du Tors
Commune de Belleville en Caux

Date début :	03/09/2019 - 13:37	Machine :	S200RPVL	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 25,50 m
Date fin :	03/09/2019 - 14:09	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

1/125

Forage : SD19

EXEPF 5.36/LB2EPF580FR



(Contrat 1903373)

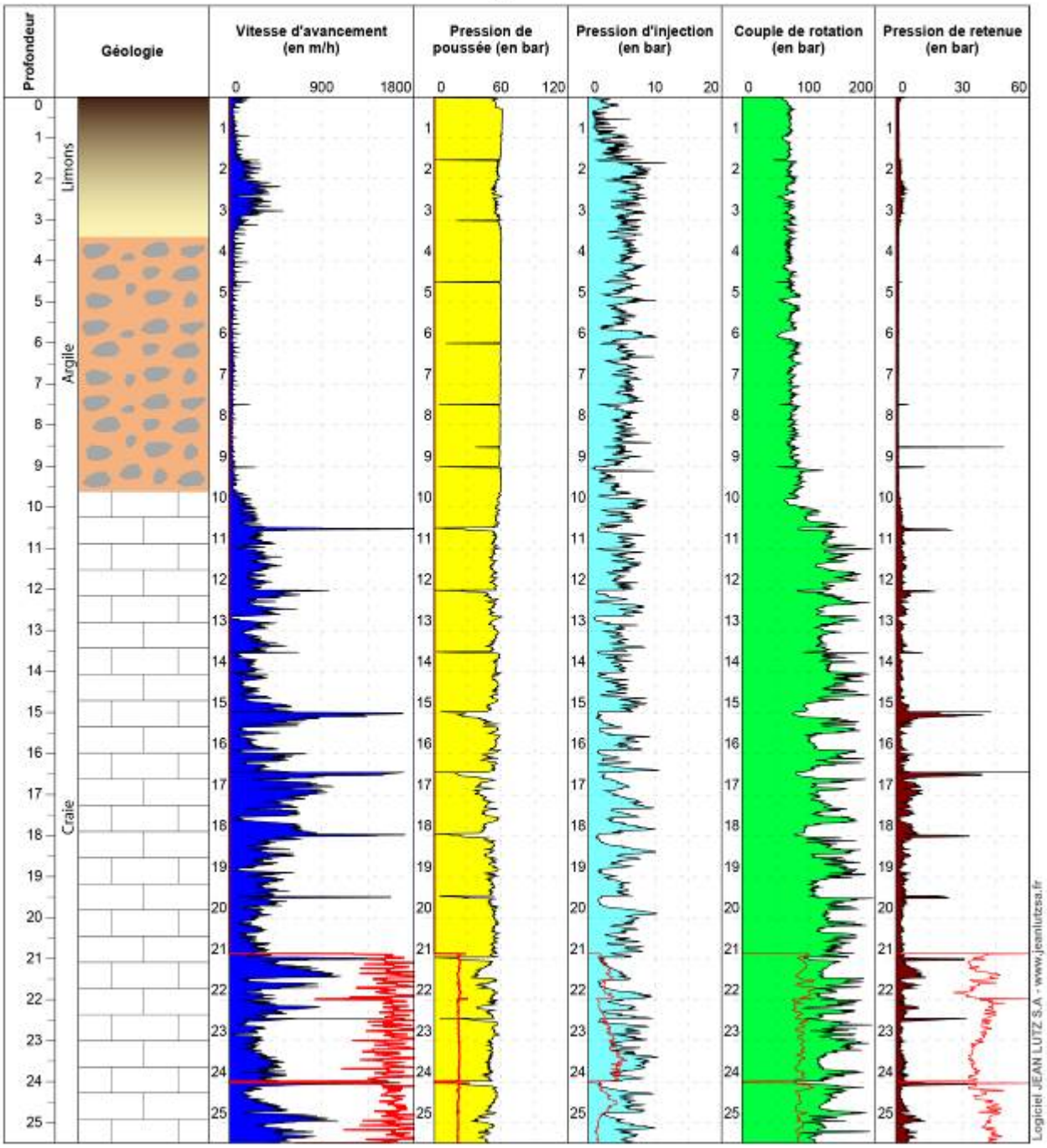
Projet éolien plaine du Tors
Commune de Belleville en Caux

Date début :	03/09/2019 - 14:21	Machine :	S200RPVL	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 25,49 m
Date fin :	03/09/2019 - 14:56	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

1/125

Forage : SD20

EXEPF 5.36/LB2EPF680FR



(Contrat 1903373)

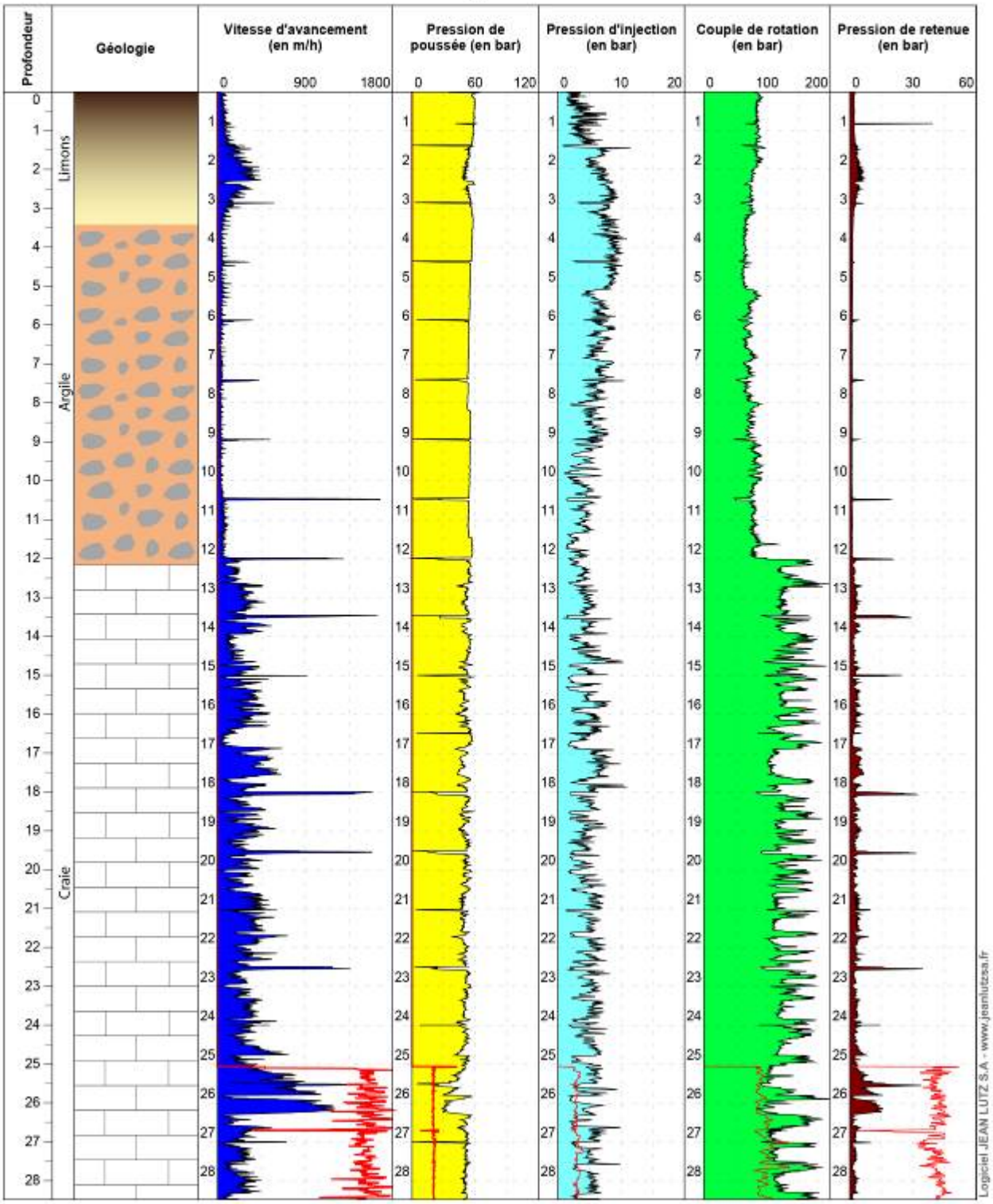
Projet éolien plaine du Tors
Commune de Belleville en Caux

Date début :	04/09/2019 - 08:55	Machine :	S200RPVL	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 28,49 m
Date fin :	04/09/2019 - 09:35	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

1/125

Forage : SD21

EXEPF 6.36/LB2EPF680FR



(Contrat 1903373)

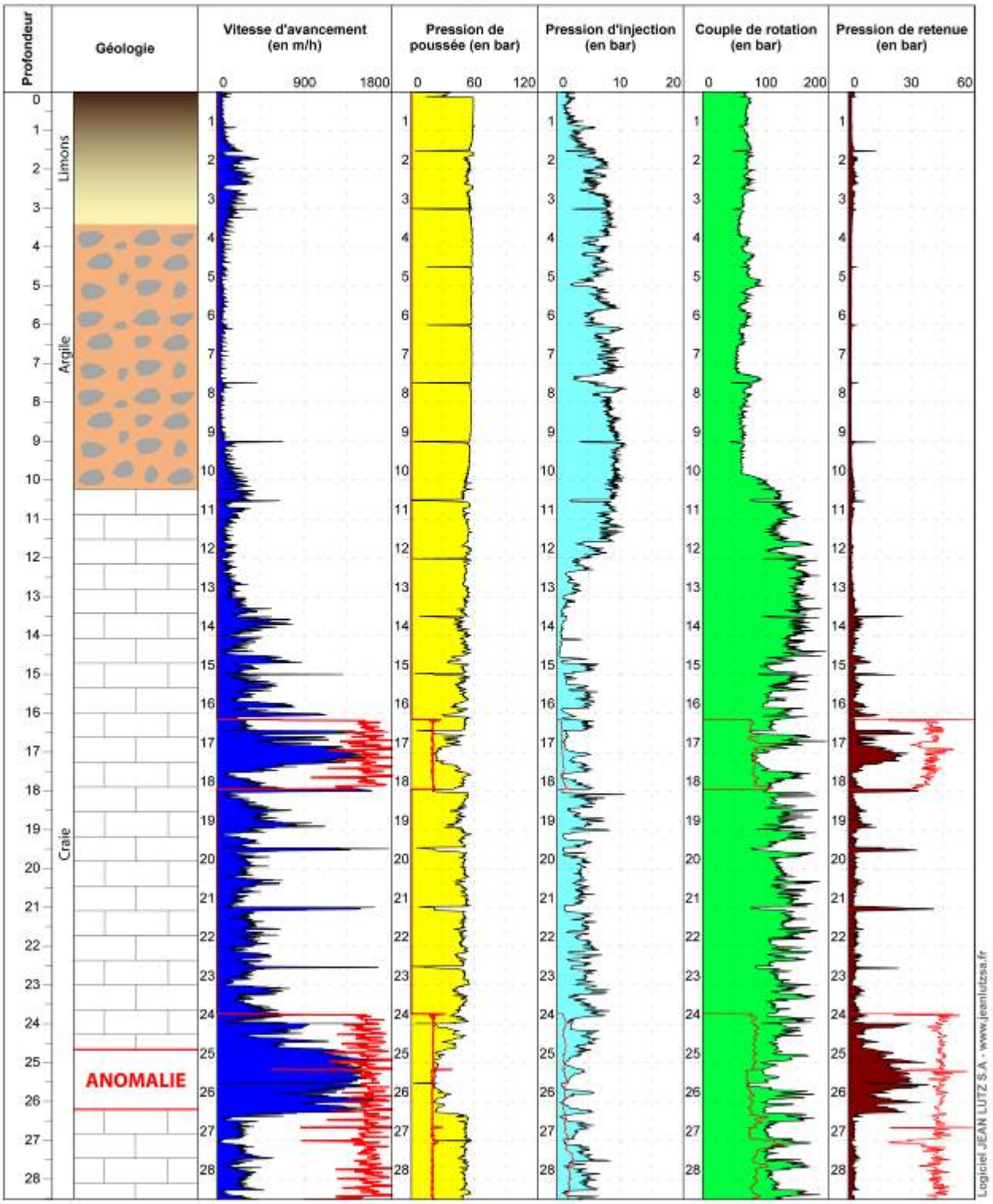
Projet éolien plaine du Tors
Commune de Belleville en Caux

Date début :	04/09/2019 - 09:45	Machine :	S200RPVL	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 28,52 m
Date fin :	04/09/2019 - 10:17	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

1/125

Forage : SD22

EXEPF 5.36/LB2EPF580FR



(Contrat 1903373)

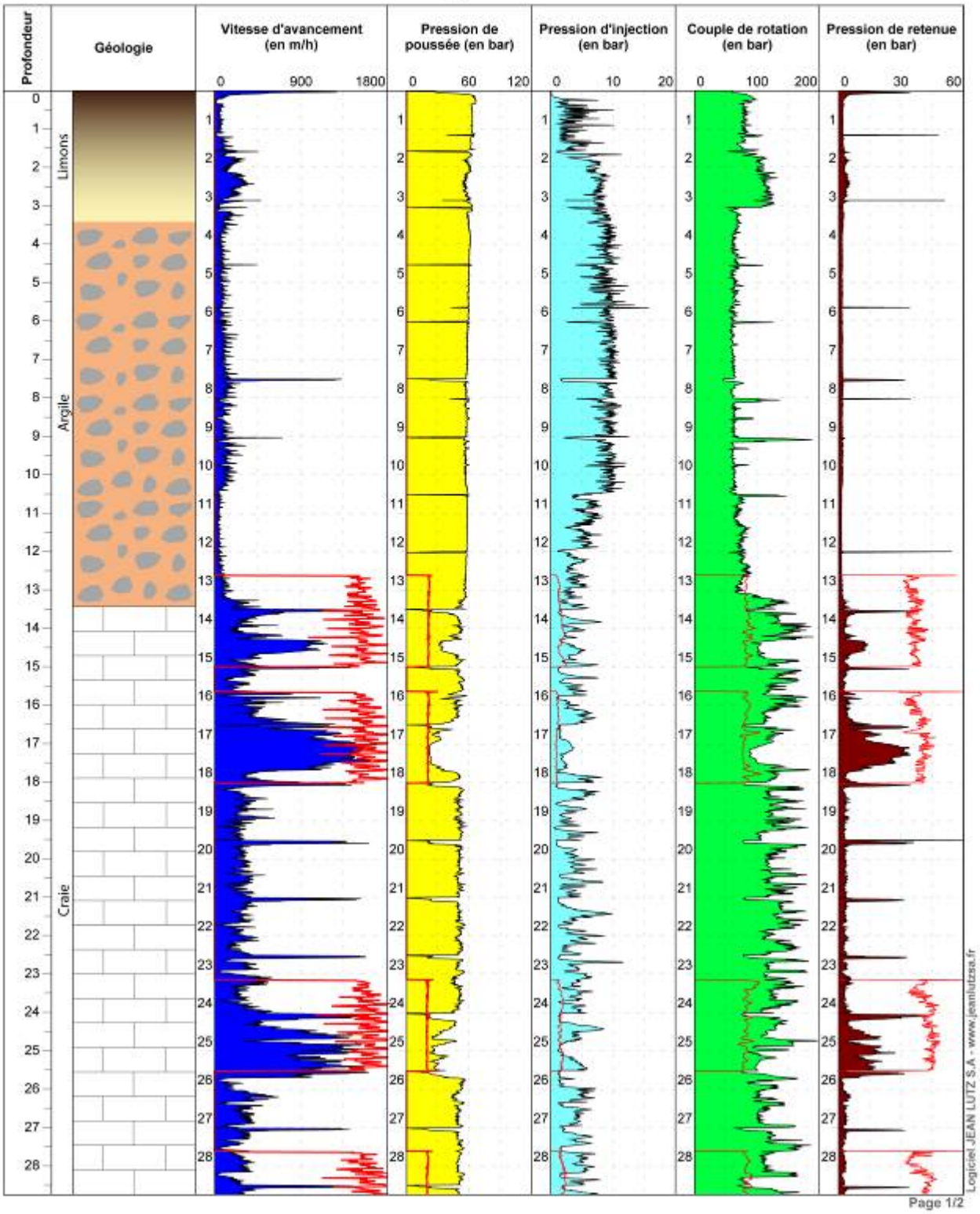
Projet éolien plaine du Tors
Commune de Belleville en Caux

Date début :	09/09/2019 - 11:31	Machine :	S200RPVL	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 29,99 m
Date fin :	09/09/2019 - 13:46	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

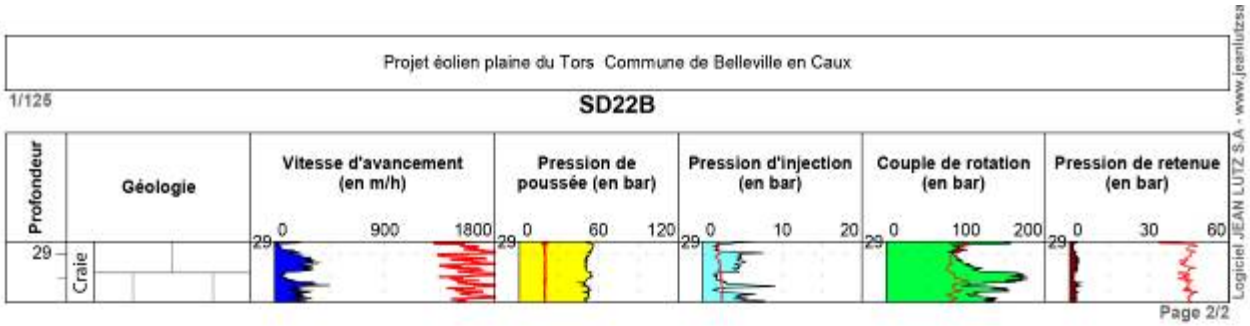
1/125

Forage : SD22B

EXEPF 5.36/LB2EPF580FR



Page 1/2


Projet éolien plaine du Tors Commune de Belleville en Caux
1/125
SD22B
Profondeur
Géologie
Vitesse d'avancement (en m/h)
Pression de poussée (en bar)
Pression d'injection (en bar)
Couple de rotation (en bar)
Pression de retenue (en bar)
29
Craie
0 900 1800
0 60 120
0 10 20
0 100 200
0 30 60
Page 2/2
Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa

(Contrat 1903373)

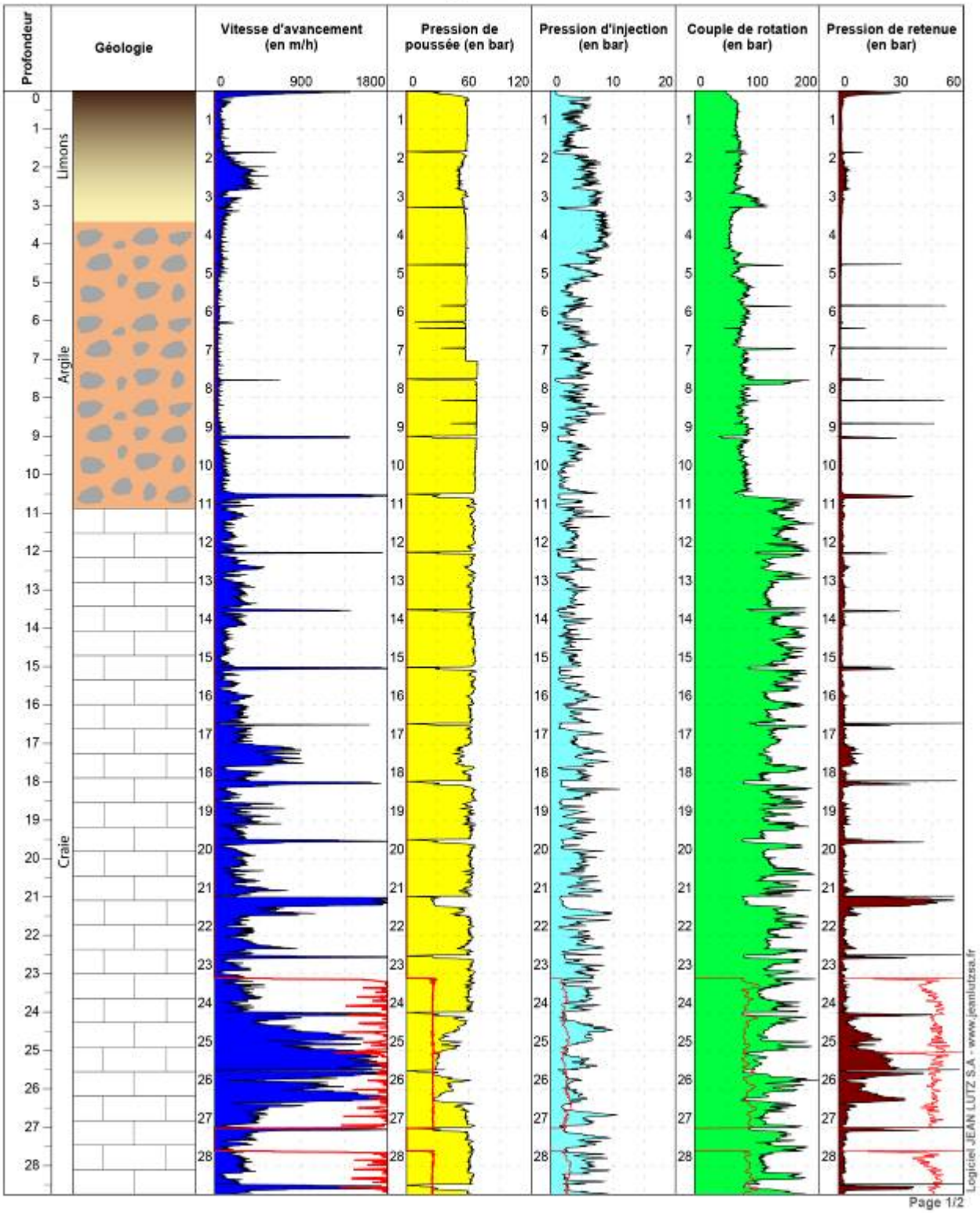
Projet éolien plaine du Tors
Commune de Belleville en Caux

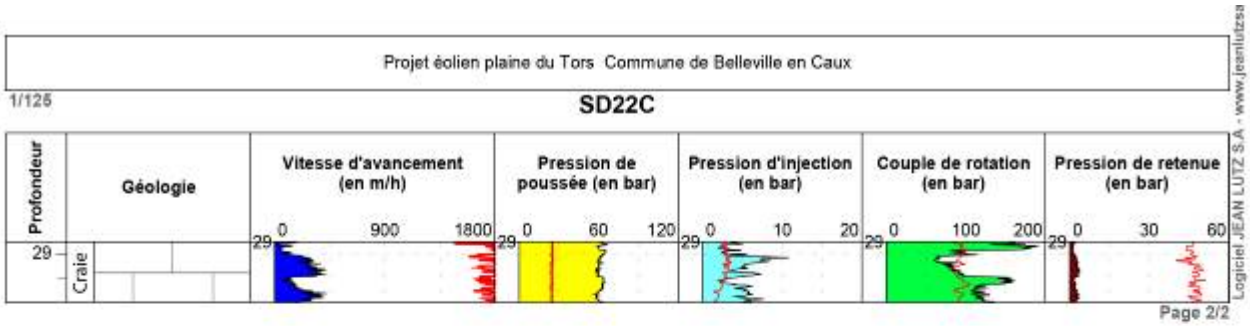
Date début :	09/09/2019 - 14:21	Machine :	S200RPVL	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 29,99 m
Date fin :	09/09/2019 - 14:56	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

1/125

Forage : SD22C

EXEPF 6.36/LB2EPF680FR




Projet éolien plaine du Tors Commune de Belleville en Caux
1/125
SD22C
Profondeur
Géologie
Vitesse d'avancement (en m/h)
Pression de poussée (en bar)
Pression d'injection (en bar)
Couple de rotation (en bar)
Pression de retenue (en bar)
29
Craie
0 900 1800
0 60 120
0 10 20
0 100 200
0 30 60
Page 2/2
Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa

Gestion d'indices de cavités souterraines

Projet de parc éolien de la plaine du Tors (76)

Eolienne 8

Investigation par forages puis décapage

EOL AVENIR DEVELOPPEMENT

Commune de Saint-Vaast-du-Val (76)

RAPPORT DE SYNTHESE

Version 0 : Décembre 2019

Aff. : ALI/DECAP/FOR/EOL8/STVAASTDUVAL/1905461

« Reproduction interdite sans accord d'ALISE.

En tout état de cause, cette reproduction ne pourra être qu'intégrale. »

102 RUE DU BOIS TISON

76160 SAINT-JACQUES-SUR-DARNETAL

TEL : 02 35 61 30 19

FAX : 02 35 66 30 47

www.alise-environnement.fr

102 RUE DU BOIS TISON

76160 SAINT-JACQUES-SUR-DARNETAL

TEL : 02 35 61 30 19

FAX : 02 35 66 30 47

www.alise-environnement.fr

SOMMAIRE

1 - PREAMBULE DE L'ETUDE 1
1.1 - CONTEXTE 1
1.2 - LE CONTEXTE DES MARNIERES 1
1.3 - OBJECTIFS 3
2 - SITUATION GEOGRAPHIQUE 4
3 - CARACTÉRISTIQUES GÉOLOGIQUES ET HYDROGEOLOGIQUES 7
3.1 - CARACTERISTIQUES GEOLOGIQUES 7
3.2 - CARACTERISTIQUES HYDROGEOLOGIQUES 8
4 - RESULTATS DES INVESTIGATIONS 9
4.5. INVESTIGATIONS PAR DECAPAGE 17
5 - CONCLUSION & RECOMMANDATIONS 21
6 - FICHE SYNTHETIQUE 24
7 - ANNEXE : COUPES DES SONDAGES REALISES 25

LISTE DES FIGURES ET PHOTOGRAPHIES

FIGURES

Figure 1 : Coupe géologique schématique montrant une exploitation souterraine de matériaux et une « bétoire » 2
Figure 2 : Localisation du site d'étude..... 4
Figure 3 : Plan de localisation des indices de cavités souterraines..... 5
Figure 4 : Périmètres de sécurité avant investigations 6
Figure 5 : Extrait issu de la carte géologique 7
Figure 6 : Extrait issu de l'Atlas hydrogéologique de Seine-Maritime 8
Figure 7 : Implantation schématique des forages 13
Figure 8 : Coupe synthétique des formations rencontrées..... 19
Figure 9 : Zone décapée et localisation du puits de marnière retrouvé..... 20
Figure 10 : Indices de cavités souterraines modifiés après travaux 22
Figure 11 : Périmètres de sécurités modifiés après travaux 23

PHOTOGRAPHIES

Photographie 1 : Terrain avant le décapage..... 18
Photographie 2 : Décapage réalisé avec une pelle munie d'un godet cureur 18
Photographie 3 : Terrains en place constitués de limons bruns..... 18
Photographie 4 : Apparition d'une anomalie circulaire constituée d'argile..... 18
Photographie 5 : Anomalie toujours visible constituée de limons grisâtres au sein des limons bruns en place 18
Photographie 6 : Anomalie toujours présente en fin de décapage, dans les argiles à silex à 2,4m de profondeur 18

1 - PREAMBULE DE L'ETUDE

1.1 - CONTEXTE

Le bureau d'Etudes ALISE Environnement a été missionné par la Société EOL AVENIR DEVELOPPEMENT dans le cadre d'un projet de réalisation d'un parc éolien situé sur la plaine du Tors : Les futures éoliennes n°3, 4, 5 et 8 sont impactées soit par des indices soit par des périmètres de sécurités d'indices de cavités souterraines.

Le présent rapport concerne l'éolienne n°8 impactée par les indices de cavités souterraines n°13 et n°22 de la commune de Saint Vaast du Val, et par l'indice n°33 de la commune de Belleville en Caux. Ces indices surfaciques sont issus de déclarations d'intention d'ouvertures de carrières souterraines générant chacun des périmètres de sécurité de 60m de rayon.

Ces opérations permettront de préciser les typologies des indices 13,22 et 33.

1.2 - LE CONTEXTE DES MARNIERES

Comme la plupart des communes situées sur les plateaux crayeux normands, la commune de Saint Vaast du Val est concernée par la problématique des cavités souterraines. Celles-ci se rencontrent dans la formation crayeuse constituant la base du plateau. Elles peuvent être d'origine naturelle ou anthropique (voir Figure 1).

Les cavités naturelles sont formées par l'action de l'eau circulant dans les fissures de la craie. Cette eau chargée en acide carbonique dissout le calcaire et agrandit les fissures jusqu'à former de véritables cavités pouvant communiquer entre elles et constituer un réseau karstique. Ces cavités, de tailles et de formes très diverses, se situent en général dans la partie active du réseau karstique c'est à dire dans la nappe phréatique.

Au-dessus de la nappe, le réseau karstique n'est à priori plus actif, les cavités naturelles étant toutes plus ou moins remplies de matériaux divers (argile, sable,

silex, limon) provenant de l'infiltration des eaux de surface à travers les terrains superficiels recouvrant la craie.
Ces eaux de surface cheminent préférentiellement par l'intermédiaire de poches de sable disséminées dans la formation argileuse, après avoir été récupérées en surface par des points d'infiltration : effondrements ou affaissements, localement appelés bétoires. A chaque période de précipitations, les remplissages des conduits karstiques fossiles sont remis en mouvement par l'apport de nouveaux matériaux provenant de la surface. Les bétoires sont alors fonctionnelles mais de nouveaux matériaux comblent les vides au fur et à mesure.

Les cavités artificielles ont été creusées par l'homme, principalement afin d'utiliser la craie pour l'amendement des champs. L'appellation locale de la craie (marne) explique le nom donné aux exploitations : les marnières. Celles-ci ont été ouvertes en majorité aux XVIIIème et XIXème siècles.

Sur le plateau, on accède à la marnière par un puits d'accès vertical, creusé manuellement. Ce puits traverse les formations superficielles et une certaine épaisseur de craie, afin d'assurer la solidité du toit de l'exploitation. A partir du puits, des chambres sont creusées, prenant des formes et des tailles diverses suivant les terrains rencontrés et le mode de travail de l'exploitant. D'autres matériaux tels que l'argile, le silex, voire parfois le sable, étaient également extraits en souterrain.

L'évolution dans le temps de ces cavités souterraines peut être à l'origine de désordres de surface, pouvant remettre en cause la stabilité d'infrastructures et de bâtiments et ainsi mettre en danger des vies. Les effondrements et affaissements de tailles diverses survenant périodiquement (en général après de fortes pluies), sont les manifestations visibles de ces cavités.

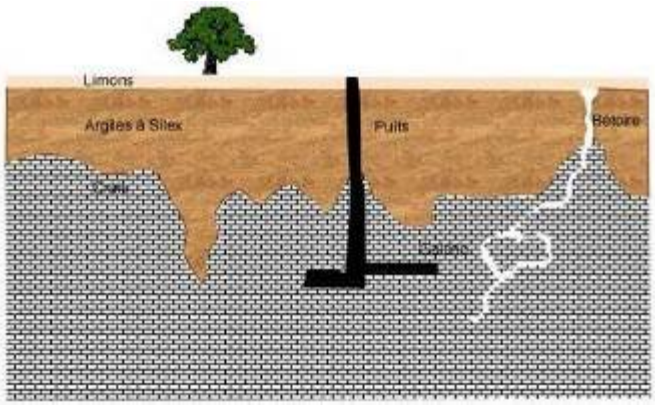


Figure 1 : Coupe géologique schématique montrant une exploitation souterraine de matériaux et une « bétoire »

1.3 - OBJECTIFS

L'objectif des forages, est de savoir s'il existe ou non, des galeries souterraines se dirigeant depuis les indices de cavités souterraines n°13 et n°22 de Saint Vaast du Val et n°33 de Belleville-en-Caux vers l'éolienne 8.

L'objectif du décapage est de vérifier s'il existe au droit de l'éolienne 8, un puits d'accès à une exploitation souterraine de matériaux et/ou un effondrement affectant les formations superficielles.

En fonction des résultats obtenus suite à ces investigations, il sera envisageable de lever le risque « cavité » des indices n°13, 22 et 33 au droit de l'éolienne 8, et de modifier les périmètres de sécurité associés.

2 - SITUATION GEOGRAPHIQUE

La commune de Saint Vaast du Val se situe en Seine-Maritime, sur le plateau crayeux au Nord-Ouest de Tôtes (voir ci-dessous Figure 2).

Le plan de localisation des indices de cavité souterraine est présenté figure n°3 et leurs périmètres de sécurité figure n°4.

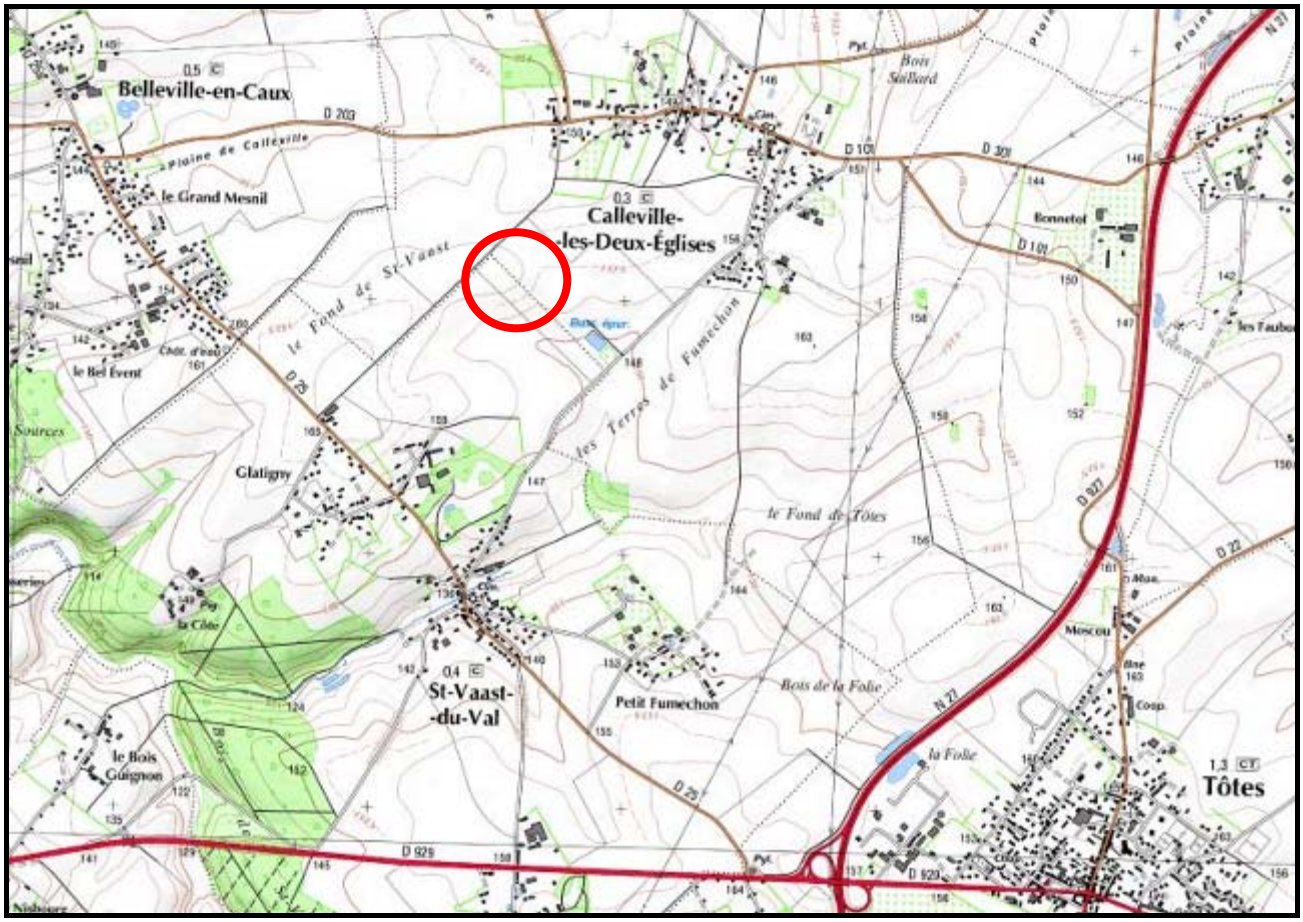


Figure 2 : Localisation du site d'étude

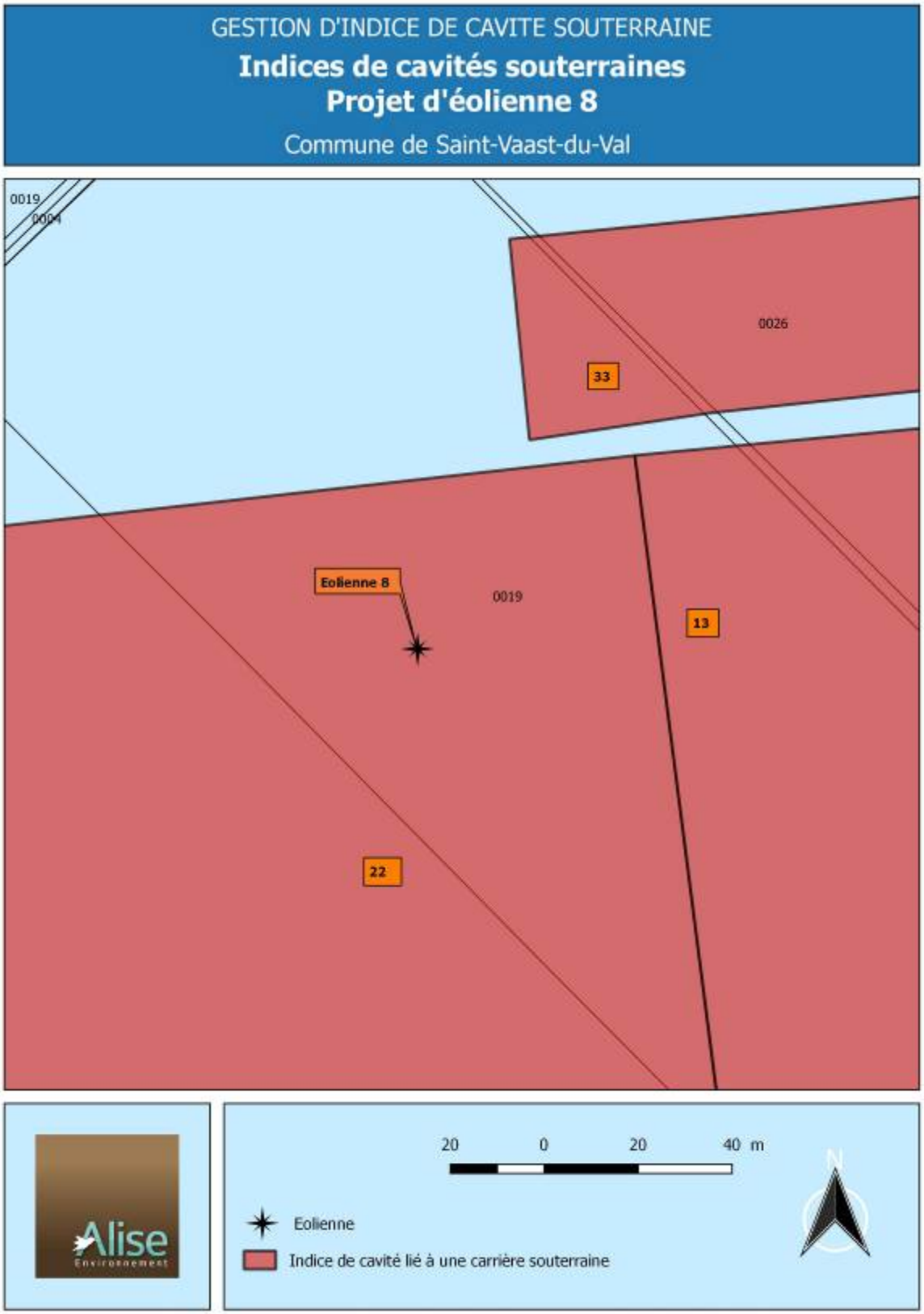


Figure 3 : Plan de localisation des indices de cavités souterraines

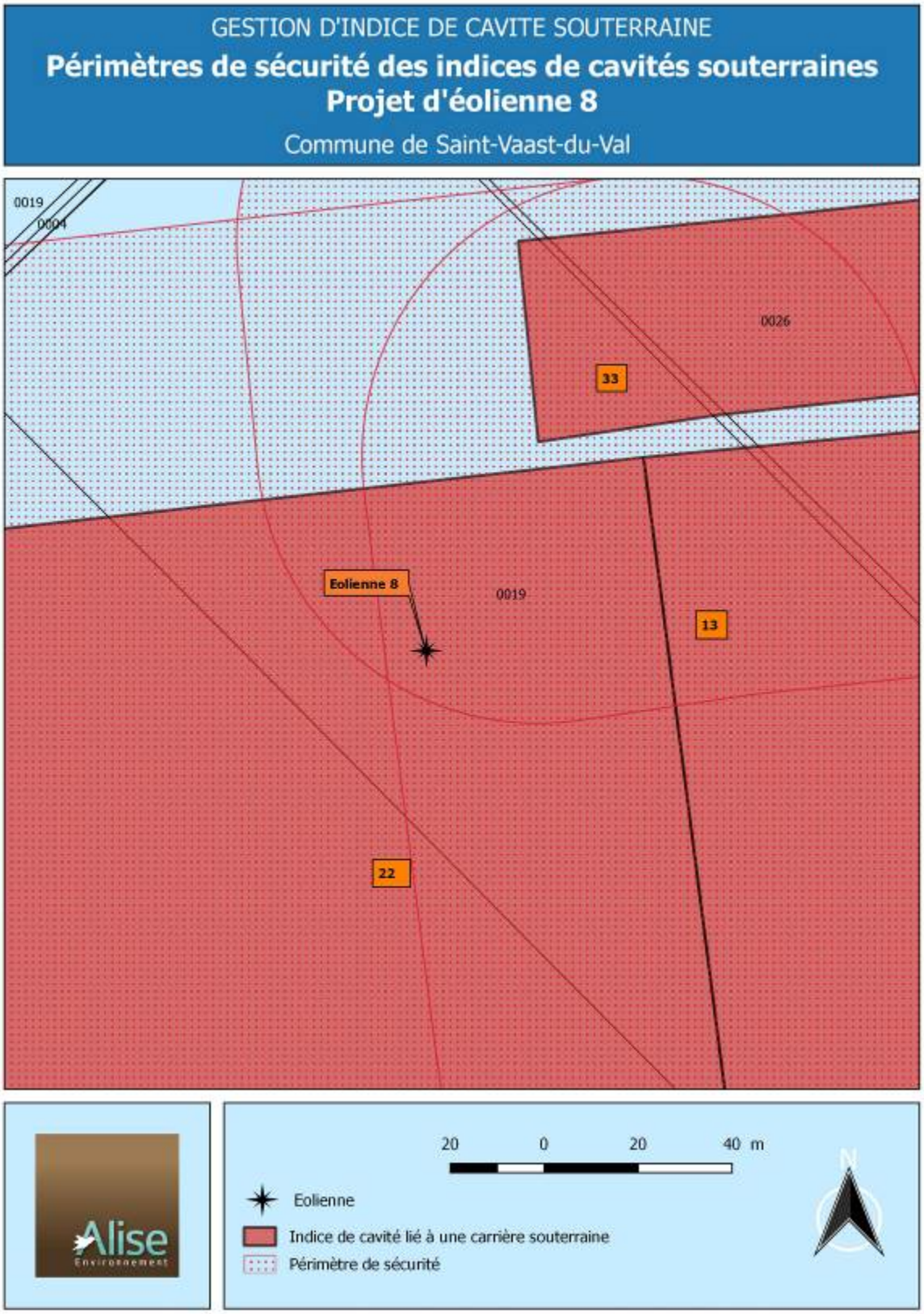


Figure 4 : Périmètres de sécurité avant investigations

3 - CARACTÉRISTIQUES GÉOLOGIQUES ET HYDROGEOLOGIQUES

3.1 - CARACTERISTIQUES GEOLOGIQUES

La commune de Saint Vaast du Val est localisée sur le plateau crayeux, composante du bassin parisien.

A la lecture des cartes géologiques, les formations géologiques se trouvant sur cette commune depuis la profondeur vers la surface sont les suivantes :

- des craies du Crétacé Supérieur (C_{5-6}) ;
- des formations à silex : Argile à silex (RS) ;
- des limons (LP) dont l'épaisseur varie de quelques décimètres à plusieurs mètres,

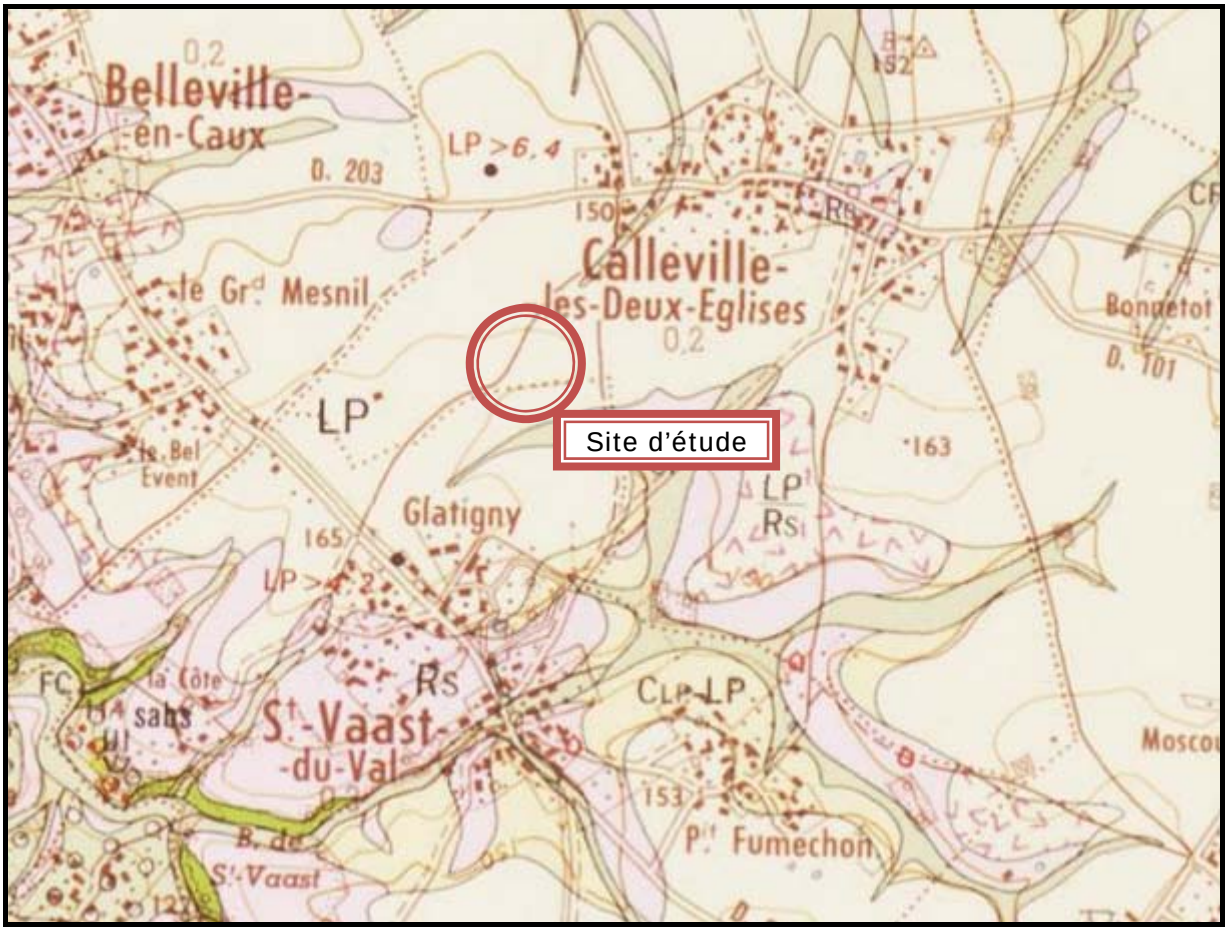


Figure 5 : Extrait issu de la carte géologique

(Source : Cartes géologiques n°58 de DOUDEVILLE (1/50.000 - BRGM)

3.2 - CARACTERISTIQUES HYDROGEOLOGIQUES

Compte tenu de la suite lithologique décrite ci-dessus, il peut exister :

- Une nappe perchée au sein des limons (nappe parasite de stagnation),
- Une nappe en écoulement de versant dans les formations colluvionnées,
- Des circulations d'eau erratiques à la faveur de passées sableuses dans les formations résiduelles à silex.

Par ailleurs, précisons que la craie en présence est le berceau de la principale nappe de la région. L'aquifère en question est une formation fissurée et karstifiée. Le réseau de fracturation de la craie est connu pour être plus dense dans les thalwegs et en bordure de plateau. Cette fracturation conditionne la perméabilité.

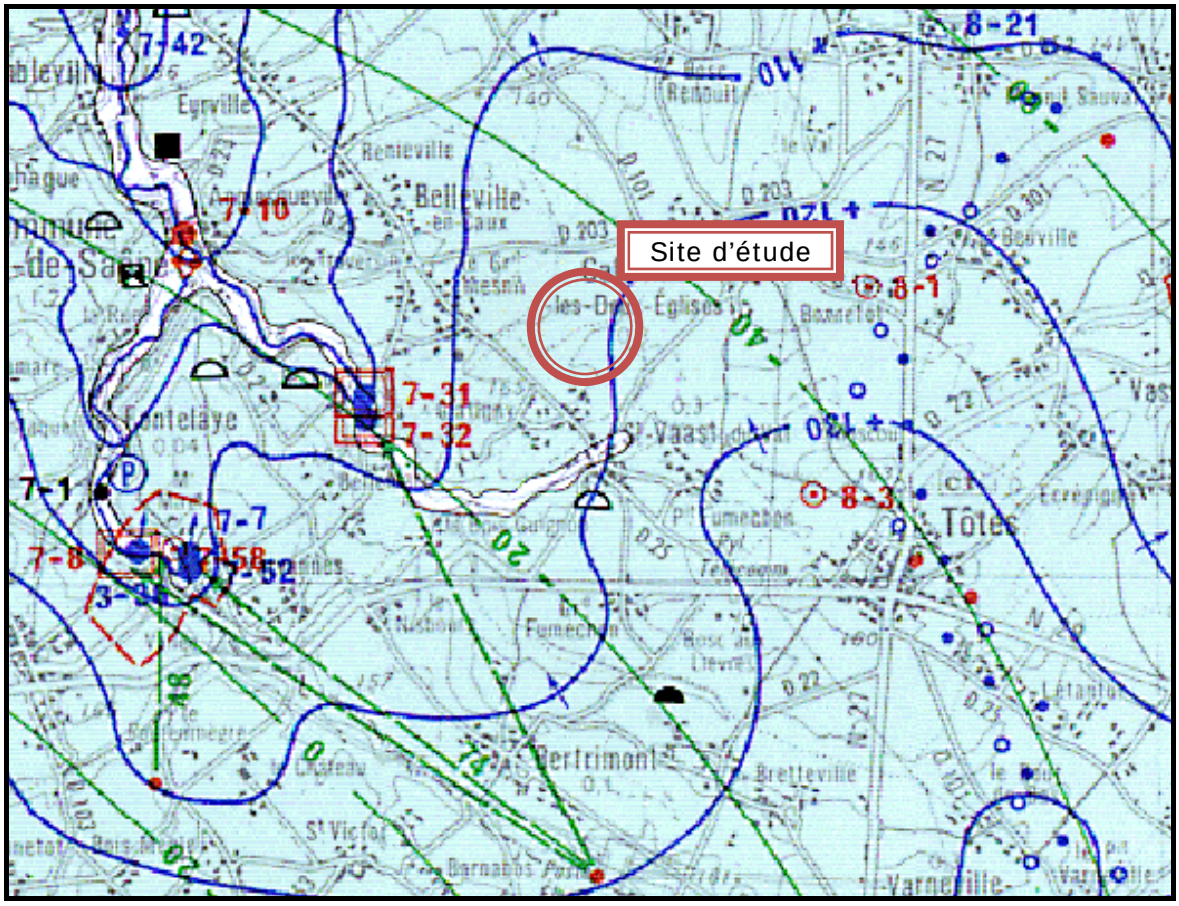


Figure 6 : Extrait issu de l'Atlas hydrogéologique de Seine-Maritime

L'atlas hydrogéologique indique que l'altimétrie de la nappe de la craie est située vers 120m NGF, soit à environ 35m sous le niveau du site d'étude.

4 - RESULTATS DES INVESTIGATIONS

4.1. INVESTIGATIONS PAR FORAGES

31 forages destructifs ont été réalisés à l'aide d'une foreuse de type SEDIDRILL S200 RPVL au taillant Ø 115mm, à 15m minimum à partir du toit de la craie et à une interdistance entre les sondages n'excédant pas 3m, conformément à la doctrine des services de l'état.

Les forages notés SD1 à SD31, ont été descendus à une profondeur située entre 22,50 et 31,46m de profondeur.

A la lecture des diagraphies, 2 forages de contrôle (SD32 et SD33) ont dû être réalisés. Ils ont été descendus sous le niveau des anomalies observées, à des profondeurs de 31,48 et 31,5m de profondeur.

L'implantation des forages est présentée figure 8.

Nous avons procédé à l'enregistrement de 5 paramètres de forage à l'aide d'un système d'enregistrement de type LUTIN de marque LUTZ qui sont les suivants :

- Vitesse d'avancement (m/h),
- Pression de poussée (bar),
- Couple de rotation (bar),
- Pression d'injection (bar),
- Pression de retenue (bar).

4.2. Caractéristiques géologiques

La lithologie révélée par les sondages est synthétisée ci-après, par type de formation.

On gardera à l'esprit que ces coupes sont données à titre indicatif, la méthode de foration utilisée de type destructive à la boue ne permettant pas de définir des profondeurs précises, ni des lithologies rigoureuses.

D'autre part, la réalisation de forages en contexte d'anomalie et du substratum crayeux rendent encore plus difficile l'analyse des cuttings du fait de pertes importantes de fluide de forage (perte d'injection et donc d'absence de remontée de cuttings sur la majeure partie des forages).

- En tête, des **limons argilo-sableux** (couche 1) reconnus comme suit

Couche 1 : Limon

Sondages	SD1	SD2	SD3	SD4	SD5	SD6
Épaisseurs (m)	4,10	4,10	4,00	3,10	3,10	3,10
Sondages	SD7	SD8	SD9	SD10	SD11	SD12
Épaisseurs (m)	5,50	2,50	1,50	3,30	3,30	3,10
Sondages	SD13	SD14	SD15	SD16	SD17	SD18
Épaisseurs (m)	2,90	3,20	3,30	3,30	3,20	3,30
Sondages	SD19	SD20	SD21	SD22	SD23	SD24
Épaisseurs (m)	3,10	3,30	3,30	2,20	2,20	2,20
Sondages	SD25	SD26	SD27	SD28	SD29	SD30
Épaisseurs (m)	2,20	3,90	3,30	3,30	3,40	3,70
Sondages	SD31	SD32	SD33			
Épaisseurs (m)	3,20	6,20	3,70			

- Puis directement des **argiles à silex** reconnues sur les épaisseurs suivantes :

Couche 2 : Argile

Sondages	SD1	SD2	SD3	SD4	SD5	SD6
Profondeur du toit (m)	4,10	4,10	4,00	3,10	3,10	3,10
Profondeur du mur (m)	8,40	8,40	7,70	9,00	8,90	9,00
Epaisseur (m)	4,30	4,30	3,70	5,90	5,80	5,90
Sondages	SD7	SD8	SD9	SD10	SD11	SD12
Profondeur du toit (m)	5,50	2,50	1,50	3,30	3,30	3,10
Profondeur du mur (m)	7,70	7,10	7,70	8,90	9,00	6,40
Epaisseur (m)	2,20	4,60	6,20	5,60	5,70	3,30
Sondages	SD13	SD14	SD15	SD16	SD17	SD18
Profondeur du toit (m)	2,90	3,20	3,30	3,30	3,20	3,30
Profondeur du mur (m)	7,10	9,60	8,40	12,10	8,30	8,40
Epaisseur (m)	4,20	6,40	5,10	8,80	5,10	5,10
Sondages	SD19	SD20	SD21	SD22	SD23	SD24
Profondeur du toit (m)	3,10	3,30	3,30	2,20	2,20	2,20
Profondeur du mur (m)	6,40	7,10	7,10	14,10	12,80	9,10
Epaisseur (m)	3,30	3,80	3,80	11,90	10,60	6,90
Sondages	SD25	SD26	SD27	SD28	SD29	SD30
Profondeur du toit (m)	2,20	3,90	3,30	3,30	3,40	3,70
Profondeur du mur (m)	7,70	10,30	7,10	10,90	9,60	7,80
Epaisseur (m)	5,50	6,40	3,80	7,60	6,20	4,10
Sondages	SD31	SD32	SD33			
Profondeur du toit (m)	3,20	6,20	3,70			
Profondeur du mur (m)	6,40	16,40	16,00			
Epaisseur (m)	3,20	10,20	12,30			

➢ Et enfin une **craie blanche à silex** reconnue sur les épaisseurs suivantes :

Couche 3 : Craie

Sondages	SD1	SD2	SD3	SD4	SD5	SD6
Profondeur du toit (m)	8,40	8,40	7,70	9,00	8,90	9,00
Profondeur du mur (m)*	24,02	27,01	25,45	25,48	23,99	24,02
Epaisseur (m)**	15,62	18,61	17,75	16,48	15,09	15,02
Sondages	SD7	SD8	SD9	SD10	SD11	SD12
Profondeur du toit (m)	7,70	7,10	7,70	8,90	9,00	6,40
Profondeur du mur (m)*	23,99	22,52	24,00	23,97	28,44	22,51
Epaisseur (m)**	16,29	15,42	16,30	15,07	19,44	16,11
Sondages	SD13	SD14	SD15	SD16	SD17	SD18
Profondeur du toit (m)	7,10	9,60	8,40	12,10	8,30	8,40
Profondeur du mur (m)*	22,50	25,42	24,02	28,53	23,97	28,49
Epaisseur (m)**	15,40	15,82	15,62	16,43	15,67	20,09
Sondages	SD19	SD20	SD21	SD22	SD23	SD24
Profondeur du toit (m)	6,40	7,10	7,10	14,10	12,80	9,10
Profondeur du mur (m)*	22,50	22,50	27,00	31,46	28,50	25,49
Epaisseur (m)**	16,10	15,40	19,90	17,36	15,70	16,39
Sondages	SD25	SD26	SD27	SD28	SD29	SD30
Profondeur du toit (m)	7,70	10,30	7,10	10,90	9,60	7,80
Profondeur du mur (m)*	23,96	25,52	22,52	26,95	26,52	23,97
Epaisseur (m)**	16,26	15,22	15,42	16,05	16,92	16,17
Sondages	SD31	SD32	SD33			
Profondeur du toit (m)	6,40	16,40	16,00			
Profondeur du mur (m)*	23,98	31,48	31,50			
Epaisseur (m)**	17,58	15,08	15,50			

* : fin du sondage ** : épaisseur totale ou partielle

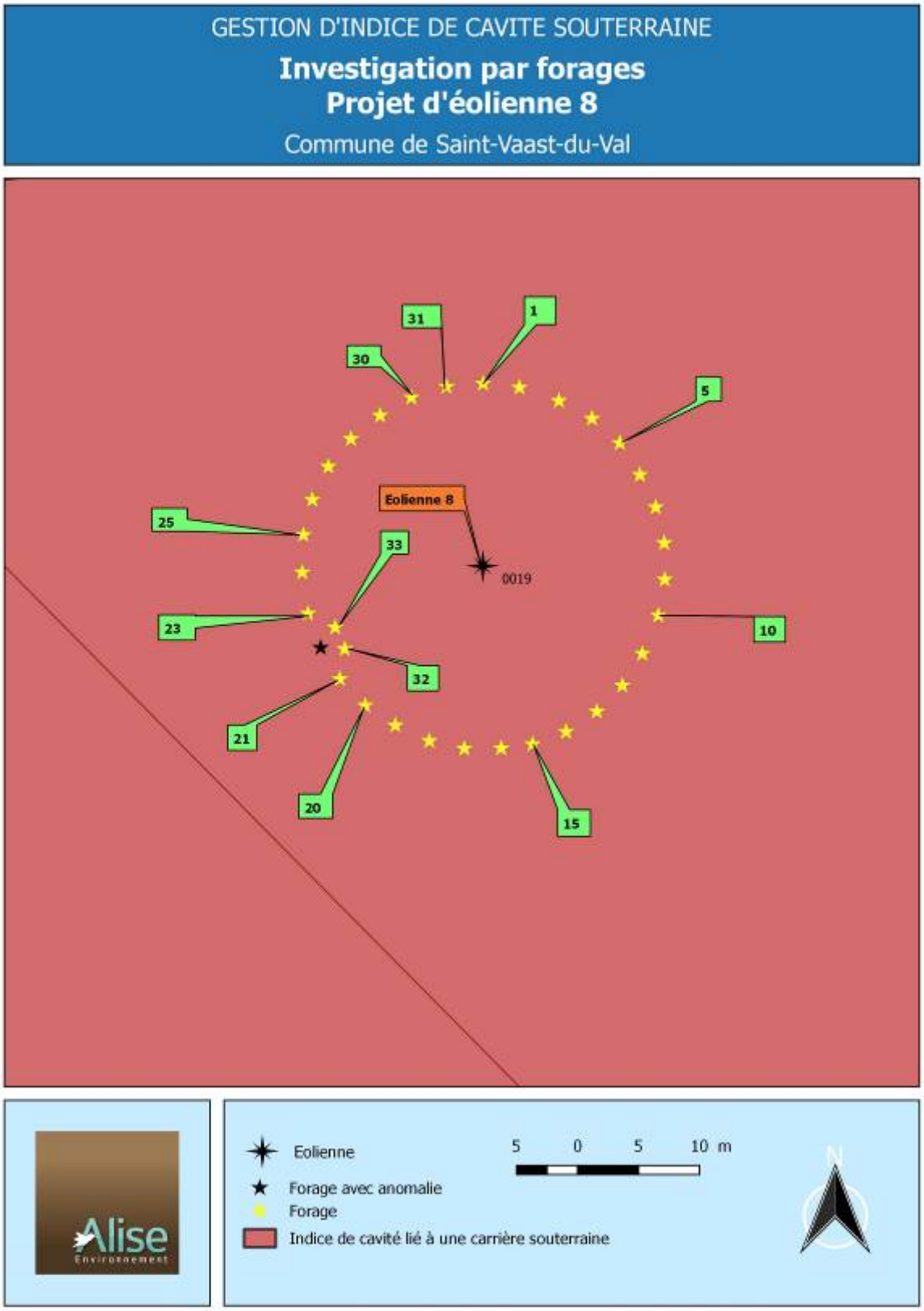


Figure 7 : Implantation schématique des forages

4.3. Hydrogéologie

Les forages étant réalisés à l'aide d'une boue de forage, nous n'avons pas mis en évidence de nappe dans les différents horizons précités.

Cependant, on peut s'attendre à trouver une nappe de stagnation parasite et temporaire au sein de la couche 1 à la faveur d'épisodes pluvieux significatifs et/ou en période hivernale. Enfin, le substratum crayeux sous-jacent correspond à l'aquifère principal avec des circulations dans les zones de fractures.

De manière générale, on retiendra que des circulations erratiques et intermittentes sont toujours possibles dans toutes les couches et au niveau des interfaces, ces circulations étant fortement conditionnées par la pluviométrie, et par l'état des conduites enterrées environnantes en contexte urbanisé.

4.4. Résultats des sondages destructifs

- Calage des enregistrements :

L'identification des zones décomprimées ou des vides se fait grâce à la confrontation de paramètres. Ces confrontations sont réalisées sur chaque forage (méthode ECL, matériel LUTZ, voir courbe rouge sur les diagraphies en annexe) lorsque le foreur note une augmentation anormale de la vitesse d'avancement et/ou en fin de forage (étalonnage à vide).

Cependant, nous pouvons donner les repères suivants :

- Pour la vitesse d'avancement :

via < 450 m/h : terrain compact,
450 m/h < via < 900 m/h : terrain tendre à lâche,
900 m/h < via < 1350 m/h : terrain lâche à décomprimé,
via > 1350 m/h : zone de remplissage partiel à vide franc.

- Pour la pression de retenue :

Un capteur réagit lorsque le poids de l'outil taillant et du train de tiges dépassent la capacité portante du sol situé sous la pointe de l'outil (l'ensemble est alors retenu par la machine). Ce paramètre permet de mettre en évidence des zones d'anomalies très significatives. Si le signal est proche de l'étalonnage, il s'agit de vide franc, si le capteur se déclenche au-delà de 50% de la valeur d'étalonnage, on peut considérer qu'il s'agit de remplissage partiel (matériaux éboulés et/ou effondrés, entrecoupés de petits vides).

- Présentation des résultats :

(Les coupes sont consultables en annexe)

Compte tenu des résultats obtenus, il apparaît que :

- Les limons de la couche 1 sont globalement compacts ;
- Les argiles à silex de la couche 2 sont compactes ;
- La craie sous-jacente (couche 2) est globalement compacte avec une accélération des vitesses d'avancement au niveau du passage limons/argile – craie, où l'altération est plus importante.

A la lecture des diagraphies, nous notons :

- La principale accélération de la vitesse d'avancement concerne une zone d'altération importante, située au niveau du toit de la craie correspondant au passage argile à silex /craie, comprise ici entre 6,4 et 16,4 m de profondeur,

- Une anomalie de compacité a été observée sur le sondage SD22, entre 29 et 30m de profondeur. En effet, l'anomalie se situe dans la craie, avec des vitesses d'avancement de l'ordre de 1300-1400 m/h. Celle-ci est assez peu marquée mais nécessite quand la réalisation de contre-forages car la pression de retenue est engagée,

- Deux contre-forages notés SD32 et SD33, ont donc été réalisés entre SD22 et l'éolienne projetée ; ils ont été descendus sous le niveau de la fracturation supposée et n'ont révélé aucune anomalie de compacité,

- Aucune anomalie en lien avec la présence d'une cavité souterraine n'a été détectée au droit des forages réalisés.

En conclusion, les accélérations de vitesse d'avancement observées caractérisent des niveaux d'altérations naturels (limite argile/craie) et des zones fracturées de la couche crayeuse. Il n'y pas de valeur plancher typique de la présence d'une exploitation souterraine de type marnière, et aucun vide franc n'a été repéré.

4.5. INVESTIGATIONS PAR DECAPAGE

L'objectif du décapage est de vérifier la présence, ou non, d'une anomalie de type puits d'accès à une exploitation souterraine de matériaux, et/ou un effondrement affectant les formations superficielles.

Lors du décapage de cet indice, étaient présents :

- M HAYDEY, ALISE environnement,
- Un terrassier.

Les investigations ont eu lieu le 27 novembre 2019.

Le décapage s'est déroulé à l'aide d'une pelle muni d'un godet cureur sur une surface d'environ 1 000m². Les travaux ont consisté à affouiller le sol, par lames successives de 20 à 30 cm d'épaisseur, sur une profondeur d'environ 70cm.

Tout au long de cette opération des limons bruns constitutifs des terrains en place, ont pu être observées. Les limons deviennent de plus en plus jaunâtres au surcreusement.

Une anomalie circulaire constituée d'argile, d'un diamètre de 80cm, a été isolée vers 30cm de profondeur. Cette dernière a été surcreusée. Vers 1,60 m de profondeur, l'anomalie persiste, elle est constituée alors de limons jaunâtres alors que les terrains en place sont constitués de limons argileux. L'argile à silex apparait vers 2m de profondeur.

En fin de décapage à 2,4m de profondeur, l'anomalie est toujours présente, constituée de limons argileux au sein des terrains en place constitués d'argiles à silex.

Ce type d'anomalie, de forme circulaire, persistante en profondeur peut être associé à la présence d'un puits d'accès à une exploitation souterraine de matériaux.

En conséquence, nous proposons de relocaliser l'indice 22 issu de l'archive napoléonienne sur la tête de puits nouvellement identifiée, et de le renommer 22bis. (Voir photographies n°1 à 6 ci-dessous et figure 8).

Photographie 1 : Terrain avant le décapage

Photographie 2 : Décapage réalisé avec une pelle munie d'un godet cureur

Photographie 3 : Terrains en place constitués de limons bruns

Photographie 4 : Apparition d'une anomalie circulaire constituée d'argile

Photographie 5 : Anomalie toujours visible constituée de limons grisâtres au sein des limons bruns en place

Photographie 6 : Anomalie toujours présente en fin de décapage, dans les argiles à silex à 2,4m de profondeur

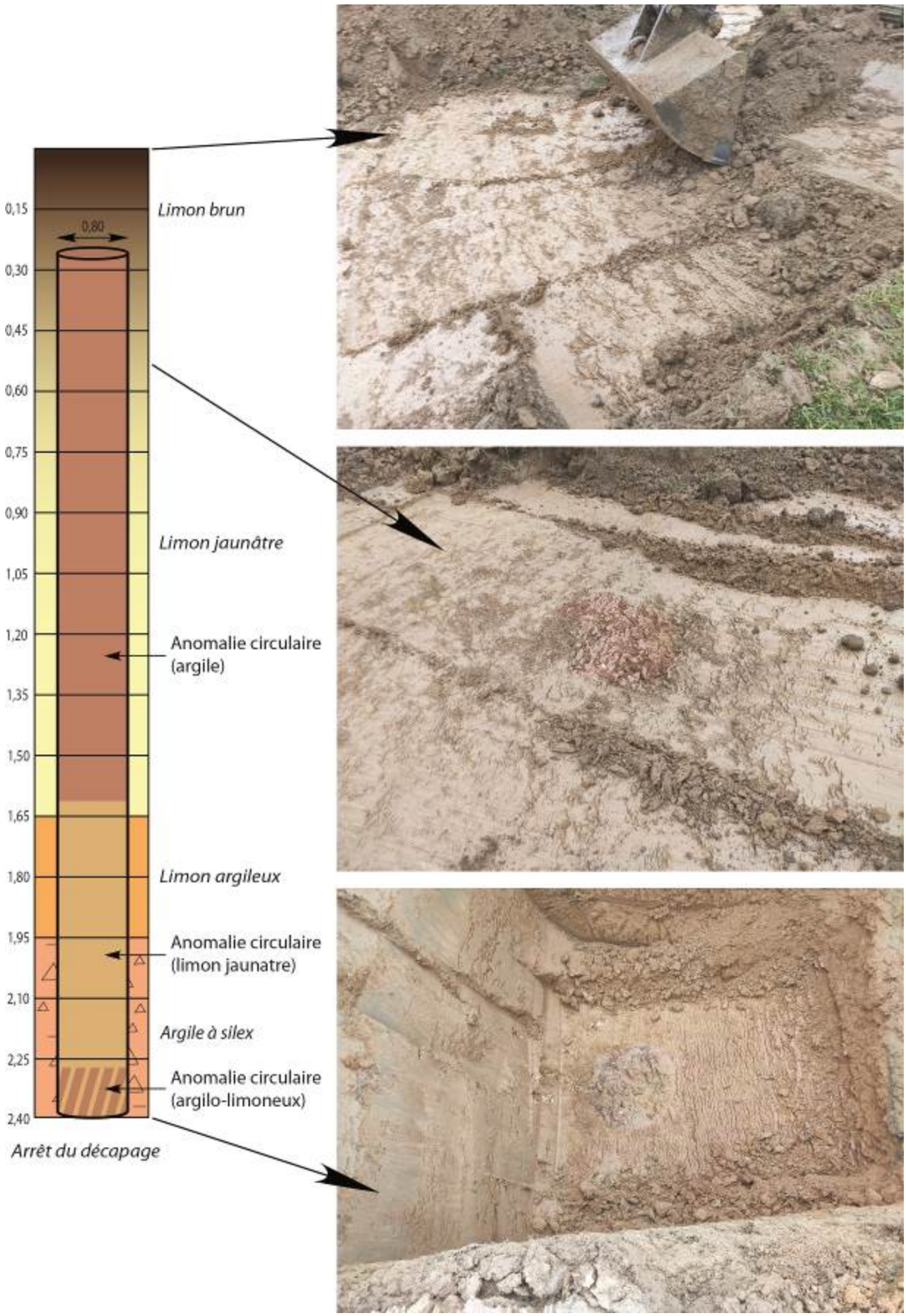


Figure 8 : Coupe synthétique des formations rencontrées

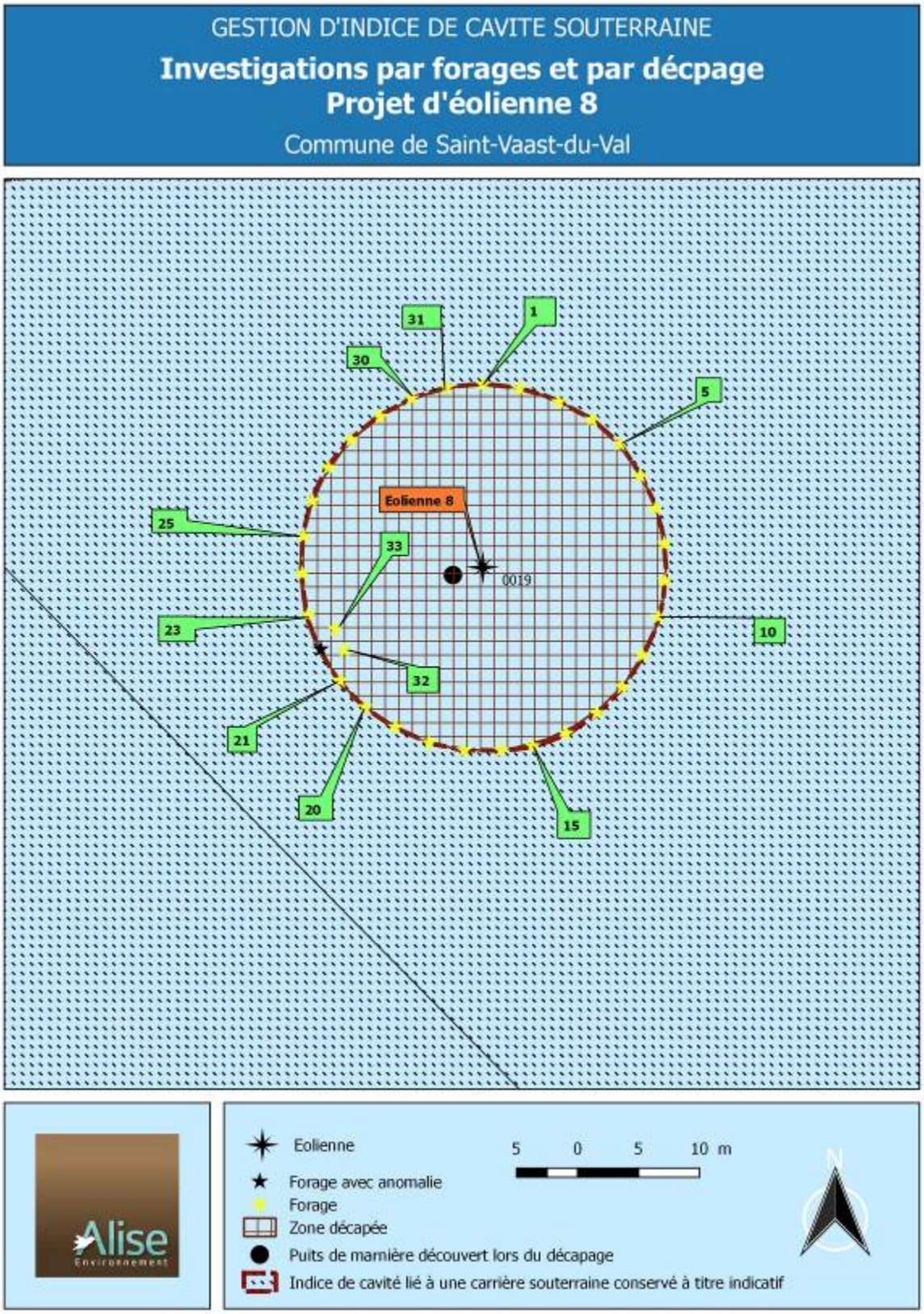


Figure 9 : Zone décapée et localisation du puits de marnière retrouvé

5 - CONCLUSION & RECOMMANDATIONS

L'opération d'investigation par forages n'a pas mis en évidence d'anomalie en rapport avec la présence d'une cavité souterraine issue des indices n°13, 22 et 33 en direction de l'éolienne 8.

Des anomalies de compacité aléatoirement dispersées peuvent être observées au sein des couches d'argile à silex et de craie. Celles-ci sont à mettre en relation avec la zone d'altération argile/craie où il existe des fissures et fractures au sein du substrat crayeux ainsi que des circulations erratiques dans les argiles à silex.

Cependant, lors du décapage, une anomalie de remblais de type puits d'accès à une exploitation souterraine de matériaux a été repérée au droit de la surface destinée à l'implantation de l'éolienne 8 à proximité de l'indice 22.

En conséquence, nous proposons :

- de répertorier le nouvel indice identifié comme correspondant à une tête de puits d'accès à une cavité souterraine et de le nommer 22bis,
- d'affecter un périmètre de sécurité de 60m à ce nouvel indice 22bis,
- de faire le rapprochement entre la tête de puits retrouvée (indice n° 22bis) et la déclaration d'ouverture de carrière (indice n°22),
- de lever l'indice n°22 ainsi que son périmètre de sécurité,
- de lever les périmètres des indices 13 et 33 en arrière des forages sains réalisés (voir figures n°10 et n°11).

Précision : Cette étude correspond à une étude de type diagnostic de vide ; celle-ci ne se substitue donc pas une étude géotechnique visant à définir la portance du sol.

Les reconnaissances de sol établies par sondages ponctuels et les résultats obtenus ne sont pas extrapolables à l'ensemble du site.

Le présent rapport et ses annexes constituent un tout indissociable. La mauvaise utilisation qui pourrait en être faite suite à une communication ou reproduction partielle ne saurait engager ALISE.

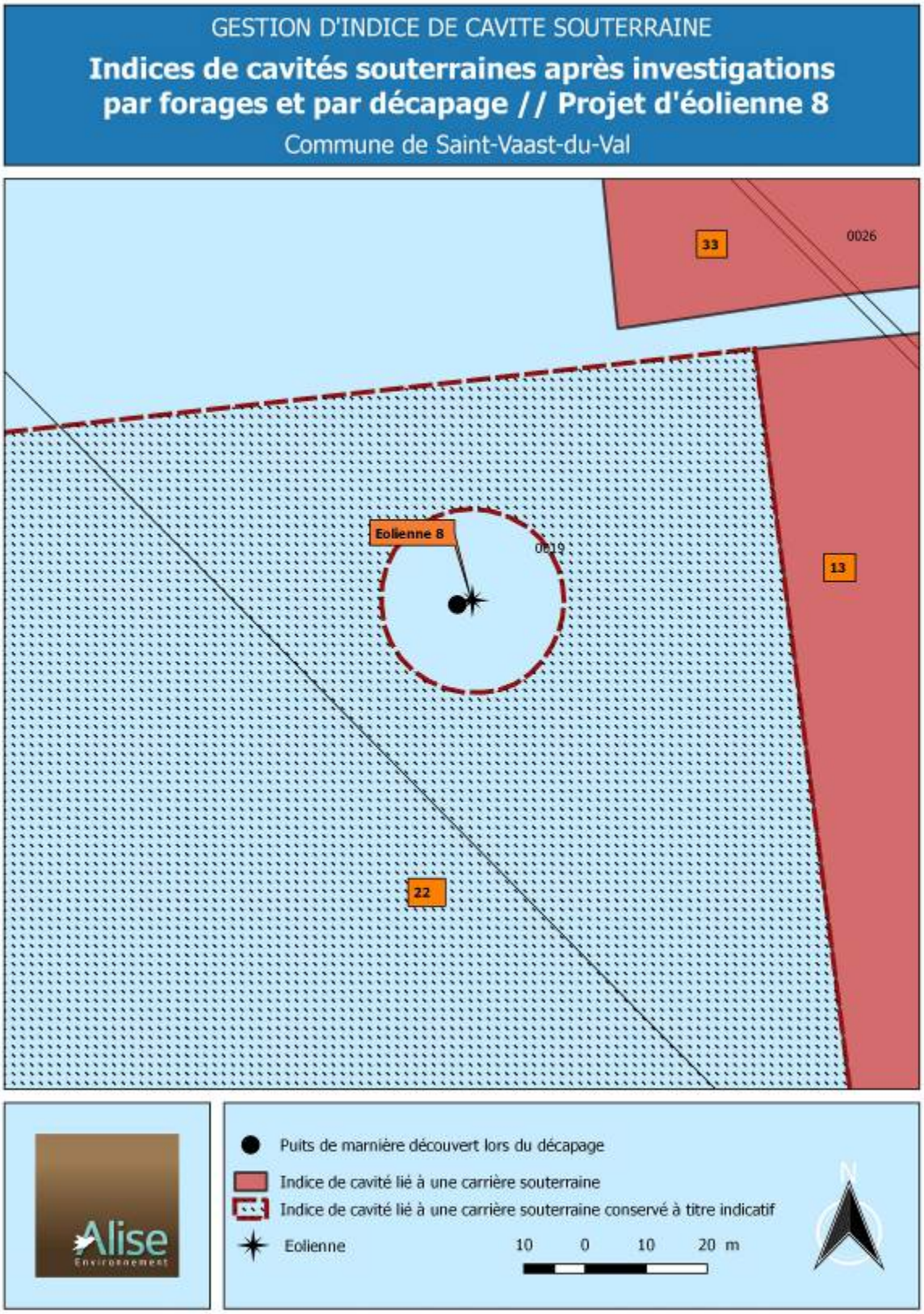


Figure 10 : Indices de cavités souterraines modifiés après travaux

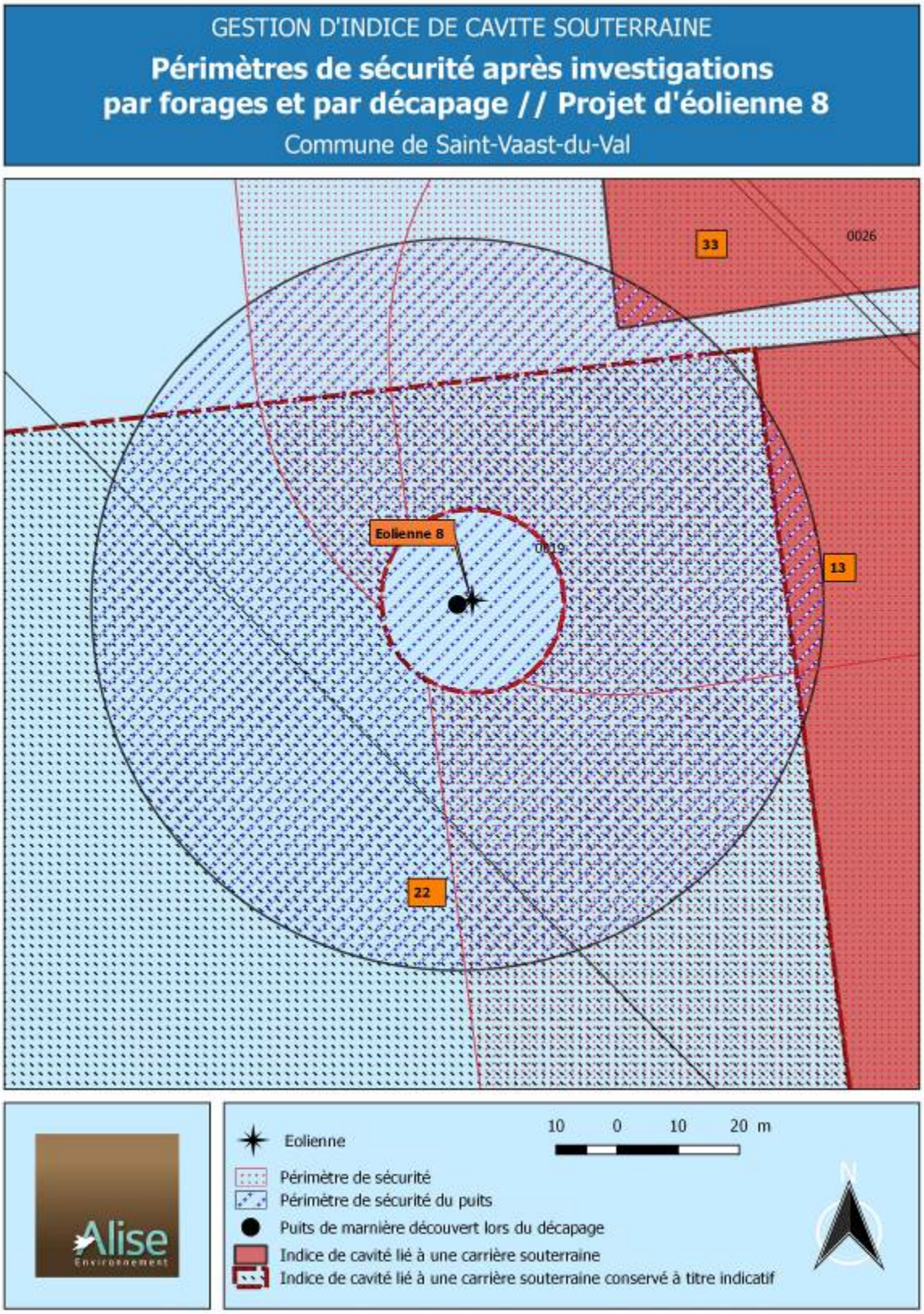


Figure 11 : Périmètres de sécurités modifiés après travaux

6 - FICHE SYNTHETIQUE

Donneur d'ordre :	EOL AVENIR DEVELOPPEMENT
Intervenant :	SARL ALISE
Terrain et Rédacteur :	M LAMARRE / M HAPDEY (ALISE SARL)
	M. ROPERT / M. HUBERT (foreur CAVITEC SARL)
Relecture	M. GIOIA (ALISE SARL)
Objectifs :	Vérifier par forages la présence éventuelle de galeries souterraines issues des indices de cavité n°13, 22 et 33 susceptibles de se diriger vers l'éolienne 8 puis vérifier par décapage s'il existe ou non un puits d'accès à une exploitation de marne.
Commune :	Saint Vaast du Val
Parcelle des travaux	ZA 19
Date(s) d'intervention :	Du 05 juillet au 15 août 2019 (forages) puis 27 novembre (décapage)
Résultats de l'investigation :	Aucune anomalie de type cavité souterraine au droit des forages réalisés, n'a été détectée. Une anomalie circulaire pouvant être en lien avec la présence d'une exploitation souterraine, a été mise à jour lors du décapage à proximité de l'indice n°22.
Proposition :	Référencer 22bis le nouvel indice au droit de la tête de puits retrouvée. Affecter 22bis d'un périmètre de sécurité de 60m de rayon. Associer l'indice n°22, correspondant à une déclaration de carrière, au nouvel indice 22 bis et par conséquence lever l'indice de cavité souterraine n°22 ainsi que son périmètre de sécurité associé. Lever les périmètres des indices 13 et 33 en arrière des forages sains réalisés.

7 - ANNEXE : COUPES DES SONDAGES REALISES

Alise Environnement

(Contrat 1905461)

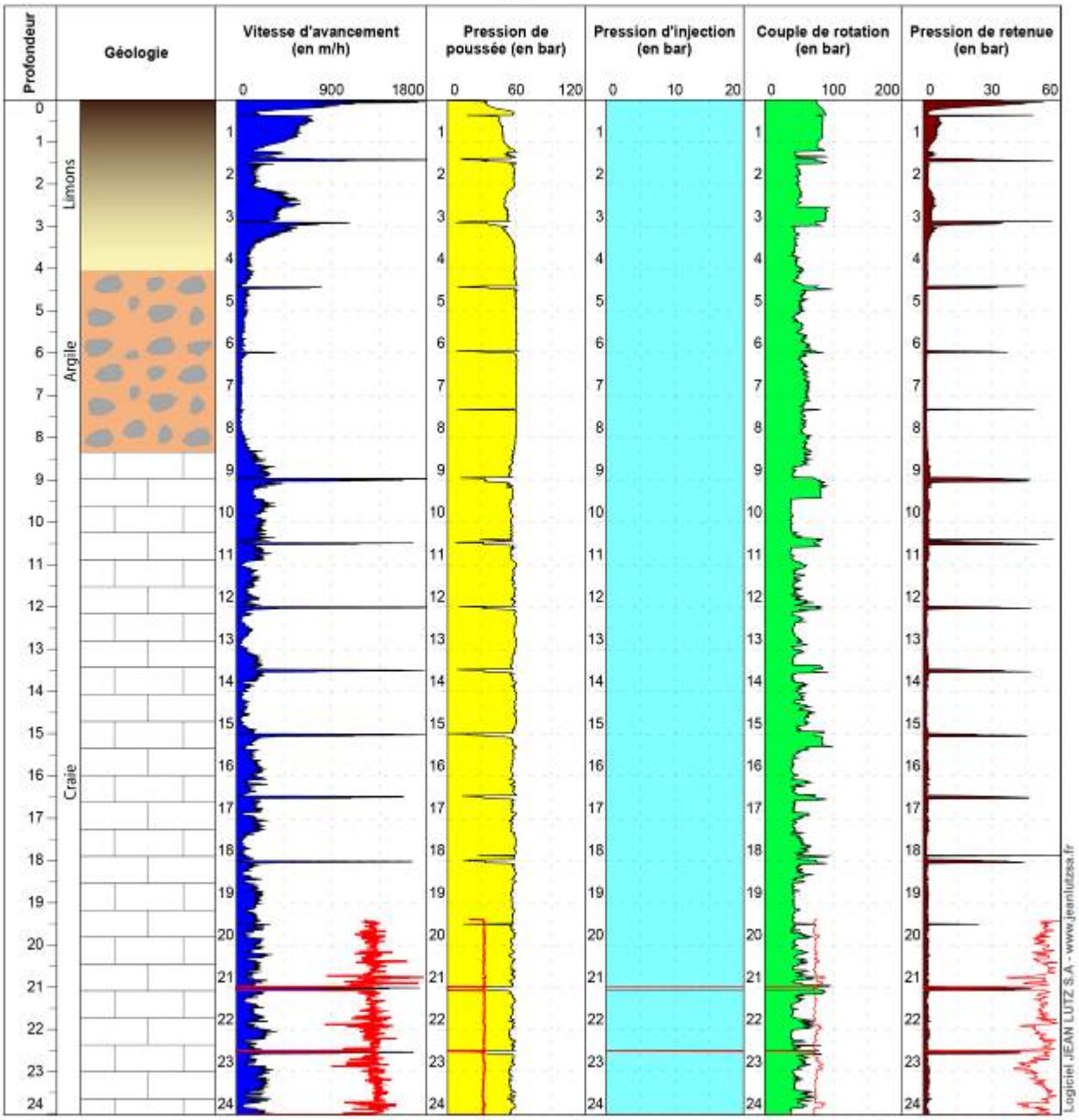
Projet éolien plaine du Tors
Commune de Saint Vaast du Val

Date début :	14/11/2019 - 13:07	Machine :	S250RP	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 24,02 m
Date fin :	14/11/2019 - 13:29	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

1/125

Forage : SD01

EXEPF 5.36/LB2EPF580FR



Alise Environnement

(Contrat 1905461)

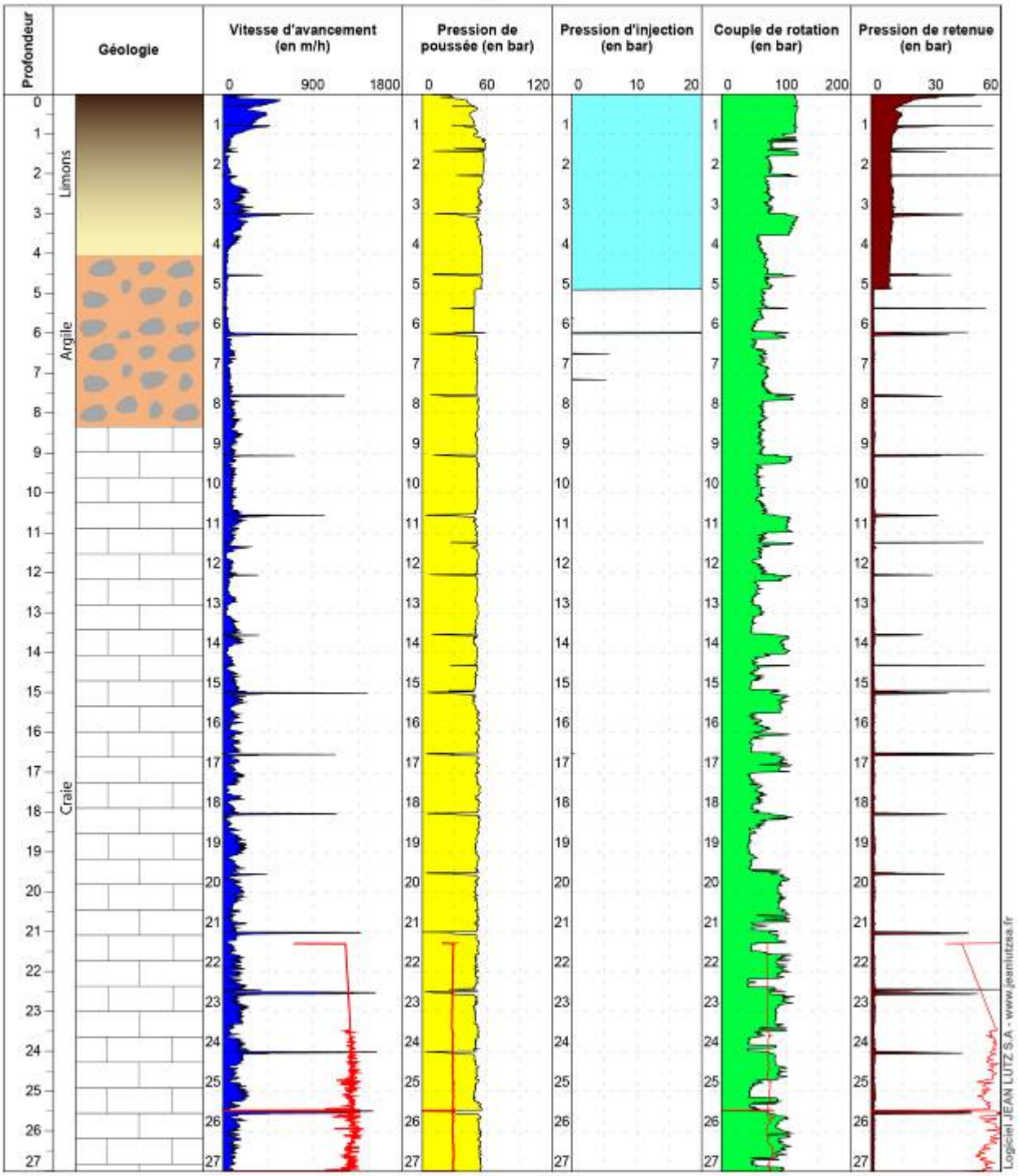
Projet éolien plaine du Tors
Commune de Saint Vaast du Val

Date début :	05/11/2019 - 10:05	Machine :	S250RP	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 27,01 m
Date fin :	05/11/2019 - 10:40	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

1/125

Forage : SD02

EXEPF 5.36/LB2EPF580FR



Alise Environnement

(Contrat 1905461)

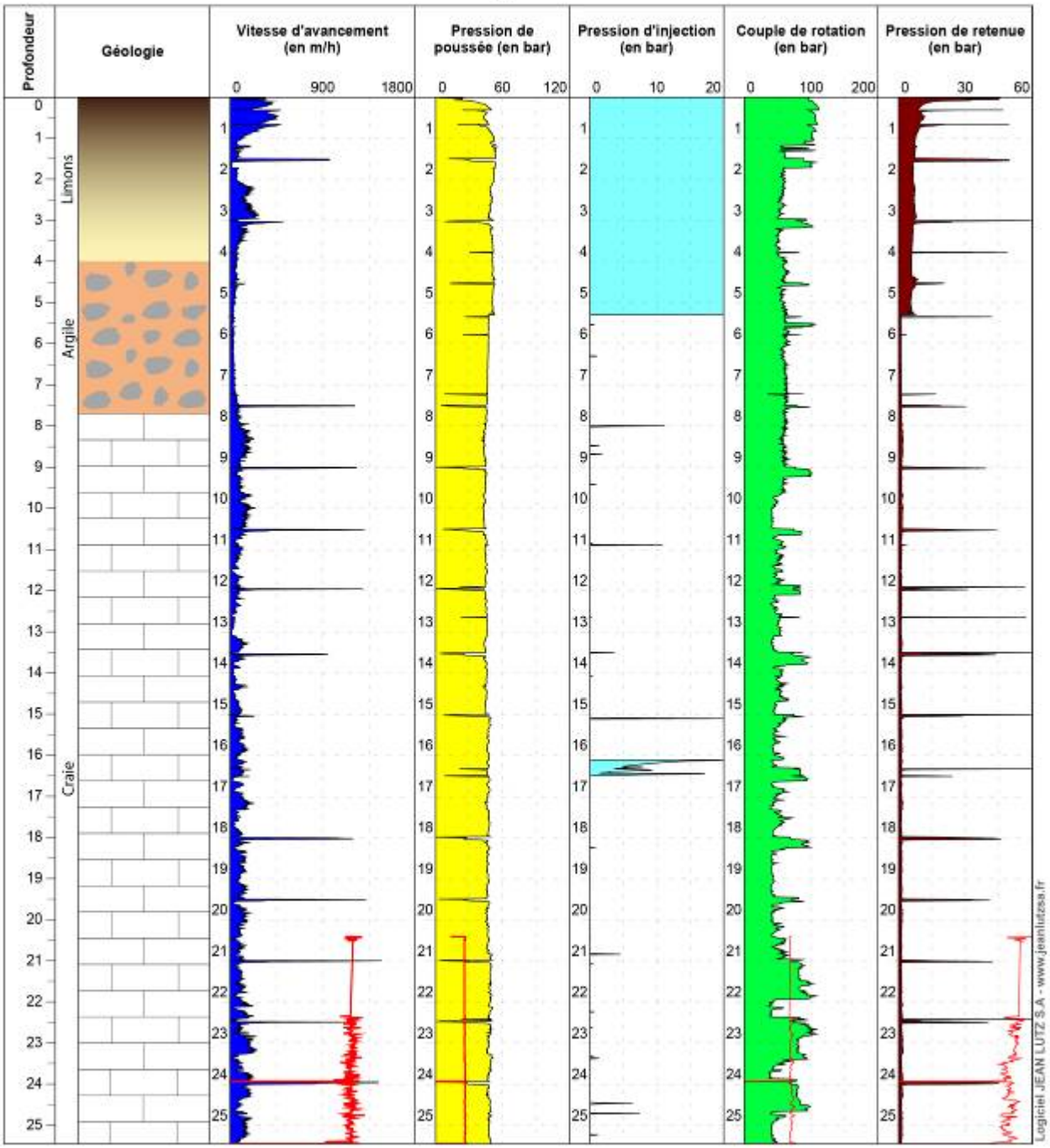
Projet éolien plaine du Tors
Commune de Saint Vaast du Val

Date début :	05/11/2019 - 13:23	Machine :	S250RP	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 25,45 m
Date fin :	05/11/2019 - 14:01	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

1/125

Forage : SD03

EXEPF 5.36/LB2EPF680FR



Alise Environnement

(Contrat 1905461)

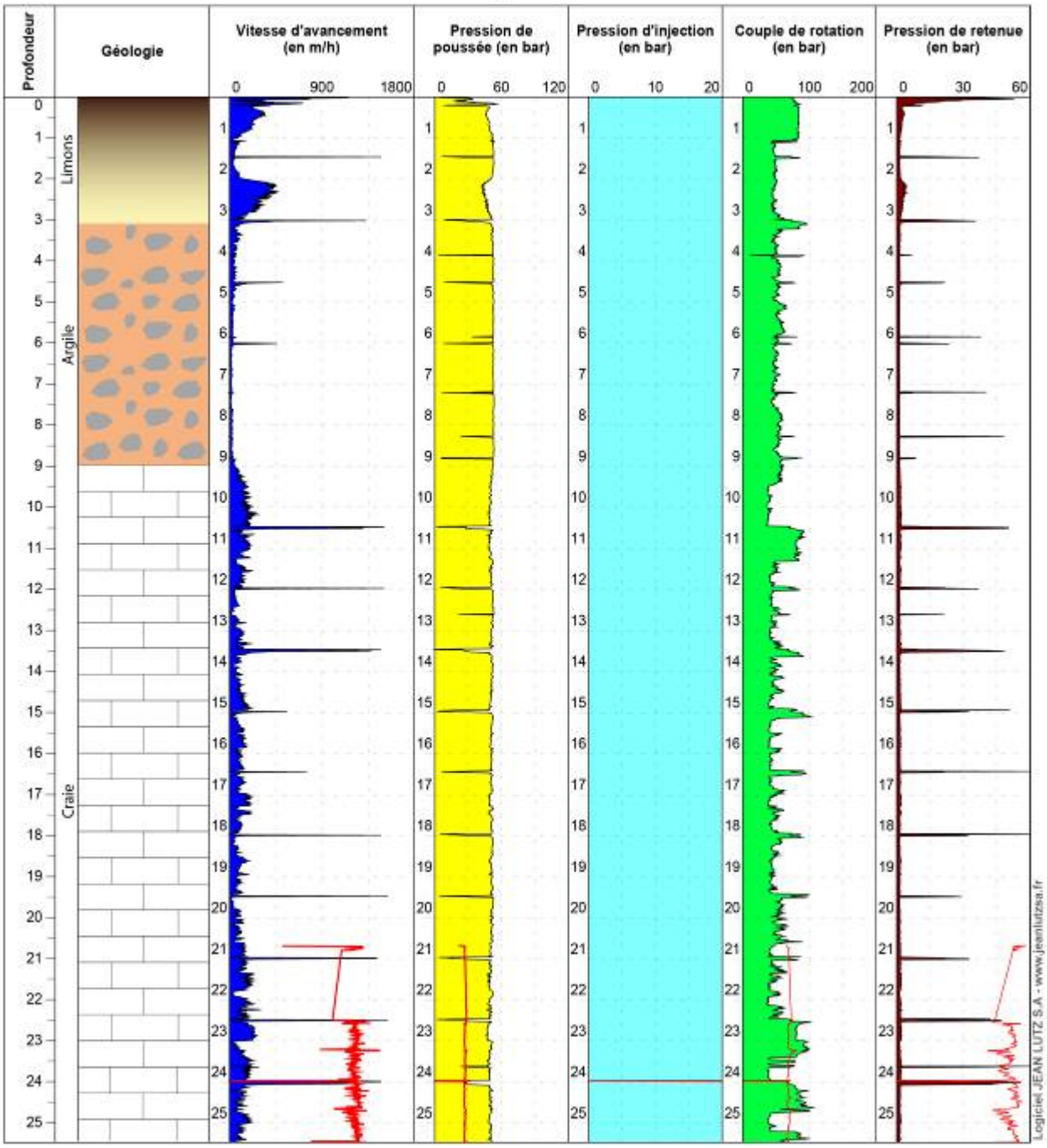
Projet éolien plaine du Tors
Commune de Saint Vaast du Val

Date début :	05/11/2019 - 14:26	Machine :	S250RP	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 25,48 m
Date fin :	05/11/2019 - 15:04	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

1/125

Forage : SD04

EXEPF 5.36/LB2EPF680FR



Alise Environnement

Projet éolien plaine du Tors
Commune de Saint Vaast du Val

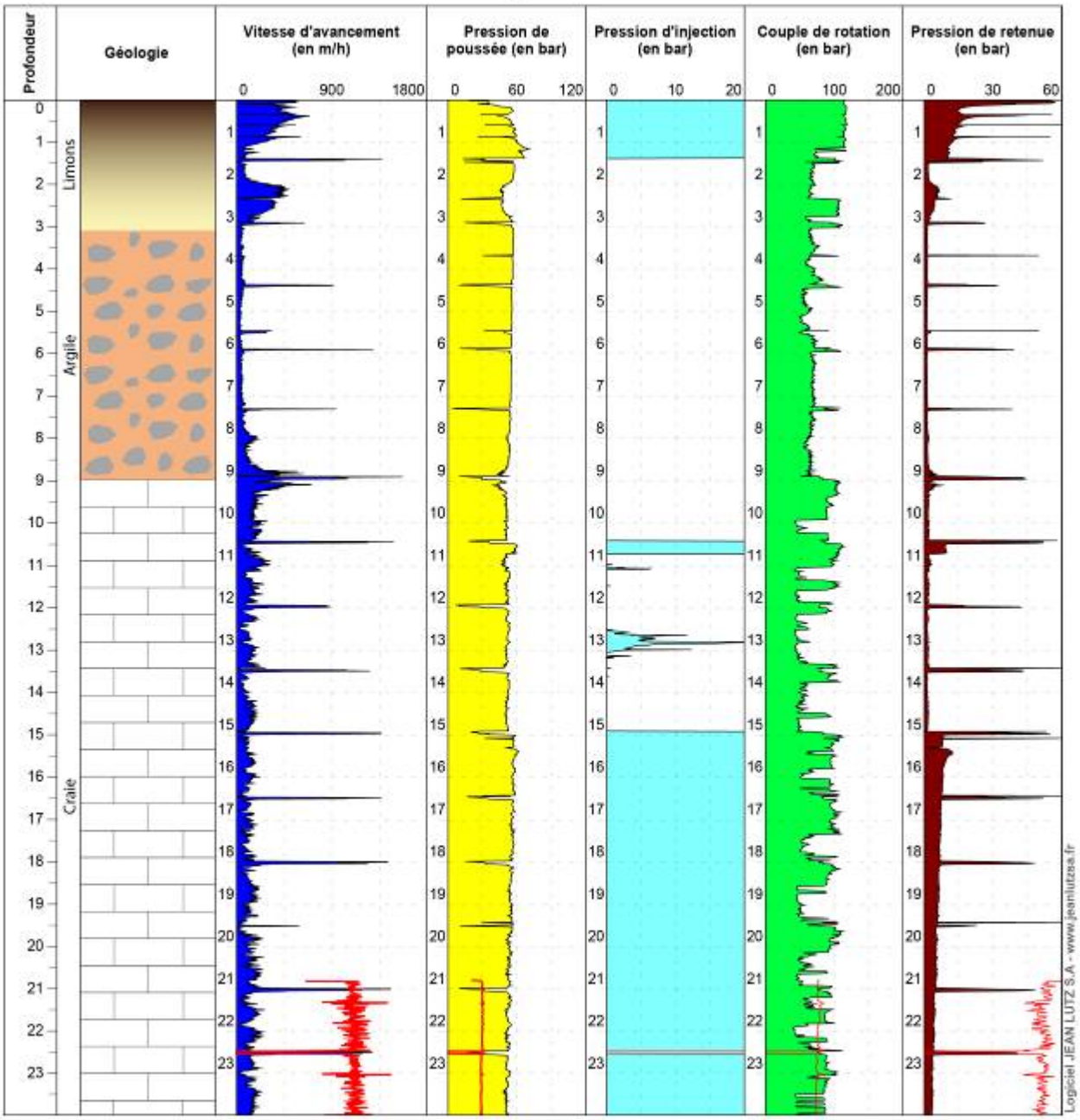
(Contrat 1905461)

Date début :	06/11/2019 - 10:02	Machine :	S250RP	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 23,99 m
Date fin :	06/11/2019 - 10:31	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

1/125

Forage : SD05

EXEPF 5.36/LB2EPF680FR



Alise Environnement

(Contrat 1905461)

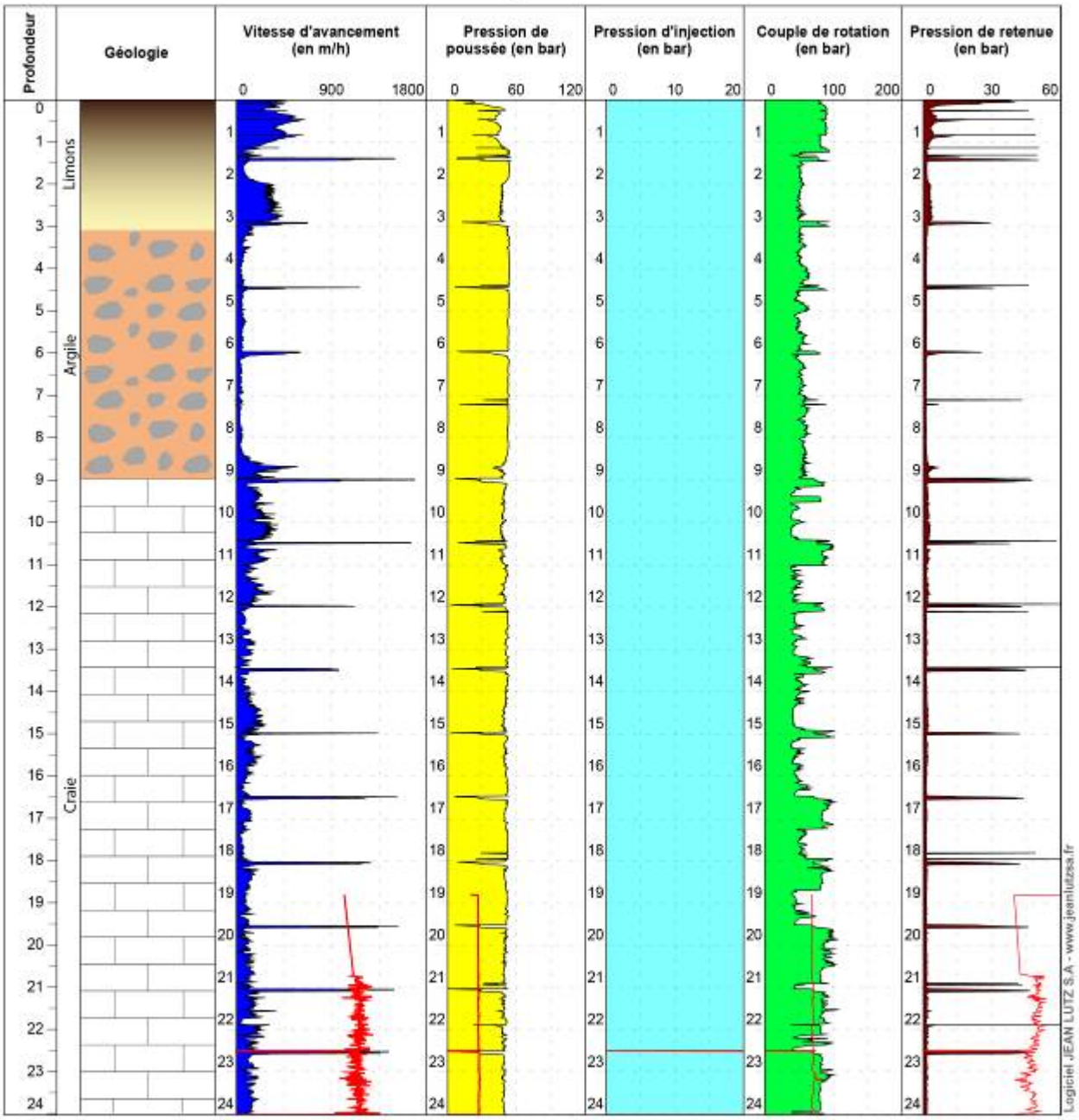
Projet éolien plaine du Tors
Commune de Saint Vaast du Val

Date début :	06/11/2019 - 10:45	Machine :	S250RP	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 24,02 m
Date fin :	06/11/2019 - 11:18	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

1/125

Forage : SD06

EXEPF 6.36/LB2EPF680FR



Alise Environnement

(Contrat 1905461)

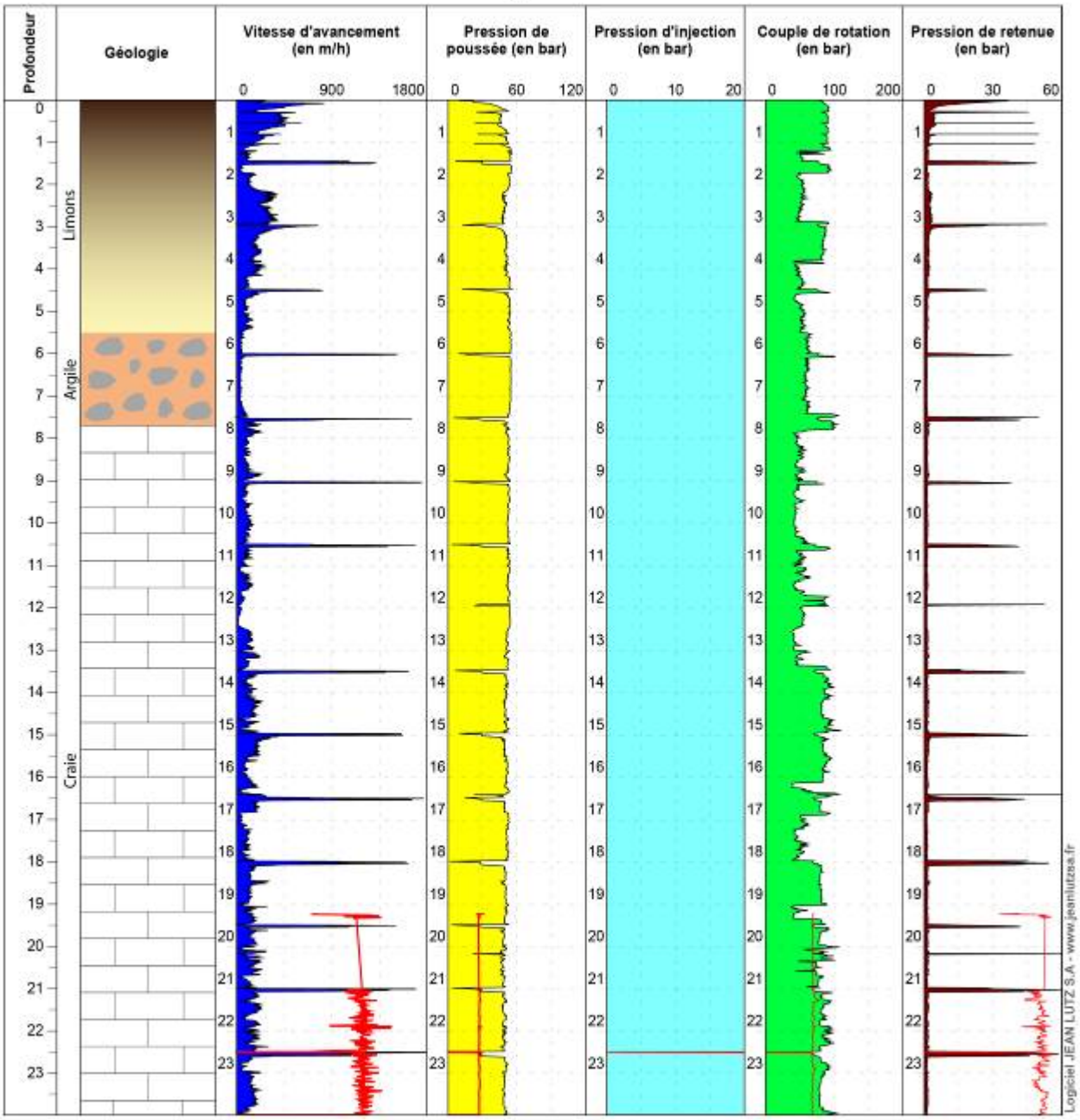
Projet éolien plaine du Tors
Commune de Saint Vaast du Val

Date début :	06/11/2019 - 11:46	Machine :	S250RP	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 23,99 m
Date fin :	06/11/2019 - 12:13	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

1/125

Forage : SD07

EXEPF 5.36/LB2EPF580FR



Alise Environnement

(Contrat 1905461)

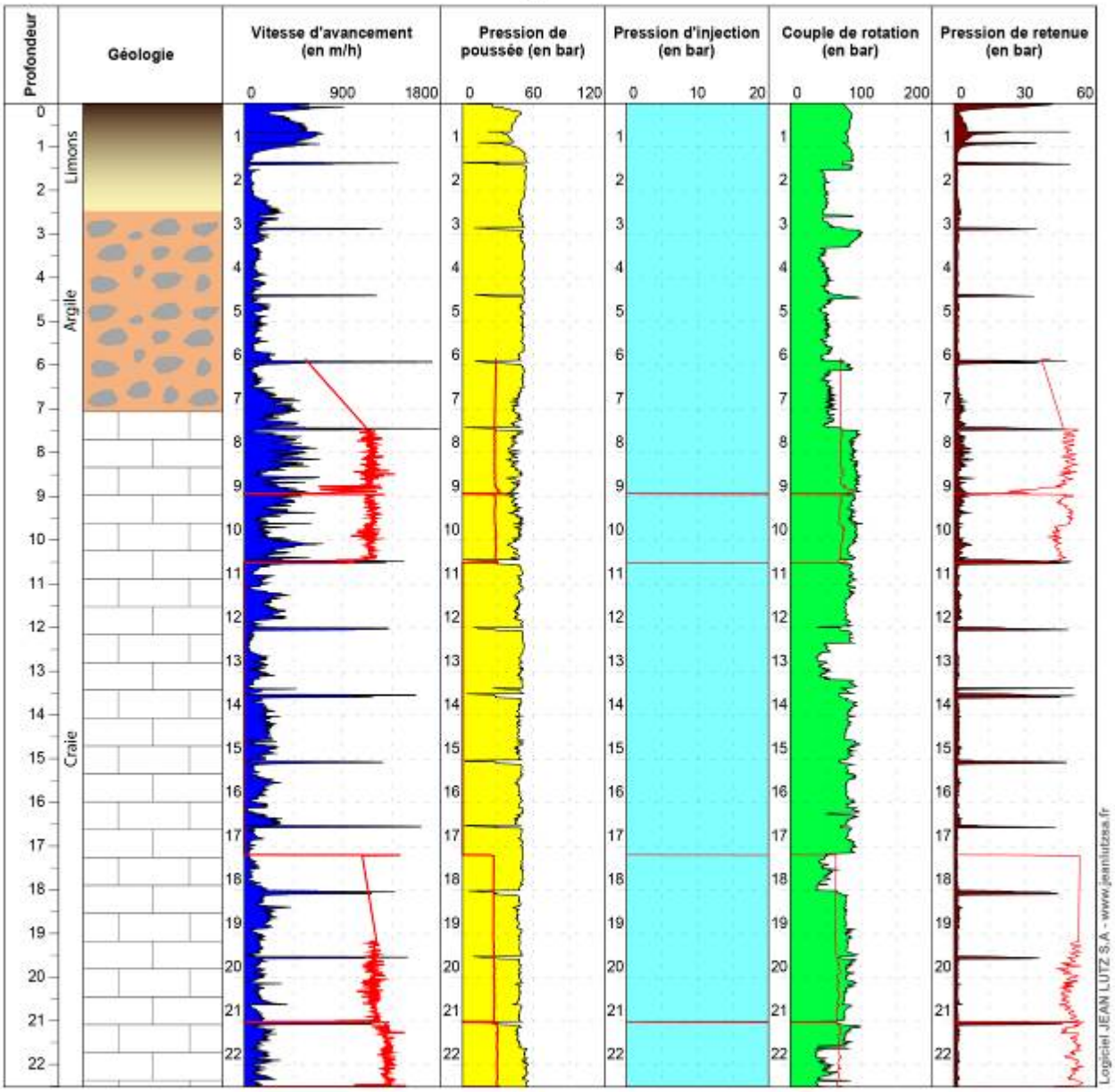
Projet éolien plaine du Tors
Commune de Saint Vaast du Val

Date début :	06/11/2019 - 12:27	Machine :	S250RP	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 22,52 m
Date fin :	06/11/2019 - 12:54	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

1/125

Forage : SD08

EXEPF 5.36/LB2EPF680FR



Alise Environnement

(Contrat 1905461)

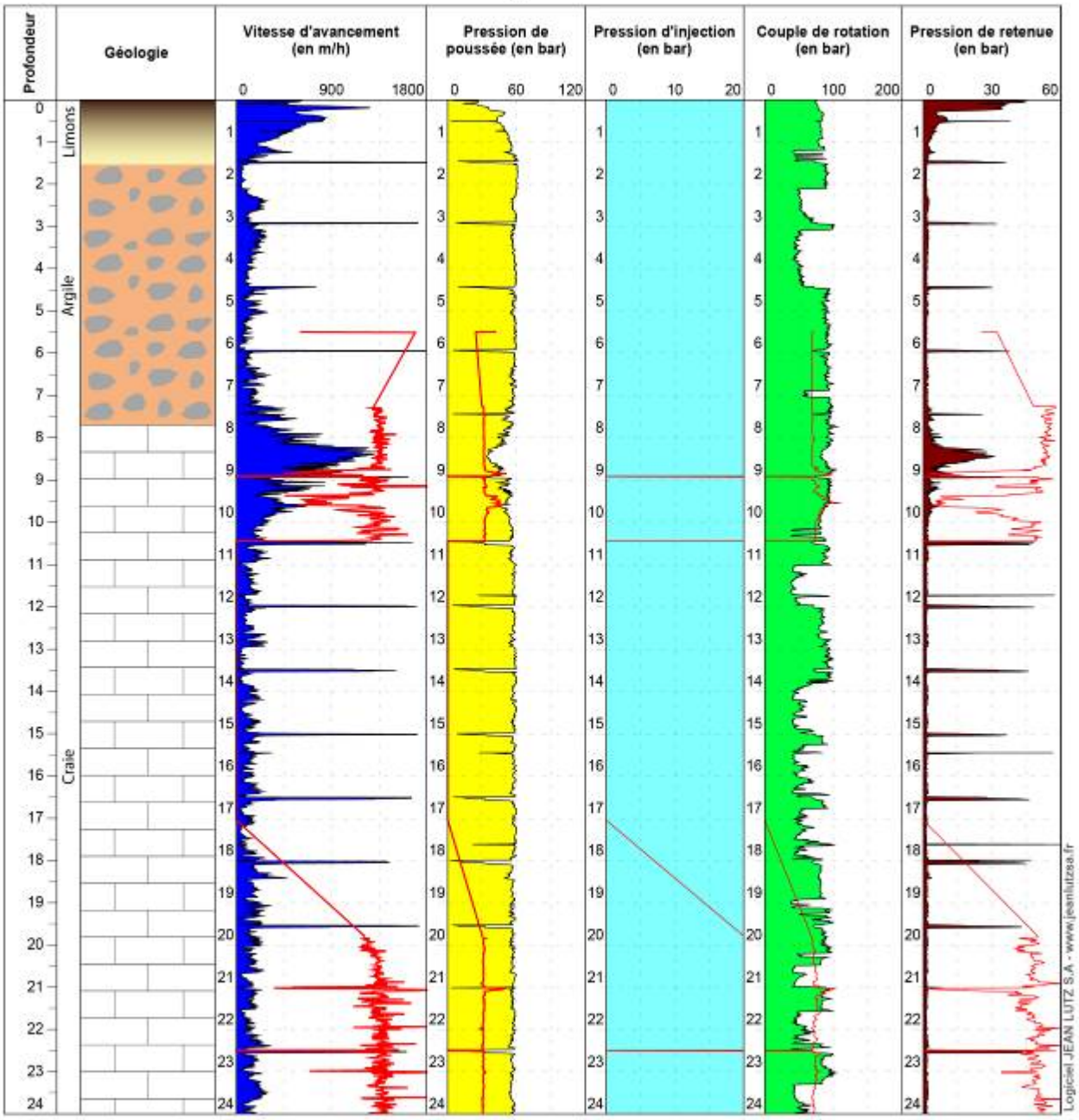
Projet éolien plaine du Tors
Commune de Saint Vaast du Val

Date début :	06/11/2019 - 13:25	Machine :	S250RP	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 24,00 m
Date fin :	06/11/2019 - 13:56	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

1/125

Forage : SD09

EXEPF 6.36/LB2EPF680FR



Alise Environnement

(Contrat 1905461)

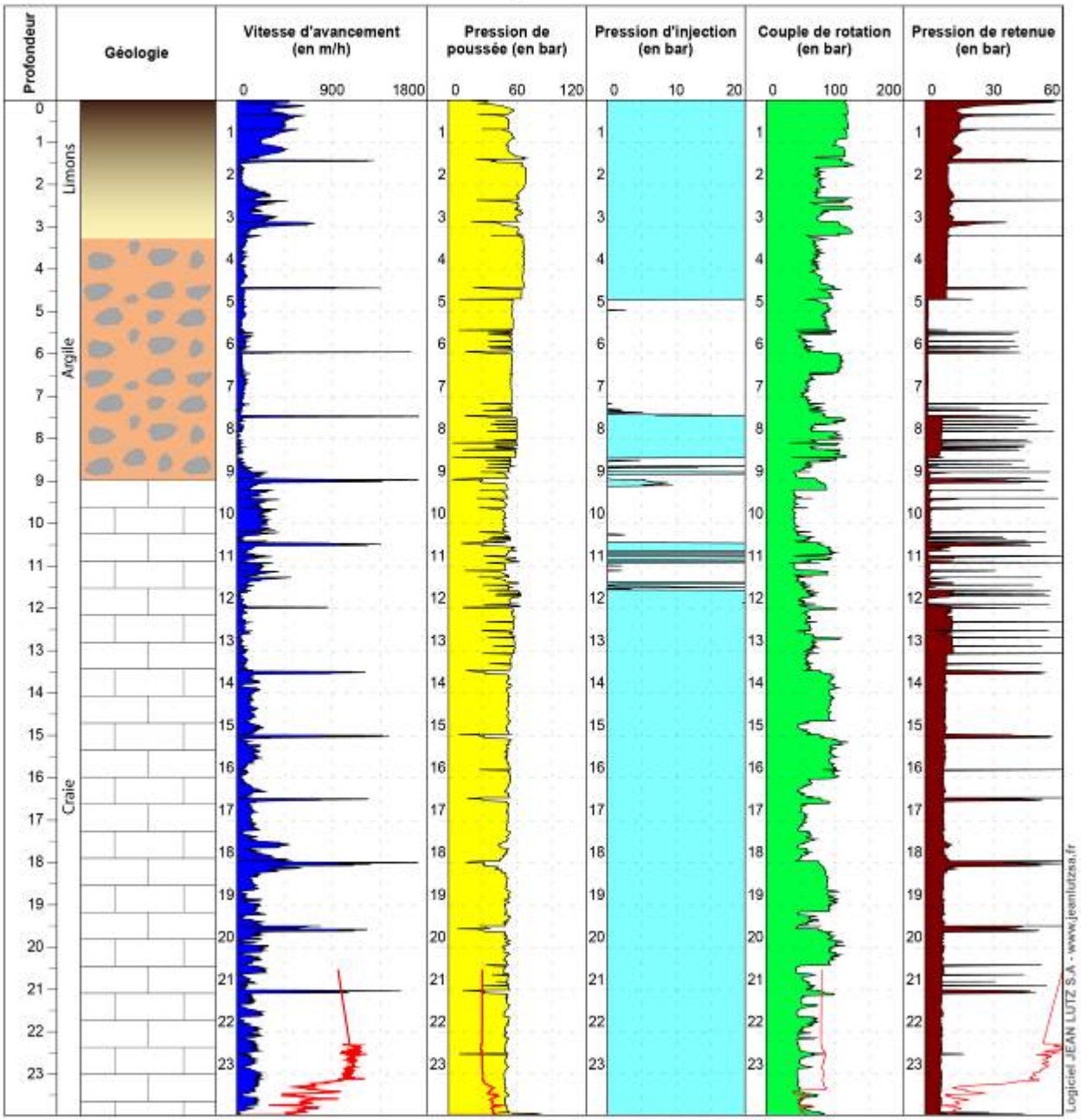
Projet éolien plaine du Tors
Commune de Saint Vaast du Val

Date début :	07/11/2019 - 09:38	Machine :	S250RP	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 23,97 m
Date fin :	07/11/2019 - 10:37	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

1/125

Forage : SD10

EXEPF 5.36/LB2EPF680FR



Alise Environnement

(Contrat 1905461)

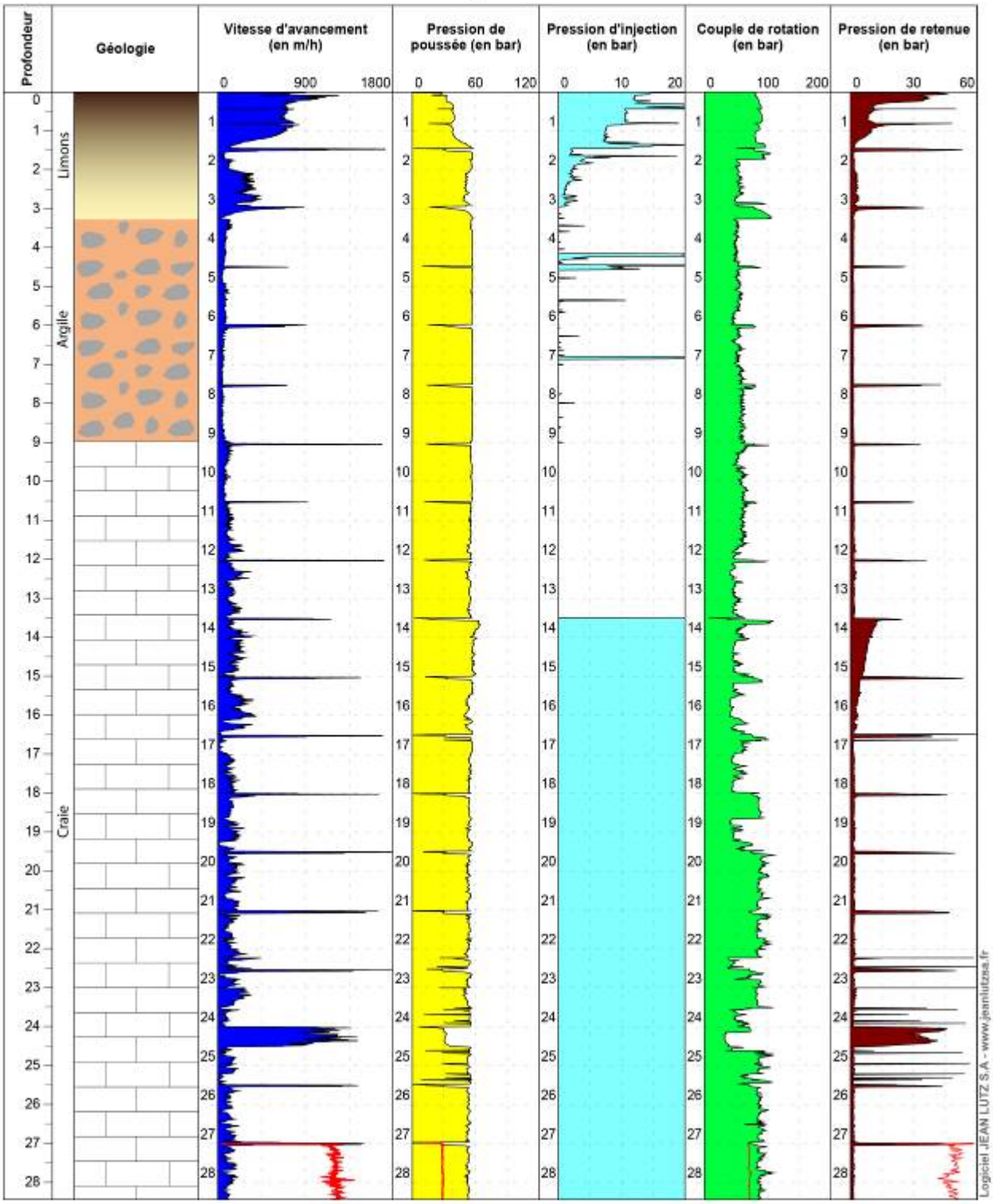
Projet éolien plaine du Tors
Commune de Saint Vaast du Val

Date début :	07/11/2019 - 10:57	Machine :	S250RP	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 28,44 m
Date fin :	07/11/2019 - 11:35	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

1/125

Forage : SD11

EXEPF 6.36/LB2EPF680FR



Alise Environnement

(Contrat 1905461)

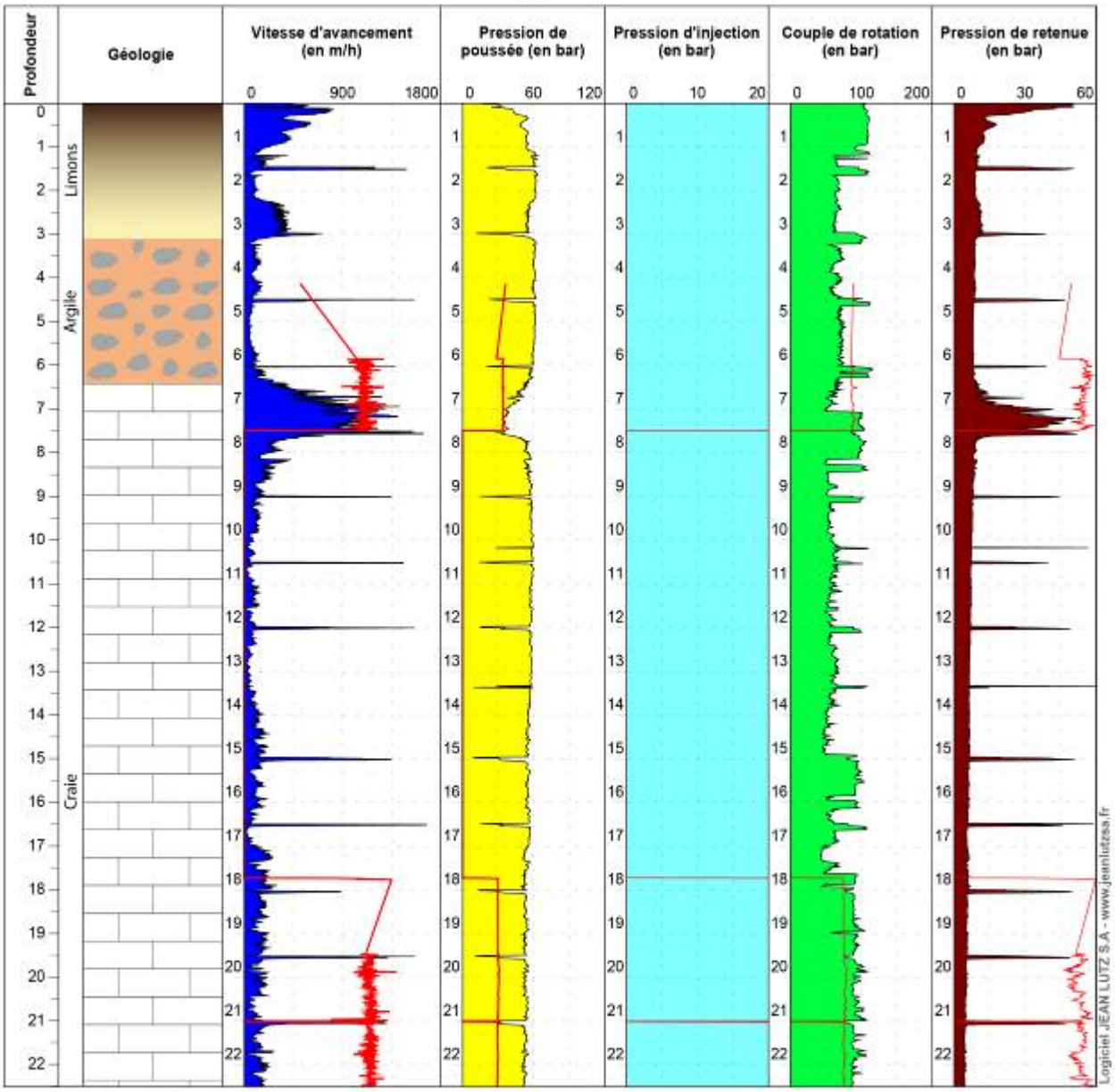
Projet éolien plaine du Tors
Commune de Saint Vaast du Val

Date début :	07/11/2019 - 14:23	Machine :	S250RP	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 22,51 m
Date fin :	07/11/2019 - 14:52	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

1/125

Forage : SD12

EXEPF 6.36/LB2EPF680FR



Alise Environnement

(Contrat 1905461)

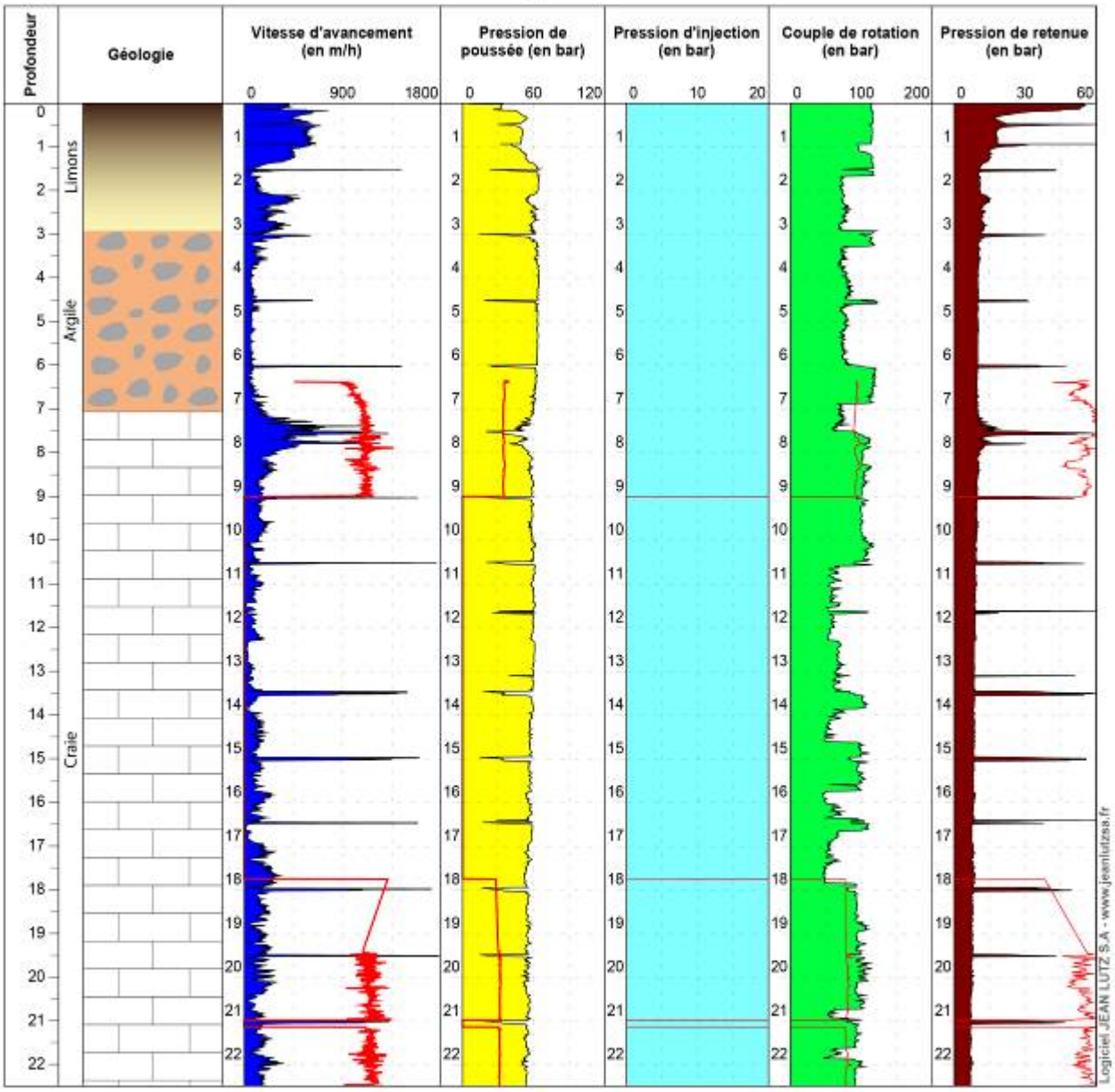
Projet éolien plaine du Tors
Commune de Saint Vaast du Val

Date début :	08/11/2019 - 09:46	Machine :	S250RP	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 22,50 m
Date fin :	08/11/2019 - 10:15	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

1/125

Forage : SD13

EXEPF 5.36/LB2EPF680FR



Alise Environnement

(Contrat 1905461)

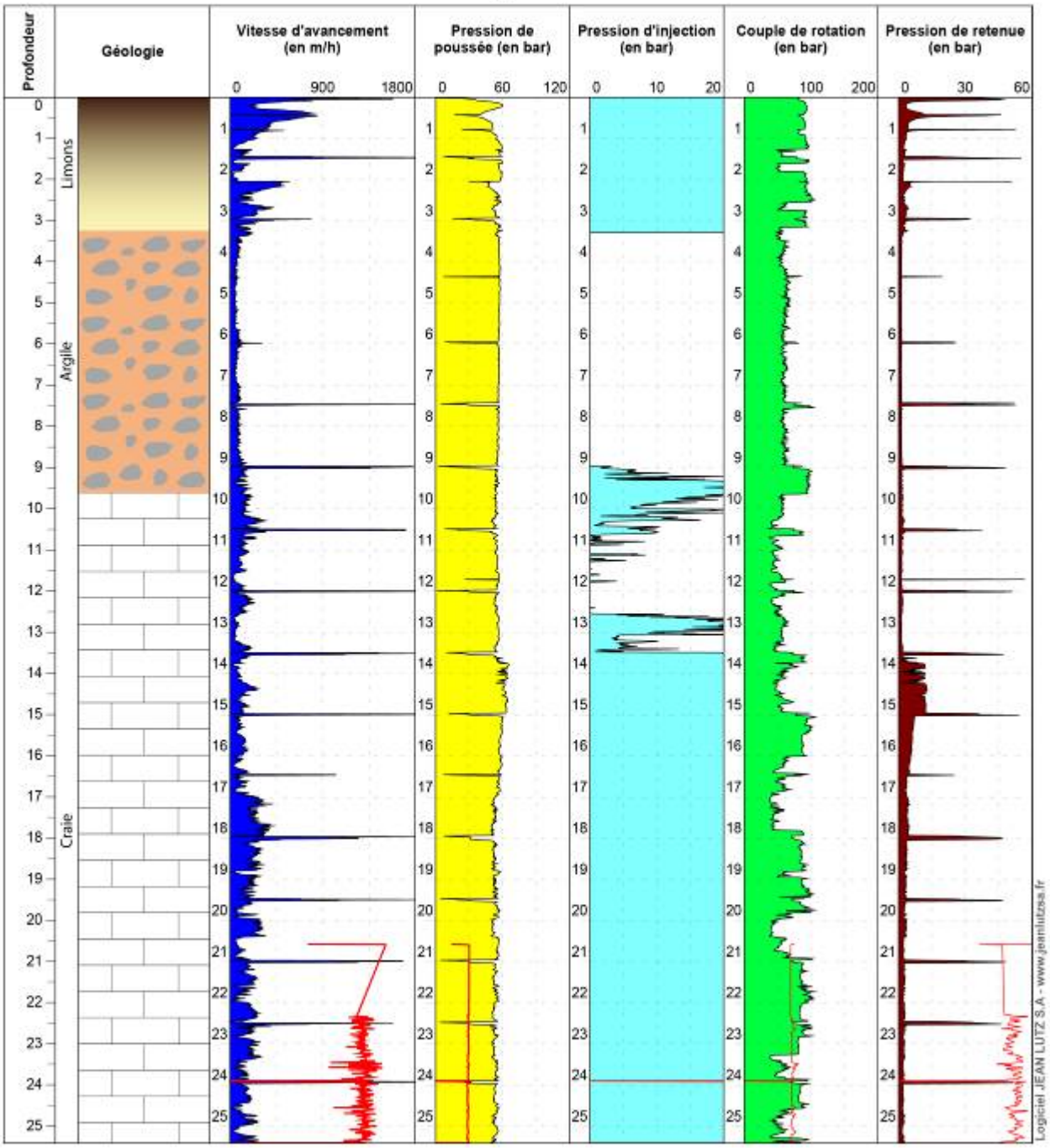
Projet éolien plaine du Tors
Commune de Saint Vaast du Val

Date début :	08/11/2019 - 10:27	Machine :	S250RP	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 25,42 m
Date fin :	08/11/2019 - 10:55	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

1/125

Forage : SD14

EXEPF 5.36/LB2EPF580FR



Alise Environnement

(Contrat 1905461)

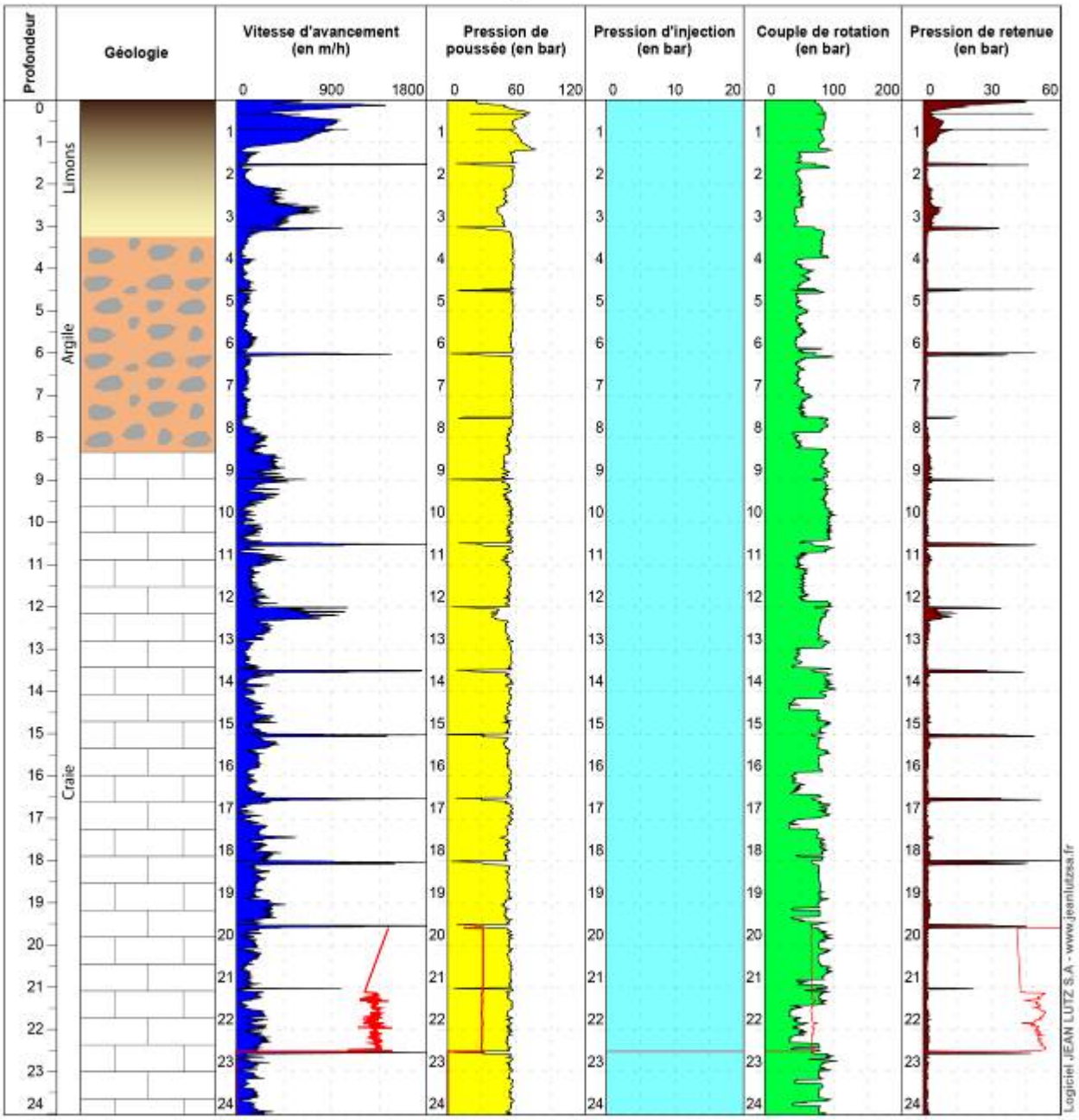
Projet éolien plaine du Tors
Commune de Saint Vaast du Val

Date début :	08/11/2019 - 11:08	Machine :	S250RP	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 24,02 m
Date fin :	08/11/2019 - 11:28	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

1/125

Forage : SD15

EXEPF 6.36/LB2EPF680FR



Alise Environnement

(Contrat 1905461)

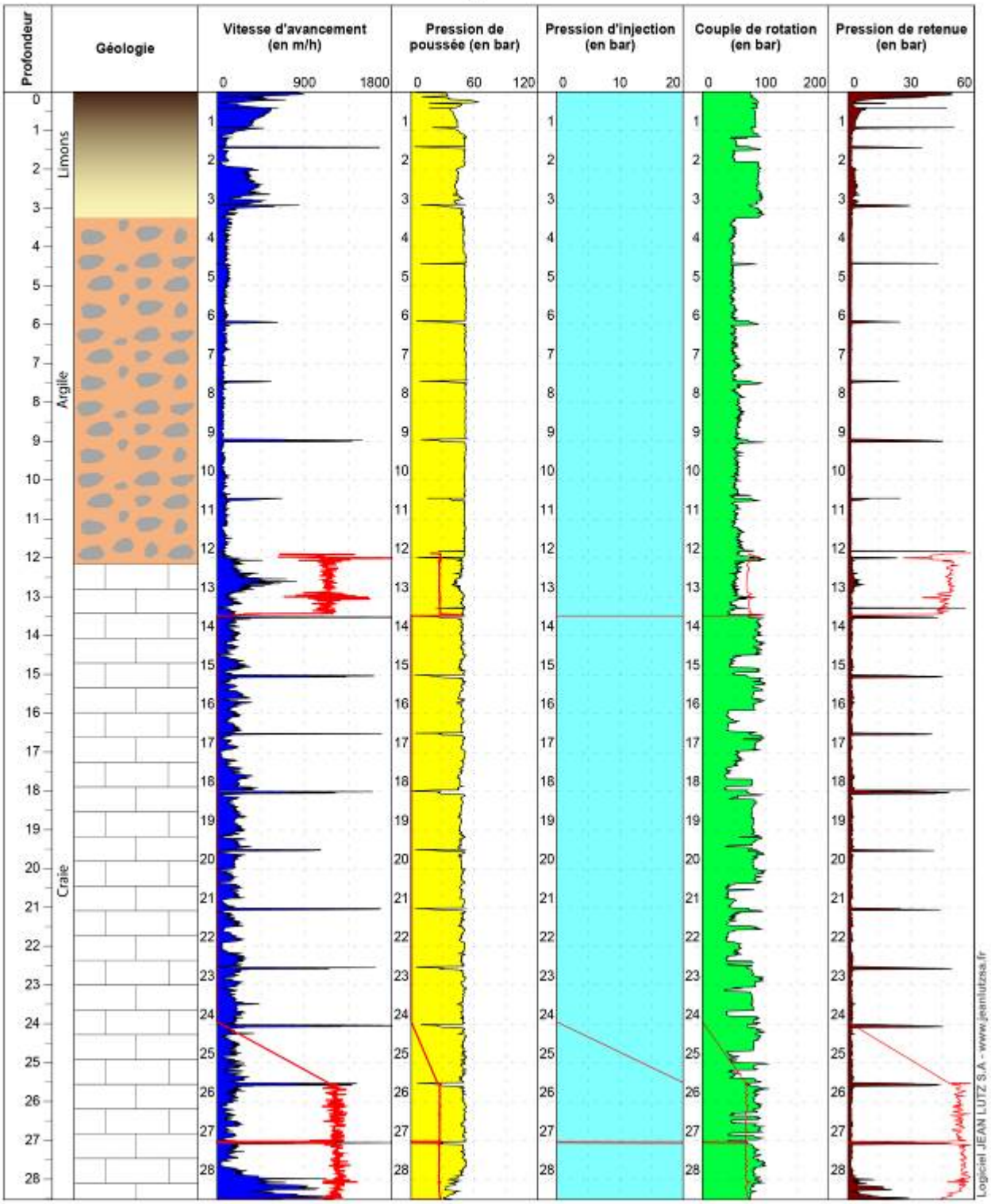
Projet éolien plaine du Tors
Commune de Saint Vaast du Val

Date début :	08/11/2019 - 11:47	Machine :	S250RP	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 28,53 m
Date fin :	08/11/2019 - 12:16	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

1/125

Forage : SD16

EXEPF 6.36/LB2EPF680FR



Alise Environnement

(Contrat 1905461)

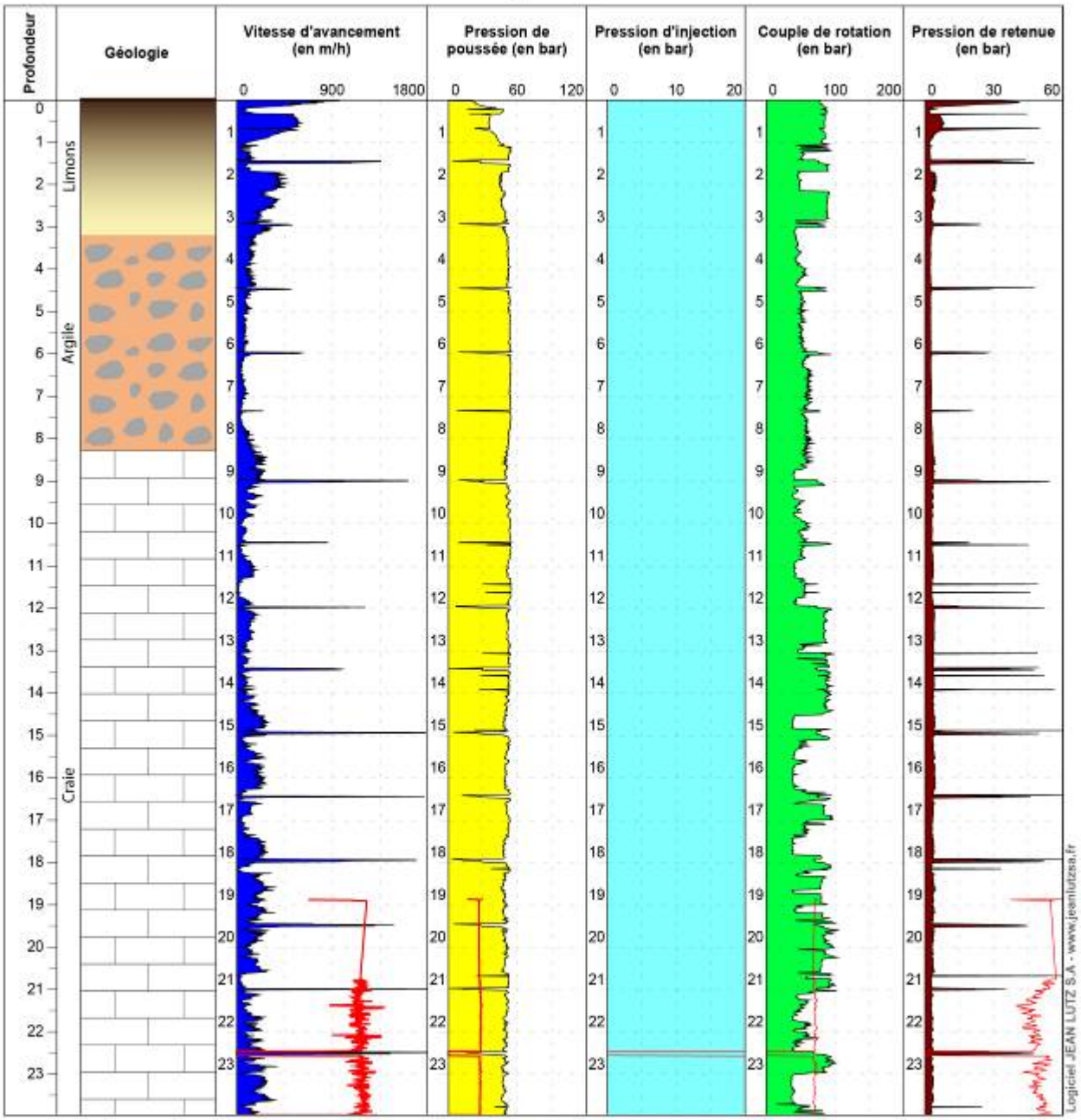
Projet éolien plaine du Tors
Commune de Saint Vaast du Val

Date début :	08/11/2019 - 12:36	Machine :	S250RP	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 23,97 m
Date fin :	08/11/2019 - 13:07	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

1/125

Forage : SD17

EXEPF 6.36/LB2EPF680FR



Alise Environnement

(Contrat 1905461)

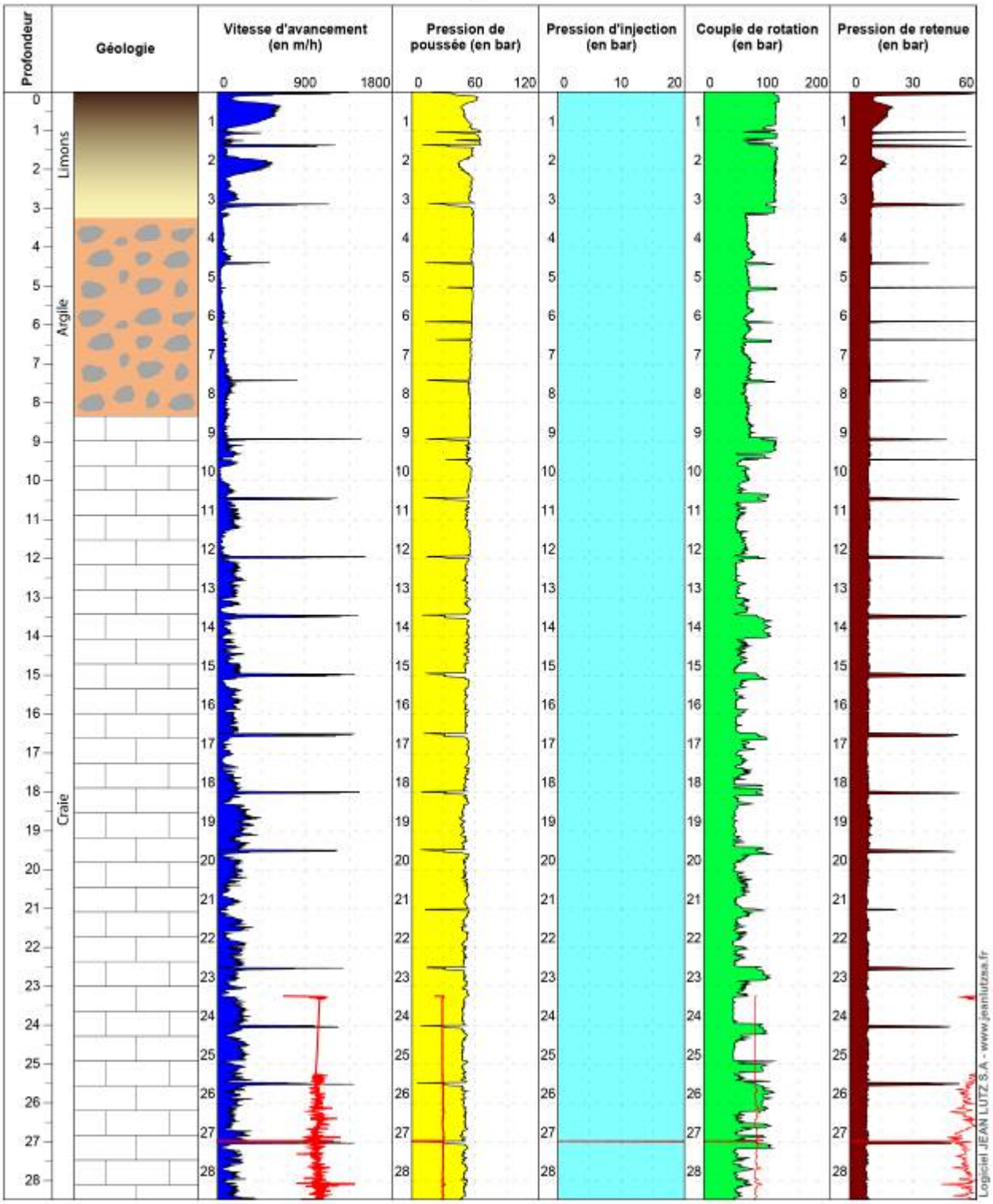
Projet éolien plaine du Tors
Commune de Saint Vaast du Val

Date début :	12/11/2019 - 10:46	Machine :	S250RP	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 28,49 m
Date fin :	12/11/2019 - 11:21	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

1/125

Forage : SD18

EXEPF 6.36/LB2EPF680FR



Alise Environnement

(Contrat 1905461)

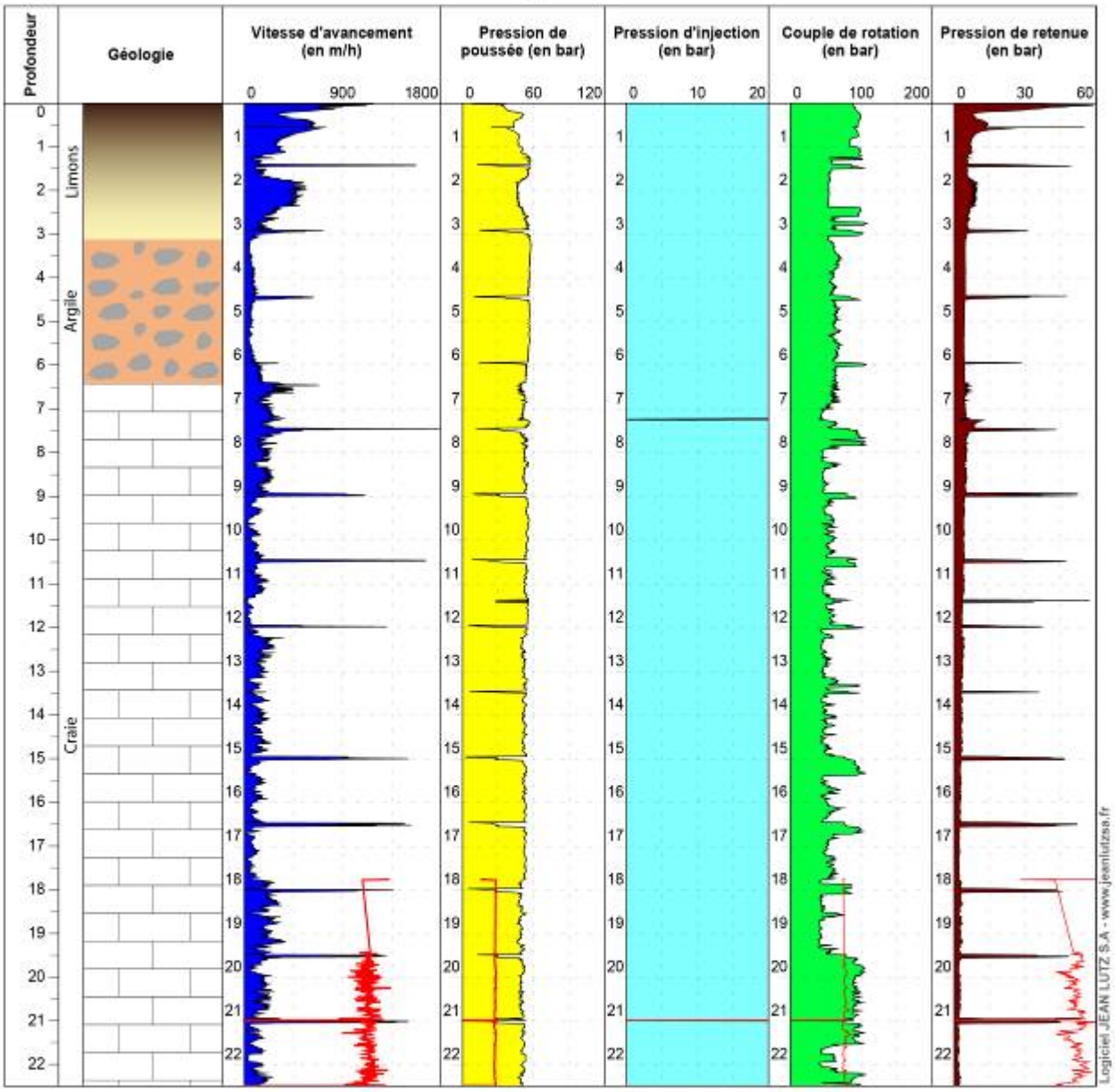
Projet éolien plaine du Tors
Commune de Saint Vaast du Val

Date début :	12/11/2019 - 11:33	Machine :	S250RP	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 22,50 m
Date fin :	12/11/2019 - 12:02	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

1/125

Forage : SD19

EXEPF 6.36/LB2EPF680FR



Alise Environnement

(Contrat 1905461)

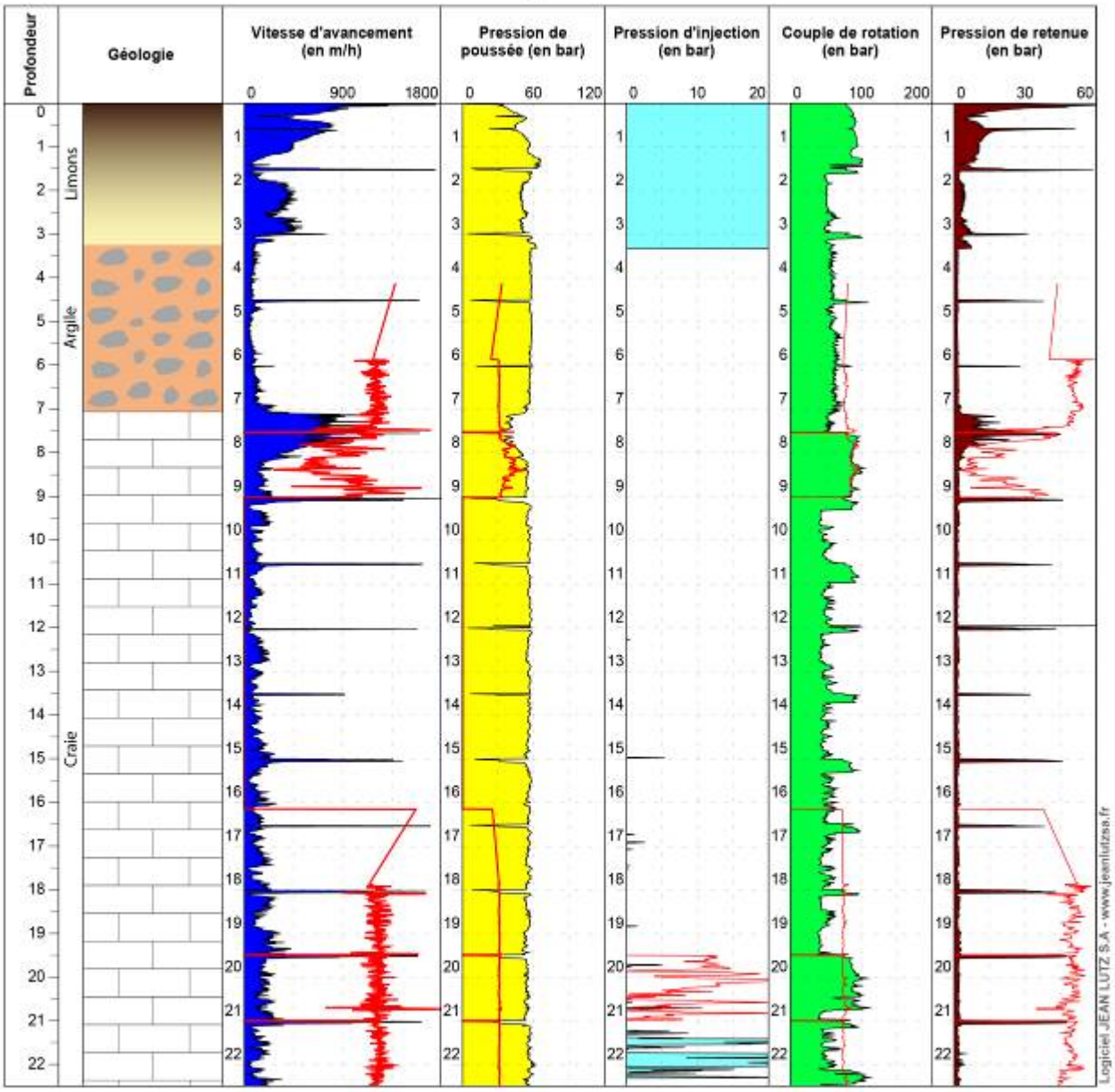
Projet éolien plaine du Tors
Commune de Saint Vaast du Val

Date début :	12/11/2019 - 12:14	Machine :	S250RP	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 22,50 m
Date fin :	12/11/2019 - 12:35	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

1/125

Forage : SD20

EXEPF 5.36/LB2EPF680FR



Alise Environnement

(Contrat 1905461)

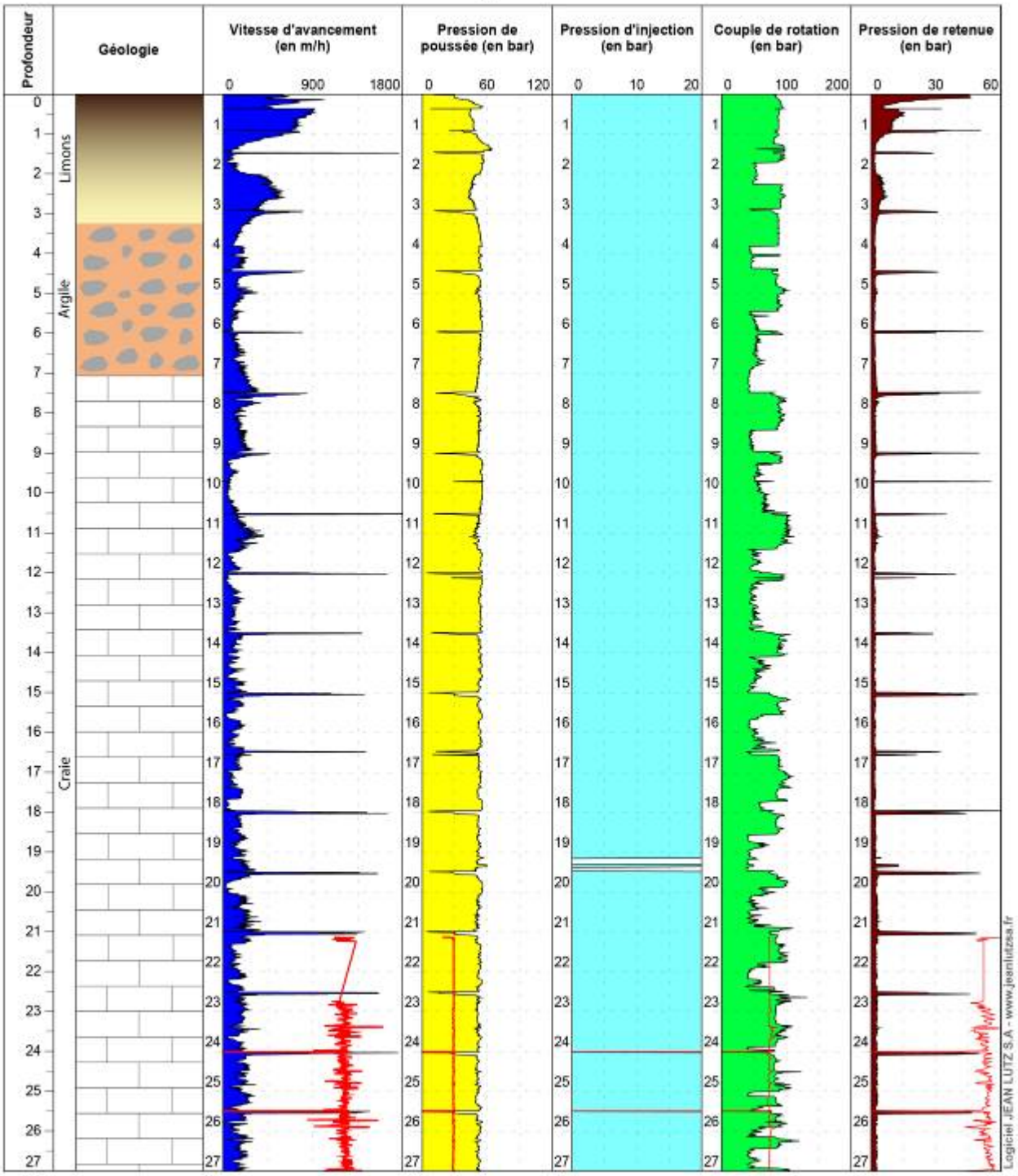
Projet éolien plaine du Tors
Commune de Saint Vaast du Val

Date début :	12/11/2019 - 12:49	Machine :	S250RP	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 27,00 m
Date fin :	12/11/2019 - 13:23	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

1/125

Forage : SD21

EXEPF 5.36/LB2EPF680FR



Alise Environnement

(Contrat 1905461)

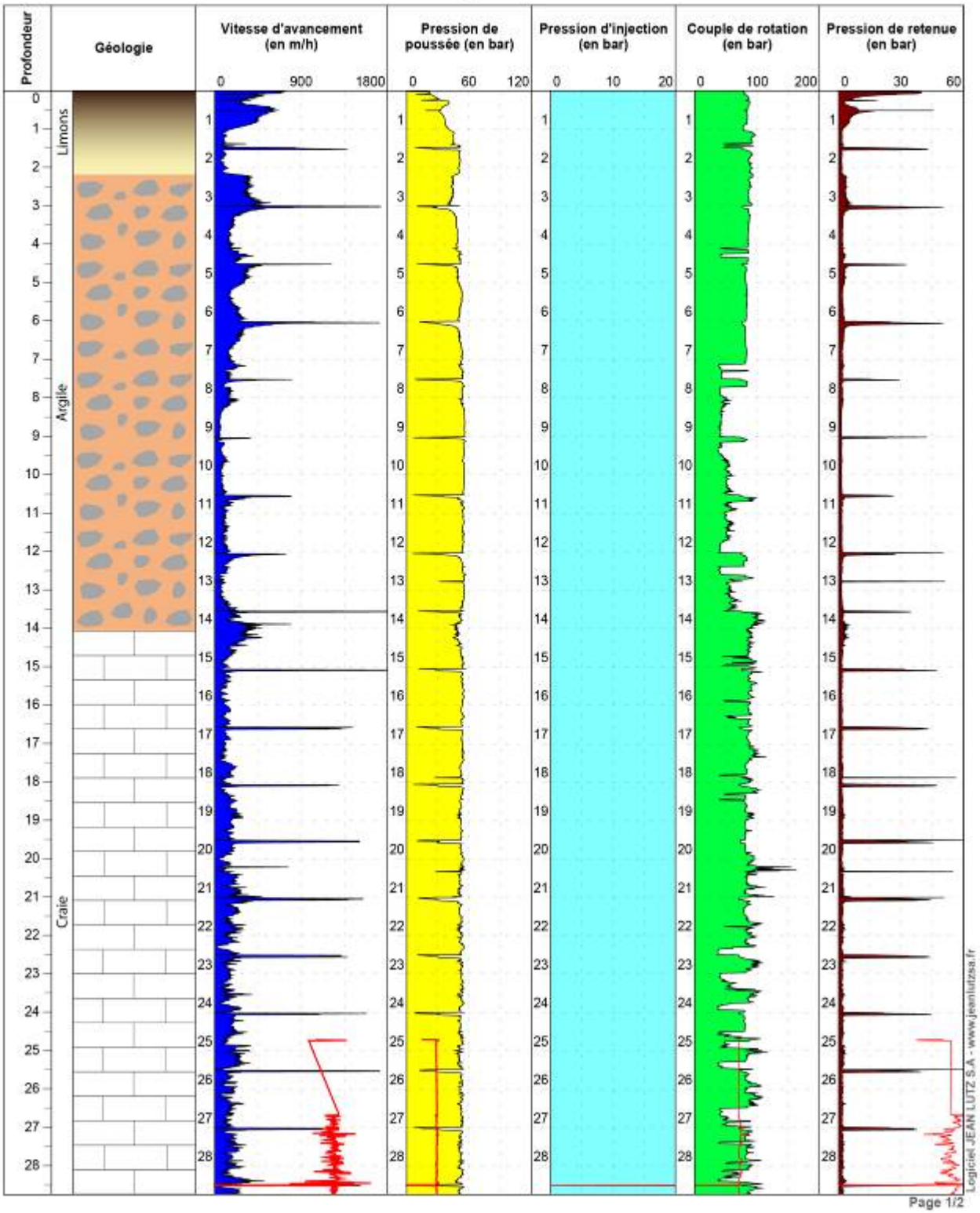
Projet éolien plaine du Tors
Commune de Saint Vaast du Val

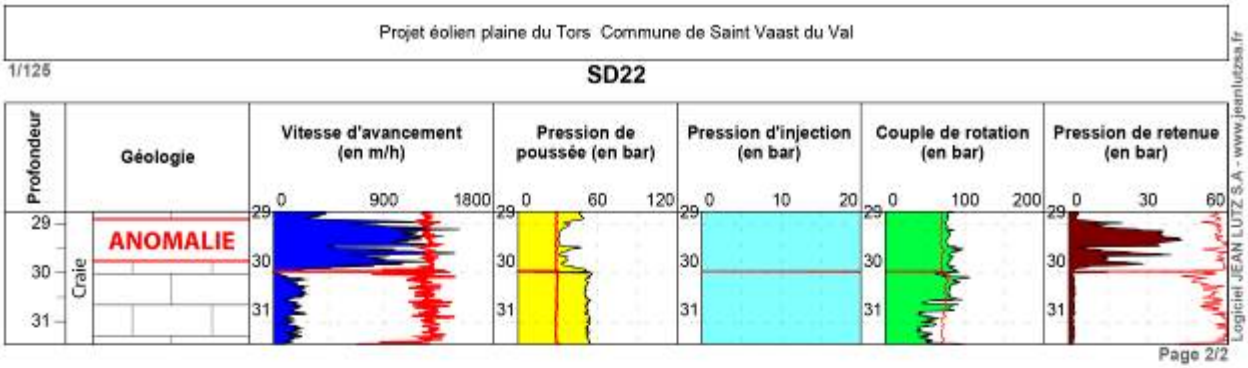
Date début :	12/11/2019 - 13:35	Machine :	S250RP	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 31,46 m
Date fin :	12/11/2019 - 14:09	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

1/125

Forage : SD22

EXEPF 6.36/LB2EPF680FR




Projet éolien plaine du Tors Commune de Saint Vaast du Val
1/125
SD22
Profondeur
Géologie
Vitesse d'avancement (en m/h)
Pression de poussée (en bar)
Pression d'injection (en bar)
Couple de rotation (en bar)
Pression de retenue (en bar)
ANOMALIE
Craie
Page 2/2
Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

Alise Environnement

(Contrat 1905461)

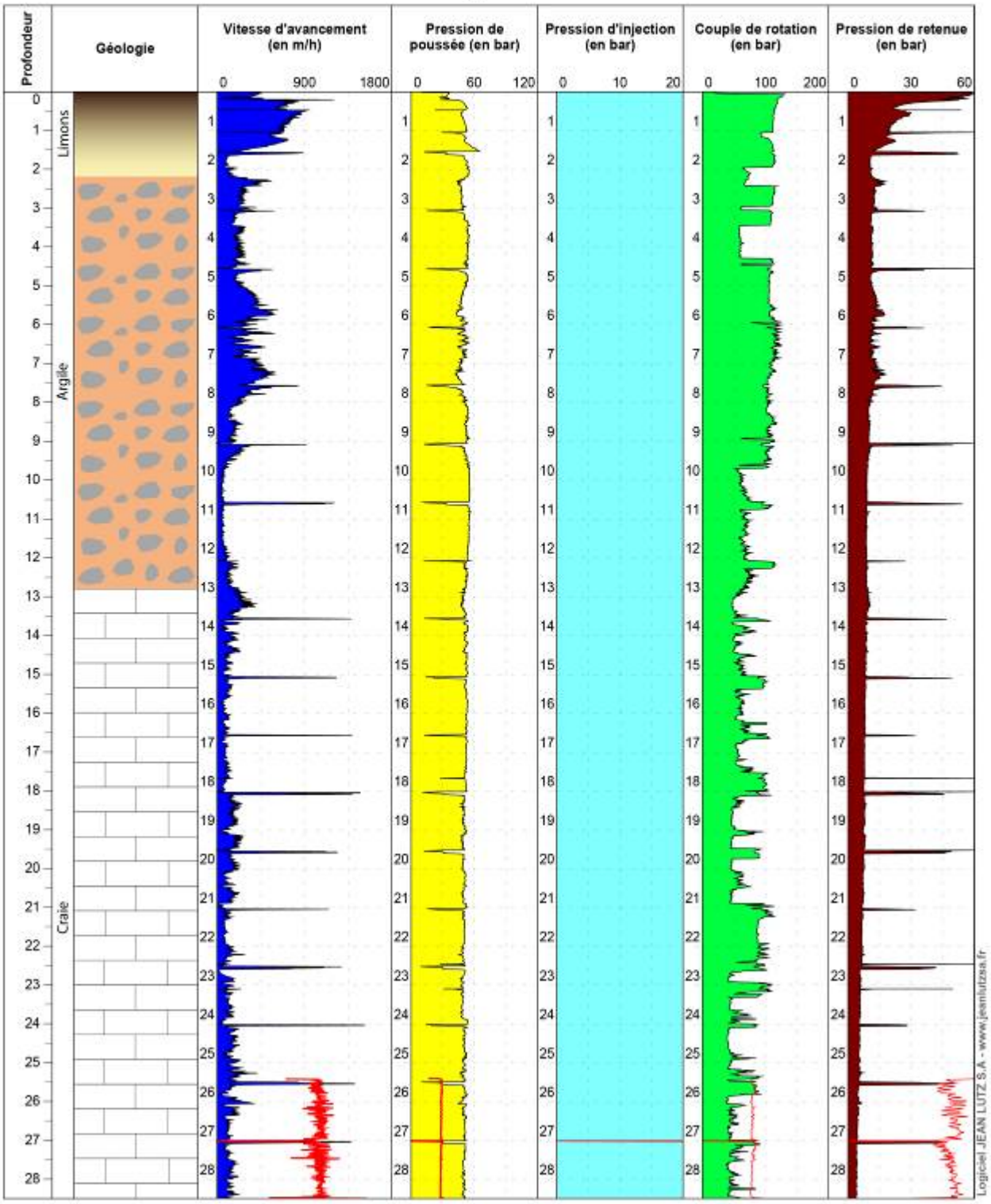
Projet éolien plaine du Tors
Commune de Saint Vaast du Val

Date début :	13/11/2019 - 10:04	Machine :	S250RP	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 28,50 m
Date fin :	13/11/2019 - 10:38	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

1/125

Forage : SD23

EXEPF 6.36/LB2EPF680FR



Alise Environnement

(Contrat 1905461)

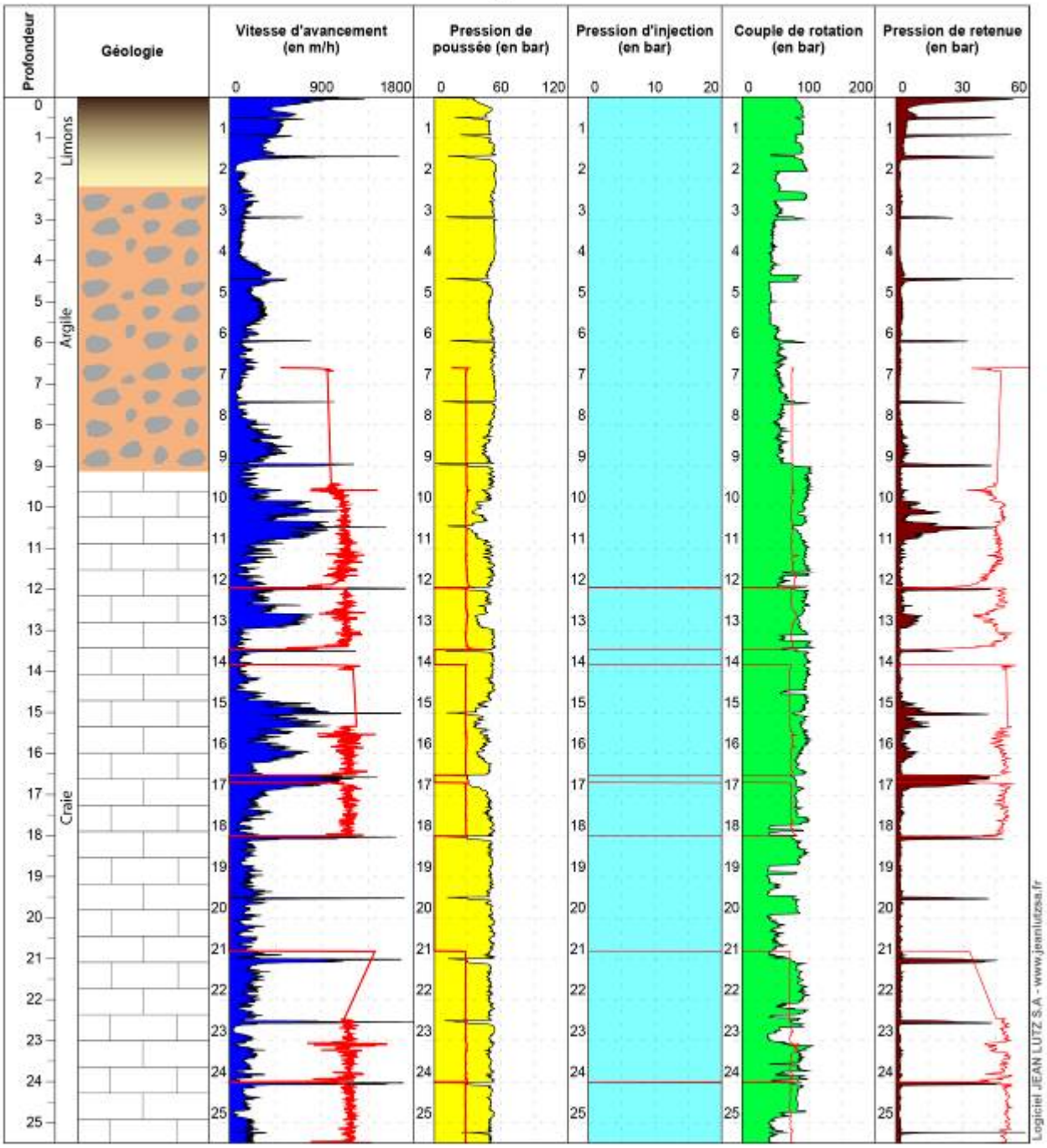
Projet éolien plaine du Tors
Commune de Saint Vaast du Val

Date début :	13/11/2019 - 10:52	Machine :	S250RP	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 25,49 m
Date fin :	13/11/2019 - 11:17	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

1/125

Forage : SD24

EXEPF 6.36/LB2EPF680FR



Alise Environnement

(Contrat 1905461)

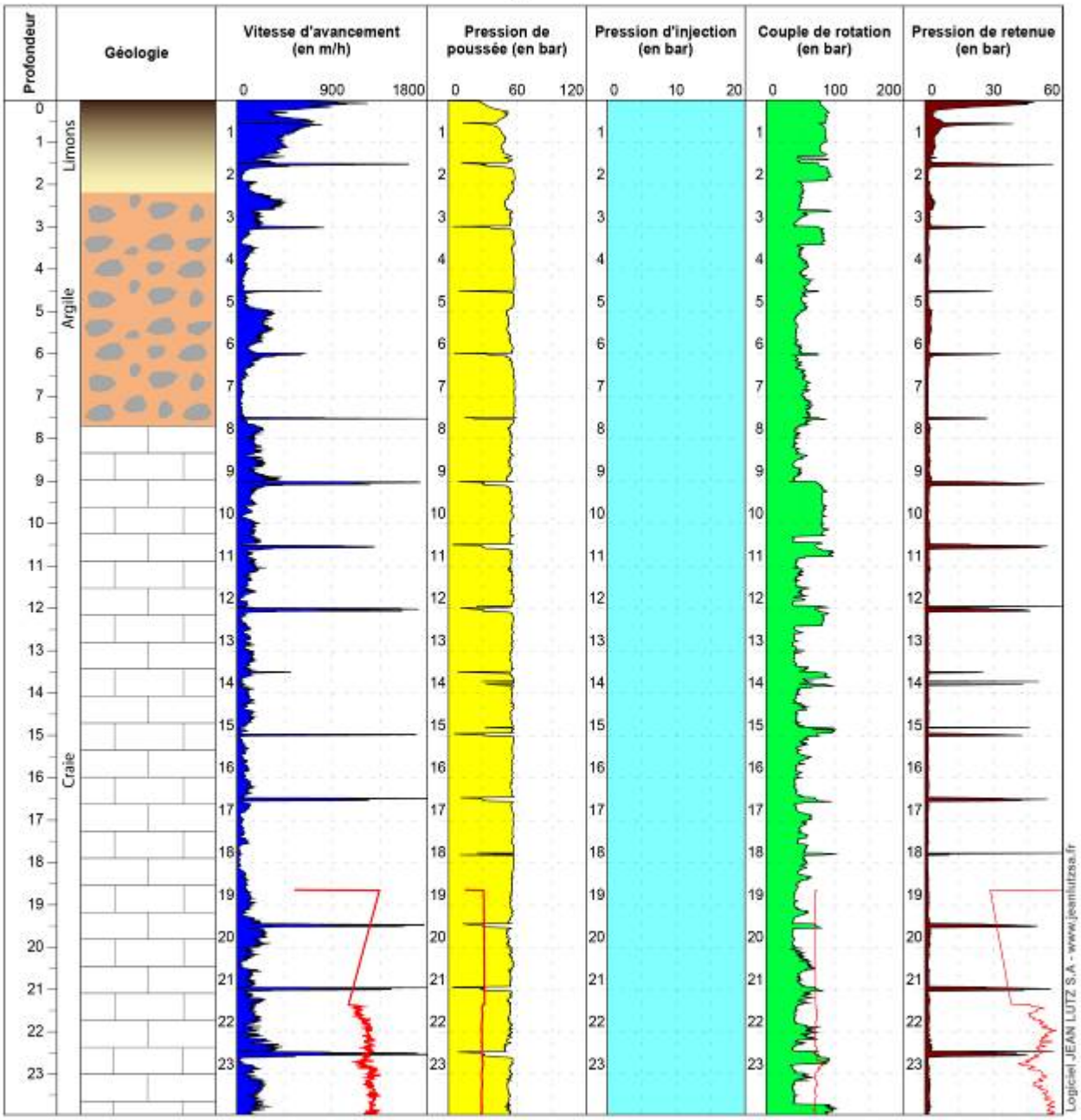
Projet éolien plaine du Tors
Commune de Saint Vaast du Val

Date début :	13/11/2019 - 11:30	Machine :	S250RP	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 23,96 m
Date fin :	13/11/2019 - 12:00	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

1/125

Forage : SD25

EXEPF 6.36/LB2EPF680FR



Alise Environnement

(Contrat 1905461)

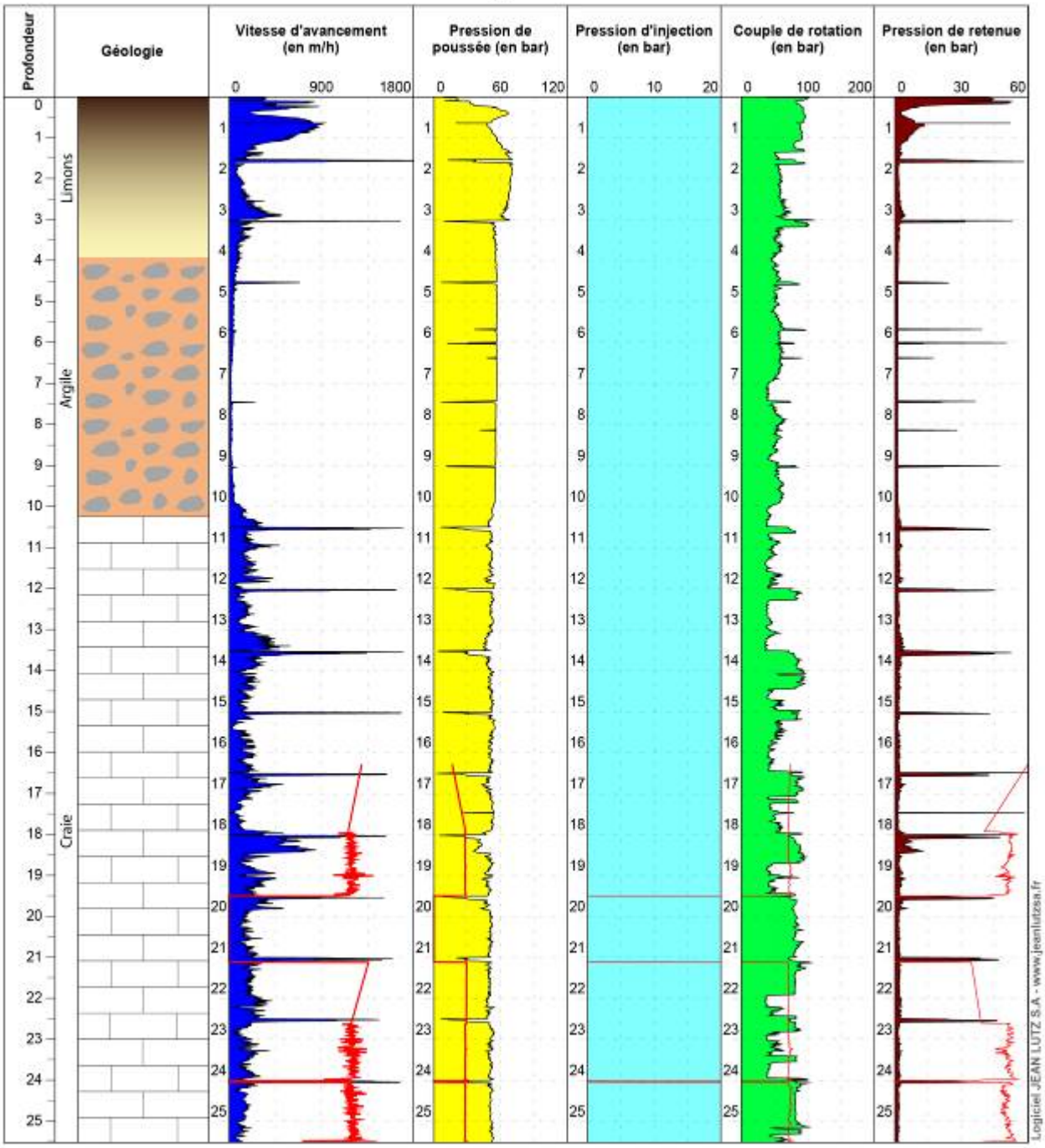
Projet éolien plaine du Tors
Commune de Saint Vaast du Val

Date début :	13/11/2019 - 12:34	Machine :	S250RP	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 25,52 m
Date fin :	13/11/2019 - 13:05	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

1/125

Forage : SD26

EXEPF 5.36/LB2EPF680FR



Alise Environnement

(Contrat 1905461)

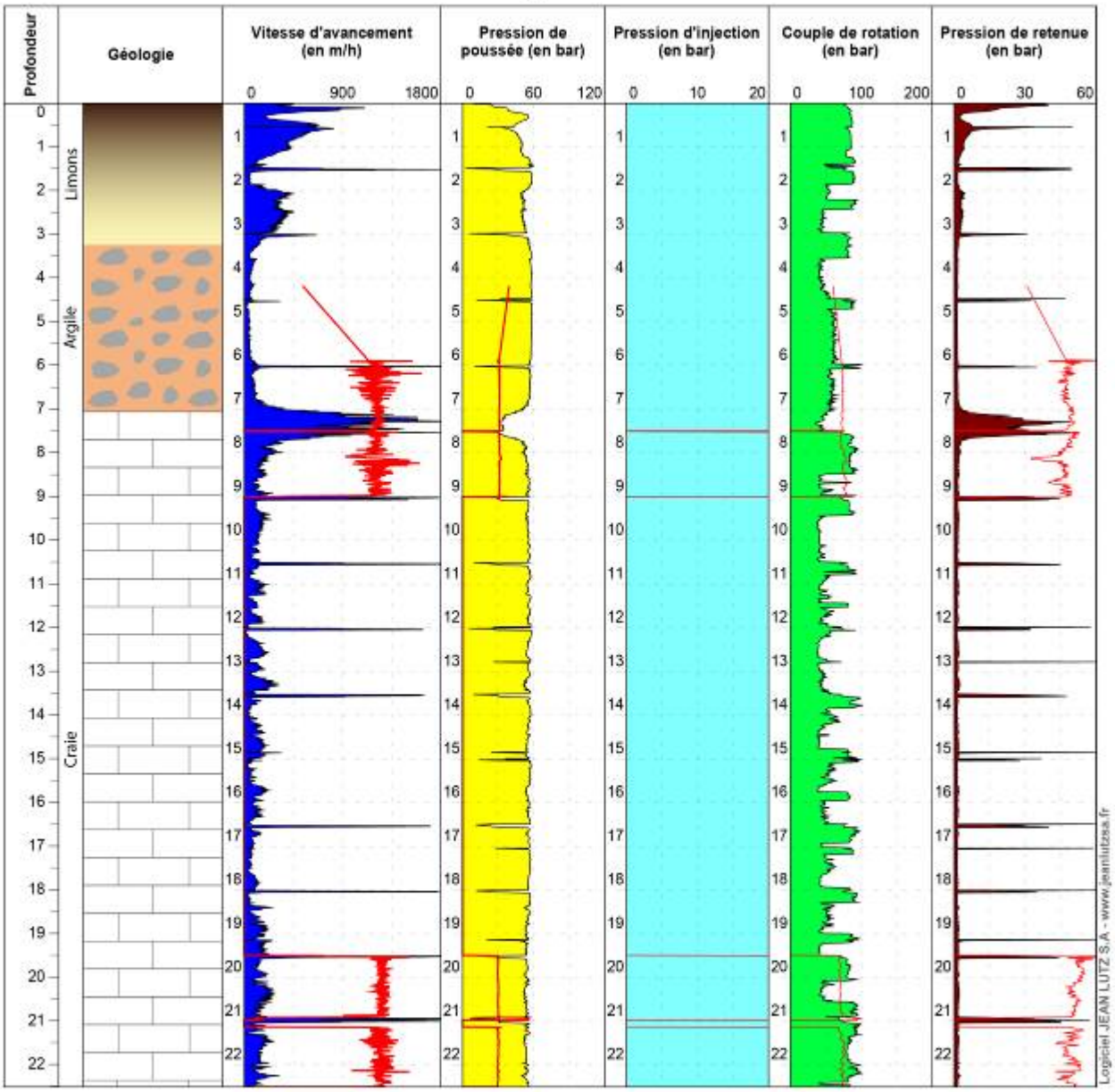
Projet éolien plaine du Tors
Commune de Saint Vaast du Val

Date début :	13/11/2019 - 13:22	Machine :	S250RP	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 22,52 m
Date fin :	13/11/2019 - 13:57	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

1/125

Forage : SD27

EXEPF 6.36/LB2EPF680FR



Alise Environnement

(Contrat 1905461)

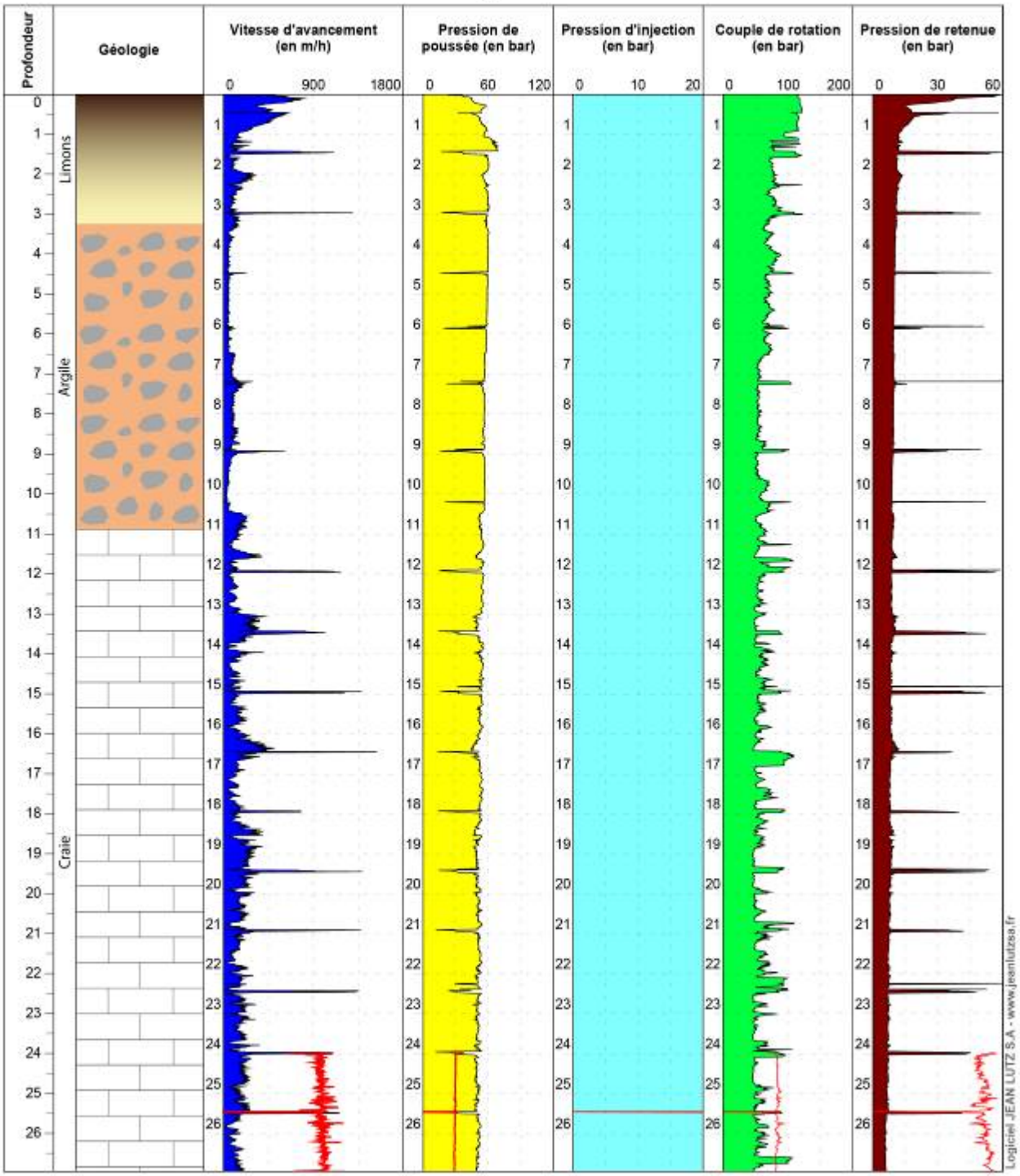
Projet éolien plaine du Tors
Commune de Saint Vaast du Val

Date début :	14/11/2019 - 10:07	Machine :	S250RP	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 26,95 m
Date fin :	14/11/2019 - 10:34	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

1/125

Forage : SD28

EXEPF 5.36/LB2EPF680FR



Alise Environnement

(Contrat 1905461)

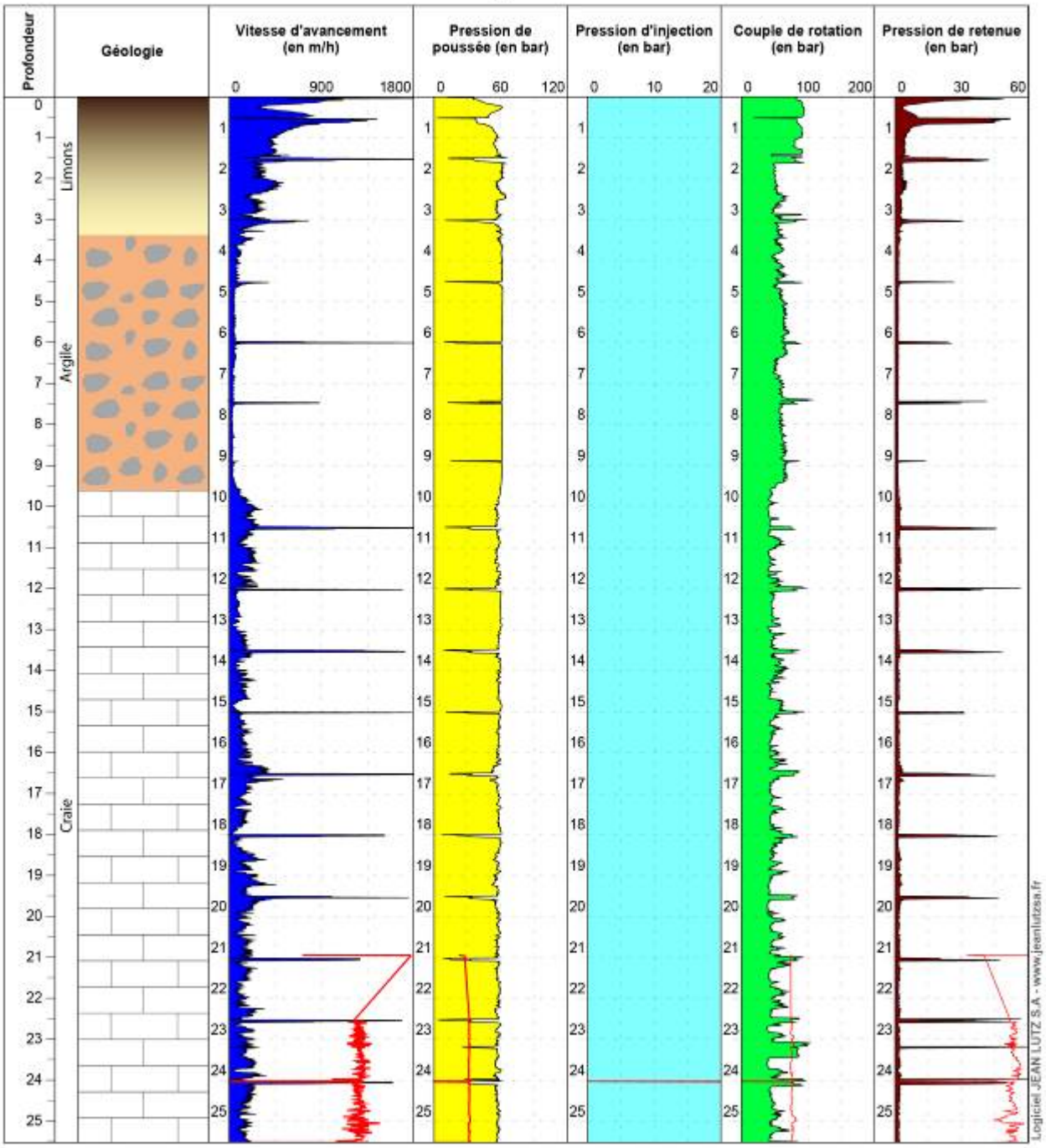
Projet éolien plaine du Tors
Commune de Saint Vaast du Val

Date début :	14/11/2019 - 10:47	Machine :	S250RP	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 25,52 m
Date fin :	14/11/2019 - 11:13	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

1/125

Forage : SD29

EXEPF 6.36/LB2EPF680FR



Alise Environnement

(Contrat 1905461)

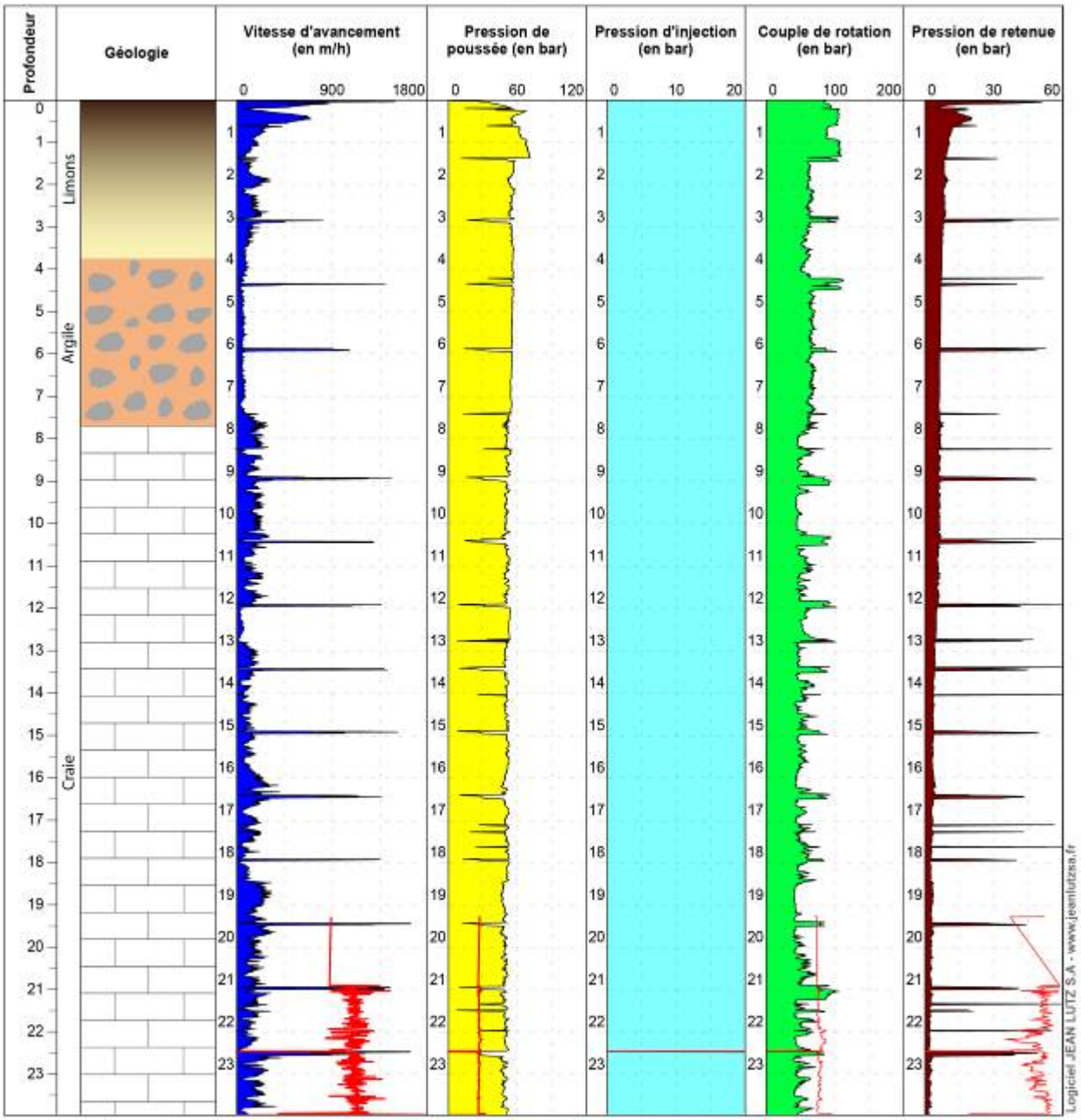
Projet éolien plaine du Tors
Commune de Saint Vaast du Val

Date début :	14/11/2019 - 11:34	Machine :	S250RP	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 23,97 m
Date fin :	14/11/2019 - 12:14	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

1/125

Forage : SD30

EXEPF 5.36/LB2EPF580FR



Alise Environnement

(Contrat 1905461)

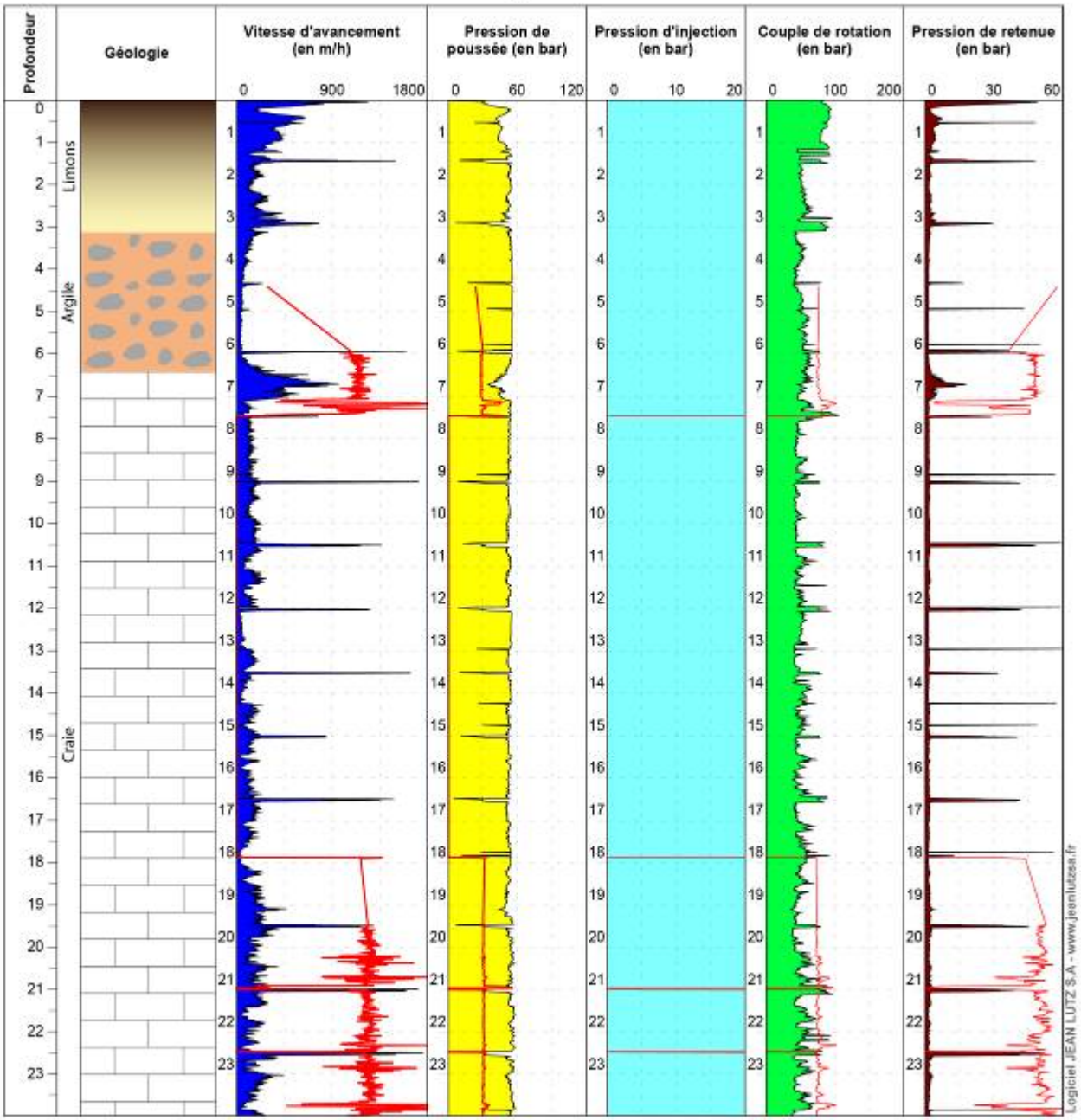
Projet éolien plaine du Tors
Commune de Saint Vaast du Val

Date début :	14/11/2019 - 12:32	Machine :	S250RP	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 23,98 m
Date fin :	14/11/2019 - 12:57	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

1/125

Forage : SD31

EXEPF 5.36/LB2EPF680FR



Alise Environnement

(Contrat 1905461)

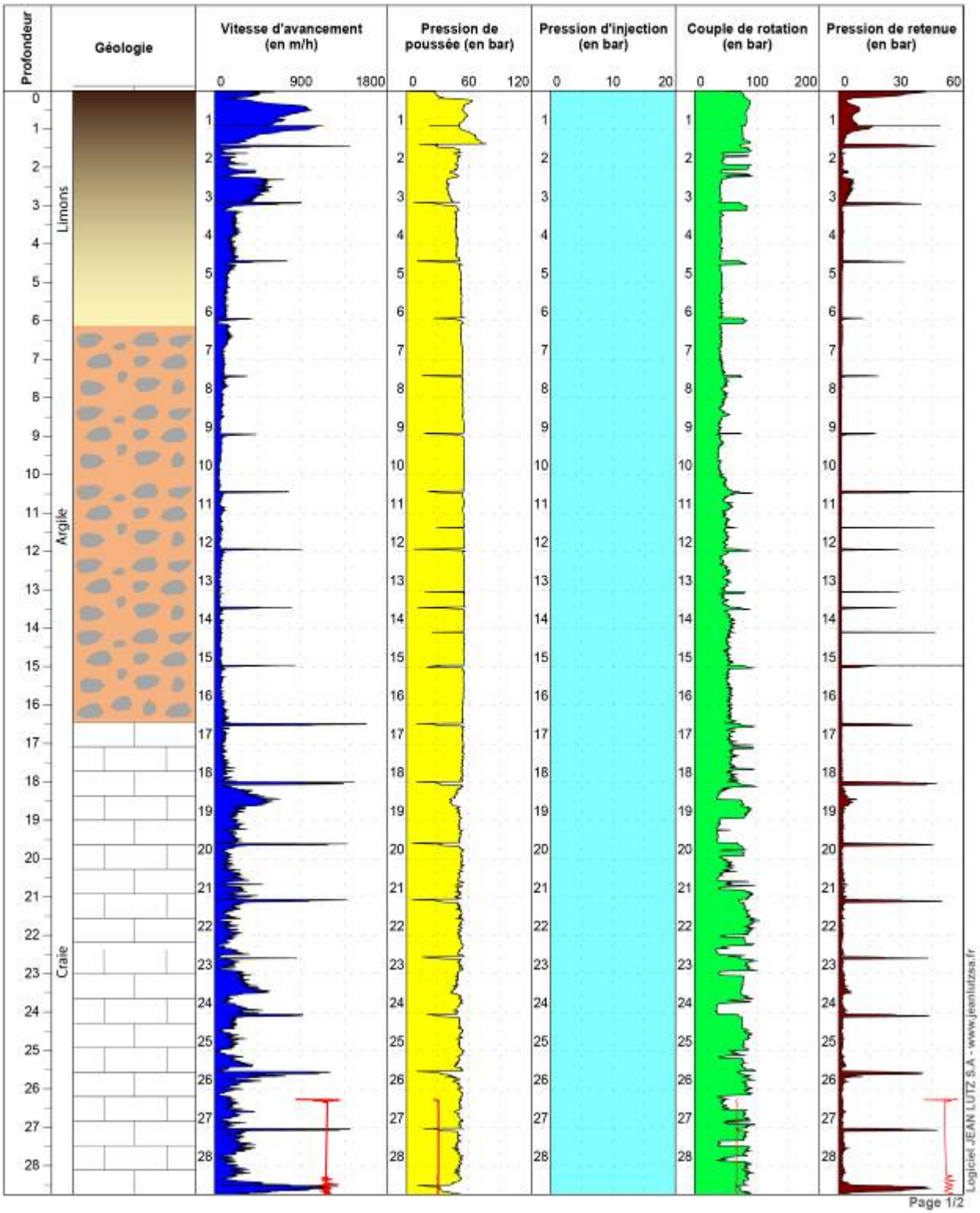
Projet éolien plaine du Tors
Commune de Saint Vaast du Val

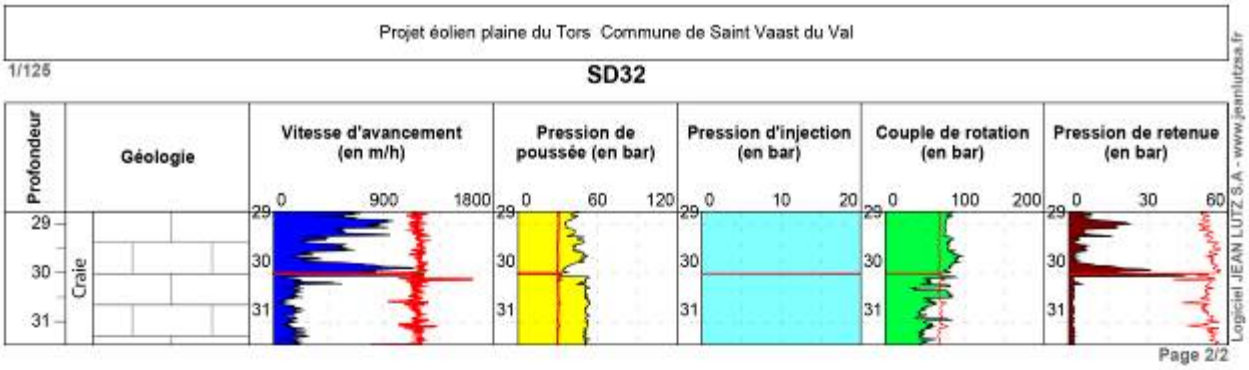
Date début :	15/11/2019 - 10:42	Machine :	S250RP	Méthode :		Outil :	Taillant	Profondeur :	0,00 - 31,48 m
Date fin :	15/11/2019 - 11:17	Angle :		Tubage :		Diamètre :	115		

1/125

Forage : SD32

EXEPF 5.36/LB2EPF580FR




Projet éolien plaine du Tors Commune de Saint Vaast du Val
1/125
SD32
Profondeur
Géologie
Vitesse d'avancement (en m/h)
Pression de poussée (en bar)
Pression d'injection (en bar)
Couple de rotation (en bar)
Pression de retenue (en bar)
Craie
Page 2/2
Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeanlutzsa.fr

(Contrat 1905461)

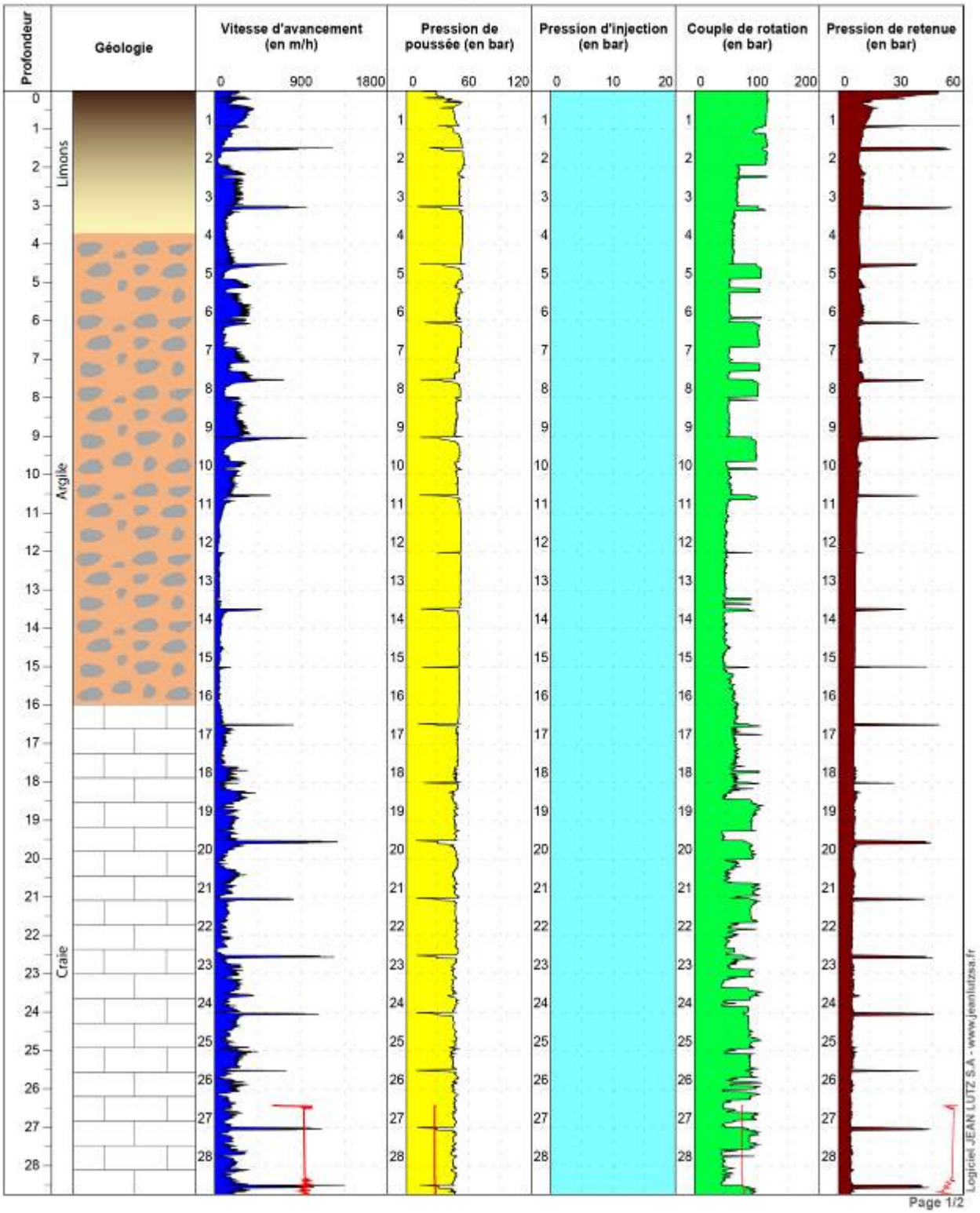
Projet éolien plaine du Tors
Commune de Saint Vaast du Val

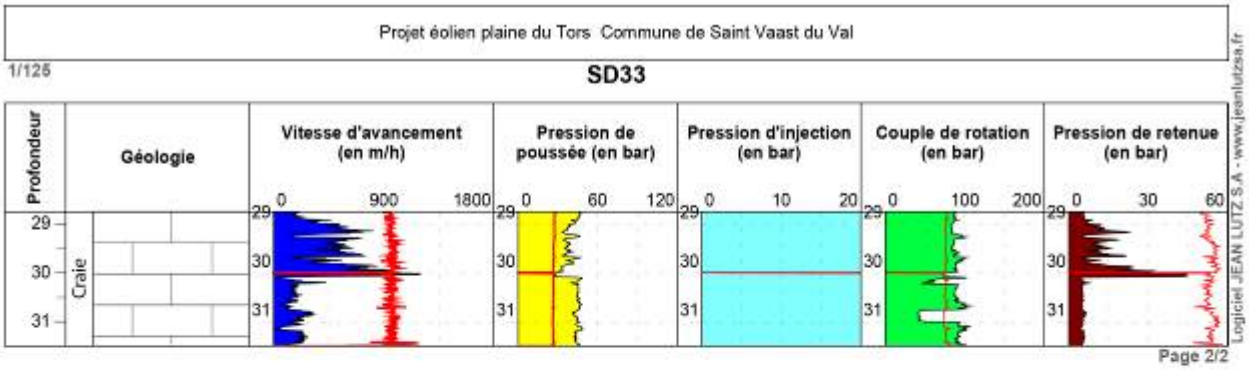
Date début : **15/11/2019 - 09:46**	Machine : **S250RP**	Méthode :	Outil : **Taillant**	Profondeur : **0,00 - 31,50 m**
Date fin : **15/11/2019 - 10:30**	Angle :	Tubage :	Diamètre : **115**	

1/125

Forage : SD33

EXEPF 5.36/LB2EPF680FR




Projet éolien plaine du Tors Commune de Saint Vaast du Val
1/125
SD33
Profondeur
Géologie
Craie
Vitesse d'avancement (en m/h)
Pression de poussée (en bar)
Pression d'injection (en bar)
Couple de rotation (en bar)
Pression de retenue (en bar)
Page 2/2
Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

Gestion d'indices de cavités souterraines

Inspection d'une marnière

Indice de Cavité Souterraine : nouvel indice

EOL AVENIR DEVELOPPEMENT

Commune : Belleville-en-Caux (76)

——————————

RAPPORT DE SYNTHESE

Version 0 : décembre 2019

Aff. : ALI/PUITS/EOLAVENIRDEVELOPPEMENT/BELLEVILLE-EN-CAUX/1910126

« Reproduction interdite sans accord d'ALISE.
En tout état de cause, cette reproduction ne pourra être qu'intégrale. »

102 RUE DU BOIS TISON
76160 SAINT-JACQUES-SUR-DARNETAL
TEL: 02 35 61 30 19
FAX: 02 35 66 30 47
www.alise-environnement.fr

102 RUE DU BOIS TISON

76160 SAINT-JACQUES-SUR-DARNETAL

TEL: 02 35 61 30 19

FAX: 02 35 66 30 47

www.alise-environnement.fr

SOMMAIRE

1. PREAMBULE DE L'ETUDE 4

1.1 - CONTEXTE 4
1.2 - OBJECTIFS 4

2. SITUATION GEOGRAPHIQUE 5

3. RESULTATS DES INVESTIGATIONS 7

4. CONCLUSION & RECOMMANDATIONS 11

5. FICHE SYNTHETIQUE 14

LISTE DES FIGURES

FIGURES

Figure 1 : Localisation du site d'étude.....5
Figure 2 : Périmètres de sécurité de l'indice de cavité souterraine (puits retrouvé).....6
Figure 3 : Morphologie de la cavité souterraine.....9
Figure 4 : Périmètre de sécurité de l'ouvrage souterrain.....12
Figure 5 : Synthèse des périmètres de sécurité après inspection de la cavité et avant travaux de comblement.....13

PHOTOGRAPHIES

Photographie 1 : Exemple de relevé dans une cavité souterraine.....4
Photographie 2 : Forages tubés ayant permis d'isoler l'ouvrage souterrain.....8
Photographie 3 : Récréation (purge) d'un puits d'accès à la marnière.....8
Photographie 4 : blindage du puits (Pose de buses en béton et d'un tube en acier) 8
Photographie 5 : Descente et vue sur l'entrée de la cavité souterraine 8
Photographie 6 : Inspection de la cavité. Mise en évidence d'une poche de dissolution8
Photographie 7 : Forage SD 23 débouchant au ciel de la cavité 8
Photographie 8 : Forage SD21 en bordure de paroi 10
Photographie 9 : Forage tubé en SD20. 10
Photographie 10 : Nombreuses fractures au toit et sur les parois de l'ouvrage souterrain indiquant une grande fragilité de l'édifice 10
Photographie 11 : Traces d'oxydation sur les parois au niveau de certaines diaclases 10

1. PREAMBULE DE L'ETUDE

1.1 - Contexte

Le Bureau d'Etudes **ALISE Environnement** a été missionné par la Société EOL AVENIR DEVELOPPEMENT pour inspecter une marnière localisée à proximité d'un projet d'implantation d'une éolienne. Il s'agit de l'éolienne 4.

Lors de précédentes investigations par forage puis décapage (voir Affaire ALISE, ALI/FOR/EOL4/BELLEVILLEENCAUX/1908065), une marnière et son puits d'accès avait été isolés.

1.2 - Objectifs

L'objectif de cette étude est de pouvoir investiguer la totalité de la marnière afin d'établir un relevé topographique, un cubage, une évaluation de l'état de l'édifice afin de redéfinir avec précision un périmètre de sécurité adapté. Cette inspection sera rendue possible par la purge préalable du puits retrouvé.

Photographie 1 : Exemple de relevé dans une cavité souterraine

2. SITUATION GEOGRAPHIQUE

La commune de Belleville en Caux se situe en Seine-Maritime, sur le plateau crayeux, au nord-Ouest de Rouen (cf. figure 1 ci-dessous).

L'indice et son périmètre de sécurité sont localisés Figure 2.

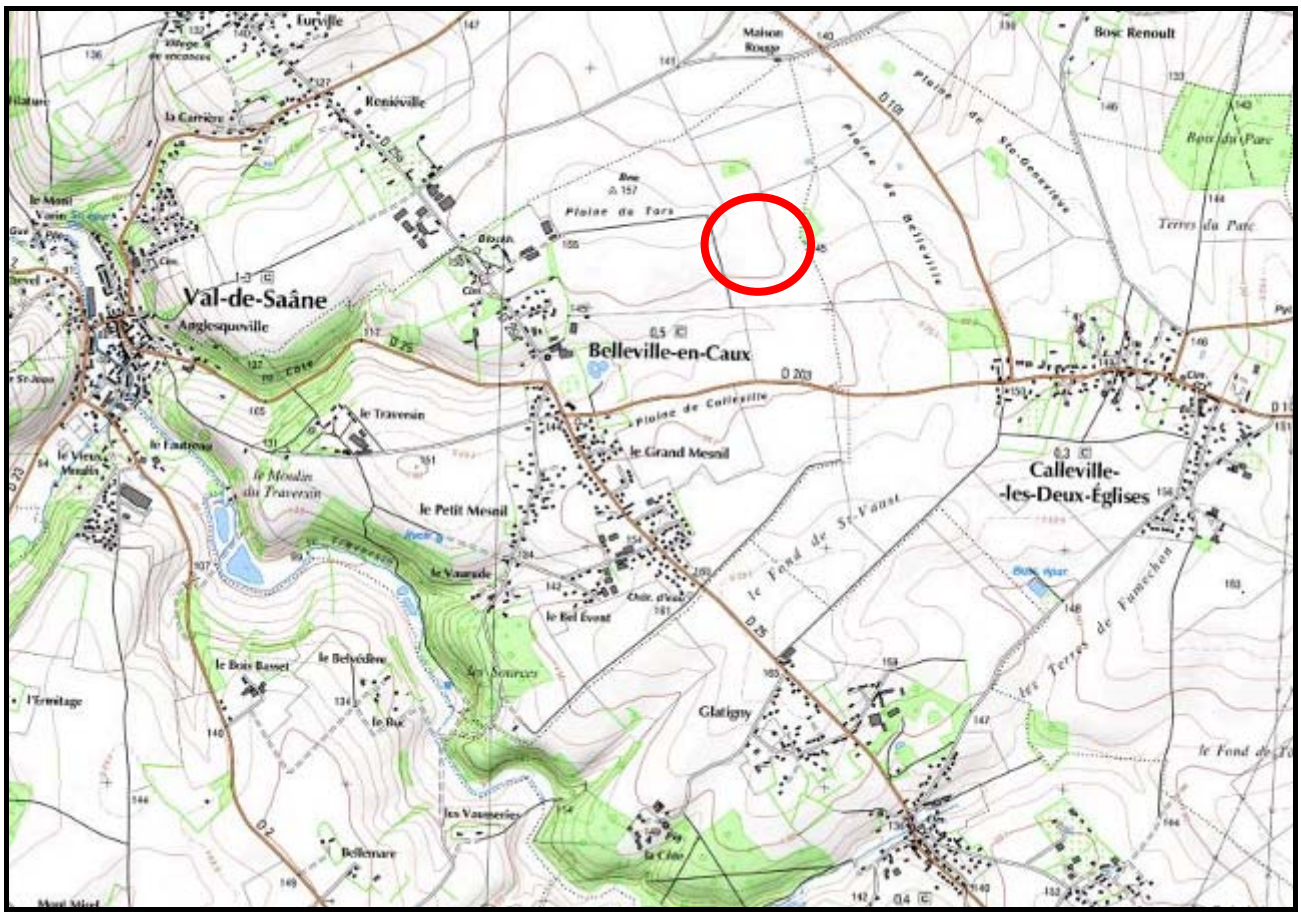


Figure 1 : Localisation du site d'étude

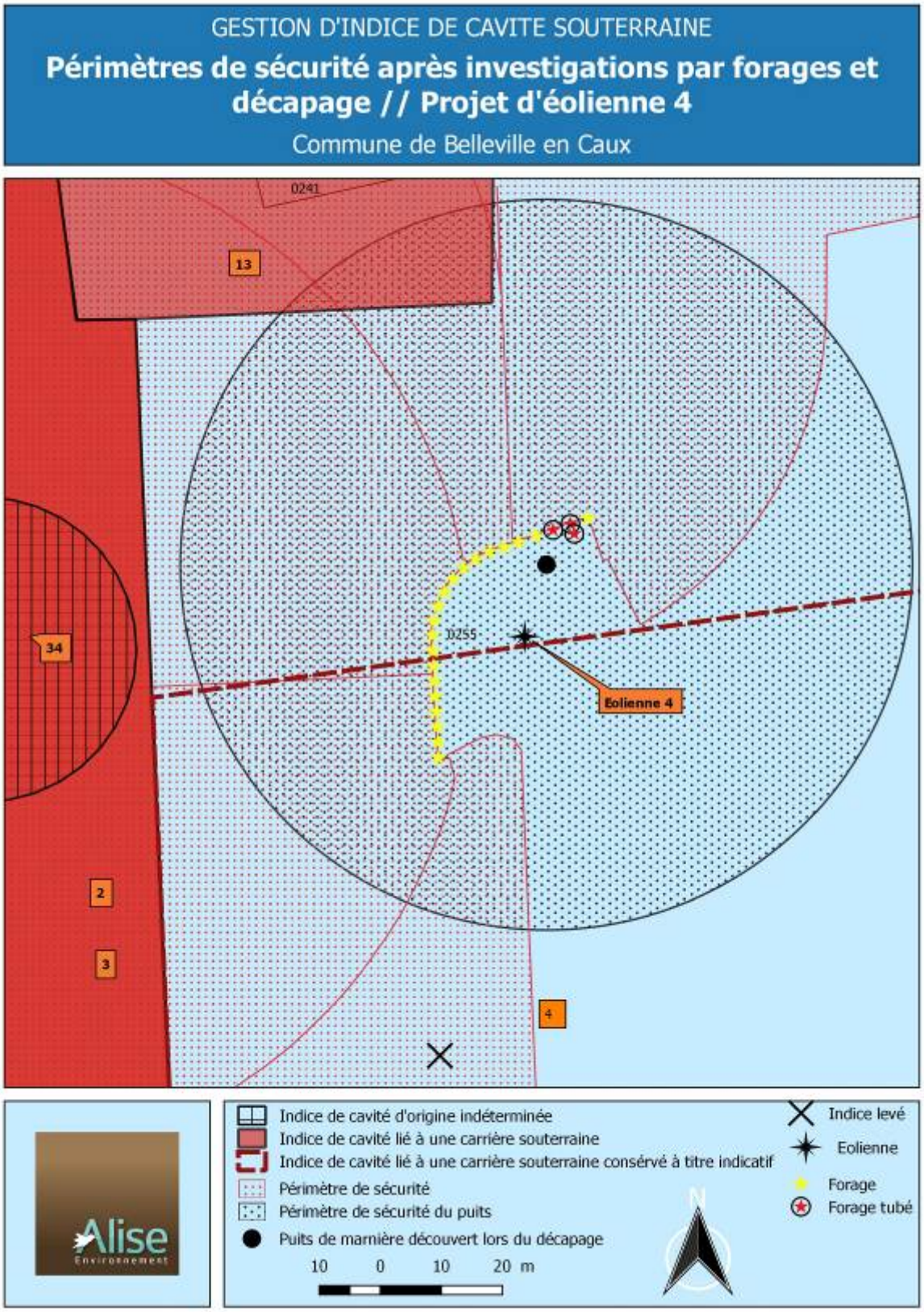


Figure 2 : Périmètres de sécurité de l'indice de cavité souterraine (puits retrouvé)

3. RESULTATS DES INVESTIGATIONS

L'inspection de la cavité souterraine a été rendue possible après la purge du puits d'accès à la cavité souterraine.

Nous avons donc pu recréer un puits :

- d'une profondeur de 15m et d'un diamètre de 800mm,
- Le cubage de l'ouvrage souterrain a été évalué à 59m3, puits compris.

L'inspection des galeries, a permis de constater :

- qu'il n'existait pas d'extension à cette exploitation souterraine,
- le mauvais état général de la marnière,
- la présence d'un réseau de diaclases naturelles,
- la présence globale de blocs au sol de la cavité
- La présence d'une poche de dissolution correspondant à une zone de quelques mètres carrés d'argile à silex plus ou moins indurée circonscrite par de la craie fracturée, (voir photographie n°8),
- La présence de quelques diaclases oxydées et traces de particules limoneuses sur certains flancs de la marnière.
- Une surface au sol de la marnière d'environ 25m²,
- Un volume de l'exploitation souterraine et de son puits de 59m3.

Photographie 2 : Forages tubés ayant permis d'isoler l'ouvrage souterrain

Photographie 3 : Récréation (purge) d'un puits d'accès à la marnière

Photographie 4 : blindage du puits (Pose de buses en béton et d'un tube en acier)

Photographie 5 : Descente et vue sur l'entrée de la cavité souterraine

Photographie 6 : Inspection de la cavité. Mise en évidence d'une poche de dissolution

Photographie 7 : Forage SD 23 débouchant au ciel de la cavité

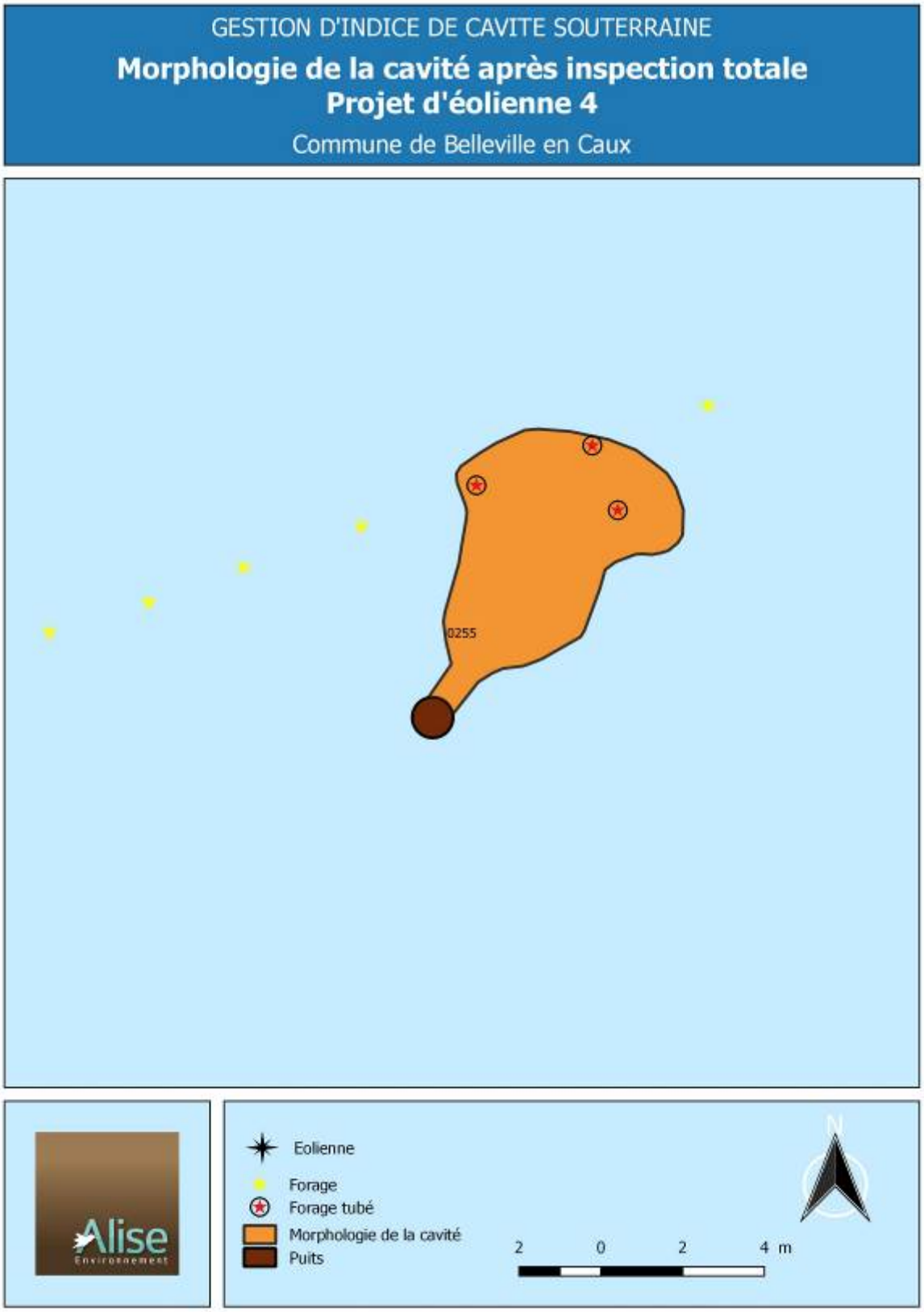


Figure 3 : Morphologie de la cavité souterraine

Photographie 8 : Forage SD21 en bordure de paroi

Photographie 9 : Forage tubé en SD20.

Photographie 10 : Nombreuses fractures au toit et sur les parois de l'ouvrage souterrain indiquant une grande fragilité de l'édifice

Photographie 11 : Traces d'oxydation sur les parois au niveau de certaines diaclases

4. CONCLUSION & RECOMMANDATIONS

En conclusion, l'ouvrage souterrain est en mauvais état.

La poche de dissolution repérée et d'un pied de puits qui s'altère plus rapidement que le reste de l'exploitation souterraine, ainsi que de nombreuses fractures au toit de la cavité souterraine témoignent du mauvais état structurel de la marnière.

En absence de comblement de l'ouvrage, nous préconisons :

- La mise en place d'un périmètre de sécurité de 17m de rayon (en surface) correspondant à l'impact maximal d'un éventuel effondrement de l'ouvrage souterrain. Ce périmètre en surface, est calculé en prenant 45° depuis les parois de la cavité à 17m de profondeur.

Pour sécuriser le site définitivement et lever le risque cavité, nous proposons de procéder au comblement de l'ouvrage à l'aide d'un coulis ciment, dosé à au moins 100kg /m3.

Ce comblement pourra se faire par le puits d'accès déjà créé. Les forages tubés dont certains sont placés au toit de la cavité, serviront d'évents et permettront d'éviter la formation d'éventuelles poches de vides lors du processus de comblement.

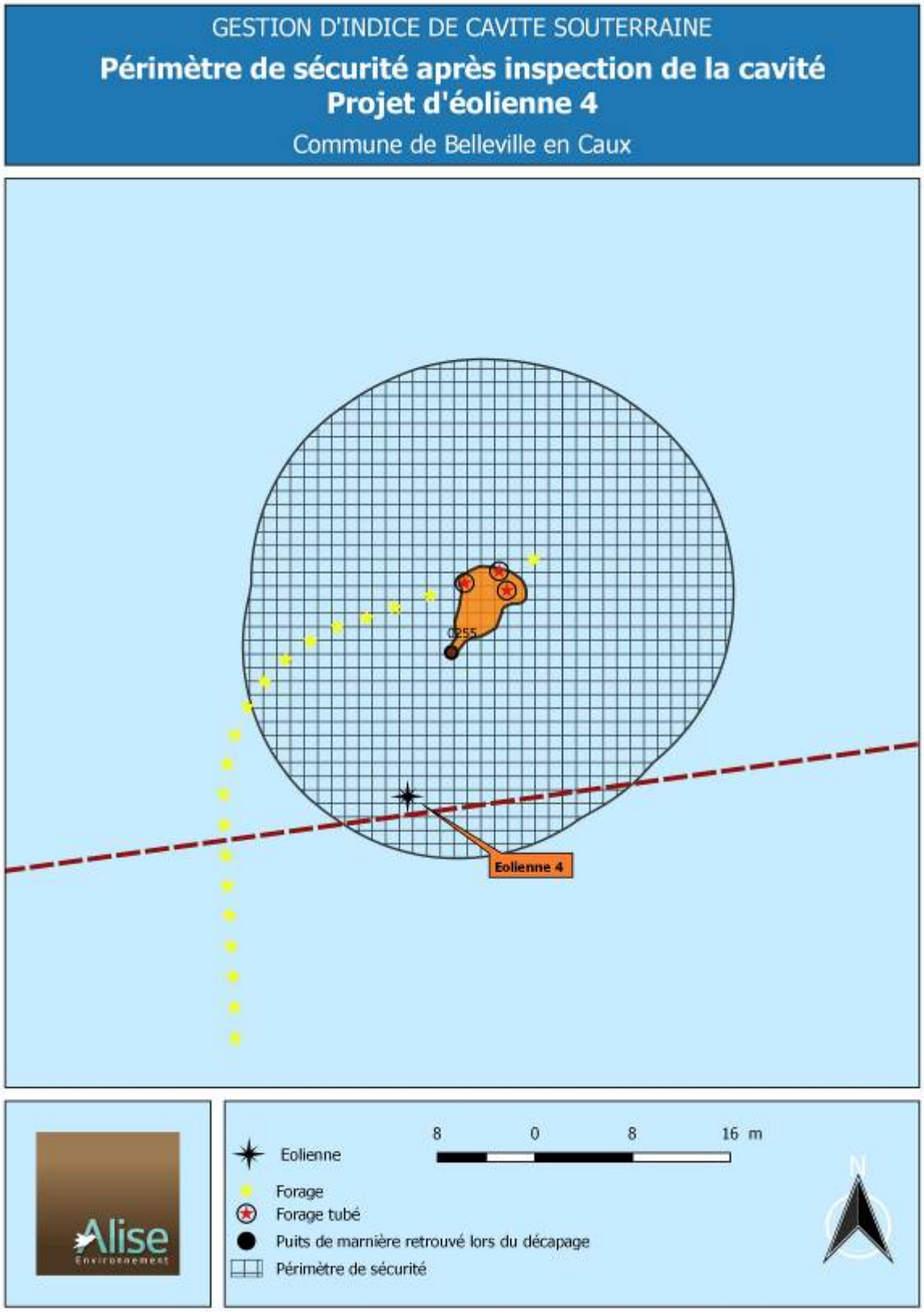


Figure 4 : Périmètre de sécurité de l'ouvrage souterrain

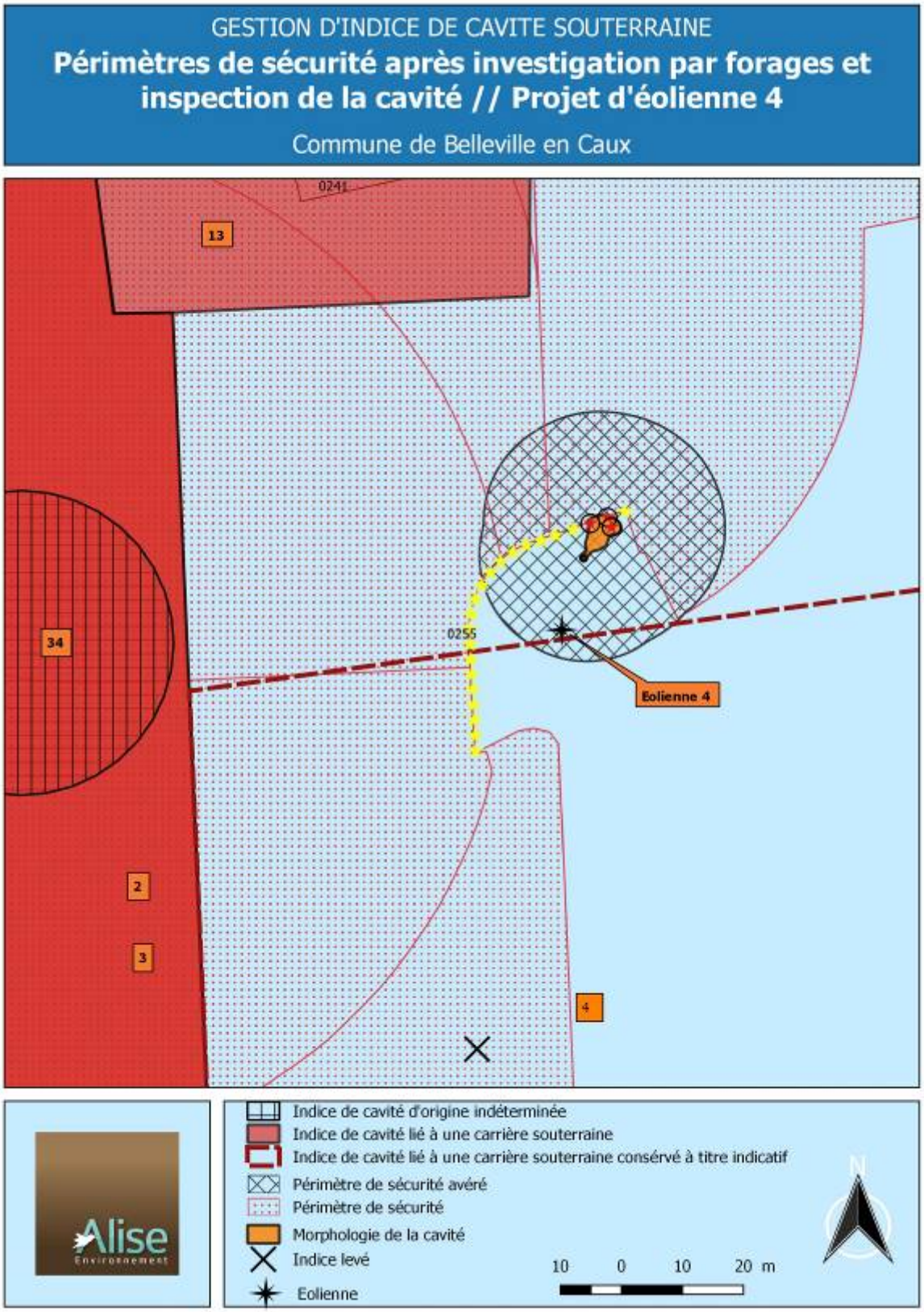


Figure 5 : Synthèse des périmètres de sécurité après inspection de la cavité et avant travaux de comblement

5. FICHE SYNTHETIQUE

Donneur d'ordre :	Société EOL AVENIR DEVELOPPEMENT
Intervenant :	SARL ALISE
Terrain et Rédacteur :	M GIOIA (ALISE)
	M LAMARRE (ALISE)
Puisatier	M. DUVAL (Ent. DUVAL)
Objectifs :	Expertise d'une marnière : -Contrôle de l'état structurel d'une cavité souterraine située à 17m de profondeur ; cubage, relevé topographique.
Commune :	Belleville-en-Caux
Date d'intervention :	8 novembre 2019
Résultat de l'investigation	Marnière en mauvais état structurel : formation de fissures sur les parois, blocs au sol, pied du puits particulièrement altéré. Volume de la cavité estimé à 59m3 (puits compris). Application d'un périmètre de sécurité de 17m de rayon (en surface) correspondant à l'éventualité d'un effondrement total de l'ouvrage souterrain.
Préconisations :	Comblement de l'ouvrage à l'aide d'un coulis ciment dosé à au moins 100 kg/m3. Le comblement pourra être effectué gravitairement par le puits, et ensuite par les forages tubés servant d'évents.

Gestion d'indices de cavités souterraines

Inspection d'un puits de marnière

Projet de parc éolien de la plaine du Tors (76)

Eolienne 8

Société du Parc Eolien de la Plaine du Tors

Commune de Saint Vaast du Val (76)

RAPPORT DE SYNTHESE

Version 0 : Mars 2020

Aff. : ALI/PUITS/EOL AVENIR/EOLIENNE8/ST VAAST DU VAL/1912191

« Reproduction interdite sans accord d'ALISE.

En tout état de cause, cette reproduction ne pourra être qu'intégrale. »

102 RUE DU BOIS TISON

76160 SAINT-JACQUES-SUR-DARNETAL

TEL : 02 35 61 30 19

FAX : 02 35 66 30 47

www.alise-environnement.fr

102 RUE DU BOIS TISON

76160 SAINT-JACQUES-SUR-DARNETAL

TEL: 02 35 61 30 19

FAX: 02 35 66 30 47

www.alise-environnement.fr

SOMMAIRE

1. PREAMBULE DE L'ETUDE 1

1.1 - CONTEXTE 1
1.2 - OBJECTIFS 1

2. SITUATION GEOGRAPHIQUE 2

3. RESULTATS DES INVESTIGATIONS 5

4. CONCLUSION 8

5. FICHE SYNTHETIQUE 10

6. ANNEXE / ATTESTATION DU PUISATIER 11

LISTE DES FIGURES ET PHOTOGRAPHIES

FIGURES

Figure 1 : Localisation du site d'étude 2
Figure 2 : Localisation de l'indice découvert lors de la phase de décapage 3
Figure 3 : Etat des périmètres de sécurité à l'issue du décapage.....4
Figure 4 : Situation après la purge du puits dit « avorté ».....7
Figure 5 : Proposition de mise en place d'un périmètre de sécurité de 10m après travaux 9

PHOTOGRAPHIES

Photographie 1 : Recreusement du puits.....5
Photographie 2 : puits recreusé.....5
Photographie 3 : puits remblayé par des limons et blocs de craie.....6
Photographie 4 : Présence d'eau stagnante au sein de la craie vers 15 m de profondeur.....6

1. PREAMBULE DE L'ETUDE

1.1 - Contexte

Le Bureau d'Etudes ***ALISE Environnement*** a été missionné par Société du Parc Eolien de la Plaine du Tors concernant un projet de réalisation d'un parc éolien situé sur la plaine du Tors, afin de l'assister à la levée de plusieurs indices de cavités souterraines dont les périmètres de sécurité impactent le projet d'éolienne n°8 située sur la commune de Saint Vaast du Val (parcelle ZA 19).

Rappelons qu'ALISE a déjà réalisé des investigations par forages et par décapage afin de lever le périmètre de sécurité des indices impactant le projet d'éolienne n°8. (Cf. ALI/DECAP/FOR/EOL8/ST VAAST DU VAL/1905461).

Suite à cette étude, seul l'indice de cavité souterraine n°22 reste impactant pour le projet de construction de l'éolienne n°8. En effet, le décapage réalisé au droit du projet d'éolienne 8 avait révélé la présence d'un puits d'extraction de matériaux souterrains au sein de la parcelle ayant fait initialement l'objet d'une déclaration d'ouverture de carrière (marnière non localisée et non visible actuellement). La parcelle napoléonienne a été levée (néanmoins conservée à titre indicatif), mais le puits reste, en l'état, affecté d'un périmètre de sécurité de 60m de rayon.

1.2 - Objectifs

Suite aux investigations précédentes (forages puis décapage et découverte d'un puits), l'objectif est de réaliser la purge du puits retrouvé afin de valider la présence, ou non, de galerie souterraine. Le recreusement du puits a été confié à un puisatier (entreprise DUVAL) afin que nous puissions réaliser l'expertise et le cubage de l'éventuelle cavité. En fonctions des résultats obtenus suite à cette investigation, le périmètre de sécurité lié à la présence de ce puits, pourra être modifié en fonction de sa morphologie et de sa profondeur.

2. SITUATION GEOGRAPHIQUE

La commune de Saint Vaast du Val se situe en Seine-Maritime, sur le plateau crayeux au Nord-Ouest de Tôtes (cf. Figure 1).

Les indices de cavités souterraines et leurs périmètres de sécurité sont localisés sur les figures n°2 et n°3.

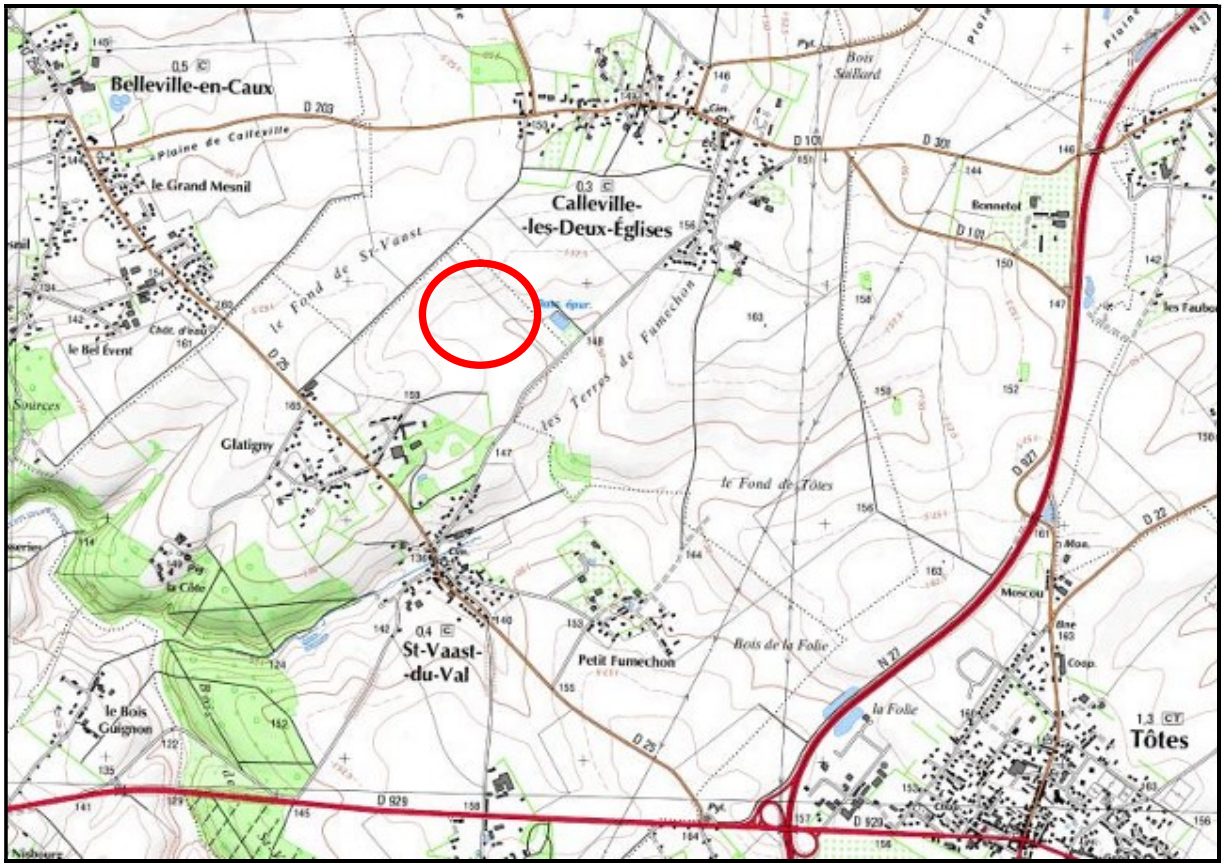


Figure 1 : Localisation du site d'étude

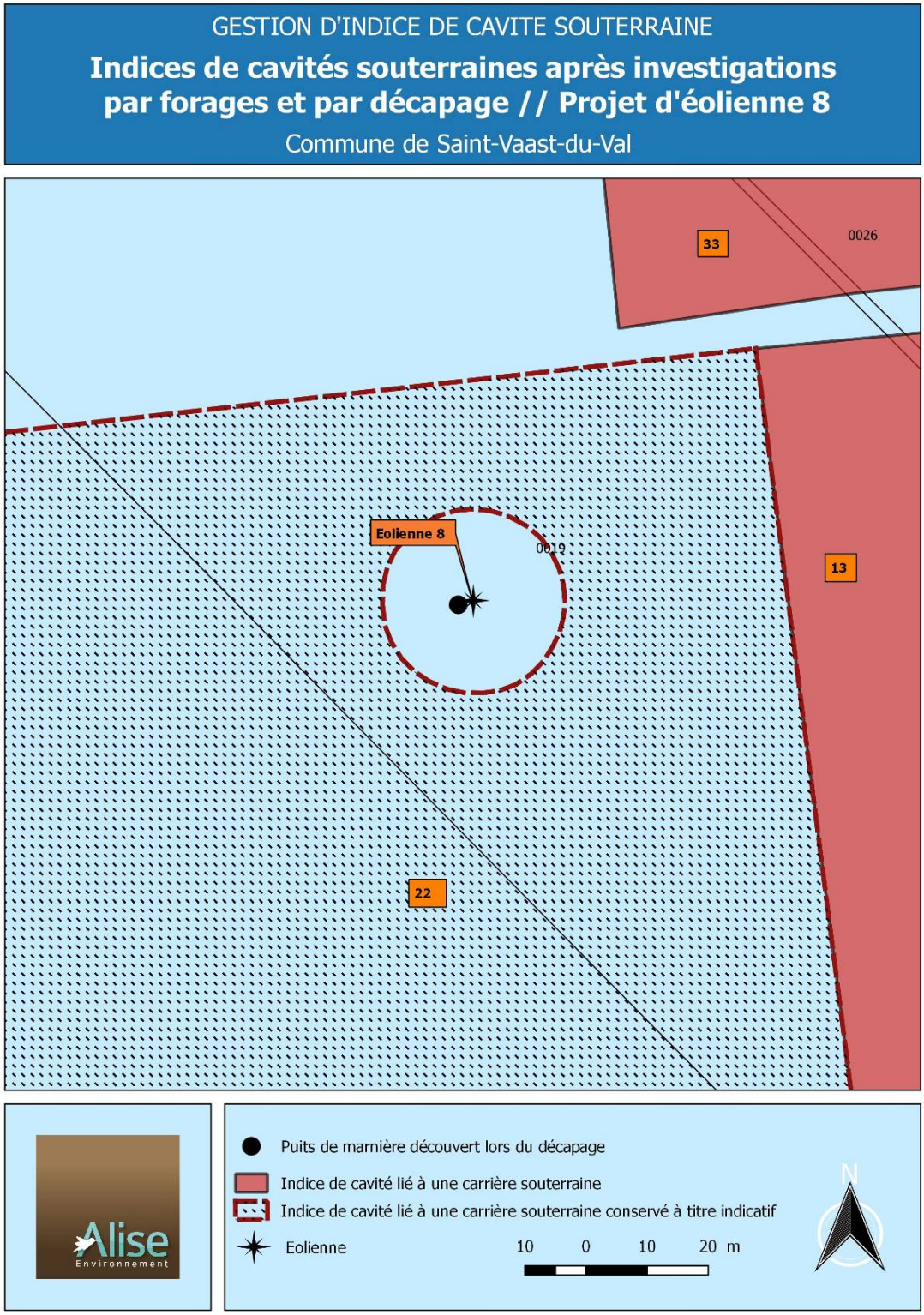


Figure 2 : Localisation de l'indice découvert lors de la phase de décapage

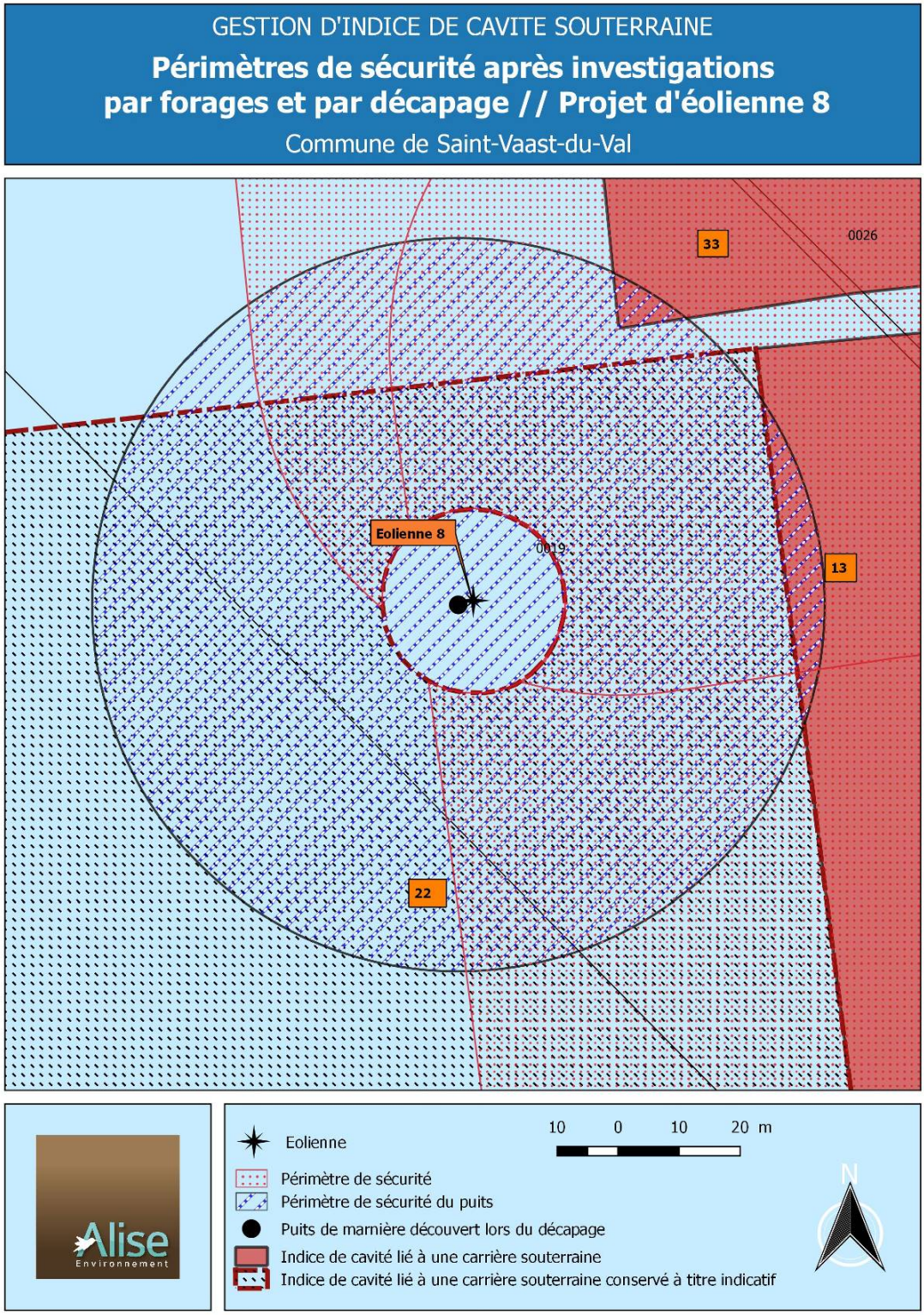


Figure 3 : Etat des périmètres de sécurité à l'issue du décapage

3. RESULTATS DES INVESTIGATIONS

Le puits a été recreusé en janvier 2020, par l'entreprise « DUVAL » jusqu'à environ 15m de profondeur. L'inspection physique effectuée le 21/01/2020, a validé l'existence d'un puits avorté, c'est-à-dire, celle d'un puits n'ayant pas fait l'objet d'une exploitation effective de matériaux (Voir annexe : attestation Puisatier).

Le puits en question, était simplement comblé par un mélange de limons, d'argile à silex et de blocs de craie.

En conséquence, nous proposons de :

- Lever l'indice de cavité souterraine n°22 correspondant à la présence reconnue d'un puits avorté, et de supprimer son périmètre de sécurité ; Cet indice ponctuelle reconnu par décapage peut correspondre à la déclaration d'ouverture de carrière d'origine ;

- D'affecter un périmètre de sécurité de 10 m en absence de travaux de comblement autour du puits non comblé.

Photographie 1 : Recreusement du puits

Photographie 2 : puits recreusé

Photographie 3 : puits remblayé par des limons et blocs de craie

Photographie 4 : Présence d'eau stagnante au sein de la craie vers 15 m de profondeur

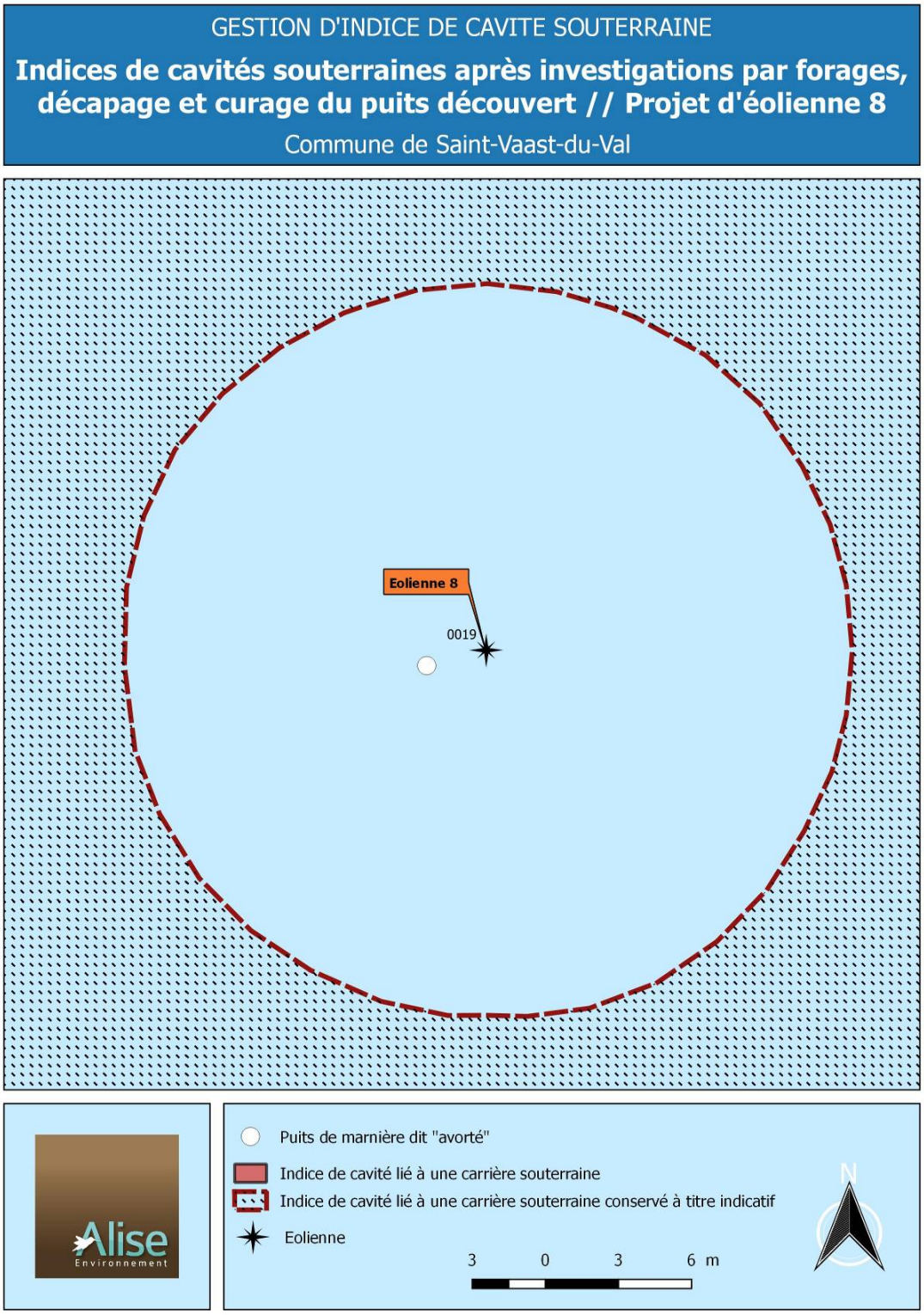


Figure 4 : Situation après la purge du puits dit « avorté »

4. CONCLUSION

Les nouvelles investigations ont mis en évidence l'existence d'un puits dit « avorté », c'est-à-dire un puits n'ayant pas fait l'objet d'extraction de marne en galerie souterraine. Ce puits avorté a été remblayé par un mélange de limons, d'argile à silex et blocs de craie.

En conséquence, suite à cette investigation, nous proposons :

- De lever l'indice de cavité souterraine n°22 correspondant à la présence reconnue d'un puits avorté, et de supprimer son périmètre de sécurité ;

- D'affecter un périmètre de sécurité de 10 m en absence de travaux de comblement autour du puits non comblé.

Nous conseillons fortement de :

- De conserver la mémoire de l'indice n°22, et de prévoir, en cas de projet de construction, un nouveau décapage supervisé par un géologue, permettant de valider l'absence d'anomalie au sein des formations superficielles (avec rédaction d'un rapport de décapage) ;
- De combler par un coulis ciment dosé à au moins 100kg/m3, le puits ainsi purgé ;
- De dévier les eaux pluviales (réseau de drainage d'eau pluviale…) dans un rayon de 10m autour du puits afin de ne pas favoriser la formation de bétoires.

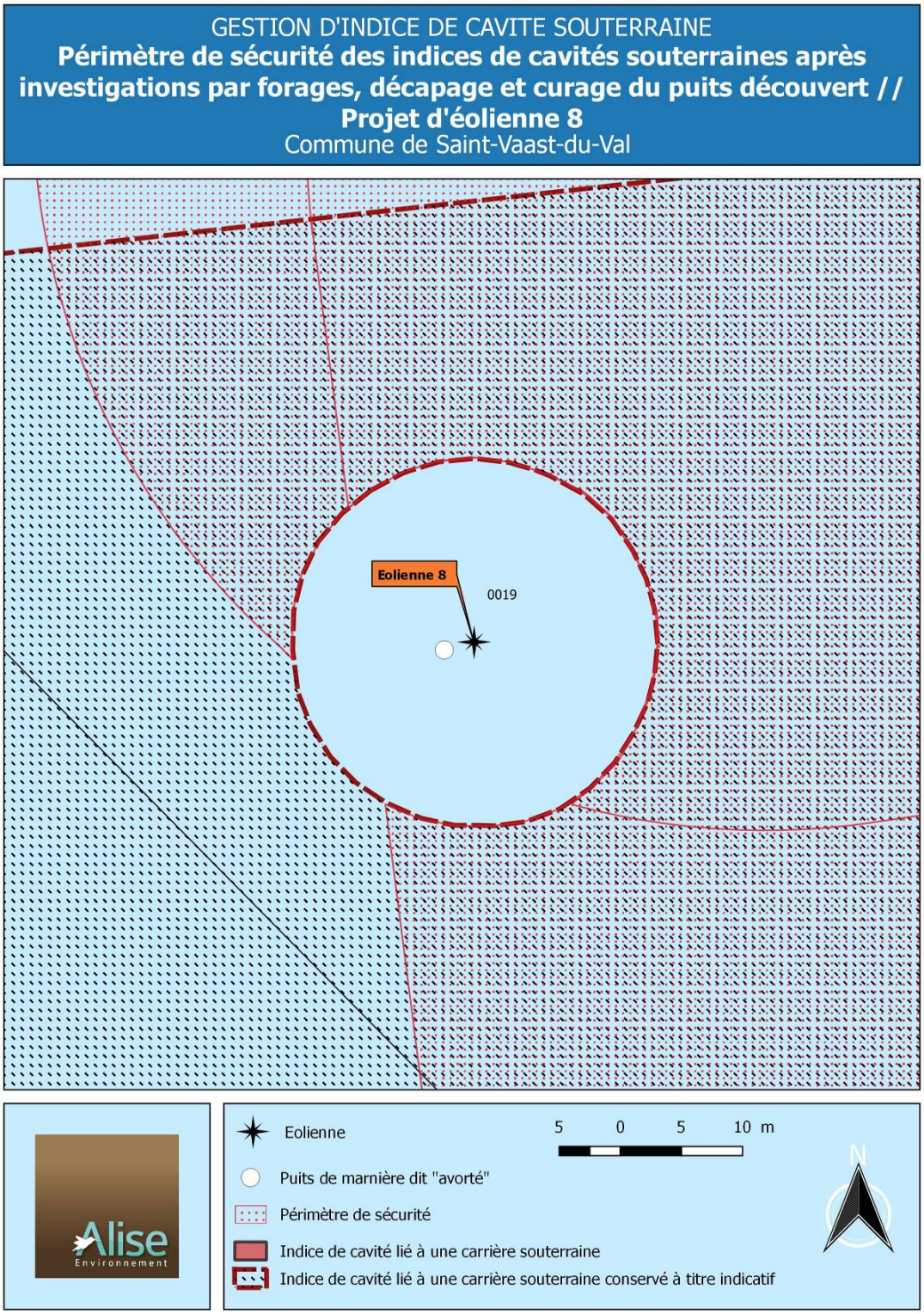


Figure 5 : Proposition de mise en place d'un périmètre de sécurité de 10m après travaux

5. FICHE SYNTHETIQUE

Donneur d'ordre :	Société du Parc Eolien de la Plaine du Tors
Intervenant :	*SARL ALISE*
Terrain et Rédacteur :	*M LAMARRE (ALISE)/ M GIOIA (ALISE)*
Puisatier	*M. DUVAL*
Objectifs :	*Expertise :* - Investigation, relevé topographique, cubage du puits d'accès ;
Commune :	Saint Vaast du Val
Parcelle de l'anomalie	ZA 19
Date d'intervention :	*21/01/2020*
Résultats de l'investigation :	*Présence d'un puits avorté au droit de l'indice 22 (absence d'extraction de marne en galerie souterraine par ce puits) ;* *Levée de l'indice 22 et suppression de son périmètre de sécurité associé.* *Mise en place d'un périmètre de sécurité de 10 m en absence de travaux de comblement du puits.*
Suggestions	*Garder en mémoire l'indice surfacique n°22, afin de réaliser en cas de construction, un décapage contrôlé par un géologue avec compte rendu sur la présence ou l'absence d'anomalie au sein des formations superficielles ;* *Aucun rejet, ni aucune gestion des eaux à moins de 10m du puits avorté qui devra être comblé (à l'aide d'un coulis ciment dosé à au moins 100kg/m3).*

6. ANNEXE / ATTESTATION DU PUISATIER

Laurent DUVAL RAPPORT DE TRAVAUX

PUISATIER - TRAVAUX DE FORAGE - PUITS A EAU - ASSAINISSEMENT

SAINT MACLOU DE FOLLEVILLE - 76890 TOTES
CIDEX 19 A
☎ 02 35 32 90 14 - Télécopie 02 35 32 90 14

SIRET : 448 541 334 00018 APE 4312 A
TVA INTRACOMMUNAUTAIRE FR 50 448 541 334

CODE ETS	CODE GUICHET	N COMPTE CREDIT AGRICOLE TOTES	CLÉ RIB
18306	6002	55861261.000	53

ALISE
102 Rue du Bois Tison
76160 St Jacques-Sur-Darnetal

Le 28.01.2020

Chantier à St Vaast du Val

Curage d'un puits : J'ai curer le puits jusqu'à 15 mètres de profondeur. Celui-ci est un puits avorté.

Profondeur de la crête 12 mètres + 3 mètres dedans.

Duval Laurent