

# Rapport démontrant l'absence de recours aux techniques interdites en application du IV de l'article 6 de la loi n° 2017-1839 du 30 décembre 2017 mettant fin à la recherche ainsi qu'à l'exploitation des hydrocarbures

## 1 - Description du titre minier

Titulaire du permis :

SAS TERRE 14 ROUTE DE BEAUGENCY 41220 LA FERTE SAINT CYR

Siret : 388 249 229 00021- NAF : 3 600 Z

Représenté par son Président, André Grosjean.

Le permis de FORCELLES a été accordé par l'arrêté ministériel daté du 27/08/2013 puis prolongé pour une deuxième période de validité prenant fin le 08 septembre 2021, par un second arrêté ministériel daté du 31/01/2018.

Il s'étend sur les communes de Chaouilley, Etreval, Forcelles Saint gorgon, Ogneville, Pray, Quevilloncourt, Saxon Sion, Thorey-Liautey, et Vroncourt.

## 2 -Description du gisement exploité et/ou du type de réservoir recherché dans le périmètre du titre minier.

Le géologue de sonde qui suivait sur le chantier l'avancement du forage a établi une coupe lithologique s'appuyant sur la description des échantillons prélevés lors du premier forage arrêté dans les formations de la lettenkohle.

Elle s'établit comme suit :

- De 0 à - 18 : Argiles grises, quelques fragments de calcaire ocre
- De -18 à - 35 : Argiles plastiques gris foncé, fragments de calcaire gris beige finement gréseux
- De - 35 à - 40 : Argiles noires, finement gréseuses
- De - 40 à - 45 : Argiles gris foncé, fragments de calcaires gris foncé
- De - 45 à - 65 : Argiles noires
- De - 65 à - 70 : Argiles gris foncé, fragments de calcaires gris foncé
- De - 70 à - 75 : Argiles noires
- De - 75 à - 80 : Argiles marron/rouge-lie de vin
- De - 80 à - 85 : Argiles grises finement gréseuses
- De - 85 à - 95 : Grés argileux gris
- De - 95 à - 100 : Argiles grises claires, finement gréseuses
- De -100 à - 105 : Argiles sablo/gréseuses gris vert
- De -105 à -110 : Argiles sableuses gris foncé, fragments de gré beige
- De -110 à -115 : Argiles grises
- De -115 à -124 : Argiles grises, fragments calcaire lithographique gris foncé
- De -124 à -125 : Passée argiles lie de vin
- De -125 à -126 : Argiles grises, fragments dolomie beige

- De -126 à -134 : Argiles lie de vin, rougeâtre
- De -134 à -135 : Argiles légèrement verdâtre
- De -135 à -143 : Argiles verdâtres et calcaire lithographique esquilleux gris clair
- De -143 à -145 : Argiles verdâtres sableuses
- De -145 à -146 : Argiles marron
- De -146 à -150 : Argiles sableuses grises à fragments calcaire /dolomie gris foncé
- De -150 à -155 : Argiles noirâtres compactes, fragments calcaire noir
- De -155 à -160 : Argiles grises verdâtres plastiques
- De -160 à -165 : Argiles sableuses verdâtres indurées
- De -165 à -180 : Argiles grises
- De -180 à -185 : Argiles panachées
- De -185 à -202 : Argiles sableuses grises
- De -202 à -213 : Argiles plastiques noirâtres
- De -213 à -215 : Argiles lie de vin
- De -215 à -218 : Argiles grises
- De -218 à -222 : Argiles brunâtres
- De -222 à -247 : Argiles grises
- De -247 à -253 : Argiles à passées gréseuses et dolomitiques
- De -253 à -281 : Dolomie gris clair, quelques fragments portant des marques de stries, quelques grains de quartz subarrondis, et des fragments de calcaires en plaquette noire, peu ou pas argileux

Les bancs de sel traversés ne sont pas visibles dans les cuttings.

Le piège est structural, bordé par des failles, qui ont cassées les niveaux dolomitiques, leur conférant une perméabilité naturelle dispensant de l'obtenir par les procédés proscrits par la loi.

### 3 - Description des opérations réalisées

#### TRAVAUX DE FORAGE REALISES

De 0 à 15 m	Forage au diamètre de 12" <sup>1/4</sup> et pose d'un tubage en acier de 9" <sup>5/8</sup> . Cimentation de l'espace annulaire par un laitier de ciment par gravité.
De 15 à 230 m	Forage au rotary diamètre 6" <sup>1/2</sup> et pose d'un tubage en acier de nuance K 55 (norme API) de diamètre 5" <sup>1/2</sup> . La cote d'arrêt de forage est déterminée par le Géologue de sonde. Des centreurs sont répartis sur toute la hauteur de la Colonne à raison d'un intervalle maximal de 20 m. Les éléments de tubage Sont assemblés par vissage avec une clé hydraulique. La cimentation de l'espace annulaire est effectuée par le sabot de pied avec un laitier de ciment de densité 1.8. Le laitier est injecté sous pression par le train de tige reposant sur le sabot. La cimentation est arrêtée dès le retour au jour. Le temps de prise est fixé à 48 heures. Un complément de cimentation est effectué si nécessaire par des cannes depuis la surface. Un contrôle diagraphique par gamma ray de la zone d'arrêt permet le contrôle de la cote de pose du pied de tubage 5" <sup>1/2</sup>
De 230 à 260 m	Après forage de l'excédent de laitier et du sabot de pied de tubage, les formations contenant les hydrocarbures sont forées au diamètre 4 "à l'eau

claire. Un BOP (Blow Out Preventer) vient équiper la tête de forage pour contrôler les éventuelles venues d'huile et/ou de gaz

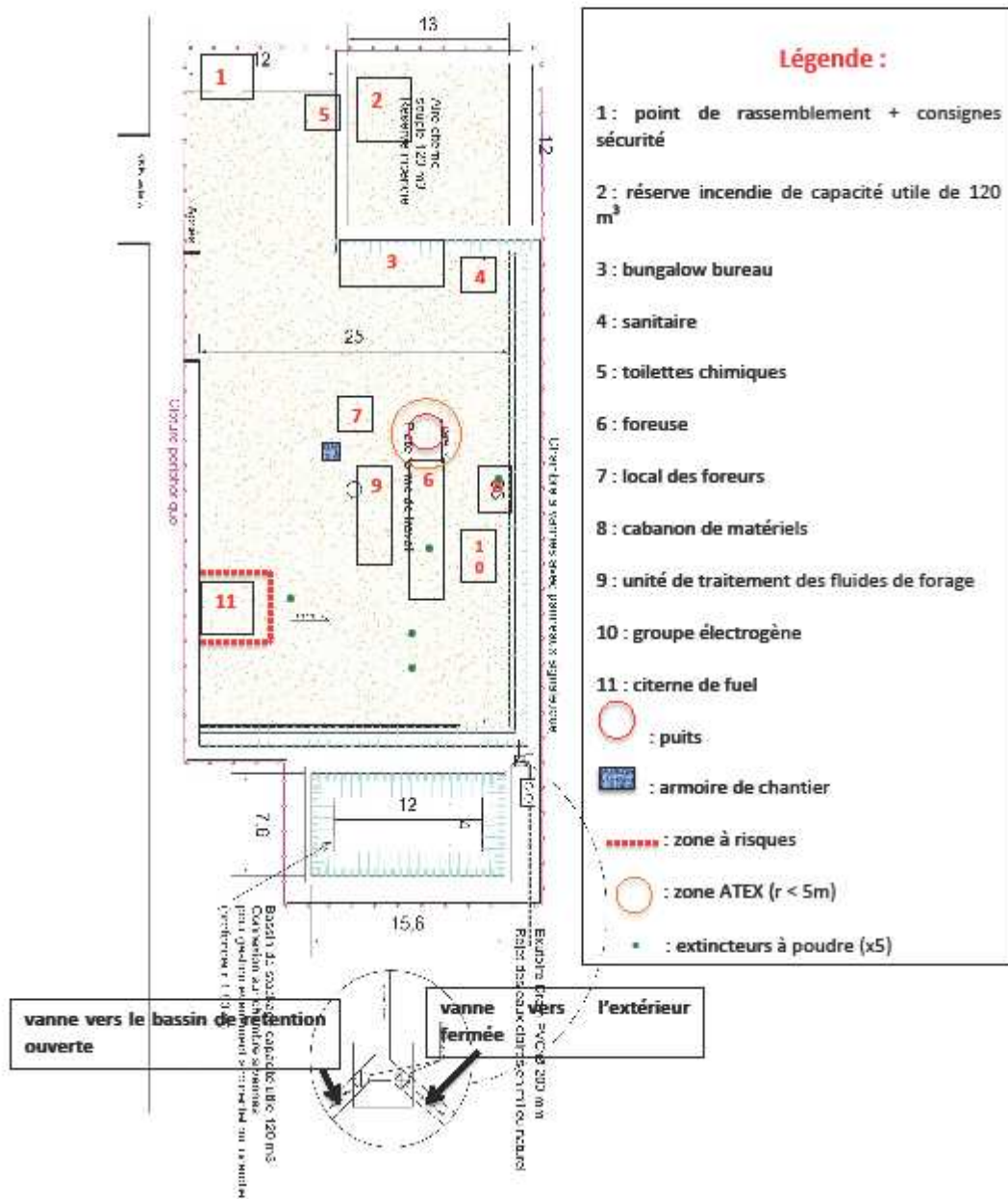
Ce programme prévisionnel de forage a fait l'objet de quelques ajustements résultants des observations faites par le géologue de sonde, notamment sur le paramètre de profondeur, conduisant à la coupe définitive suivante :

- |                      |   |
|----------------------|---|
| De 0 à 16.50 m       | Forage au diamètre 12 <sup>"1/4</sup> avec mise en place d'un tube acier diamètre 9 <sup>"5/8</sup> . La cimentation est effectuée sous pression par injection à la canne.  |
| De 15 à 252.50 m     | Forage au rotary diamètre 8 <sup>" 1/2</sup> avec mise en place d'un tubage 5 <sup>" 1/2</sup> . La cimentation est effectuée en injectant un laitier par l'intérieur du train de tiges connecté à un sabot à bille en pied de tubage. Le laitier est fabriqué avec du ciment de classe G, et une saumure. L'injection se termine dès l'apparition au jour, du laitier dans l'espace annulaire des tubages 9 <sup>"5/8</sup> / 5 <sup>"1/2</sup> . L'attente de séchage est de 48 heures. |
| De 252.50 à 281.70 m | Forage à l'eau claire en diamètre 4 <sup>" 3/4</sup> . Le BOP est installé sur la tête de puits pour prévenir des éventuelles venues d'huiles/gaz. Le bouchon de ciment et le sabot sont forés. Le forage est laissé en trou nu.  |

#### DESCRIPTION CHRONOLOGIQUE DES OPERATIONS EFFECTUEES

- 02 au 23/07/2015
  - o Décapage du chemin des Fortes Terres et de l'emplacement retenu pour la plateforme
  - o empierrement du chemin des Fortes Terres,
  - o pose d'une géomembrane étanche, et d'un géotextile anti-poinçonnement sur la totalité de la surface de la plateforme,
  - o creusement d'un bassin de stockage de 150 m<sup>3</sup>,
  - o réalisation de l'aire pour la citerne souple destinée à la réserve incendie,
  - o creusement du fossé périphérique,
  - o pose de la géomembrane étanche dans le bassin de stockage,
  - o mise en place de la buse ciment constituant la tête de puits,
  - o pose de la clôture périphérique,
  - o empierrement de la plateforme.
  
- 27 et 28/07/2015 :
  - o Pose et remplissage, avec l'eau du réseau d'eau potable (150 m<sup>3</sup>) de la citerne souple, constituant la réserve incendie.

## La plate-forme et ses éléments de sécurité



- 24 au 26/08/2015 : Installation de l'atelier de forage
- 26 au 27/08/2015 : Préparation du fluide de forage pour l'avant-trou, avec 350 kg de bentonite et 8 m<sup>3</sup> eau, réalisation de l'avant-trou, mise en œuvre d'un casing 9" <sup>5/8</sup> et cimentation avec 700 kg de ciment et 400 litres d'eau
- 31/08 au 14/09/2015 : Forage en 8" <sup>1/2</sup> au rotary jusqu'à - 252.50 mètres, le fluide de forage est élaboré avec 150 kg de bentonite, 300 litres d'eau et 10 m<sup>3</sup> de saumure
- 15/09/2015 : Intervention du diagraphiste pour les mesures suivantes : diamètre, volume de trou, azimuth et inclinaison du trou, puis descente du tubage 5" <sup>1/2</sup> , le sabot est posé à - 247.20 m du sol, puis cimentation de l'espace annulaire par injection d'un laitier composé de 8 tonnes de ciment de classe G mélangé avec une saumure, pour obtenir une densité de 1,85
- 16 et 17/09/2015 : Attente pour prise de de la cimentation
- 18/09/2015 : Reprise du forage en 4" <sup>3/4</sup> jusqu'à - 281 mètres, le fluide utilisé est de l' eau claire, puis mise en eau claire du trou
- 19/09/2015 : Seconde intervention du diagraphiste. Seule la sonde BHTV atteint le fond du trou, les autres sondes restent bloquées sous le pied de tubage, limitant le recueil de données.
- 21 au 24/09/2015 : Repli chantier



Machine de forage

- 25/09/2015 : Le diagraphiste intervient à nouveau sans plus de succès. Aucune sonde ne descend au-delà de la profondeur de -260.0m/sol.
- 28/09 au 06/10/2015 : Aucune opération sur le chantier
- 07/10/2015 : Nettoyage du trou par la société SAPS, avec une unité de "coiled tubing". Le tubing est descendu au pied de tubage, à -247 m/sol. Sur la section sous-jacente, en trou nu, il est effectué une opération de jetting jusqu'au fond du trou à -281m/sol.



#### Atelier de coiled tubing

- 12 au 15/10/2015 : aucune opération réalisée sur le chantier
- 16/10/2015 : Une nouvelle intervention du diagraphiste est effectuée sans plus de succès, l'opérateur ne réussissant pas à atteindre le fond de l'ouvrage, indépendamment des sondes employées.



Tripode pour la descente des outils de diagraphies du 16/10/2015

- 19/10 au 25/11/2015 : Commandes et délais de livraison des équipements destinés aux essais de puits
- 26 au 27/11/2015 : Préparation et descente d'une pompe immergée de marque Caprari avec une colonne wellmaster à – 246.40 mètres
- 30/11 au 01/12/2015 : Premiers essais de pompage, débit variant de 1 à 2,5 m<sup>3</sup>h<sup>-1</sup>. La température du fluide à l'émergence oscille autour de 35 °C. Le volume total extrait pour ces deux journées est de 10 m<sup>3</sup>.
- 02/12/2015 au 04/01/2016 : Aucune opération réalisée sur le chantier
- 05 au 06/01/2016 : Remontée de la pompe Caprari et de la colonne wellmaster. Descente de tubings acier de diamètre 2" <sup>3/8</sup>
- 11 au 12/01/2016 : Nettoyage du trou par air lift, l'air est injecté par les tubings, et l'émulsion remonte dans l'espace annulaire compris entre le tubing et le casing. Le volume d'exhaure en fin de phase atteint 20 m<sup>3</sup>. La température de l'eau douce extraite est de 35°C. Des fragments de dolomie et d'argiles vertes/noires sont remontées par le flux d'eau.

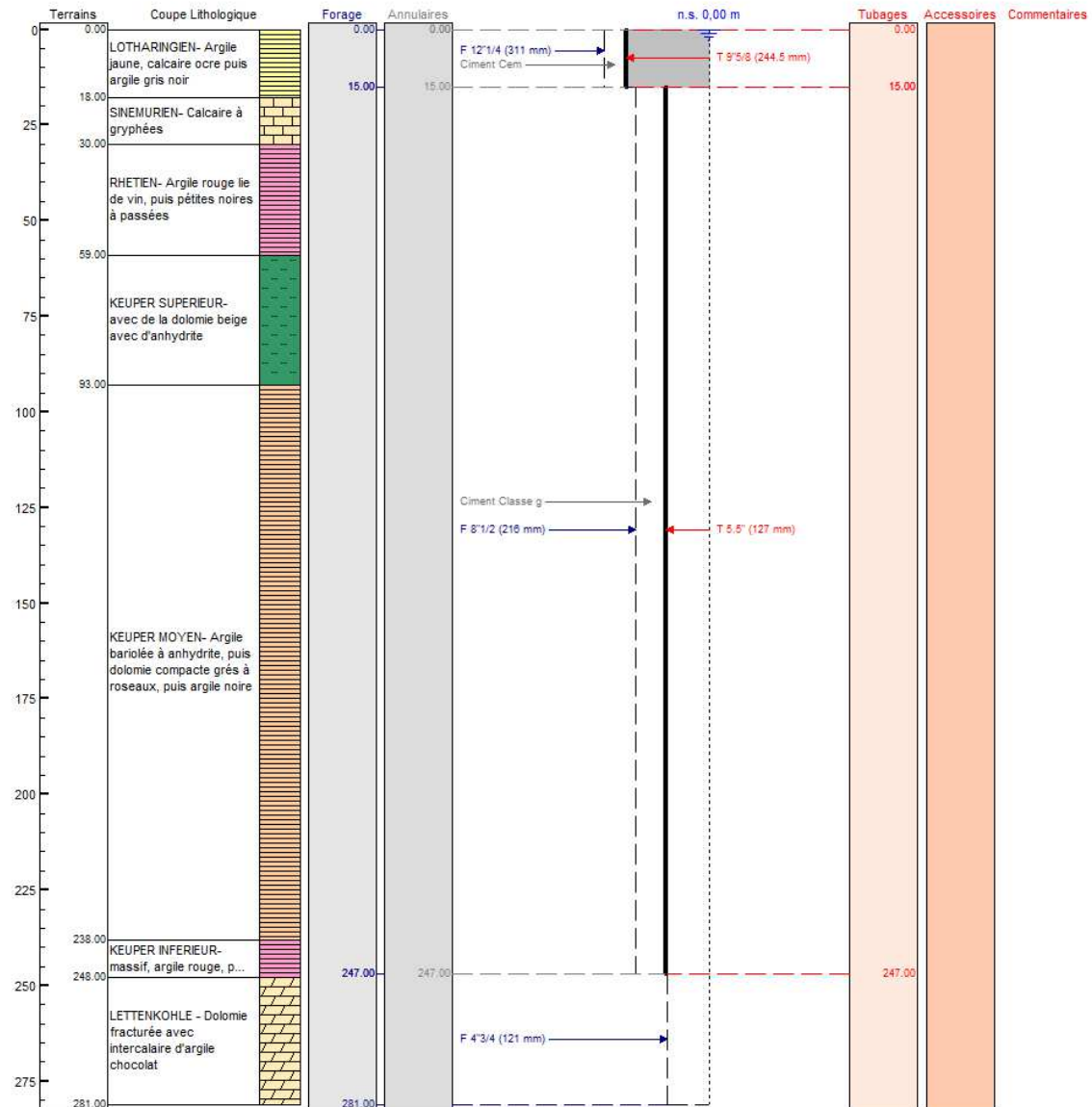
- A compter du 13/01/2016 les opérations de tests sont suspendues. Une réflexion est en cours sur la suite des essais de puits.

Aucun incident n'est intervenu durant le forage. Aucun gain, aucune perte en cours de forage n'est à déclarer.

Les paramètres de foration sont mesurés tous les 5 mètres environ. La densité mesurée est comprise entre 1.21 et 1.35. La viscosité se situe entre 34 et 75 ° Marsh. Le temps de forage par mètre varie de 12 à 48 minutes en fonction des terrains rencontrés.

Profil et trajectoire du puits : La société L IMM LOGGING a descendu une sonde qui contient une combinaison de magnétomètres et d'inclinomètres, qui permet d'obtenir des informations sur l'azimut et l'inclinaison du forage. Le forage est subvertical. L'inclinaison atteint 2,1° à la profondeur de 250 m. Le forage est dévié globalement vers le Nord. Le fond de l'ouvrage est dévié de 0.57 m vers l'ouest et de 3,65 m vers le Nord pour un rayon de 3,69m.





*Coupe technique et lithostratigraphique*

#### Entreprises intervenues sur le chantier

- Vauthrin Forages pour le forage
- Loisy TP pour la plateforme
- Limm Diagraphies pour les diagraphies
- Matfor pour la fourniture des casings
- SAS Paterna pour la cimentation des casings
- Médiaco pour les opérations de grutage
- EMS pour la location d'engins de chantier
- VIVALOR pour les cantonnements

## 4 - Autorisation et contrôle au titre de la Police des mines

Un dossier de déclaration d'ouverture de travaux est déposé le 10 décembre 2014. L'enquête publique se déroule du 30 janvier au 28 février 2015. Le projet d'arrêté préfectoral est présenté au CODERST du 11 juin 2015.

Par arrêté Préfectoral du 16 juin 2015 la SAS TERRE est autorisée à procéder à l'ouverture de travaux miniers dans le cadre du permis exclusif de recherche de mines d'hydrocarbures liquides ou gazeux dit « Permis de Forcelles ».

Les CR journaliers et hebdomadaires sont transmis à la DREAL Lorraine et au BEPH ; un rapport final est rédigé pour les services de l'Etat et transmis le 09 mars 2016.

Visite d'inspection de la DREAL sur le chantier le 26 août 2015.

Visite de la DREAL sur chantier le 22 juin 2016 pour discuter de la rédaction d'un dossier d'ouverture de travaux dans le cadre de l'implantation d'un second forage.

Derniers travaux réalisés sur le chantier :

En janvier 2016, les premiers tests visant à évaluer la productivité de l'ouvrage ont mis en évidence une venue d'eau significative, d'une température à l'émergence avoisinant 35°C. Le niveau statique de cette nappe se situe à une cote voisine de 240 NGF, altitude bien supérieure au contact eau/hydrocarbure relevée au cours de la précédente exploitation.

En mai 2017 : descente d'une ligne comprenant deux obturateurs, un stator, une colonne de tubes 2", et après gonflage des obturateurs, prélèvement d'échantillons des fluides.

Juillet 2017 : Descente d'une nouvelle colonne de tubes dans lequel est descendu un train de tiges portant un rotor. Installation en surface d'un ensemble moteur/motoréducteur. Réalisation de tests hydrauliques.

Septembre 2017 : Positionnement de la colonne de production à des profondeurs différentes. Et réalisation des tests.