



**RAPPORT DEMONSTRANT L'ABSENCE DE
RECOURS AUX TECHNIQUES INTERDITES EN
APPLICATION DU IV DE L'ARTICLE 6 DE LA
LOI N°2017-1839 DU 30 DECEMBRE 2017
METTANT FIN A LA RECHERCHE AINSI QU'A
L'EXPLOITATION DES HYDROCARBURES**

**Permis exclusif de recherches de mines
d'hydrocarbures liquides ou gazeux dit
« Permis de Bleue Lorraine »**





Table des matières

1	Description du titre minier	5
2	Description du type de réservoir recherché dans le périmètre du titre minier	6
3	Description des opérations réalisées	7
4	Autorisation et contrôle au titre de la Police des mines.....	8





1 Description du titre minier

Le permis Bleue Lorraine, qui occupe une superficie de 168 km², se situe dans le département de la Moselle. Le périmètre actuel du permis concerne entièrement ou partiellement 40 communes. Celles-ci sont présentées dans le tableau suivant :

Code INSEE	Nom de la commune	Statut
57015	ALTVILLER	Commune simple
57047	BAMBIDERSTROFF	Commune simple
57052	BARST	Commune simple
57061	BENING-LES-SAINT-AVOLD	Commune simple
57095	BOUCHEPORN	Commune simple
57101	BOUSBACH	Commune simple
57122	CAPPEL	Commune simple
57144	COCHEREN	Commune simple
57159	CREHANGE	Commune simple
57176	DIEBLING	Commune simple
57190	ELVANGE	Commune simple
57207	FAREBERSVILLER	Commune simple
57208	FARSCHVILLER	Commune simple
57209	FAULQUEMONT	Chef-lieu de canton
57217	FLETRANGE	Commune simple
57222	FOLKLING	Commune simple
57224	FOLSCHVILLER	Commune simple
57284	HALLERING	Commune simple
57714	HAUTE-VIGNEULLES	Commune simple
57316	HENRIVILLE	Commune simple
57332	HOMBOURG-HAUT	Commune simple
57337	HOSTE	Commune simple
57373	LACHAMBRE	Commune simple
57386	LAUDREFANG	Commune simple
57389	LELLING	Commune simple
57413	LONGEVILLE-LES-SAINT-AVOLD	Commune simple
57419	LOUPERSHOUSE	Commune simple
57428	MACHEREN	Commune simple
57495	NARBESFONTAINE	Commune simple
57549	PONTPIERRE	Commune simple
57556	PUTTELANGE-AUX-LACS	Commune simple
57606	SAINT-AVOLD	Chef-lieu de canton
57644	SEINGBOUSE	Commune simple
57665	TENTELING	Commune simple
57668	TETING-SUR-NIED	Commune simple
57669	THEDING	Commune simple
57679	TRITTELING-REDLACH	Commune simple
57684	VAHL-EBERSING	Commune simple
57690	VALMONT	Commune simple
57762	ZIMMING	Commune simple

La Française de l'Énergie (LFDE), titulaire du permis, assure également le rôle d'opérateur, notamment pour la réalisation de forages d'exploration et d'essais de production.

La troisième période de validité du permis Bleue Lorraine arrivera à échéance le 30/11/2018. L'historique du statut administratif du permis est présenté dans le tableau suivant :

Objet	Date de l'arrêté	Date de fin de validité de la période	Surface	Titulaire(s)
Octroi du permis	24/11/2004	30/11/2008	460 km ²	Heritage Petroleum Plc
Mutation	18/08/2006	-	-	Heritage Petroleum Plc & European Gas Ltd
Prolongation 2 ^{de} période	09/04/2010	30/11/2013	262 km ²	Heritage Petroleum Plc & European Gas Ltd
Prolongation 3 ^{ème} période	21/09/2015	30/11/2018	168 km ²	Heritage Petroleum Plc & European Gas Ltd
Mutation	11/10/2015	-	-	La Française de l'Énergie SA

2 Description du type de réservoir recherché dans le périmètre du titre minier

L'activité de La Française de l'Énergie sur le permis Bleue Lorraine est l'exploration du gaz de charbon (ou CBM, « Coal Bed Methane »), qui consiste à produire le gaz présent dans les charbons non exploités via un réseau de fissures naturelles. Ce gaz est principalement composé de méthane (CH₄), à hauteur de 93% ou plus, d'après les analyses réalisées sur le puits de Folschviller foré en 2008 par la Société. Les autres composants sont l'azote (2,5 %), le dioxyde de carbone (1%), l'éthane, le butane et le propane (0,5%).

Les veines de charbon ciblées sont situées dans les terrains houillers du Westphalien d'âge Carbonifère, datant de plus de 300 millions d'années. Ceux-ci présentent une structure fortement plissée, formant de grands anticlinaux et synclinaux, orientés NE-SW. En plus de ce plissement, les terrains houillers du Carbonifère sont affectés par plusieurs failles pouvant atteindre des centaines de mètres de rejet.

La porosité totale (Hg) mesurée sur les carottes issues des veines de charbons traversés par les forages effectués par LFDE dépasse généralement les 5 % (forages de Folschviller-1A, Tritteling-1, Lachambre-1), et la perméabilité de fracture peut atteindre quant à elle les 8 à 10 mD (forages de Lachambre-1 et Tritteling-1).

Le gaz recherché est « adsorbé » dans le charbon et en est libéré sous forme gazeuse lorsque la pression dans la veine est inférieure à la pression de désorption. Un forage à drains multilatéraux permet de récupérer ce gaz directement à partir de la surface par simple mise en dépression de la veine de charbon via l'utilisation d'une pompe (cf 3. *Description des opérations réalisées*). Le pompage de l'eau naturellement contenue dans les fissures ouvertes du charbon permet d'abaisser la pression de la veine dans laquelle les drains multilatéraux ont été forés.

En effet, les charbons lorrains présentent la particularité d'avoir un réseau important de fractures naturelles ouvertes dans deux orientations préférentielles. C'est cette caractéristique qui permet de produire du gaz de charbon sans fracturation hydraulique (« *La structure du charbon lorrain rend possible l'extraction du gaz sans recours à la fracturation hydraulique* » Vitaliy Pryvalov – UMR Géoressources – Université de Lorraine). Les fractures naturelles constituent donc le vecteur principal de perméabilité, essentiel pour la production. Les caractéristiques pétrophysiques des charbons lorrains permettent la circulation de l'eau de formation et du gaz à travers la matrice carbonneuse via le réseau de fractures naturelles. Il n'est de ce fait pas nécessaire d'améliorer artificiellement la porosité ou la perméabilité de la formation pour en produire la ressource.

Cela a pu être démontré à plusieurs reprises lors des tests de production réalisés sur les forages Folschviller-1A en 2007, Tritteling-1 en 2013 et Lachambre-1 en 2017. Il est rappelé qu'aucune méthode conduisant à ce que la pression de pore soit supérieure à la pression lithostatique de la formation géologique n'a été mise en œuvre sur ces puits.

En 2015, sur la base des résultats obtenus sur les puits Folschviller-1 et Tritteling-1, BEICIP (IFP Énergie Nouvelles) a estimé et certifié des réserves et des ressources sur la partie du permis Bleue Lorraine. Des plans de développement ont également été établis dans le cadre de cette certification. Ceux-ci confirment que la valorisation économique du projet est possible en ayant recours uniquement à des techniques de forage autorisées et éprouvées (mise en dépression de la veine de charbon via pompage, sans amélioration artificielle des caractéristiques pétrophysiques de la formation).

3 Description des opérations réalisées

Les opérations réalisées dans le cadre du permis Bleue Lorraine consistent en la réalisation de forages d'exploration suivie d'une phase d'essais de production.

Un puits sub-vertical est foré jusqu'à atteindre les couches de charbon cibles et les isole des autres formations traversées. Des drains horizontaux, en partie crépinés, sont alors réalisés dans la veine de charbon sur une distance pouvant atteindre 1'000 à 2'000 mètres. Ceux-ci peuvent éventuellement être réalisés à partir d'un second forage éloigné de quelques dizaines de mètres, mais l'architecture consistant à ne réaliser qu'un seul puits est privilégiée à ce stade du projet. Une pompe est installée en fond de puits afin de faire baisser la pression du gisement et provoquer la désorption du méthane.

Dans un premier temps, seule l'eau contenue dans les fissures naturelles du charbon est pompée jusqu'en surface. Ceci entraîne une dépressurisation progressive du gisement jusqu'à atteindre la pression de désorption. A partir de ce stade, le gaz présent dans le charbon devient libre et circule avec l'eau de formation dans les fissures naturelles jusqu'au puits. Progressivement, la quantité d'eau produite diminue et la production de méthane augmente jusqu'à atteindre un pic. La production de méthane diminue ensuite en suivant un déclin similaire à celui d'un gisement de gaz conventionnel (Figure 1).

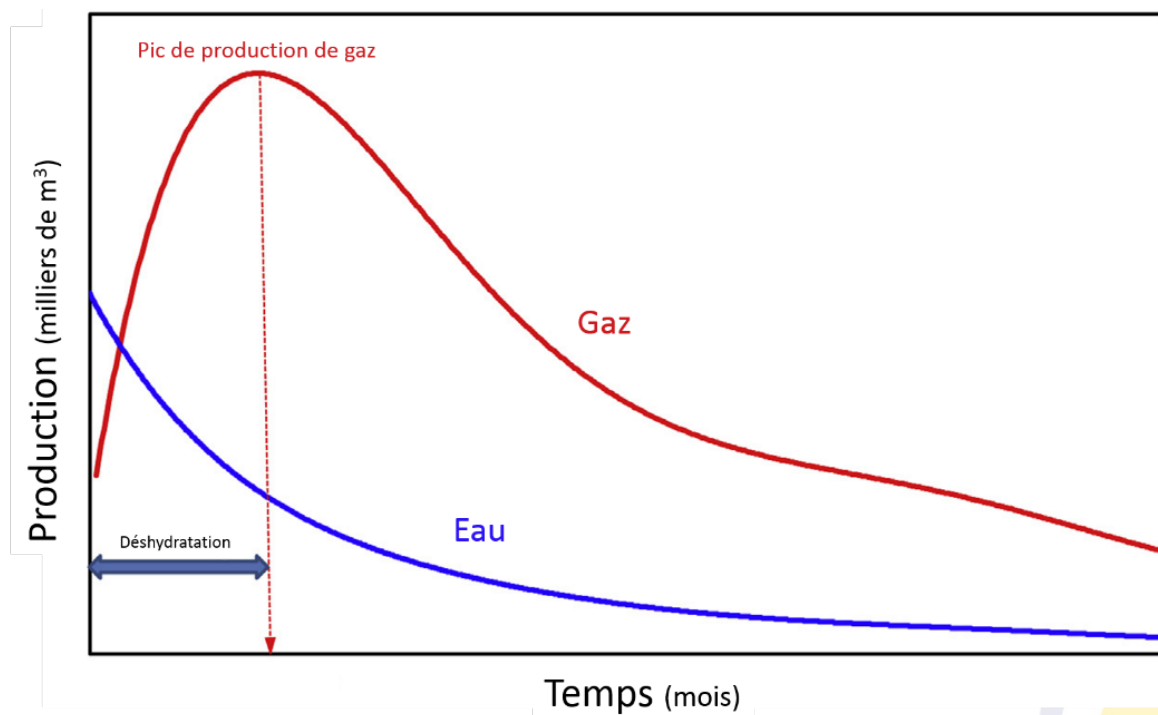


Figure 1 : Profil type de production (modifié d'après Aminian et Rodvelt, 2014)

Pendant les opérations de forage, un rapport est adressé quotidiennement à l'administration. Celui-ci comporte notamment :

- La chronologie du déroulement des opérations ;
- Les paramètres de forage ;
- Les mesures fluides (boue) ;
- Les garniture et outil utilisés ;
- Les produits boue consommés ;
- La consommation d'eau et de carburant ;
- Les mesures de trajectoire du puits ;
- Les paramètres géologiques ;
- Les bilans eaux et déblais de forage.

Un second rapport est adressé à l'administration de manière hebdomadaire. Celui-ci est une synthèse des rapports journaliers de la semaine. Il contient notamment les éléments suivants :

- Résumé des opérations ;
- Mesures de trajectoire du puits ;
- Mesures fluides (boue) ;
- Paramètres géologiques.

Avant le démarrage des essais de production, un programme doit être envoyé à l'administration. Celui-ci présente :

- Les objectifs du programme d'essais ;
- Les travaux de completion ;
- Les barrières actives de sécurité du puits.

Lors des essais de productions, un rapport hebdomadaire, est transmis à l'administration. Celui-ci indique notamment :

- Le déroulement des opérations journalières ;
- Les volumes d'eau et de gaz produits par jour ;
- Le bilan d'évacuation des eaux de production et des eaux pluviales.

Lors des essais de production, le suivi de la pression est réalisé de manière systématique, en continu, à l'aide de dispositifs adaptés (manomètres) mis en place au niveau du dispositif de test. Il est rappelé que le gaz est exploité par mise en dépression progressive de la veine de charbon. Ainsi, la pression initiale de la formation correspond à la pression maximale qui sera atteinte au cours de la mise en production du gisement. Cette pression est inférieure ou égale à la pression lithostatique de par le caractère sous-saturé des charbons lorrains.

La Française de l'Énergie, titulaire du permis et opérateur, fait appel à des entreprises extérieures sélectionnées pour réaliser les travaux de forage et les opérations annexes demandant un savoir-faire et des équipements spécifiques, telles que la réalisation de diagraphies, la gestion des fluides de forage, la cimentation et le carottage.

4 Autorisation et contrôle au titre de la Police des mines

Les activités de forage et d'essais de production sont strictement encadrées par la réglementation en vigueur qui impose notamment aux sociétés de fournir à l'administration un certain nombre d'informations techniques à travers des rapports délivrés avant, pendant et après les opérations.

Le premier dossier qui doit être fourni est la Demande d'Autorisation d'Ouverture de Travaux Miniers. Celui-ci doit présenter le détail du projet et de ses impacts, notamment une description précise des travaux envisagés, des outils utilisés, des produits et des techniques qui seront mis en œuvre, une présentation des terrains géologiques traversés et de leurs caractéristiques, ainsi que les mesures de suivi et de sécurité mises en place. Ce dossier est instruit par l'administration, soumis à enquête publique puis au CODERST (Conseil Départemental de l'Environnement, des Risques Sanitaires et Technologiques) avant que le projet soit éventuellement autorisé par arrêté préfectoral.

Avant le démarrage des travaux, le *Programme préalable de forage*, le *Rapport d'implantation*, et une *Déclaration préalable des travaux souterrains* sont envoyés à l'administration. Ces derniers ont notamment pour objet de présenter en détail le déroulement des opérations et les caractéristiques des fluides utilisés pour chaque phase de forage ; ils doivent rappeler les niveaux perméables qu'il est prévu de traverser ou d'atteindre, ainsi que la nature et la pression attendues des fluides qu'ils contiennent.

Pendant le forage et les essais de production, des rapports quotidiens et hebdomadaires sont envoyés à l'administration (*Cf. 3. Description des opérations réalisées*).

Une fois les opérations terminées, le *Rapport de fin de sondage*, le *Rapport de fin de travaux de forage* et le *Rapport de fin de travaux* sont transmis respectivement à la DGEC, à la DREAL et au BRGM. Ceux-ci présentent notamment :

- Le déroulement des opérations ;
- Le détail de la lithologie et de la stratigraphie ;
- Les échantillons de déblais prélevés tous les 5 m ;
- Le rapport de mesures pétrophysiques de laboratoire sur les carottes et analyses ;
- Les enregistrements diagraphiques, log gaz, log de cimentation, etc. ;
- Les rapports d'essais de production ;
- Le bilan des déchets produits et évacués, le bilan des eaux utilisées.

Les travaux de forage et les essais de production sont donc réalisés en toute transparence, l'ensemble des données techniques et des analyses étant transmis à plusieurs reprises à l'administration à travers différents rapports. Toute intervention lourde sur le puits fait l'objet d'un programme transmis à la police des mines en amont des opérations. A titre d'exemple, le changement de la pompe sur le puits CBR-1 a fait l'objet d'une soumission d'un programme d'intervention auprès des services de la DREAL au titre de la police des mines.

Au-delà de la démarche liée à la police des mines, La Française de l'Energie a souhaité la mise en place d'une commission de suivi locale durant les phases opérationnelles afin que la municipalité et ses représentants ainsi que les associations qui le souhaitent, puissent être impliqués dans le suivi de ses projets. Une deuxième commission de suivi a été mise en place au niveau préfectoral sur le dernier puits foré.

En outre, il est rappelé que toutes les opérations concernant le forage et la production d'un ouvrage se déroulent dans un cadre administré : toute opération qui ne figure pas dans un programme soumis et validé par l'administration ne peut être entreprise sans obtenir préalablement l'accord de la police des mines.

Les services de la DREAL réalisent régulièrement des visites d'inspection sur site durant le forage et les essais de production dans le but de vérifier la bonne application des prescriptions de l'arrêté préfectoral. Neuf visites ont été effectuées par la DREAL sur le site de Lachambre depuis le 08/09/2016. La dernière en date s'est déroulée le 06/02/2018.