

VERMILION
ENERGY



PERMIS DE SEEBACH
Mars 2022

I - NOTIONS ET DEFINITIONS GENERALES

Les réservoirs de pétrole (ou roche réservoir) correspondent aux roches souterraines poreuses et perméables contenant des hydrocarbures (pétrole ou gaz). La **porosité** constitue l'espace entre les grains dans lequel se trouvent les hydrocarbures. Plus la roche est poreuse, plus elle a de capacités à stocker un volume important d'hydrocarbures. La **perméabilité** constitue la connexion entre ces pores nécessaire à la circulation des hydrocarbures. Plus la roche est perméable, plus les hydrocarbures pourront être stockés dans les pores. Ces réservoirs de pétrole sont regroupés dans différentes formations géologiques.

Plusieurs conditions doivent être réunies pour que des hydrocarbures puissent se former dans une roche réservoir :

- présence d'une **roche ayant généré des hydrocarbures** (roche-mère) ;
- présence de **pièges par failles, par stratigraphie ou anticlinal**, formant un volume fermé ;
- présence d'une **roche-réservoir poreuse et perméable** dans laquelle les hydrocarbures sont susceptibles de s'y accumuler en grande quantité ;
- présence d'une **couverture imperméable** au-dessus de ces réservoirs assurée la plupart du temps par des couches de sel ou d'argiles ;
- **phénomène de migration des hydrocarbures** : expulsion des hydrocarbures conventionnels de la roche-mère vers les réservoirs sus-jacents poreux et perméables les laissant circuler jusqu'à atteindre la couverture imperméable au toit de ces réservoirs.

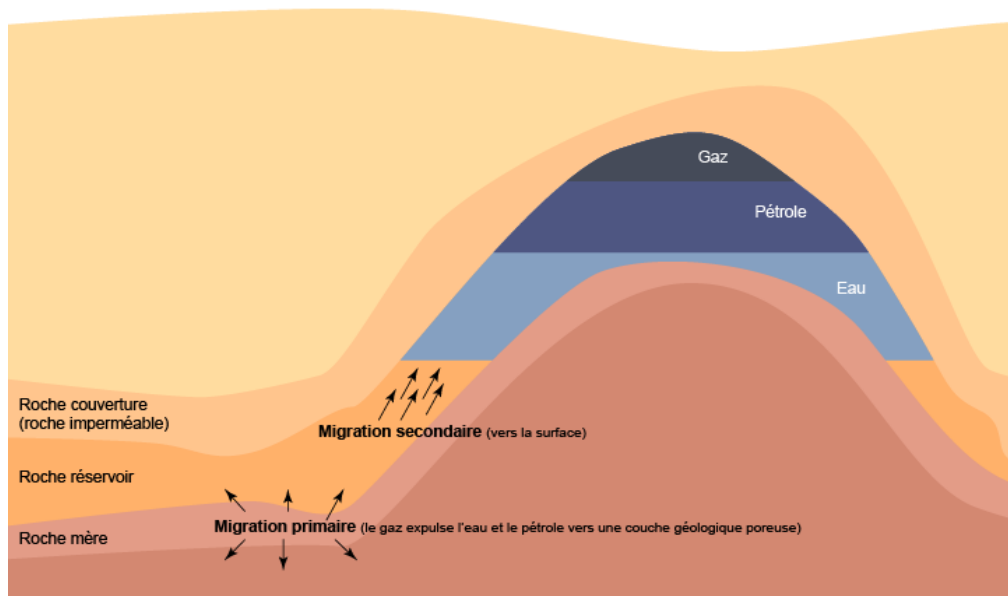


FIGURE 1 : MIGRATION ET PIEGEAGE DES HYDROCARBURES

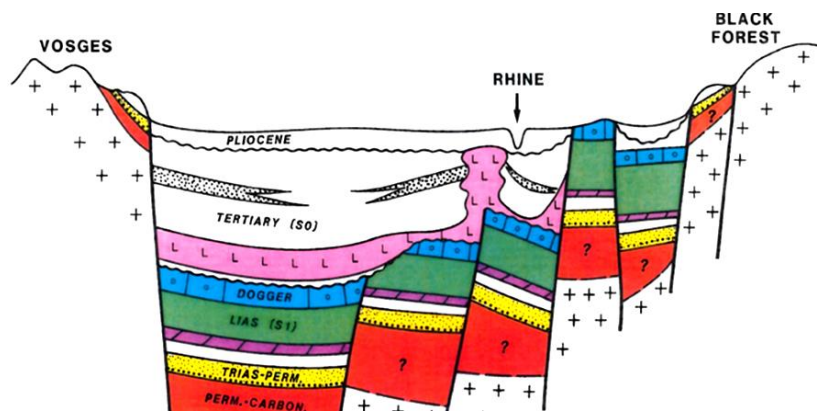
La pression lithostatique est la pression exercée sur une roche à une certaine profondeur par le poids des sédiments et des fluides sus-jacents.

Cette pression est contrecarrée par la pression de résistance de la roche et **la pression de pore** (ou pression réservoir) des fluides qu'elle contient. Dans notre cas, **il s'agit de la pression d'origine du réservoir pétrolier avant sa mise en exploitation.**

II - DESCRIPTION DU GISEMENT ET TYPE DE RESERVOIR

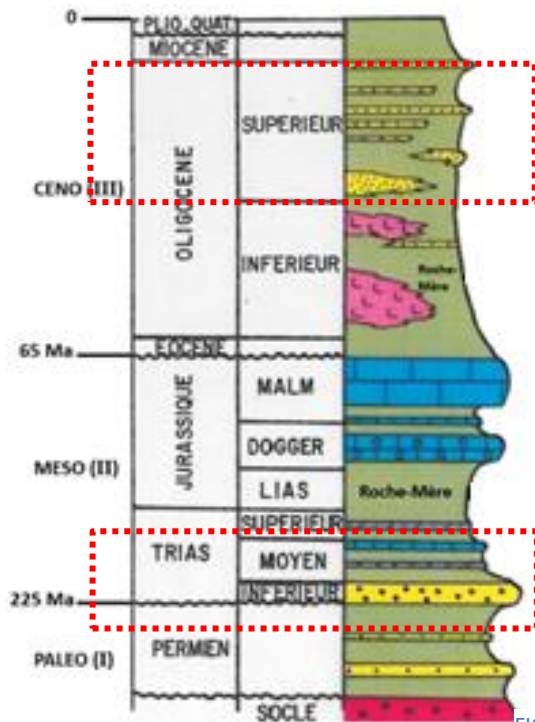
⊙ Contexte géologique régional

Le « Permis de Seebach » est situé au niveau du **Fossé rhénan**. Ce dernier se présente sous la forme d'une plaine de 35 km de large et de 300 km de long entre Bâle au Sud et Mayence au Nord. Il est bordé à l'Est par la Forêt Noire et à l'Ouest par les Vosges.



Formation du bassin : L'histoire du bassin alsacien débute par des phénomènes tectoniques importants au cours du Précambrien et Paléozoïque à l'origine des gneiss et schistes constituant le plancher du bassin. Le Mésozoïque est marqué par des alternances de transgressions et régressions. C'est ainsi que sont déposés des centaines de mètres de sédiments sableux (grès des Vosges), marneux et calcaires. Bien plus tard, au Cénozoïque, en faveur d'une distension Est-Ouest, un ensemble d'accidents se forme. Au cours de cette période, il y a environ 30 Ma, va se former une grande dépression d'orientation Nord/Sud animée de phénomènes tectoniques et volcaniques qui donneront naissance au **Fossé rhénan**.

⊙ Caractéristiques du réservoir visé par les recherches sur le permis de Seebach



Les réservoirs visés par les recherches sur le Permis de Seebach sont les suivants : les réservoirs du Tertiaire et le réservoir du Trias.

- Les réservoirs du Tertiaire présentent d'excellentes qualités : porosité de 25 à 27 % et perméabilité de 450 à 500 mD.

- Le réservoir du Trias renferme des grés épais (300 - 400 mètres) et présente de bonnes caractéristiques réservoirs puisque la porosité atteint des valeurs de l'ordre de 20 % (9% en moyenne) et la perméabilité moyenne s'élève à 18 mD (227 mD maximum).

FIGURE 3 : ECHELLE STRATIGRAPHIQUE DU BASSIN RHENAN

III - CONTEXTE REGLEMENTAIRE DU TITRE

Le Permis Exclusif de Recherches de mines d'Hydrocarbures liquides ou gazeux (PERH), dit "Permis de Seebach" a été accordé aux sociétés Bluebach Ressources SARL et Geopetrol SA, conjointes et solidaires par **Arrêté Ministériel du 27 août 2013** (Journal Officiel du 7 septembre 2013) pour une durée de 4 ans et une superficie de 328 km² environ.

Le permis a ensuite été prolongé et muté par arrêté du 26 juillet 2018 jusqu'au 7 septembre 2022 sur une surface réduite à **22 km²** au profit des sociétés Bluebach Ressources SARL et VERMILION REP.

Une demande de prolongation pour une deuxième période de validité du « Permis de Seebach » sur une durée de 5 ans et une superficie de 199,9 km² a été adressée aux Ministères chargé des Mines le 02 Mai 2017 (en cours d'instruction).

Une demande d'autorisation de mutation du « Permis de Seebach » au profit des sociétés Bluebach Ressources SARL et Vermilion REP SAS a été adressée aux Ministères chargé des Mines le 03 mai 2017 (en cours d'instruction).

Par les accords de cession conclus entre les parties en décembre 2016, la société Geopetrol a cédé la totalité de ses intérêts dans le permis de Seebach, la société Bluebach Ressources quant à elle cédera une partie de ses intérêts dans ce même Permis. La société Vermilion deviendrait ainsi, sous réserve de l'autorisation de mutation, **opérateur et co-titulaire du Permis avec la société Bluebach, conjointes et solidaires.**

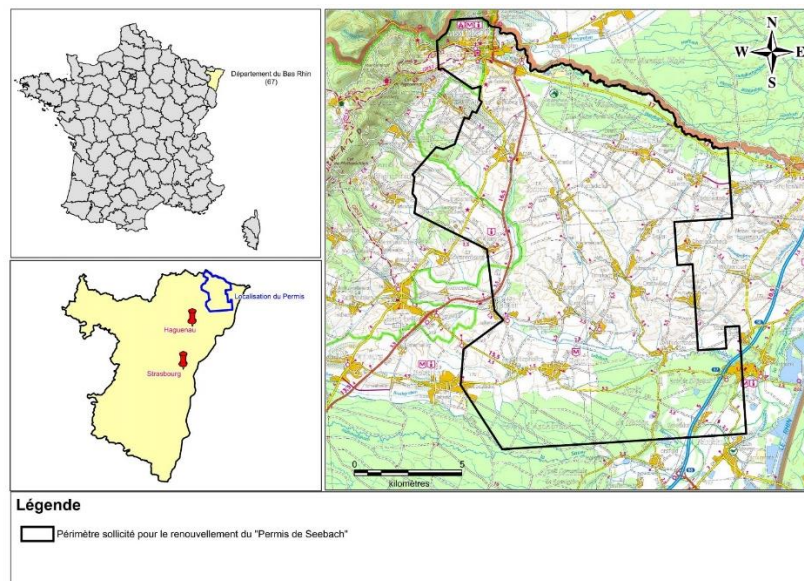


FIGURE 4 : LOCALISATION DU PERMIS DE SEEBACH

IV - TECHNIQUES EMPLOYEES OU ENVISAGEES POUR L'EXPLORATION DU PERMIS DE SEEBACH

L'**exploration** (ou prospection) pétrolière a pour but la découverte d'accumulations d'hydrocarbures liquides et gazeux, techniquement et économiquement exploitables. Elle commence par l'identification d'indices permettant de supposer où se trouve le pétrole ou le gaz et en quelle quantité.

Le pétrole et le gaz ne peuvent généralement pas être détectés directement à partir de la surface. Aussi la localisation des forages d'exploration est précédée d'une série d'opérations de reconnaissance aboutissant à la définition d'une implantation de sondage. Cette préparation met en œuvre des **techniques géologiques et géophysiques** permettant l'étude préalable approfondie des terrains :

- **les études géologiques ou observations de surface** permettent de repérer des zones sédimentaires d'intérêt méritant d'être étudiées (plissements, failles...). Les géologues utilisent alors des photographies aériennes et des images satellites et vont sur le terrain examiner les affleurements. Ces derniers peuvent en effet renseigner sur la structure en profondeur. Ensuite l'analyse en laboratoire d'échantillons de roche prélevés, permet de déterminer l'âge et la nature des sédiments afin de cerner les zones les plus prometteuses ;
- **les prospections géophysiques ou l'étude des profondeurs**, permettent l'acquisition de données sismiques riches en informations, grâce à une sorte d'"échographie" du sous-sol ou "sismique réflexion". Ces données sont obtenues suite à la génération d'ondes dans le sous-sol. Les signaux obtenus sont ensuite recueillis en surface. Leur traitement permet la reconstitution d'une image du sous-sol. Les pièges possibles mis en évidence sont classés selon leur probabilité d'existence et leur volume prévisionnel.

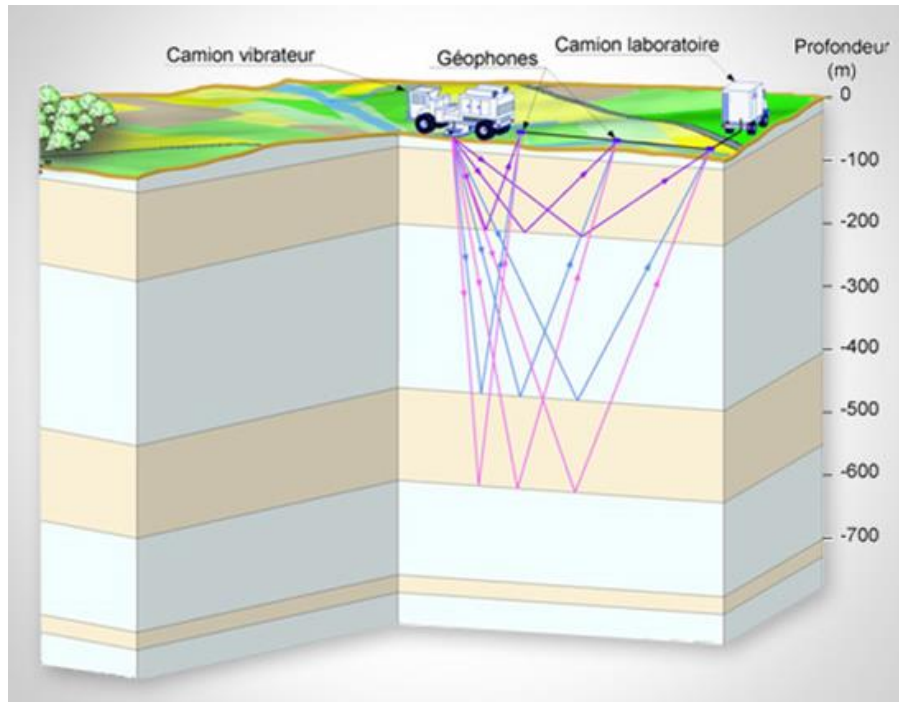


FIGURE 5 : PRINCIPE DE L'ACQUISITION DE DONNEES DU SOUS-SOL PAR SISMIQUE REFLEXION

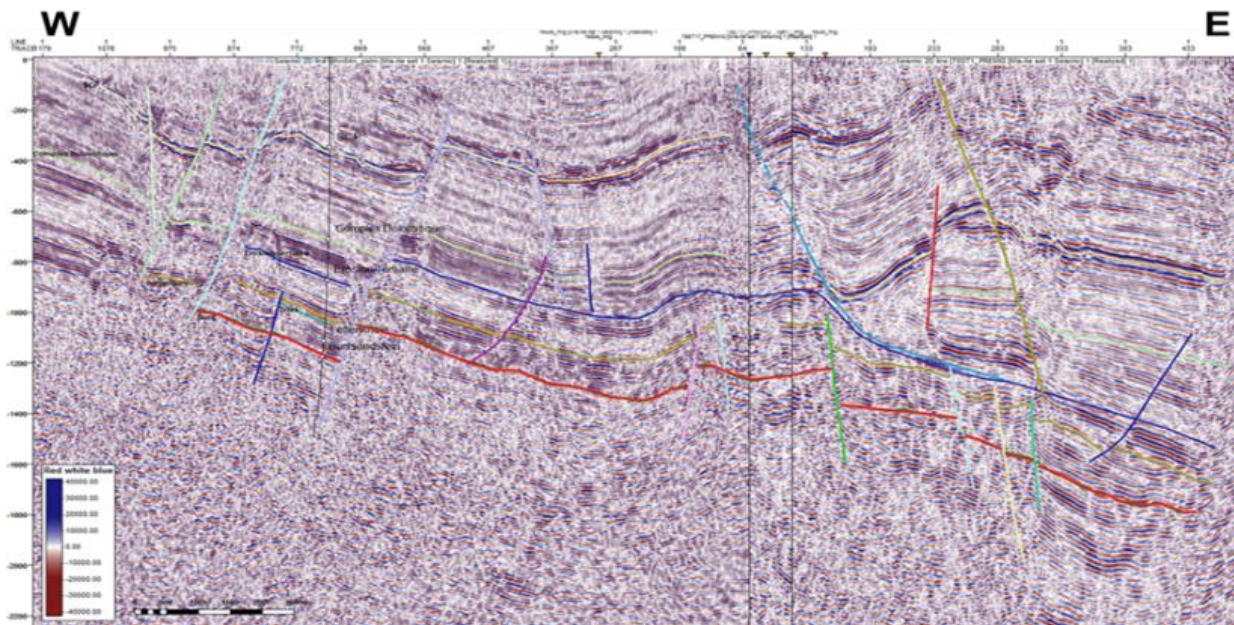


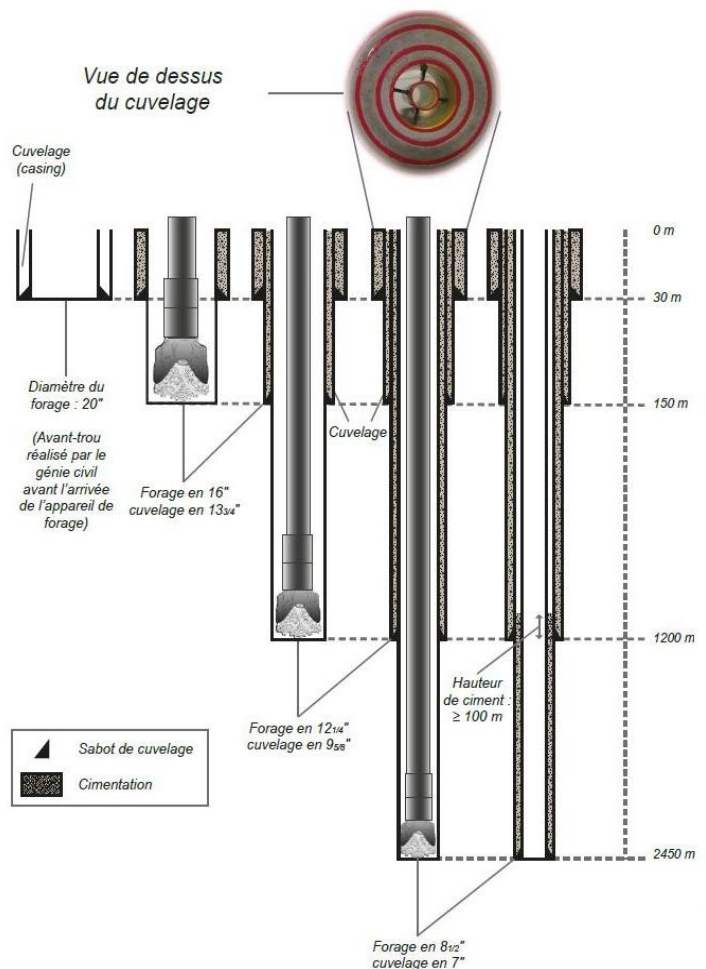
FIGURE 6 : EXEMPLE D' « ECHOGRAPHIE » OBTENUE AVEC LES DONNEES GEOPHYSIQUES

L'ensemble des techniques d'exploration pétrolières aboutit donc au « prospect », c'est-à-dire l'identification d'une zone d'intérêt qui sera vérifiée par la suite sur le terrain via la réalisation d'un forage d'exploration.

- **L'étape du forage d'exploration** qui permet de certifier la présence de pétrole. La roche est percée à l'aide d'un trépan. À terre, l'ensemble du matériel est manipulé à partir d'un mât de forage. En mer, l'appareil de forage doit être supporté au-dessus de l'eau par une structure flottante ou non, spécialement conçue (ex : plateforme semi-submersible, barge de forage...).

La conception et l'architecture d'un puits pétrolier sont dimensionnées de manière à assurer l'étanchéité et l'intégrité des aquifères traversés, par des cuvelages successifs cimentés.

Le forage peut être vertical si le site de travaux se trouve à l'aplomb immédiat du gisement pétrolier à reconnaître, cependant il est très fréquent de forer en déviation afin d'atteindre la cible en profondeur avec un déport de plusieurs centaines mètres, voir kilomètres.



Les travaux d'exploration réalisés sur « **Permis de Seebach** », jusqu'à la date de rédaction de cette pièce ont consisté en :

- la réalisation d'**études géologiques et bibliographiques**,
- le **retraitement et l'interprétation des lignes sismiques** d'ores et déjà acquises sur la zone,
- l'**identification de zones d'intérêt** qui renfermeraient éventuellement un potentiel pétrolier,

Ces premières études ont abouties à l'identification de prospects prometteurs, dont les contours ont été précisés de **nouvelles données géophysiques 2D** (campagne sismique Août 2017).

L'objectif prioritaire pour la **troisième période de validité du Permis** est de se concentrer sur :

- 1- le traitement et l'interprétation des nouvelles lignes sismiques nouvellement acquises (mois d'août 2017),
- 2- la réalisation de cartographies géologiques et une mise à jour du modèle du réservoir,
- 3- la réalisation d'un premier forage d'exploration afin de confirmer les hypothèses de présence d'hydrocarbures ;
- 4- les résultats de ce premier forage conditionneront la suite des travaux sur ce Permis.

Les opérations réalisées sur le « Permis de Seebach » concernent l'exploration d'hydrocarbures conventionnels et remplissent toutes les conditions posées par la Loi n° 2017-1839 du 30 décembre 2017 mettant fin à la recherche ainsi qu'à l'exploitation des hydrocarbures.

CONCLUSION

Vermilion REP respectera les dispositions prévues à l'article L.111-13 du Code Minier, introduit par la Loi n° 2017-1839 du 30 décembre 2017 mettant fin à la recherche ainsi qu'à l'exploitation des hydrocarbures, qui prévoit que : *« En application de la Charte de l'environnement de 2004 et du principe d'action préventive et de correction prévu à l'article L. 110-1 du code de l'environnement, la recherche et l'exploitation des hydrocarbures liquides ou gazeux par des forages suivis de fracturation hydraulique de la roche sont interdites sur le territoire national. Sont également interdites sur le territoire national la recherche et l'exploitation des hydrocarbures liquides ou gazeux par des forages suivis de l'emploi de toute autre méthode conduisant à ce que la pression de pore soit supérieure à la pression lithostatique de la formation géologique, sauf pour des actions ponctuelles de maintenance opérationnelle ou de sécurité du puits. »*