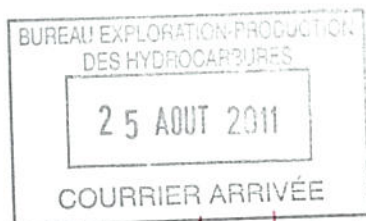


MILLENNIUM GEO-VENTURE SAS  
178 Boulevard Haussmann  
75008 Paris

GEOPETROL SA  
Le Palacio de la Madeleine  
11 rue Tronchet  
75008 Paris



2A/2011/08/10783

Ministère de l'économie, des finances et de l'industrie  
DGEC - Direction de l'énergie  
Sous-direction de la sécurité d'approvisionnement et  
des nouveaux produits énergétiques  
Bureau Exploration Production des Hydrocarbures  
Arche de la Défense - Paroi Nord  
92055 La Défense CEDEX

**Objet : Modalité d'exploration des hydrocarbures liquides ou gazeux dans le cadre du permis exclusif de recherches dit «Permis de Soufflenheim».**

Monsieur,

Par courrier en date du 26 juillet 2011 portant la référence 2A/2011/07/10233, vous nous demandez un rapport sur les approches techniques employées ou envisagées dans le cadre de nos recherches d'hydrocarbures sur notre permis de Soufflenheim.

Nous vous prions de bien vouloir trouver ci-joint le rapport demandé, et nous vous confirmons en particulier que nos sociétés ne mettront pas en œuvre la technique de fracturation hydraulique interdite par la loi n°2011-835 du 13 juillet 2011, les réservoirs carbonatés et gréseux du Triasique, du Dogger et de l'Oligocène, objets de nos travaux de recherches sur le permis de Soufflenheim, ne nécessitant pas le recours à une telle technique.

Nous vous souhaitons bonne réception de ce courrier et nous vous prions de croire, Monsieur, en l'expression de nos sentiments les meilleurs.

**Stéphane Touche**  
Président Directeur Général

Millennium Geo-Venture SAS

**Bertrand Launois**  
Directeur Général

GEOPETROL SA

# **RAPPORT SUR LES TECHNIQUES EMPLOYEES OU ENVISAGEES POUR LA RECHERCHE D'HYDROCARBURES SUR LE PERMIS DE SOUFFLENHEIM**

## **1. HISTORIQUE**

Le permis de Soufflenheim tel que détenu aujourd'hui par les sociétés Millennium Geo-Venture SAS (MGV) et Geopetrol SA a fait l'objet de nombreux travaux d'exploration depuis le milieu des années 1940, ayant aboutis à la découverte des gisements de Soufflenheim, Schirrhein et Kaltenhouse, tous les trois dans le Sannoisien supérieur de l'Oligocène.

Les deux premiers ont été découverts en 1954 et ont été exploités entre 1954 et 1968, par la société PREPA. Ils ont produit respectivement 63,316 et 11,912 tonnes d'huile à partir de minces niveaux de grès argileux de la base du Sannoisien Supérieur (Glaswinkel et Beinheim). Le troisième a été découvert en 1962 dans un mince niveau gréseux du Glaswinkel ; il a produit 233 tonnes d'huile en essai de production mais n'a jamais été développé.

Comme le montre les données historiques de production des champs de Soufflenheim et de Schirrhein, ces gisements ont été soumis à l'action d'un water drive actif qui pourrait venir de l'aquifère sous-jacent aux réservoirs pétroliers, et la production de ces champs s'est très rapidement retrouvée hydratée. A Soufflenheim le pourcentage d'eau moyen du champ était de 85% dès la fin de 1956, et il est resté constant à environ 94% entre 1962 et la fin de l'exploitation en 1968. A Schirrhein le pourcentage d'eau moyen est demeuré constant voisin de 90% de 1962 à la fin de l'exploitation.

L'Oligocène est un horizon prolifique en Basse Alsace, puisqu'en dehors des gisements de Soufflenheim, Schirrhein et Kaltenhouse, cet horizon compte également les gisements pétroliers de Pechelbronn, Scheibenhart et Schelmenberg, dont la production cumulée dépasse 3.500.000 tonnes.

Les travaux passés de recherche pétrolière en Basse Alsace ont également exploré les horizons du Jurassique et du Triasique. Des indices d'huile ont été trouvés dans le Jurassique dans un certain nombre de puits, mais aucun réservoir n'a été découvert à ce jour dans cet horizon. Des indices d'huile ont également été découverts dans le Trias dans un certain nombre de puits, sans qu'aucun réservoir n'y soit non plus découvert. Cependant la découverte récente d'huile à Speyer en Allemagne dans le Buntsandstein à une quarantaine de kilomètres de la frontière franco allemande démontre le potentiel du Trias.

## **2. BUT DE L'EXPLORATION SUR LE PERMIS DE SOUFFLENHEIM**

Depuis l'attribution du permis de Soufflenheim en janvier 2008, MGV et Geopetrol ont fait retraiter 22 profils sismiques totalisant 288 km, datant de 6 campagnes de 1975 à 1984. 86 puits ont été utilisés pour le calage en profondeur de la sismique, dont 28 atteignent le toit du Jurassique et 15 le toit du Trias. Le retraitement sismique a donné des résultats variables selon les profils. Les campagnes de 1975 et 1978 en particulier ont été acquises avec de grands intertraces longs (80 et 60 m) qui détériorent la résolution. La campagne de 1981 a été enregistrée avec un dispositif très court de 500 m qui limite la pénétration. Les campagnes de 1984 sont quant à elles adaptées concernant l'intertrace, mais la longueur du dispositif est un peu courte et ne permet une bonne définition que jusqu'au toit du Jurassique.

Compte tenu des limites de la sismique disponible, MGV et Geopetrol ont jusqu'à présent principalement concentré leurs travaux d'exploration dans les séries de l'Oligocène, qui font apparaître les prospectes de Soufflenheim (possible extension nord du réservoir), Schirrhein (possible extension est du réservoir), Eberbach et Kaltenhouse.

### **2.1 EXPLORATION DANS L'OLIGOCENE**

#### **SOUFFLENHEIM**

Malgré l'échec du puits DO-20 foré jusqu'au Sannoisien supérieur en 1955 par la PREPA, les interprétations sismiques réalisées par CDP Consulting et Industrie Consult pour le compte de nos sociétés semblent indiquer que le gisement de Soufflenheim se prolonge au nord du puits le plus au nord exploité historiquement par la PREPA.

---

La délimitation de cette extension est cependant imprécise à ce jour et requiert l'acquisition de données sismiques et pétrophysiques supplémentaires avant d'envisager le forage d'un puits dans cette partie du réservoir. MGV et Geopetrol ont donc décidé de forer un puits vertical d'exploration jusqu'au Sannoisien Supérieur (Glaswinkel et Beinheim ; profondeur totale 550 m) à proximité du puits DO-26 (puits producteur le plus au nord exploité par la PREPA), d'y acquérir une suite de diagraphies différées et de prendre des carottes dans les horizons du Glaswinkel et du Beinheim. MGV et Geopetrol ont également décidé d'acquérir une campagne sismique 2D d'environ 35 km, qui en plus de l'extension nord de Soufflenheim couvrira également Schirrhein et le prospect de l'Eberbach.

Une nouvelle interprétation sismique sera réalisée après l'acquisition de ces données afin d'envisager le forage de puits à drains horizontaux pour rechercher la limite de l'extension nord du réservoir de Soufflenheim et étudier si son développement est techniquement et économiquement envisageable. La trajectoire des drains sera optimisée pour forer le Sannoisien supérieur suffisamment au dessus du niveau du contact huile-eau, sachant que celui-ci a été déterminé dans le puits DO-22 à 382 m sous le niveau de la mer (503 m par rapport à la surface).

#### **SCHIRRHEIN**

La structure de Schirrhein se situe à environ 5 km au sud ouest de celle de Soufflenheim. La quantité d'huile produite par la PREPA à partir de la structure identifiée actuellement laisse penser que le réservoir s'étend vers l'est dans un compartiment qui n'a pas été mis en production. L'interprétation qui fera suite à la nouvelle acquisition sismique mentionnée ci-dessus permettra de mieux définir ce prospect. Si l'extension à l'est du réservoir est confirmée, MGV et Geopetrol envisageraient le forage d'un puits d'exploration vertical ou horizontal dans cette structure.

#### **KALTENHOUSE**

Le puits de Kaltenhouse (KAL-1) a produit 233 tonnes d'huile en 1962 à partir d'un mince niveau gréseux à la base du Sannoisien Supérieur (Glaswinkel). Durant cet essai la production est rapidement devenue hydratée puisque le rapport fin de sondage indique qu'au bout de quelques jours, la production s'était stabilisée à 9 m<sup>3</sup> d'huile par jour à 73% d'eau, indiquant également la présence d'un aquifère, probablement sous-jacent au réservoir pétrolier.

La structure est bien définie à partir de la sismique existante, mais le camp militaire d'Oberhoffen sur Moder qui se situe au droit de cette structure rend son accès difficile. MGV et Geopetrol envisagent d'explorer davantage la structure de Kaltenhouse à partir de son extrémité sud qui semble se situer en dehors de la limite du camp militaire.

#### **EBERBACH**

La structure de Schirrhein semble se prolonger vers le nord où des indices d'huile ont été trouvés dans les grès de base du Sannoisien Supérieur dans le puits SCF-3 foré en 1962. Les données sismiques disponibles à ce jour sont insuffisantes pour comprendre le rapport entre les structures de Schirrhein et d'Eberbach. La nouvelle campagne sismique devrait permettre de résoudre ce problème dans le but d'envisager le forage d'un puits sur cette structure. Là encore, il est probable qu'un aquifère soit sous-jacent au réservoir pétrolier, comme on le trouve regionalement.

## **2.2 EXPLORATION DANS LE JURASSIQUE ET LE TRIASIQUE**

Bien qu'aucun gisement n'ait été découvert dans le Jurassique et le Triasique dans cette partie de la Basse Alsace, les indices découverts dans un certain nombre de puits forés jusqu'à ces horizons confirment leur potentiel pétrolier, de même que la récente découverte du champ de Speyer en Allemagne.

Comme mentionné plus haut, les paramètres d'enregistrement des campagnes sismiques acquises précédemment sur le périmètre du permis de Soufflenheim sont très différents et influent sur la qualité de la sismique. Les profils datant de 1984 permettent néanmoins de définir assez bien le toit du Jurassique. La campagne sismique qui sera acquise par MGV et Geopetrol doit tester la possibilité d'améliorer la qualité de la résolution des horizons du Jurassique et du Triasique, en vue d'envisager ultérieurement l'acquisition d'une nouvelle campagne sismique destinée à améliorer l'imagerie de ces horizons, après quoi le forage de puits d'exploration dans ces horizons pourrait être envisagé.

---

### 3. METHODE D'EXPLOITATION DES GISEMENTS

La porosité rapportée par la PREPA dans les gisements du Sannoisien supérieur de Soufflenheim et de Schirrhein constitués de grès et de sables fins, est de 20 à 25%. L'étude des diagraphies PS de l'ensemble des gisements du Sannoisien supérieur du permis de Soufflenheim indiquent également une très bonne perméabilité dans ces niveaux qui ne sont pas bien consolidés. Dans son rapport régional d'évaluation pétrolière, l'IFP indique que celle-ci est régionalement de l'ordre de 350 à 500 mD pour ces réservoirs, ce que ne contredit pas les volumes de production hydratée des puits (ex : 24 m<sup>3</sup> par jour pour le puits DO-24 en 1967).

Si les études que MGV et Geopetrol réaliseront sur les prospects du Sannoisien supérieur confirment la possibilité de développer économiquement certains d'entre eux, une attention toute particulière sera apportée à l'architecture des puits d'exploitation des ce(s) gisement(s) afin de retarder le plus possible l'arrivée d'eau. Il importe pour cela que les puits n'atteignent pas le contact huile-eau que ce soit en forage ou par les moyens de complétion.

La fracturation hydraulique étant appliquée à des réservoirs peu perméables, elle est donc totalement inutile pour les réservoirs du Sannoisien supérieur et ne sera par conséquent pas mise en œuvre. De plus la faible consolidation des grès et sables et la faible profondeur des réservoirs excluent de fait la fracturation hydraulique puisque la fracture créée se refermerait en peu de temps et la faible épaisseur de morts-terrains pourrait être endommagée par cette technique.

Enfin, compte tenu de la position de l'aquifère sous-jacent au réservoir pétrolier dans les gisements de Soufflenheim, Schirrhein et Kaltenhouse, le recours à la fracturation hydraulique se montrerait même contre productive en mettant les puits en contact avec l'aquifère sous-jacent, phénomène que l'on souhaite éviter.

En ce qui concerne les carbonates du Dogger, la diagraphie PS du puits Schirrhein 4 montre que la partie supérieure de l'Oolithe a été karstifiée et possède une bonne perméabilité qu'il n'est pas nécessaire d'améliorer. De plus les failles sont suffisamment denses au sein du permis de Soufflenheim et ont naturellement créées suffisamment de fracturation pour permettre un drainage efficace par des puits à drains horizontaux, si la porosité secondaire était absente dans le réservoir.

De même que pour le Sannoisien supérieur, si un gisement était découvert dans cet horizon, une attention toute particulière serait apportée à l'architecture des puits d'exploitation afin de retarder le plus possible l'arrivée d'eau qui pourrait se trouver dans des aquifères en contact avec le réservoir comme cela a été le cas dans le puits Staffelfelden-101 foré en 1983 par Shell et Georex en Haute Alsace qui a produit 328 tonnes d'huile avec un taux d'hydratation de 97.6%. Il importe donc que les puits n'atteignent pas le contact huile-eau que ce soit en forage ou par les moyens de complétion.

La fracturation hydraulique n'est donc pas nécessaire et ne sera pas utilisée dans le cadre de puits forés dans les carbonates du Dogger.

L'exploration des réservoirs du Triasique se concentrera sur les grès dont la porosité inter granulaire est suffisante, d'après nos connaissances, pour permettre le déplacement d'hydrocarbures dans des puits verticaux, des puits horizontaux ou des puits verticaux à drains radiaux. A Speyer certains puits dans le Buntsandstein atteignent une production journalière de 1.500 barils par jour d'huile sans eau associée, ce qui démontre que d'excellents réservoirs peuvent être trouvés dans le Triasique. Compte tenu des profondeurs envisagées, ces méthodes sont suffisantes pour l'obtention d'un débit économique d'hydrocarbures sans avoir recours à des techniques de simulation comme la fracturation hydraulique.

**MGV et Geopetrol ne mettront donc pas en œuvre de techniques de fracturation hydraulique dans le cadre des puits qui seront forés sur le permis de Soufflenheim.**

Millennium Geo-Venture SAS et Geopetrol SA.

---