

Petromanas Energy (France) SAS

Technopole Helioparc, 2 av Pierre Angot,
64053 PAU Cedex 09, France

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

Permis exclusif de recherche d'hydrocarbures dit « de Ledeuix »

Petromanas Energy (France) SAS ('PEFS') est titulaire et opérateur du PERH de Ledeuix, entièrement situé sur le département des Pyrénées Atlantiques (64), au Nord-Ouest de la ville d'Oloron Sainte-Marie.

Par arrêté ministériel du 5 février 2015, le permis de Ledeuix a été prolongé, pour une deuxième période, jusqu'au 8 août 2018, sur une superficie réduite à 393 km² environ.

Le 3 avril 2018, PEFS a sollicité une prolongation exceptionnelle du PERH de Ledeuix pour une durée de trois ans. L'instruction de cette demande est en cours par les services du préfet des Pyrénées atlantiques.

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

Le permis de Ledeuix présente une roche réservoir contenue dans des pièges non encore testés dont le potentiel serait équivalent à celui des champs voisins de Lacq (9 Tcf) et Meillon (2 Tcf). Les réservoirs d'âge Crétacé et Jurassique présents dans ces deux champs ont une porosité matricielle et une perméabilité généralement faibles mais ceci est compensé, en termes de potentiel de production, par la fracturation naturelle. Sur le permis de Ledeuix les structures ont été formées par des failles de chevauchement et sont donc d'une origine différente de celle des pièges présents sur Lacq et Meillon ; elles sont également plus petites en taille, bien que les unités réservoir soient constituées d'un empilement de nappes de charriages successives et que pièges puissent présenter une zone productive plus importante. Le type de pièges présents sur le permis de Ledeuix suggère également qu'il est possible d'implanter les puits d'exploration de façon à utiliser au maximum les fractures naturelles et optimiser les caractéristiques réservoirs.

La plupart des roches réservoirs du bassin Aquitain se situent à la limite du Jurassique et du Crétacé inférieur, contenues dans des dolomites du Jurassique ou dans des roches détritiques principalement du Crétacé inférieur. La principale roche mère, ainsi que la roche couverture intermédiaire sont constituées par le calcaire du Kimméridgien de Lons, avec une dernière roche couverture constituée par les argiles et les marnes du Crétacé inférieur. La fracturation naturelle est d'une importance capitale dans la production des réservoirs des gisements de gaz profonds du piémont pyrénéen et a notamment amélioré la production des champs de Lacq et de Meillon.

Sur le permis de Ledeuix, notre société a identifié sept prospects présentant des degrés variables de risque géologique. Ces prospects visent 4 réservoirs distincts :

- Les carbonates du Flysch du Crétacé supérieur (d'âge Turonien à Cénomaniens)
- Les carbonates et les épi-syénites de l'âge Albien
- Les carbonates du plateau continental d'âge Barrémien/Néocomien (Crétacé inférieur), et
- Les carbonates du plateau continental du Jurassique (Oxfordien).

Le potentiel de ces prospects repose sur la présence d'unités réservoirs poreuses, fortement fracturées, et structurellement fermées dans des nappes de charriage, à proximité de la roche mère et ayant une roche couverture. La porosité matricielle et de fractures sur ces prospects est suffisante et associée à une fracturation naturelle également suffisante, de sorte qu'il est tout à fait possible d'atteindre une production commerciale de gaz naturel sans envisager le moindre recours à des techniques de fracturation hydraulique. Ceci est confirmé par les taux de production et de récupération atteints sur les puits de Saucedo-1 et Ledeuix-1.

Les estimations de productivité pour de futurs puits de forage sur le permis de Ledeuix ont été réalisées à partir des données de production des puits de Saucedo-1 et Ledeuix-1, à partir des essais d'écoulement sur d'autres puits voisins, et également sur la base du retour d'expérience sur les mêmes types de gisements de gaz naturellement fracturés à pression élevée. Si l'on considère les taux de production et de récupération attendus, ainsi que les investissements nécessaires au forage et à la construction des installations de traitement du gaz, ce projet est économiquement viable et présente un bon taux de rentabilité.

3 - Description des opérations réalisées

En août 2008, Exceed Energy France SAS s'est vu attribuer le permis de Ledeuix, situé dans le bassin Aquitain. Le périmètre initial était de 781 km², attribué pour une durée initiale de 5 ans. L'engagement financier pour cette première période était de 1,7 million d'euros, devant permettre l'acquisition et l'évaluation de données géologiques et géophysiques, l'acquisition de nouvelles données sismiques et la reprise et essais d'un puits existants.

La demande initiale d'octroi de ce permis d'exploration était fondée sur l'évaluation préliminaire des données publiques disponibles. Cette évaluation initiale indiquait que des réservoirs potentiels existaient dans les carbonates peu profonds du Crétacé supérieur, dans les épi-syénites en association avec la roche hôte adjacente d'âge Albien, et dans les carbonates du Jurassique. L'étude des données de puits a permis de mettre en évidence que trois puits clés montraient d'importants indices de gaz ou avaient produit à partir des réservoirs potentiels mentionnés précédemment. Ce sont ces indications qui ont motivé la décision de la société de mener de plus amples recherches. Ces trois puits clés sont : Hagolle 1, qui présentait d'importants indices de gaz dans les carbonates de Flysch d'âge Turonien-Cénomaniens ; Ledeuix 1, qui avait produit 117.5 E⁶m³ (4,15 Bcf) à partir des épi-syénites de l'Albien ; et Saucedo 1, qui avait produit 51.5 E⁶m³ (1,82 Bcf) à partir des calcaires fracturés du Jurassique (Oxfordien).

Une deuxième période de cinq ans a été accordée au repreneur, Petromanas Energy (France) SAS, le 5 février 2015. Le périmètre du permis a été réduit à 393 km² pour un engagement financier de 8 millions d'euros.

Depuis l'octroi du permis de Ledeuix à Exceed, et sa prolongation accordée à Petromanas, des informations supplémentaires sur 25 puits situés dans et autour du permis de Ledeuix ont été obtenues. Les rapports sur les puits ont été examinés, les données diagraphiques ont été numérisées et les trois puits clés ont été analysés à l'aide de nouvelles techniques d'évaluation pétrophysique. En plus de ce travail pétrophysique, Exceed/Petromanas a également retenu les services d'une

entreprise locale (à Calgary) pour numériser et évaluer les données de pendagemétrie disponibles pour 6 puits dans la zone. Le travail pétrophysique a permis de bien comprendre la qualité du réservoir rencontré dans les 3 puits spécifiques. Les données de pendagemétrie ont permis de comprendre les informations structurelles et stratigraphiques au niveau des puits, facilitant l'interprétation des données sismiques et la localisation précise des puits au sein de la structure afin de parvenir à identifier la taille et l'orientation des structures cartographiées. La corrélation des données diagraphiques avec toutes les données de puits et la cartographie des différentes unités géologiques ont permis d'établir la distribution spatiale et l'épaisseur des réservoirs potentiels dans la zone de permis. Toutes ces interprétations géologiques ont permis d'identifier quatre réservoirs potentiels dans le périmètre du permis, à savoir : les carbonates du Flysch du Crétacé supérieur (du Turonien au Cénomanién), les carbonates et épsiyénites d'âge albien, les carbonates du plateau du Barrémien / Néocomien (Crétacé inférieur) et les carbonates du plateau du Jurassique (Oxfordien).

En plus de l'examen des données de puits, une base de données sismiques a été construite à partir de 138 lignes de sismique 2D (2244 km au total) et d'une sismique 3D (180 km²). Ces données ont été acquises auprès du BRGM et traitées à l'aide des techniques de traitement structurel les plus récentes par une société spécialisée de Calgary au Canada. La base de données sismiques 2D a fourni une très bonne couverture régionale sur la zone du permis et a permis d'intégrer les puits les plus proches ainsi que les gisements producteurs, afin d'améliorer l'interprétation structurale et la compréhension de l'histoire structurale de cette zone du bassin Aquitain. L'étude 3D a fourni une compréhension plus détaillée des structures traversées par les puits de Saucedo, Hagolle et Ledeux.

Le permis de Ledeux est situé sur un faisceau de plis et de chevauchement, juste au nord de la bordure sud du bassin Aquitain. L'histoire structurale de cette région est simple avec un dépôt des roches du Jurassique au Crétacé supérieur au niveau du sous-bassin de Mauléon pendant une période de repos sismique qui a été suivie par une période de plissement et de poussée au cours du Tertiaire. L'interprétation des données sismiques montre qu'une série de longues structures anticlinales linéaires de chevauchement se sont formées dans la direction nord-ouest - sud-est. A l'intérieur du périmètre initial du permis, six de ces structures ont été cartographiées, variant de 7 à 12 km de longueur et de 3 à 6 km de largeur. Cinq de ces structures pourraient présenter des réservoirs cibles du Crétacé inférieur et du Jurassique, alors que seulement quatre de ces structures présenteraient des réservoirs cibles du Flysch et de l'Albien. Ces six structures sont présentes dans le périmètre du permis qui a été retenu pour sa deuxième période de validité. Comme mentionné précédemment, dans la mesure où la présence de fractures dans la roche réservoir améliore la productivité du réservoir, il est donc crucial de pouvoir réaliser une cartographie de la taille et de la configuration de ces structures afin de déterminer l'emplacement optimal et la meilleure configuration du puits de forage.

Sept structures distinctes ont été identifiées sur l'ensemble du permis de Ledeux avec des structures empilées du côté sud-est du permis. Une campagne sismique supplémentaire sera nécessaire pour confirmer l'emplacement optimal du puits.

Comme lors de toutes les opérations dans notre industrie, notre société et nos équipes techniques sont amenées à faire appel à des sociétés de services extérieures ayant l'expérience et le professionnalisme nécessaires à la conduite des opérations. Parmi les services et le personnel concernés, on peut citer notamment :

- Les études d'impact sur l'environnement portant sur le site du forage et ses alentours, les opérations de forage et de complétion, les essais de production et la production.
- Le personnel chargé de veiller au respect des normes HSE afin de s'assurer que les opérations sont menées en sécurité, pour la protection du personnel, de l'environnement et des équipements.
- La société de l'appareil de forage qui fournit le personnel et les équipements pour que le forage et la complétion du puits s'effectuent en sécurité.

- La société en charge des essais de puits qui fournit le personnel et les équipements pour mener les essais en sécurité et évaluer la productivité et les paramètres réservoirs.
- Et les nombreux ingénieurs, géologues et géophysiciens qui interviennent à toutes les étapes du projet et des opérations pour apporter leur expertise technique.

Il est important de souligner que lors de ces opérations il sera systématiquement procédé à un suivi des pressions de fond afin de s'assurer qu'aucun des horizons rencontrés ne sera fracturé. En outre, lors de l'exploitation, en vertu des bonnes pratiques, un suivi de pression sera réalisé.

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

Notre société confirme sa volonté de respecter les exigences techniques et réglementaires dans toutes les demandes d'autorisation de travaux que nous présenterons aux autorités compétentes, et notamment lorsque nous soumettrons notre programme de forage à l'approbation des services du Préfet. Nous communiquerons également les profondeurs et pressions attendues pour les différents horizons aquifères qui seraient traversés par le forage. Enfin, nous communiquerons les pressions mesurées au cours des opérations, pour tous les réservoirs perméables rencontrés.

Notre société confirme son engagement à ne conduire que des opérations autorisées par la loi, et à tenir à la disposition des autorités compétentes toutes les données et informations nécessaires à leurs contrôles et inspections avant, pendant et après les opérations.

A ce jour, aucune opération n'a été menée sur le permis de Ledeuix par notre société, de sorte qu'il n'a été procédé encore à aucune inspection ou contrôle.

Signé ce 20 juin 2018



M. David WINTER

Président de PETROMANAS ENERGY (France)