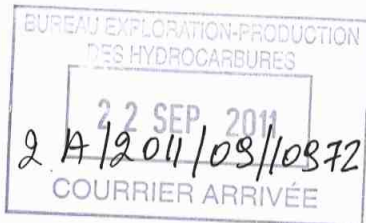


**TOREADOR ENERGY FRANCE
SCS**
5 rue Scribe
75009 PARIS

BRIDGEOIL SAS
1 Bd Vivier Merle
69003 LYON Cedex
03

HESS OIL FRANCE SAS
16-18 rue du 4 septembre
75002 PARIS



MINISTERE DE L'ECONOMIE, DES FINANCES ET DE
L'INDUSTRIE
MINISTERE DE L'ECOLOGIE, DU DEVELOPPEMENT
DURABLE, DES TRANSPORTS ET DU LOGEMENT
DGEC/DE/SD2
BEPH – Bureau 2A
Arche de la Défense – Paroi Nord
920055 LA DÉFENSE Cedex

Paris le 22 septembre 2011

PAR PORTEUR

EM/cd/110922-258

V/Référence : 2A/2011/08/10426 & 10427

**Objet : MODALITES D'EXPLORATION DES HYDROCARBURES LIQUIDES OU GAZEUX DANS LE
CADRE DE LA DEMANDE DE PERMIS EXCLUSIF DE RECHERCHES DIT « PERMIS DE VALENCE-
EN-BRIE»**

Monsieur le Directeur,

Nous faisons référence à vos courriers du 10 août 2011, référencés 2A/2011/08/10426/10427
et 2A/2011/08/10428.

Les sociétés soussignées vous prient de bien vouloir trouver ci-joint le rapport demandé
précisant les techniques envisagées dans le cadre de nos activités de recherches sur la
Demande de Permis dit « Permis de Valence-en-Brie», ceci dans le cadre de l'instruction de
notre Demande suite à la loi n° 2011-835 du 13 juillet 2011.

Ce rapport a été élaboré par Toreador Energy France, Bridgeoil et Hess Oil France en leur
qualité de demandeurs et futurs partenaires dudit Permis.

Nous restons à votre entière disposition pour tout complément d'informations au sujet de ce
programme de travaux de recherches et nous vous prions de croire, Monsieur le Directeur, à
l'expression de nos sentiments les meilleurs.

TOREADOR ENERGY FRANCE SCS
Par **E. MOUSSET**

BRIDGEOIL SAS
Par **P. PONT**

HESS OIL FRANCE SAS
Par **M. KATROSH**

*P. J. Rapport relatif aux techniques employées ou envisagées dans le cadre de la Demande de Permis
de recherches d'hydrocarbures dit Permis de Valence-en-Brie*

**RAPPORT RELATIF AUX TECHNIQUES
EMPLOYÉES OU ENVISAGÉES DANS LE CADRE
DE LA DEMANDE DE PERMIS DE RECHERCHES
D'HYDROCARBURES**

DIT

« PERMIS DE VALENCE-EN-BRIE »

(LOI N° 2011-835 DU 13 JUILLET 2011)

**Demande de Permis de recherches
dit**

« PERMIS DE VALENCE-EN-BRIE »

SOMMAIRE DU RAPPORT

I	Informations générales sur le futur Permis de Valence-en-Brie	3
II	Environnement pétrolier	3
III	Caractéristiques de l'objectif visé sur le Permis de Valence-en-Brie	3
IV	Travaux projetés	3
IV. 1	Études géologiques et travaux d'interprétation géologique	4
IV. 2	Travaux de géophysique de terrain	4
IV.2.1	Sismique-réflexion.....	4
IV.2.2	Dispositif d'enregistrement.....	4
IV.2.3	Carottages sismiques.....	5
IV. 3	Travaux de forage.....	5
V	Activité forage	5
V. 1	Préambule : les travaux et ouvrages de génie civil	5
V. 2	Caractéristiques et fonction des équipements.....	5
V. 3	Principe de réalisation d'un forage pétrolier	5
V. 4	Précautions.....	6
V. 5	Dispositions prises à la fin des travaux de forage	6
V.5.1	Puits sec pour lequel il est pris une décision d'abandon.....	7
V.5.2	Puits donnant lieu à des essais de production ou à une reprise ultérieure	7

I Informations générales sur le futur Permis de Valence-en-Brie

Une demande initiale de permis exclusif de recherches d'hydrocarbures liquides ou gazeux dit « Permis de Nangis » a été déposée le 30 janvier 2009 par Toreador. Une autre demande de permis exclusif de recherches d'hydrocarbures liquides ou gazeux dit « Permis de Valence-en-Brie » a été déposée par Bridgeoil le 3 mars 2009. Suite à des discussions avec les services de la Direction de l'Énergie du Ministère de l'Industrie (à l'époque Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire) sur ces demandes, Bridgeoil SAS et Toreador Energy France SCS, ont soumis le 11 mai 2009 une lettre d'acceptation préalable qui permettrait d'attribuer un permis de recherches aux deux sociétés, ces dernières devenant ainsi conjointes et solidaires.

Ce permis, dit « Permis de Valence-en-Brie », sollicité pour une durée de 5 ans, couvrirait un périmètre de superficie de 64 km² sur partie du département de Seine-et-Marne, entièrement contenue dans les demandes initiales. Toreador Energy France SCS en serait l'opérateur.

Cette demande est toujours en cours d'instruction à la date du 3 septembre 2011. Elle comporte un dossier obligatoire qui inclue un mémoire technique, le programme des travaux envisagés, une étude d'impact ainsi que les engagements financiers minimums consentis pour couvrir les recherches. De plus, les capacités techniques et financières du (des) demandeur(s) sont examinées en détail.

II Environnement pétrolier

La zone demandée fait partie de l'entité géologique du Bassin de Paris. Par le passé plusieurs forages ont été effectués autour de la commune de Valence-en-Brie. En particulier, un forage réalisé en 1960 met en évidence l'existence d'une accumulation d'huile dans des niveaux fortement perméables intercalés dans des calcaires « Comblanchiens », ce qui a abouti à la découverte du gisement pétrolier de Valence-en-Brie. Au total, 10 puits ont été forés, dont 2 ont été producteurs (jusqu'en 1993), 1 injecteur, 3 ont été secs et 4 ont été abandonnés. Le gisement de Valence a produit de 1960 à 1990 un total de 103 066 tonnes de pétrole.

Le pétrole est de nature paraffinique, de viscosité relativement élevée ; sa densité est de 0,855 g/cm³ et son facteur volumétrique faible (1,039).

III Caractéristiques de l'objectif visé sur le Permis de Valence-en-Brie

La structure visée par la prospection est un anticlinal, déjà mis en évidence par sismique-réflexion dans les années 60. Le réservoir concerné est le Dogger constitué par des calcaires vacuolaires et fissurés du Callovien inférieur et du Bathonien supérieur. La couverture est constituée par les argiles du Callovien supérieur. La profondeur du gisement est de l'ordre de 1600 m.

IV Travaux projetés

Pour réhabiliter et redévelopper le champ du Dogger de Valence-en-Brie il faut évaluer les réserves restant à produire sur le gisement.

Il sera tout d'abord procédé à l'acquisition et la réinterprétation des données existantes, les résultats obtenus dans les puits anciens - avec une vision plus moderne des passages de faciès et des corrélations des séries sédimentaires. Ceci permettra d'établir une cartographie des différentes unités réservoir et d'évaluer l'intérêt du gisement.

Après examen des données sismiques anciennes, un retraitement adapté aux spécificités du Bassin de Paris pourra être tenté si nécessaire sur certaines lignes. Puis en fonction des dernières estimations des réserves et des pourcentages d'eau, il sera décidé soit de rouvrir un ancien puits au meilleur potentiel estimé, soit de forer un puits d'exploration neuf à proximité de celui-ci. Le forage permet de savoir si le gisement potentiel repéré dans le sous-sol contient effectivement du pétrole.

Importante, cette phase de forage est la seule façon d'accéder directement au sous-sol. Mais elle met en jeu un grand nombre de paramètres et exige en conséquence de multiples étapes préalables.

Ainsi, on choisira un emplacement de surface qui intègre toutes les exigences réglementaires en même temps que les contraintes locales (topographie, zones sensibles, habitations, itinéraire zones d'accès, parcelles agricoles, autres obstacles...). D'autres démarches seront donc entreprises avec les communes, populations, propriétaires, exploitants et toutes les autres parties éventuellement concernées par le projet, afin qu'un accord soit trouvé et accepté par tous.

Entre temps, un programme de forage sera préparé pour répondre aux objectifs géologiques à atteindre et aux conditions de surface. Il sera ensuite soumis à la DRIEE Île-de-France (Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement et de l'Energie) pour approbation.

Une convention d'occupation temporaire sera par ailleurs négociée avec les propriétaires du sol et signée afin de pouvoir construire une plate-forme en granulats en surface pour accueillir l'appareil de forage

Le forage ne peut commencer qu'à l'issue de toutes ces étapes

IV. 1 Études géologiques et travaux d'interprétation géologique

Ces études sont réalisées en laboratoire ou en bureau d'études et n'affecte donc en aucune manière l'environnement. Les experts chargés de cette phase sont des géologues et géophysiciens expérimentés maîtrisant l'utilisation des logiciels informatiques spécifiques à ce type d'études et travaux. Ces études régionales et locales vont améliorer la connaissance de la zone à forer.

IV. 2 Travaux de géophysique de terrain

La prospection géophysique, grâce à la mesure des divers paramètres physiques du sous-sol, permet de reconstituer les structures souterraines, d'isoler les configurations géologiques propices à des accumulations d'hydrocarbures ainsi que de recenser les anomalies de mesures qui peuvent correspondre à des gisements potentiels. Ces travaux n'impliquent aucune implantation d'ouvrage au sol. Ils sont réalisés par différents engins mobiles qui suivent des lignes de prospection se rapprochant le plus possible de la ligne droite.

Des travaux de prospection géophysique ayant déjà été réalisés entre 1947 et 1989, il n'en est pas prévu dans une première phase de travaux. Cependant si une nouvelle campagne d'acquisition s'avère nécessaire, elle se décompose comme suit :

- les études topographiques où l'utilisation des véhicules légers est limitée aux chemins déjà existants. Le balisage à l'aide de petits piquets de bois, lui, se fait à pied ;
- à même le sol, le déroulage des câbles le long de la ligne de prospection et la pose des géophones à intervalles réguliers de quelques mètres ;
- l'émission de vibrations.

La méthode géophysique communément utilisée en prospection est appelée "sismique-réflexion". Cette méthode est parfois complétée par la réalisation de carottages sismiques.

IV.2.1 Sismique-réflexion

Cette technique éprouvée, consiste à créer à une fréquence déterminée à la surface du sol, des vibrations qui se propagent dans le sous-sol. Des camions vibrateurs émettent des ondes, source d'émission des vibrations. Les échos de ces ébranlements sur les surfaces de discontinuités géologiques sédimentaires sont recueillis par des capteurs : les géophones.

La source d'énergie, le camion vibrateur, est mécanique : un générateur transmet de façon hydraulique des vibrations au moyen d'une plaque maintenue appliquée contre le sol. Généralement, il est fait appel à 3 à 5 camions vibrateurs travaillant en synchronisme.

IV.2.2 Dispositif d'enregistrement

Les ondes émises dans le sous-sol sont captées à leur retour à la surface par les géophones. Des câbles spéciaux transmettent à un laboratoire mobile les signaux électriques reçus par ces milliers de géophones, où ils sont amplifiés, filtrés puis numérisés et enfin stockés. Le camion laboratoire est en général posté en bordure de routes.

IV.2.3 Carottages sismiques

Pour étalonner les propriétés du sous-sol, et en particulier pour déterminer avec précision l'épaisseur des terrains superficiels plus ou moins altérés et les vitesses de propagation des ondes sismiques à travers eux, il peut être nécessaire de réaliser des carottages sismiques. Ils permettent de mesurer les temps de trajet des ondes sismiques entre la surface et des cotes échelonnées sur toute la profondeur.

IV. 3 Travaux de forage

Tout d'abord, la décision d'effectuer un (ou plusieurs) sondage(s) est subordonnée aux résultats de la synthèse des études géologiques et géophysique ainsi qu'à la délivrance des autorisations administratives requises par le code minier et la réglementation pétrolière.

Dans l'état actuel de nos connaissances géologiques et géophysiques, il n'est pas possible de situer avec précision le (ou les) sondage(s) qui pourrai(en)t être implanté(s) sur la superficie du Permis de Valence-en-Brie. Il reste néanmoins possible de décrire dès à présent la nature des travaux requis.

V Activité forage

V. 1 Préambule : les travaux et ouvrages de génie civil

Les travaux de terrassement (nivellement et creusements) nécessaires à la création de la plate-forme impliquent l'emploi d'engins conventionnels de travaux publics.

La plate-forme est ensuite empierrée sur une épaisseur de 20 à 30 cm par apport extérieur de matériaux durs, propres et compactés en couches successives. Les zones susceptibles de recevoir des égouttures en cours de forage sont imperméabilisées.

V. 2 Caractéristiques et fonction des équipements

Le sondage est souvent une opération de courte durée (de trois semaines à un mois environ), réalisé par un appareil de forage (ou derrick) de capacité adaptée à l'ouvrage à réaliser. Dans le cas du Permis de Valence-en-Brie il s'agira d'un appareil de faible capacité (150- 200tonnes au crochet)

Ses principaux éléments incluent :

- Mât de forage ;
- Treuil de forage et son câble pour la manutention du train de tiges grâce au système de poulies, ainsi que pour la manutention et la descente des cuvelages ;
- Table de rotation pour entraîner les tiges de forage en surface et provoquant la rotation de l'outil en fond de puits ;
- Deux pompes de forage pour la circulation du fluide de forage depuis la surface jusqu'au fond du puits ;
- Ensemble moteurs thermiques/génératrice, fournissant l'énergie nécessaire au fonctionnement de l'appareil ;
- Ensemble de bassins pour la fabrication du fluide de forage et pour séparer en surface les déblais de forage (solides) des fluides avant réinjection de ces derniers dans le puits.
- Ensemble d'obturateurs de puits : équipements de sécurité anti-éruption fixés sur la tête de puits pour isoler le puits de la surface, et ce quelle que soit l'opération en cours.

V. 3 Principe de réalisation d'un forage pétrolier

On installe tout d'abord le mat de forage, une tour métallique qui sert de support aux tiges de forage. Ces longues tiges métalliques, mesurant environ 9 mètres, sont solidement reliées bout à bout entre elles (train de tiges). L'outil de forage (le trépan) fixé au bout de la première tige, tourne à grande vitesse et pénètre la roche tout en la broyant en petits morceaux (les déblais).

Pendant que l'on creuse le puits, on y fait circuler en permanence un fluide de forage ayant des propriétés de suspension des solides. C'est un élément indispensable, qui a plusieurs fonctions : le refroidissement de l'outil et la remontée des déblais. Il consolide également les parois du puits et équilibre la pression qui s'exerce sur les parois du puits, évitant un débit dans le puits de fluides provenant des couches traversées.

Ainsi, le fluide de forage contribue grandement à la réussite de l'opération. Sa composition est soigneusement élaborée par un spécialiste, ingénieur des fluides, qui contrôle constamment sa densité sa stabilité et sa composition.

Ce fluide est injecté depuis la surface dans les tiges de forage et pénètre dans le puits au fond du trou au niveau du trépan grâce à des événements ("des duses") aménagés sur l'outil de forage. Ce fluide remonte ensuite depuis le fond jusqu'en surface par l'espace annulaire (espace existant entre les tiges de forage et les parois du trou) en entraînant avec lui les déblais de roche broyée.

En surface, ce fluide de forage passe par un circuit de traitement approprié destiné à le débarrasser des particules solides (les « déblais » ou en anglais les « cuttings ») avant sa réinjection dans le puits. Les déblais de forage sont temporairement stockés dans des bacs métalliques de rétention avant d'être transportés sur un site de traitement et d'élimination dûment agréé.

Pendant l'exécution du forage, pour éviter l'effondrement du trou et surtout rendre possible l'approfondissement du forage dans des conditions parfaites de sécurité, on descend régulièrement des cuvelages en acier à différentes profondeurs. Ceux-ci sont ensuite cimentés aux parois du trou afin de stabiliser celles-ci, et d'isoler les unes des autres les différentes zones réservoirs rencontrées lors du forage.

V. 4 Précautions

Il est primordial de mesurer l'impact environnemental des opérations prévues afin de pouvoir prendre toutes les mesures qui s'imposent.

Compte tenu des contraintes d'implantation imposées par la géologie, l'emplacement du site de forage sera choisi avec grand soin et sera positionné le plus loin possible des habitations. L'emplacement du forage sera entièrement clôturé et son accès interdit au public.

On peut faire appel à la technologie du forage dévié si l'objectif à atteindre en profondeur est situé sous un emplacement inaccessible en surface.

Les travaux de terrassement effectués sur la plate-forme (pose d'un feutre d'isolation, empierrage, compactage et drainage) ont pour but de la rendre étanche aux infiltrations, de canaliser les eaux pluviales et d'y accueillir les équipements de l'appareil de forage. Les zones susceptibles de recevoir des égouttures en cours du forage seront imperméabilisées.

La collecte des effluents liquides de l'aire de forage sera assurée par une surface dallée et un système de caniveaux et d'ouvrages bétonnés étanches.

Un réseau extérieur complémentaire ceinturera la plate-forme et collectera les eaux de pluie et de ruissellement, drainant ces eaux vers une fosse située en point bas associée à un ouvrage bétonné jouant le rôle de décanteur-déshuileur.

Les zones à pertes éventuelles dans les terrains superficiels seront forées à l'eau claire puis isolées par la pose d'un cuvelage et cimentées au jour.

Les zones aquifères seront traversées, soit par des fluides aux polymères soit à l'eau claire, puis isolées par des cuvelages cimentés sur toute la hauteur supposée productrice ainsi que sur une hauteur de couverture d'au moins 100 mètres. La qualité de cimentation des cuvelages en acier est obligatoirement et réglementairement contrôlée par des enregistrements successifs (appelés diagraphies) puis approuvée par la DRIEE avant chaque phase d'approfondissement du forage.

V. 5 Dispositions prises à la fin des travaux de forage

Ces dispositions diffèrent si le puits est sec et sera donc abandonné ou bien si des indices notoires d'hydrocarbures indiquent qu'il faille procéder à des essais de production.

En effet, ces indices seuls ne permettent pas de décider de l'exploitation proprement dite du gisement. Il faut absolument déterminer la quantité d'hydrocarbures emprisonnés dans ces roches, ainsi que les caractéristiques physico-chimiques du réservoir : éléments essentiels pour préciser les conditions d'exploitation et savoir si le gisement sera économiquement exploitable.

V.5.1 Puits sec pour lequel il est pris une décision d'abandon

Le puits est bouché et l'étanchéité initiale entre les différents ensembles poreux et perméables traversés est restaurée par la pose de bouchons de ciment successifs conformément à la législation et aux règles de l'art de l'industrie pétrolière.

Le programme définitif, établi en fonction des cotes réelles des formations géologiques traversées et des zones poreuses rencontrées, est soumis à l'approbation de la DRIEE (Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement et de l'Energie) avant le début des opérations de fermeture.

L'appareil de forage est ensuite démonté et tous les matériels déménagés.

Puis la nature des travaux alors effectués est en principe la suivante :

- démolition et évacuation des caves de puits, caniveaux et massifs en béton,
- comblement des bourbiers avec les matériaux stockés initialement,
- décapage de la couche d'empierrement et autres revêtements, après concertation avec les parties concernées,
- reprofilage de la surface de l'emplacement avec les terres stockées lors du génie civil ; les aménagements des chemins seront conservés ou remis en état après concertation avec les parties concernées.

V.5.2 Puits donnant lieu à des essais de production ou à une reprise ultérieure

En cas d'opérations destinées à évaluer les fluides contenus dans les réservoirs, il est prévu d'effectuer deux types de tests :

- Un test en cours de forage de type classique dénommé « DST » réalisé par déplétion et débit simple de la couche dans le puits ;
- Un test en trou tubé après perforations du tubage et isolation de la zone testée entre deux bouchons étanches de façon à faire débiter dans le puits par déplétion.

Dans tous les cas de figure, les tests sont menés par débit simple sous déplétion de la couche dans le puits, démontrant ainsi le caractère classique de ces tests.

En cas de test de production de longue durée, il est installé un équipement de pompage en surface ainsi qu'un tubage de production dans le puits contenant un équipement de pompage. Les hydrocarbures sont ainsi remontés en surface par la pompe située au fond. Ces tests de longue durée peuvent durer plusieurs mois et sont destinés à apprécier par pompage sur le long terme la production du puits et la diminution de débit enregistrée dans le puits au fur et à mesure de la production. L'évolution de cette diminution de débit permet par calcul d'apprécier le volume des hydrocarbures contenus dans la roche en profondeur et donc d'évaluer la taille du gisement.

CONCLUSION

Notre démarche exploratoire ne fera en aucun cas intervenir la technique dite « de la fracturation hydraulique » consistant à injecter dans la roche un fluide sous pression pour créer des fissures.

Il peut être affirmé que, dans le cadre des recherches d'hydrocarbures sur le futur Permis de Valence-en-Brie, Toreador et ses partenaires Hess et Bridgeoil se conformeront strictement aux lois et règlements applicables et particulièrement à la loi n° 2011- 835 du 13 juillet 2011.