

Les traceurs au service de la cartographie des gisements de pétrole

Par Joe Rollwagen



Une plateforme pétrolière typique en mer du Nord où des radiotraceurs peuvent être utilisés pour cartographier les fonds marins.

(Photo : M. Bengtsson/wikimedia.org/CC BY 3.0)

Depuis la découverte de pétrole au large des côtes norvégiennes dans les années 1970, l'économie du pays a connu une croissance vertigineuse. Pour préserver l'efficacité de sa production à long terme, la Norvège fait largement appel aux techniques nucléaires.

Des traceurs nucléaires sont utilisés pour optimiser la production de pétrole en cartographiant les gisements sous-marins. D'après Tor Bjørnstad, scientifique principal de l'Institut des technologies de l'énergie, à Kjeller (Norvège), avant d'utiliser des traceurs nucléaires, les scientifiques s'appuyaient sur la cartographie sismique, qui fournissait des données moins précises.

« Un traceur indique exactement ce qu'il voit, ce qui optimise le processus », a-t-il dit.

Aujourd'hui, l'Institut a recours à la technologie des traceurs dans plus de 30 puits différents et prélève des échantillons dans des centaines d'autres.

Comprendre les gisements de pétrole

De petites quantités de matières radioactives sont mélangées à l'eau ou au gaz qui sont injectés dans les puits de pétrole – environ 5 ml pour les traceurs à l'eau. Des échantillons de sol sont ensuite prélevés dans les puits d'une zone déterminée, et si le traceur est présent dans plusieurs échantillons, cela veut dire que les puits sont liés et puisent dans le même réservoir de pétrole (voir encadré). Les puits dans lesquels aucun radiotraceur n'est trouvé sont séparés par des failles dans les fonds marins. Il est essentiel de comprendre l'étendue des différents gisements de pétrole pour déterminer les méthodes d'extraction les plus économiques.

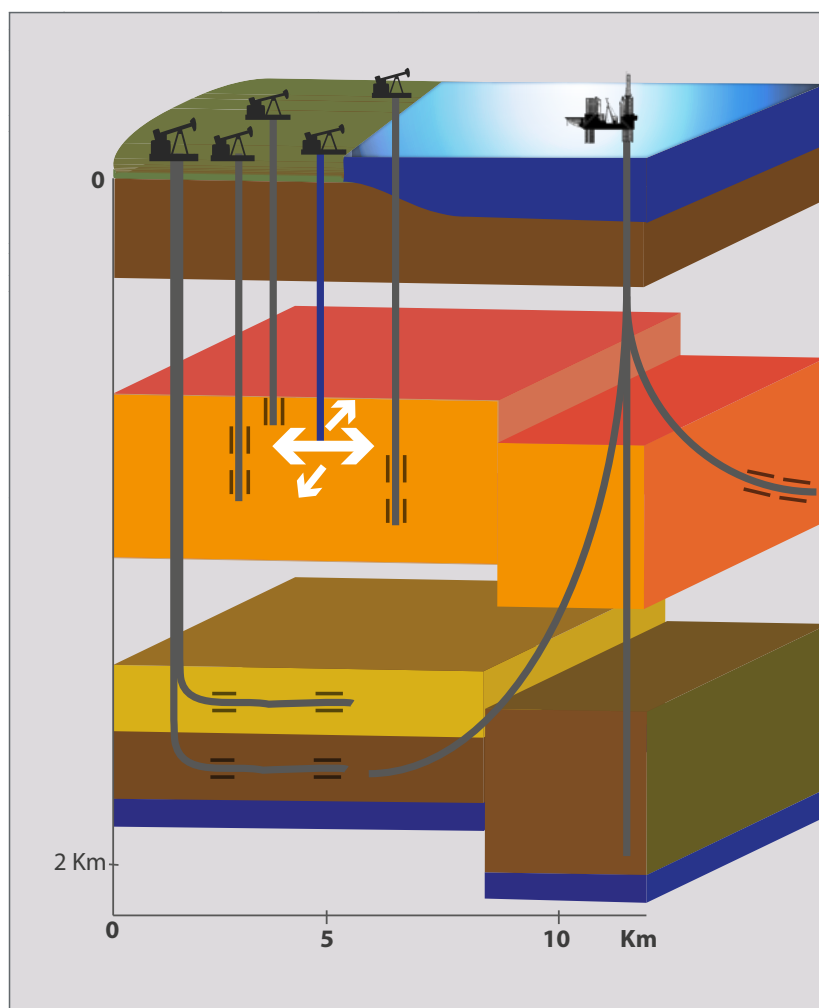
La construction d'un puits coûte plus de 500 millions de couronnes norvégiennes (soit plus de 62,5 millions de dollars É.-U.). C'est pourquoi le recours à la technologie des traceurs, qui est précise et a un impact minimal sur l'environnement, présente un avantage énorme, a expliqué M. Bjørnstad.

Réduire au minimum l'impact sur l'environnement

Le respect des réglementations et des normes de sûreté nationales, ainsi que des normes environnementales internationales est un objectif constant de l'Institut des technologies de l'énergie, a dit M. Bjørnstad. Compte tenu de l'immensité des océans par rapport à l'infime quantité de matières radioactives utilisées dans les traceurs, le risque pour l'environnement naturel est négligeable.

L'Institut a aidé de nombreux nouveaux producteurs de pétrole à utiliser cette technologie. L'AIEA, indépendamment ou en association avec l'Institut, a également facilité la mise en commun de la technologie. L'AIEA et l'Institut aident d'autres pays à obtenir le matériel nécessaire pour utiliser cette technologie et organisent également des cours, des réunions et des projets de recherche coordonnée qui offrent des possibilités d'apprentissage aux États Membres.

Au Viet Nam, par exemple, l'AIEA a aidé à renforcer les compétences locales nécessaires pour utiliser la technologie des traceurs aux fins de la prospection pétrolière. « Avant que ces projets soient menés [en collaboration avec l'AIEA], la technologie des traceurs pour les gisements de pétrole n'était pas disponible au Viet Nam. Les sociétés pétrolières devaient faire appel aux services d'autres pays », a dit Quang Nguyen Huu, directeur du Centre pour les applications des techniques nucléaires dans l'industrie.



Fonctionnement de la méthode d'injection des traceurs pour la communication inter-puits

(Source : Application of Radiotracer Techniques for Interwell Studies, AIEA, 2012)

LA SCIENCE

Essais de traçage inter-puits

Les traceurs peuvent être utilisés dans pratiquement toutes les étapes de la mise en valeur des gisements de pétrole. La technologie de traçage inter-puits est un important outil d'ingénierie des réservoirs pour la récupération du pétrole.

Elle est aussi utilisée pour les réservoirs géothermiques afin de mieux comprendre leur géologie et d'optimiser les programmes de production et de réinjection. Le principal objectif des essais de traçage inter-puits dans les réservoirs pétroliers et géothermiques est de surveiller la qualité et la quantité des liens établis par les fluides injectés entre les puits d'injection et les puits de production, ainsi que de

surveiller les similitudes et les différences entre les puits et les réservoirs.

Le traceur est ajouté aux fluides injectés dans les puits d'injection et observé dans les puits de production situés autour (voir graphique ci-dessus). La manière dont le traceur réagit permet de déterminer la structure des flux afin de mieux comprendre le réservoir. Ces informations sont importantes pour optimiser la récupération de pétrole. La plupart des informations fournies par les traceurs ne peuvent pas être obtenues par d'autres techniques.