

Pétrole léger de réservoirs étanches en Amérique du Nord

Faits importants

- Le forage horizontal et la stimulation de la production à l'aide de fractures à plusieurs étapes, la même technique d'extraction qui a beaucoup de succès dans la production du gaz de schistes, a démontré le même potentiel pour libérer le pétrole brut léger enfermé dans le schiste, le grès ou les formations rocheuses carbonatées très peu perméables (p. ex. un réservoir étanche).
- La production de pétrole de réservoirs étanches (aussi connu sous le nom de pétrole de schiste, dans certains cas) a effacé le recul enregistré dans la production de pétrole brut américain et dans la production de pétrole léger de l'ouest du Canada.
- Dans l'ouest du Canada, les ressources actuelles et potentielles en pétrole de réservoirs étanches se trouvent en Colombie-Britannique, en Alberta, en Saskatchewan et au Manitoba. Dans l'est du Canada, les ressources potentielles en pétrole de réservoirs étanches ont été confirmées sur l'île d'Anticosti au Québec, et dans l'ouest de Terre-Neuve.
- Le pétrole léger provenant de réservoirs étanches est devenu un nouvel approvisionnement énergétique important aux États-Unis et au Canada. Les progrès technologiques en matière de forage (forages horizontaux à longue portée) et les nouvelles techniques de complétion des puits (fracturation hydraulique en plusieurs étapes) ont augmenté les perspectives à long terme d'approvisionnement en pétrole brut en Amérique du Nord.
- Au Canada, la production de pétrole léger provenant de réservoirs étanches dépasse 160 kb/j en Saskatchewan, en Alberta et au Manitoba. D'ici 2014, les formations albertaines de pétrole léger provenant de réservoirs étanches pourraient faire augmenter la production de 170 kb/j. Aux fins de comparaison, en 2010 la production de pétrole brut sous-marin de Terre-Neuve était de 276 kb/j.
- L'Amérique du Nord est maintenant la région productrice de pétrole qui croît le plus rapidement en dehors de l'OPEP. La production nord-américaine devrait augmenter de 11 pour cent au cours de la période 2010-2016¹ en raison de deux principaux facteurs : 1) une productivité accrue des sables bitumineux canadiens et 2) une production provenant de formations terrestres de pétrole de réservoirs étanches.

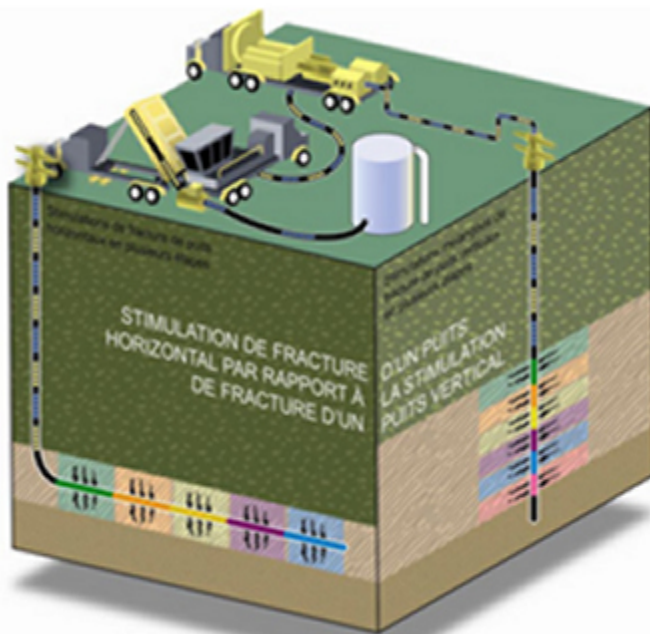
Qu'est-ce que le « pétrole léger de réservoirs étanches » ou « le pétrole de schiste de réservoirs étanches »?

Le pétrole léger de réservoirs étanches, aussi connu sous le nom de pétrole de schiste de réservoirs étanches, se trouve dans les formations de roche sédimentaire caractérisées par une très faible perméabilité. L'écoulement du pétrole à partir de la roche vers le puits de forage est restreint par la nature très imperméable et à grains fins de la roche qui renferme du pétrole, d'où la base du terme « réservoir étanche ». Bien que certaines formations de pétrole léger de réservoirs étanches produisent du pétrole directement des schistes, la majorité du pétrole de réservoirs étanches est produite de siltite, de grès, de calcaire et de dolomie très peu perméables liés aux schistes desquels le pétrole est extrait. Le pétrole piégé dans ces unités lithostratigraphiques relativement imperméables requiert des techniques de stimulation du puits y compris le forage horizontal et la fracturation hydraulique.

Quelle est la différence entre le pétrole léger de réservoirs étanches et le schiste bitumineux?

Le terme pétrole léger de réservoirs étanches ne comprend pas les ressources communément appelées « schiste bitumineux » qui font référence aux schistes riches en kérogène (matière organique décomposée toujours à l'état solide) qui doivent être soit chauffés in situ et produits, ou exploités à ciel ouvert et chauffés afin de produire le pétrole. Étant donné que le schiste bitumineux se compose d'un hydrocarbure solide (kérogène) dans une unité lithostratigraphique sédimentaire, il ne peut être extrait à l'aide des mêmes techniques de production rentables que le pétrole léger de réservoirs étanches. Une production de schiste bitumineux viable sur le plan commercial n'existe toujours pas en Amérique du Nord en raison des coûts élevés et de la technologie désuète. Afin de ne pas confondre les deux types de production pétrolière (schiste bitumineux et pétrole de schiste), les mots « pétrole léger de réservoirs étanches » sont un meilleur terme à utiliser lorsque l'on fait référence aux exploitations du pétrole de schiste de réservoirs étanches.

Fracturation hydraulique en plusieurs étapes dans les puits horizontaux et verticaux



Source : Office national de l'énergie, décembre 2011

Comment le pétrole léger de réservoirs étanches est-il produit?

Les réservoirs étanches et les carbonates étanches de schistes sont des sources de pétrole non conventionnelles, car la roche réservoir doit être stimulée ou fracturée pour permettre au pétrole de s'écouler. La fracturation hydraulique est une technique qui a été utilisée par l'industrie pétrolière et gazière depuis les 60 dernières années. Auparavant considérée non économique quant à sa production, les progrès technologiques d'aujourd'hui aident à libérer d'énormes quantités de pétrole de ces réservoirs étanches.

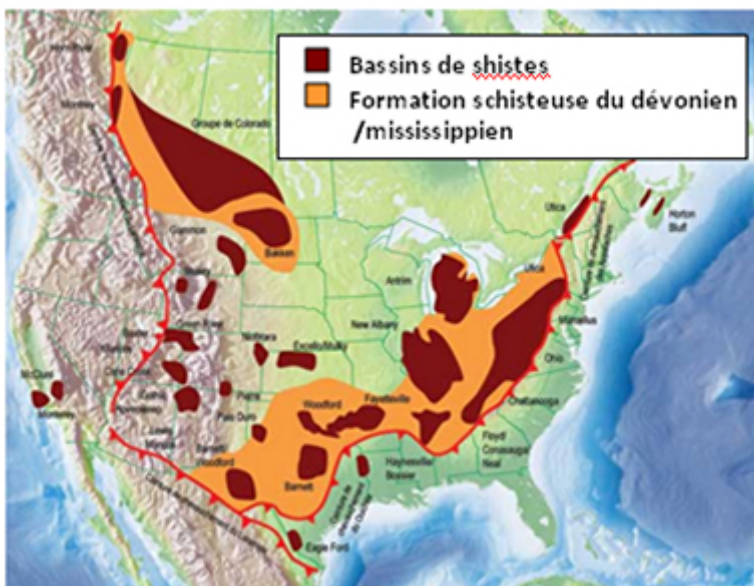
La réelle percée s'est produite avec l'apparition du forage horizontal à longue portée (jusqu'à 2 et 3 km) combiné à la fracturation hydraulique en plusieurs étapes qui permet aux entreprises de forage d'isoler et de fracturer systématiquement des secteurs individuels.

Le processus consiste principalement à pomper un fluide de fracturation hydraulique [qui peut être un fluide comme de l'eau ou du pétrole, ou un gaz comme de l'azote, du dioxyde de carbone ou du propane gélifié, ou un agent de soutènement (p. ex. des grains de sable ou des billes de céramique) et de petites quantités d'un additif chimique] dans le puits de forage en augmentant la pression jusqu'à ce que la formation se fracture, créant ainsi un réseau de microfractures. Une fois la formation fracturée, l'agent de soutènement demeure dans les fissures afin de les « ouvrir » et permettre au pétrole de s'écouler vers le puits. Sans l'agent de soutènement, la pression des roches au-dessus aurait tendance à refermer les petites fractures.

Où trouve-t-on du pétrole léger de réservoirs étanches en Amérique du Nord?

Les ressources de pétrole léger de réservoirs étanches se trouvent principalement dans une ceinture qui s'étend du centre de l'Alberta vers le sud du Texas. D'autres ressources potentielles de pétrole léger ont été découvertes sur tout le territoire des montagnes Rocheuses, de la région de la côte américaine du golfe du Mexique, et dans le nord-est des États-Unis et l'est du Canada (l'île d'Anticosti et l'ouest de Terre-Neuve). Les formations de pétrole léger de réservoirs étanches les plus importantes en Amérique du Nord comprennent : la formation de Bakken au Dakota du Nord, au Montana, en Saskatchewan et au Manitoba, la formation de Cardium en Alberta, la formation d'Eagle Ford au Texas, la formation de Monterey/Santos en Californie, la formation d'Utica en Ohio et la formation de Niobrara qui chevauche les États du Wyoming et du Colorado.

Réservoirs étanches en Amérique du Nord



Source : Office national de l'énergie

Dans l'ouest du Canada, il y a une abondance de formations de pétrole léger de réservoirs étanches qui entourent des réservoirs de pétrole conventionnels comme le champ de pétrole Cardium Pembina, et de toutes nouvelles zones de ressources régionales comme Exshaw (souvent désigné comme le Bakken de l'Alberta) et la formation de Duvernay/Muskwa en Alberta. Dans le bassin sédimentaire de l'Ouest canadien (BSOC), il y a diverses formations dans quatre provinces qui renferment du pétrole léger de réservoirs étanches, y compris les formations suivantes :

- Formation de Bakken/Exshaw (Manitoba, Saskatchewan, Alberta et Colombie-Britannique)
- Formation de Cardium et du groupe de Beaverhill Lake (Alberta)
- Formation de Viking (Alberta et Saskatchewan)
- Unité inférieure de la formation de Shaunavon (Saskatchewan)
- Formation de Montney/Doig (Colombie-Britannique et Alberta)
- Formation de Duvernay/Muskwa (Alberta)
- Unité inférieure de la formation d'Amaranth (Manitoba)

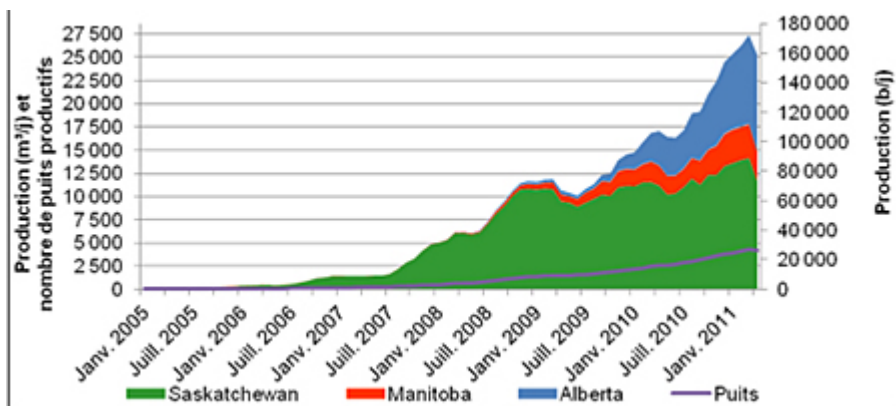
Quelle est la production nord-américaine de pétrole léger de réservoirs étanches?

Aux États-Unis, l'exploitation du pétrole léger de réservoirs étanches a commencé dans la formation de Bakken au Dakota du Nord et au Montana. De nos jours, la formation de Bakken est la source unique la plus importante dans la production de pétrole léger aux États-Unis. En juin 2011, la production pétrolière de Bakken aux États-Unis a atteint près de 400 kb/j. Dans la portion canadienne de la formation pétrolière de Bakken, qui s'étend en Saskatchewan et au Manitoba, la production en mars 2011 dépassait 78 kb/j². D'autres sources importantes de production de pétrole léger aux États-Unis comprennent les formations d'Eagle Ford, de Niobrara, de Barnett et de Monterey.

L'Amérique du Nord est maintenant la région productrice de pétrole qui croît le plus rapidement en dehors de l'OPEP. La production nord-américaine devrait augmenter de 11 pour cent au cours de la période 2010-2016³ en raison de deux principaux facteurs : 1) une productivité accrue des sables bitumineux canadiens et 2) une production américaine provenant de formations de pétrole de réservoirs étanches.

Entre 2010 et 2016, l'on prévoit que la production de pétrole léger de réservoirs étanches sera le principal et unique déterminant de la production pétrolière des États-Unis, avec une croissance de 1 Mb/j (million de barils par jour), faisant plus que compenser les exploitations retardées dans le golf du Mexique, et contribuant à la croissance globale de l'offre américaine de +0,5 Mb/j à 8,3 Mb/j d'ici 2016⁴.

Production de pétrole de réservoirs étanches au Canada, par province



Source : Office national de l'énergie, décembre 2011

La production de pétrole léger de réservoirs étanches a déjà annulé le déclin de 10 ans dans la production de pétrole brut classique du BSOC. La production de pétrole léger de réservoirs étanches du BSOC à la fin de 2010 était environ 9 pour cent plus élevée qu'à pareille date l'année précédente en raison d'une forte augmentation de sa production.

L'exploitation du pétrole de réservoirs étanches pourrait faire augmenter la production de pétrole léger de façon importante, ce qui n'était pas prévu il y a seulement cinq ans. Au début de 2011, la production totale de pétrole brut de réservoirs étanches du BSOC était de plus de 160 kb/j. Aux fins de comparaison, en 2010 la production de pétrole brut sous-marin de Terre-Neuve était de 276 kb/j. En Saskatchewan, la production de pétrole léger de réservoirs étanches au premier trimestre de 2011 était de 90 kb/j, alors que la production de pétrole léger de réservoirs étanches au Manitoba a atteint 25 kb/j. Le reste de la production de pétrole de réservoirs étanches se trouve en Alberta comme on peut voir dans le graphique « Production de pétrole de réservoirs étanches au Canada, par province ». D'ici 2014, l'Energy Resources Conservation Board de l'Alberta estime que les formations de pétrole de réservoirs étanches de l'Alberta pourraient faire augmenter la production de pétrole léger de 170 kb/j⁵.

Quelle est l'étendue des ressources canadiennes et américaines en «pétrole léger»?

Un rapport exécuté sur demande du département de l'Énergie des États-Unis et préparé par le cabinet spécialisé en recherches INTEK chiffre la quantité de pétrole enfermée dans les formations de pétrole de schiste américaines. Environ 24 milliards de barils de pétrole « techniquement récupérable⁶ » sont enfermés dans les formations de pétrole de schiste dans les 48 États inférieurs avec 15,42 milliards de barils dans la formation de Monterey/Santos, 3,65 milliards de barils dans la formation de Bakken, et 3,35 milliards de barils dans la formation d'Eagle Ford⁷.

Au Canada, les entreprises qui travaillent dans le BSOC ont, jusqu'à présent, déterminé qu'il y avait des réserves de pétrole léger prouvées et probables de plus de 500 millions de barils et que l'on s'attend à ce que ces estimations augmentent⁸ alors que les efforts d'exploration s'approfondissent. Jusqu'à présent, les entreprises ont publiquement annoncé des réserves prouvées et probables de 225 millions de barils dans la partie canadienne de la formation de Bakken dans le sud de la Saskatchewan et dans le sud-ouest du Manitoba. De plus, des réserves prouvées et probables de 281 millions de barils ont été identifiées dans d'autres secteurs du BSOC. Ces réserves de pétrole sont situées dans la formation de Cardium (130 millions de barils en réserve en Alberta), la formation de Viking (58 millions de barils en réserve en Alberta et en Saskatchewan) et l'unité inférieure de la formation de Shaunavon (93 millions de barils en réserve en Alberta)⁹.

Des ressources de pétrole léger de réservoirs étanches ont également été avancées pour l'est du Canada. Dans l'ouest de Terre-Neuve, un puits conçu particulièrement pour évaluer le potentiel en pétrole de schiste de la formation de Green Point a récemment été terminé et l'exploitant, en date de janvier 2012, effectuait divers tests sur l'unité. Au Québec, à l'île d'Anticosti, l'unité supérieure du schiste d'Ordovicien Macasty (équivalent à la cible en gaz de schistes d'Utica dans le sud du Québec) a été reconnue comme une excellente roche mère d'hydrocarbures depuis plusieurs années. Des analyses récentes de carottes par certains exploitants ont indiqué la présence de pétrole léger dans la succession à grains fins. L'équivalent de la formation d'Utica en Ohio est présentement mise en valeur comme une formation importante de pétrole de schiste par des exploitants américains et internationaux.

Quels sont les avantages économiques de l'exploitation du pétrole léger de réservoirs étanches et des hydrocarbures au Canada?

L'exploitation du pétrole léger de réservoirs étanches peut générer des retombées économiques considérables aux Canadiens. Les avantages économiques comprennent des emplois pour les Canadiens, le paiement de concessions et de redevances aux propriétaires des ressources, soit les gouvernements

provinciaux, et le paiement de taxes ou d'impôts aux gouvernements provinciaux, fédéraux et aux administrations municipales. Les avantages macroéconomiques comprennent également l'amélioration des investissements, une balance commerciale plus robuste, et la réduction de la dépendance à l'énergie importée.

Le secteur pétrolier et gazier constitue l'un des piliers de l'économie canadienne; il procure actuellement plus de 500 000 emplois directs et indirects à l'échelle du pays. Le Canadian Energy Research Institute prévoit que le secteur pétrolier et gazier injectera plus de 3,5 billions de dollars dans l'économie canadienne au cours des 25 prochaines années. Au cours de la période allant de 2006 à 2010, ce secteur a versé des redevances totalisant en moyenne 22 milliards de dollars par année aux gouvernements¹⁰. Ce revenu est utilisé pour atteindre les priorités du gouvernement, comme réduire les impôts, réduire le déficit, soutenir les projets d'infrastructure et fournir une variété de programmes et de services au public.

Quel est le rôle de Ressources naturelles Canada dans l'exploitation du pétrole léger de réservoirs étanches?

Ressources naturelles Canada élabore de l'information géoscientifique comme des cartes et autres caractérisations des ressources en hydrocarbures et aquifères. Les provinces utilisent couramment cette information afin de prendre des décisions relatives à la gestion et à la réglementation des ressources au sein de leur territoire.

Le gouvernement du Canada s'engage à travailler avec les provinces et les territoires pour garantir que l'information géoscientifique nécessaire est accessible au public afin de promouvoir l'exploitation responsable des ressources naturelles du Canada.

Quels règlements s'appliquent à l'exploitation du pétrole léger de réservoirs étanches au Canada?

En vertu de la constitution canadienne, les provinces sont propriétaires des ressources en hydrocarbures que l'on retrouve sur leur territoire, et elles en réglementent les activités d'exploitation. Les organismes provinciaux de réglementation mettent constamment à jour leurs cadres de réglementation afin qu'ils reflètent la nature changeante des technologies d'extraction des hydrocarbures, y compris l'exploitation du pétrole léger de réservoirs étanches. Plusieurs règlements au Canada aident à garantir des opérations sécuritaires, la protection de l'environnement et la préservation des ressources.

Chaque facette de l'exploitation du pétrole de réservoirs étanches (p. ex. les activités liées au forage et au forage préliminaire, la fracturation hydraulique et la production, la gestion des ressources, la fermeture et la récupération) est réglementée dans la juridiction où l'activité a lieu.

Comment l'eau potable est-elle protégée?

Les règlements appliqués au secteur pétrolier et gazier du Canada sont conçus pour protéger les ressources en eau pendant l'exploitation pétrolière et gazière, y compris l'exploitation du pétrole de réservoirs étanches. Les règlements précis varient d'une province à l'autre, mais de manière générale, les techniques comme l'utilisation de banches en acier et de ciment servent à isoler et à protéger les zones d'eau souterraine des zones plus creuses de gaz naturel, de pétrole ou d'eau saline.

La fracturation hydraulique est une technologie prouvée qui est déjà utilisée de façon sécuritaire dans une grande proportion des 11 000 puits pétroliers et gaziers forés chaque année au Canada. Cette technique est essentielle à l'opération efficace du secteur pétrolier et gazier; elle est effectuée systématiquement sans incidence négative sur la sécurité ou sans effet néfaste important pour l'environnement.

Selon la *British Columbia Oil and Gas Commission*, du *Saskatchewan Ministry of Energy Resources*, et la *Energy Resources Conservation Board de l'Alberta*, il n'y a jamais eu un cas confirmé de contamination de l'eau souterraine découlant de la fracturation hydraulique en Colombie-Britannique, Saskatchewan, ou en Alberta, les trois provinces où il y a le plus d'opérations de forage pétrolier et gazier au Canada.

Coordonnées : Cameron Izzard, Secteur de l'énergie/Direction des ressources pétrolières, Division du pétrole et du gaz, 613-992-0608, Denis Lavoie, Géoressources et géologie régionale, Commission géologique du Canada, 418-654-2571.

¹AIE : rapport *Medium Term Oil and Gas Markets, After the Shale Gas Revolution its Oil's Turn*, juin 2011.

²Office national de l'énergie, note d'information sur l'énergie, *Projets de mise en valeur du pétrole de réservoirs étanches dans le bassin sédimentaire de l'Ouest canadien*, décembre 2011.

³AIE : rapport *Medium Term Oil and Gas Markets, After the Shale Gas Revolution its Oil's Turn*, juin 2011.

⁴AIE : rapport *Medium Term Oil and Gas Markets, After the Shale Gas Revolution its Oil's Turn*, juin 2011.

⁵Office national de l'énergie, note d'information sur l'énergie, *Projets de mise en valeur du pétrole de réservoirs étanches dans le bassin sédimentaire de l'Ouest canadien*, décembre 2011.

⁶Les ressources pétrolières techniquement récupérables – Le volume estimé de pétrole qui peut être produit et récupéré de la sous-surface si les coûts ne sont pas considérés un facteur limitant.

⁷U.S. Energy Information Administration, *Review of Emerging Resources U.S. Shale Gas and Shale Oil Plays*, juillet 2011.

⁸Office national de l'énergie, note d'information sur l'énergie, *Projets de mise en valeur du pétrole de réservoirs étanches dans le bassin sédimentaire de l'Ouest canadien*, décembre 2011.

⁹Office national de l'énergie, note d'information sur l'énergie, *Projets de mise en valeur du pétrole de réservoirs étanches dans le bassin sédimentaire de l'Ouest canadien*, décembre 2011.

¹⁰Publication de Statistique Canada intitulée *Statistiques financières et fiscales des entreprises*, et ARC Financial Corporation.