

Pétrole brut et gaz naturel

Résumé

Le Canada possède d'importantes réserves prouvées de pétrole (178 milliards de barils) et occupe le deuxième rang après l'Arabie saoudite. Les réserves de gaz naturel étaient de 58 billions de pieds cubes à la fin de l'année 2006. Ces ressources se trouvent dans les sept principaux bassins sédimentaires du pays. Le bassin qui produit le plus de pétrole est le Bassin sédimentaire de l'Ouest du Canada (BSOC) qui s'étend du Bouclier canadien aux Rocheuses en passant par le Manitoba, la Saskatchewan, l'Alberta et le nord-est de la Colombie-Britannique. D'autres bassins produisent aussi du pétrole; sud de l'Ontario, large des côtes de Terre-Neuve-et-Labrador et le Plateau néo-écossais. On estime à 30 % les réserves de pétrole conventionnel qui se trouvent dans le Nord du Canada. La carte démontre les champs pétrolifères (gisements) principaux de gaz naturel, de pétrole brut et de sables bitumineux, de même que le vaste réseau de pipelines.

On trouve du pétrole dans les bassins sédimentaires; zones de la croûte terrestre qui se sont affaissées et qui, par conséquent, se sont remplies de sédiments qui se sont à leur tour, transformés en roches. Les sédiments de ces bassins peuvent contenir des hydrocarbures; produits de décomposition de plantes et d'animaux anciens. Les hydrocarbures sont des composés chimiques qui consistent uniquement d'éléments de carbone (C) et d'hydrogène (H). Ces composés sont de faible entropie (ils possèdent un grand potentiel énergétique). L'énergie peut être libérée et captée par combustion. Les hydrocarbures géologiques liquides consistent en du pétrole (qui littéralement veut dire « huile de roche ») ou huile minérale, tandis que les hydrocarbures géologiques gazeux consistent en du gaz naturel. Les hydrocarbures sont d'une importance économique primordiale, car ils constituent la matière première des combustibles fossiles (charbon, pétrole, gaz naturel). Tous sont des combustibles d'importance. Les réserves d'hydrocarbures nécessitent un traitement afin de produire du pétrole (à partir des gisements conventionnels) et du pétrole synthétique (à partir des sables bitumineux). Les réserves de pétrole dans les roches sédimentaires sont la principale source d'énergie des hydrocarbures.

Il existe sept régions au Canada où les roches sédimentaires s'y sont déposées depuis les derniers 500 millions d'années et qui ont généré du pétrole brut et du gaz naturel. Ces régions sont souvent appelées les sept régions d'hydrocarbures: Le Bassin sédimentaire de l'Ouest du Canada, la Marge atlantique, le Bouclier arctique, la Marge pacifique, le Bassin intramontagneux, la Marge arctique et le Bouclier oriental. Dans les régions d'hydrocarbures des bassins sédimentaires, le pétrole brut provient des plantes et des animaux marins, principalement des algues qui ont subi des températures entre 50 et 150 degrés Celsius durant au moins un million d'années. Le gaz naturel est formé à partir de matière organique marine et terrestre qui a subi des températures et pressions variées.

Pétrole brut

Le pétrole brut est extrait de trois sources principales : dépôts conventionnels de pétrole lourd et léger situés dans des gisements ou des réservoirs souterrains et des dépôts non conventionnels de bitume et de sables riches. Le Bassin sédimentaire de L'Ouest du Canada qui repose sous la province de l'Alberta, des parties de la Saskatchewan et du Manitoba, la partie nord-est de la Colombie-Britannique et le sud-ouest des Territoires du Nord-Ouest, est la principale source de pétrole conventionnel au Canada depuis 50 ans.

Depuis janvier 2009, le Canada compte 178 milliards de barils de réserves prouvées de pétrole, deuxième place après l'Arabie saoudite; 95 % de ces réserves se trouvent en Alberta, la majorité étant les sables pétrolifères du nord de l'Alberta. Le bassin Jeanne d'Arc à Terre-Neuve-et-Labrador, produit actuellement approximativement 40 % du pétrole brut léger conventionnel du Canada.

Les sables pétrolifères ou sables bitumineux sont un mélange de bitume, de sable, d'eau et d'argile. Le bitume, une forme de pétrole brut, lourd et semblable à l'asphalte, entoure le sable et l'eau, enveloppant chaque grain de sable. Les sables bitumineux sont éparpillés sur 77 000 kilomètres carrés dans le nord de l'Alberta sur 3 régions majeures : Peace River au nord-ouest, Athabasca au nord-est et Cold Lake qui est tout juste au sud-ouest de la région d'Athabasca. Les sables bitumineux sont estimés entre 1,7 et 2,5 billions de barils de bitume, desquels 173 milliards peuvent être récupérés à l'aide de la technologie actuelle. Seulement 20 % des gisements de pétrole non conventionnel de l'Alberta peuvent être extraits au moyen des techniques d'exploitation minière de surface. Le reste est enfoui trop profondément sous la surface pour être exploité à ciel ouvert, donc le pétrole doit être récupéré à l'aide de techniques in situ. À l'aide de la technologie de perforation, la vapeur est injectée directement dans le gisement afin de chauffer les sables bitumineux et par conséquent, réduire la viscosité du bitume de façon à ce qu'il remonte à la surface.

Depuis 1964, 90 découvertes de gaz naturel et de pétrole extracôtier ont eu lieu. La première production extracôtière fut au large des côtes de la Nouvelle-Écosse, faisant face à Cohasset au Massachusetts, en 1992. En novembre 1997, la production de la station Hibernia débuta à St. John's, Terre-Neuve-et-Labrador. Les deux autres projets extracôtiers de l'Atlantique sont Terra Nova et White Rose. Sur la côte du Pacifique, les experts croient à l'existence de gisements de pétrole et de gaz naturel appréciables. Toutefois, un moratoire est en vigueur actuellement sur toutes les activités pétrolières et gazières extracôtières.

Le bitume des sables pétrolifères doit être soit valorisé à pétrole léger ou être traité par des installations de haute conversion conçues spécialement pour le bitume ou le pétrole lourd conventionnel. La plupart des raffineries trouvent difficile de traiter le bitume parce qu'il est épais et circule difficilement dans les pipelines à moins qu'il ne soit dilué avec des condensats. Le bitume des sables pétrolifères est habituellement extrait et valorisé près du site même (p. ex. à l'intérieur même de la région

Athabasca) ou il est dilué et envoyé par pipeline à l'installation de valorisation à Edmonton et Strathcona County en Alberta ou aux raffineries dans le nord et le Mid West des États-Unis. Les liquides de gaz naturel (LGN) sont utilisés pour diluer le bitume pour le transport par pipeline.

La classification des divers types de pétrole brut trouvé et produit est basée sur la densité ou la gravité du pétrole brut, mesurées selon la proportion des larges molécules riches en carbone présentes dans le pétrole :

- pétrole brut léger : pétrole liquide avec une densité API* de 28 degrés ou plus élevée
- pétrole brut lourd : pétrole liquide avec une densité API* sous les 28 degrés
- bitumen : pétrole sous la forme semi-solide ou solide qu'on retrouve dans les sables bitumineux et qui a une densité API de moins de 12 degrés, ce qui le rend très lourd et qui ne se liquéfiera pas à moins d'être dilué ou chauffé
- pétrole synthétique : semblable au pétrole brut léger, mais produit par raffinage ou par valorisation du pétrole brut lourd et du bitume
- condensats : hydrocarbures récupérés d'un réservoir de gaz naturel
- pentanes : hydrocarbures qui contiennent des molécules de 5 atomes de carbone et 12 d'hydrogène

*API : échelle de densité de l'American Petroleum Institute, mesurée en degrés.

Les raffineries sont essentielles à la transformation du pétrole brut en produits pétroliers divers. Elles sont conçues en fonction des produits finaux et de la nature et de la qualité du pétrole brut disponible. En 2008, 16 raffineries canadiennes offraient une variété complète de produits pétroliers raffinés. Le raffinage du pétrole brut léger produisait de l'essence, du carburant diesel, du mazout léger pour le chauffage des maisons, du mazout lourd pour la production d'électricité et du carburant pour l'aviation. D'autres produits dérivés du pétrole brut léger incluent l'asphalte, le goudron routier et l'enduit à couvertures, l'huile à moteur et les graisses, les cires pour chandelles et à polir et autres produits pétrochimiques.

L'Alberta est la plus grande productrice de pétrole brut suivie par la Saskatchewan et Terre-Neuve-et-Labrador (Figure 1). Ces trois provinces exportent la majorité de son pétrole brut aux États-Unis.

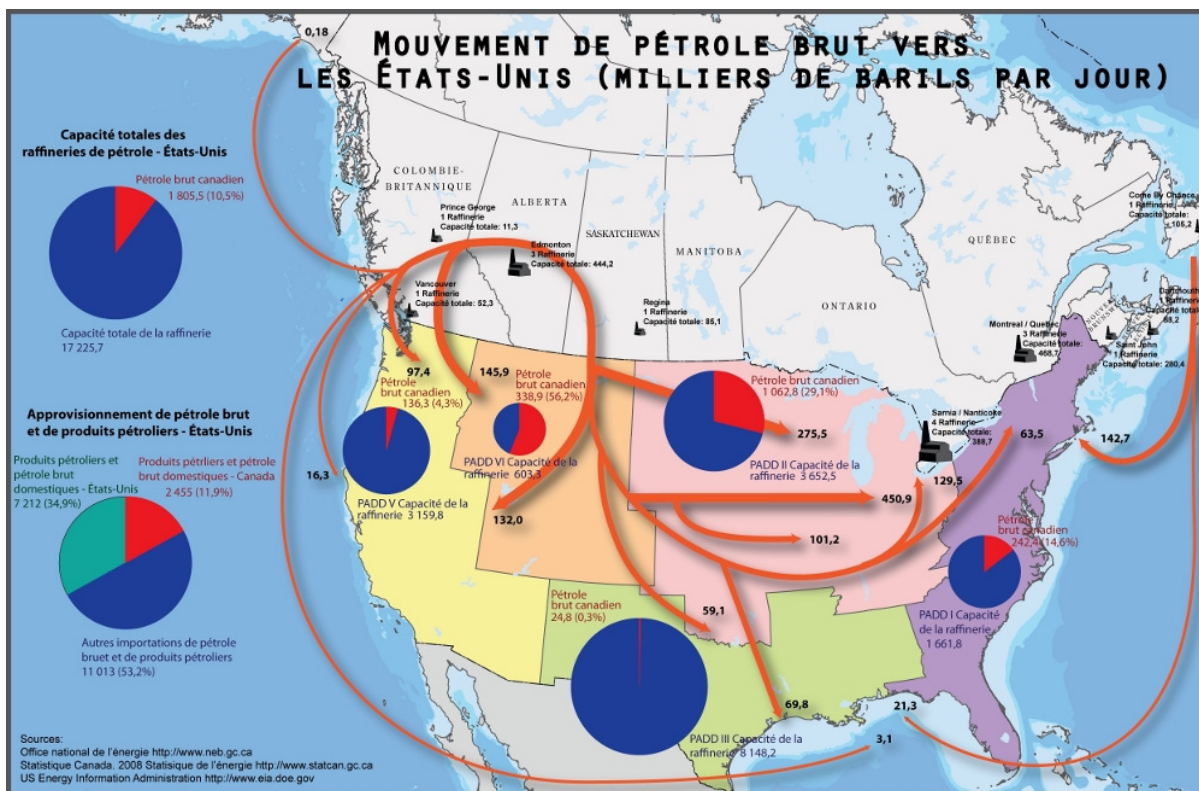


Figure 1 : Mouvements de pétrole brut vers les États-Unis (milliers de barils par jour)

Source : Office national de l'énergie. Statistique Canada. 2008 Statistique de l'énergie. US Energy Information Administration.

Pour plus de renseignements sur les raffineries et autres installations associées à la production et au transport de pétrole brut, veuillez vous référer à la rubrique « Pipelines » de l'Atlas du Canada.

Gaz naturel

Le Canada est le deuxième producteur de gaz naturel au monde après les États-Unis. En janvier 2008, les réserves prouvées de gaz naturel représentaient 57,9 billions de pieds cubes, ce qui équivaut à peu près à 10 ans de production à la vitesse actuelle (5,9 billions de pieds cubes de gaz naturel produit en 2007 au Canada). On trouve du gaz naturel dans les bassins sédimentaires côtiers et extracôtiers. Il existe quatre bassins sédimentaires principaux qui contiennent du gaz naturel : le large Bassin sédimentaire de l'Ouest du Canada et les bassins de second ordre de la mer de Beaufort, des îles de l'Arctique, de la zone extracôtière de Terre-Neuve et du Plateau néo-écossais.

La région principale productrice de gaz est le Bassin sédimentaire de l'Ouest du Canada; l'Alberta, la Colombie-Britannique et la Saskatchewan produisent respectivement 83%, 13% et 4%. Des réserves côtières mineures existent en Ontario, dans le sud du Yukon et aux Territoires du Nord-Ouest. La production extracôtière du Projet énergétique extracôtier de l'île de Sable (île de Sable, Nouvelle-Écosse) débuta en 1999 et jusqu'à aujourd'hui, la quantité produite frôle les 1,4 billion de pieds cubes. Le projet Hibernia (au large des côtes de Terre-Neuve-et-Labrador) produit également du gaz naturel qui est utilisé pour les opérations in situ et l'injection de réservoir. D'autres bassins frontières contenant des ressources importantes incluent la mer de Beaufort, le delta du Mackenzie, les îles Arctiques, le bassin du Labrador et le bassin des Grands Bancs. Une petite réserve établie près d'Inuvik, aux Territoires de Nord-Ouest produit et approvisionne Inuvik en gaz naturel.

Le gaz naturel doit être traité avant d'être envoyé sur de longues distances, dans le système de pipelines ou être utilisé par les consommateurs. Le secteur de traitement de la production de gaz naturel s'appelle les « activités médianes ». En Alberta et en Saskatchewan, les producteurs de gaz naturel ont construit des pipelines pour transporter le gaz naturel brut vers les usines de traitement. En Alberta, la plupart des usines sont proches des gisements de gaz principaux. En Colombie-Britannique, le gaz naturel est traité par Westcoast Energy inc. à l'une des cinq grandes usines de traitement de gaz naturel. À partir de juin 2007, il y avait 952 usines de traitement de gaz naturel au Canada : 889 en Alberta, 34 en Colombie-Britannique, 24 en Saskatchewan, 2 en Nouvelle-Écosse, 2 aux Territoires du Nord-Ouest et 1 en Ontario.

Les usines de traitement de gaz naturel transforment le gaz naturel brut en un gaz transportable par pipeline, composé principalement de méthane, mais habituellement combiné à de petites quantités d'éthane et d'autres liquides de gaz naturel. Ces derniers sont extraits du gaz naturel brut à des usines de chevauchement. Les liquides de gaz tels que l'éthane, le butane, le propane et les condensats sont d'importants sous-produits et sont principalement utilisés comme charge d'alimentation par l'industrie pétrochimique albertaine. Les usines de chevauchement sont principalement situées près des points principaux d'exportations en Alberta.

En 2007, les Canadiens ont consommé 3,1 billions de pieds cubes de gaz naturel qui ont servi à combler 28 % des besoins énergétiques. Le gaz naturel est utilisé principalement pour le chauffage résidentiel et commercial, pour la production de produits chimiques du secteur industriel et pour la production d'électricité. En 2007, les exportations de gaz naturel vers les États-Unis étaient de 294 millions de mètres cubes par jour (3,8 billions de pieds cubes ou 10,4 milliards de pieds cubes par jour), ce qui représente des revenus de 24,3 milliards de dollars. La plupart des marchés d'exportations de gaz naturel aux États-Unis (Figure 2) sont les régions du Mid West, du centre et du nord-ouest du Pacifique. Le Canada importe aussi du gaz naturel des États-Unis (par exemple, en Ontario) où il est moins cher que celui provenant de l'Ouest du Canada et où il est plus facile d'utiliser l'infrastructure de pipelines et les installations de stockage.

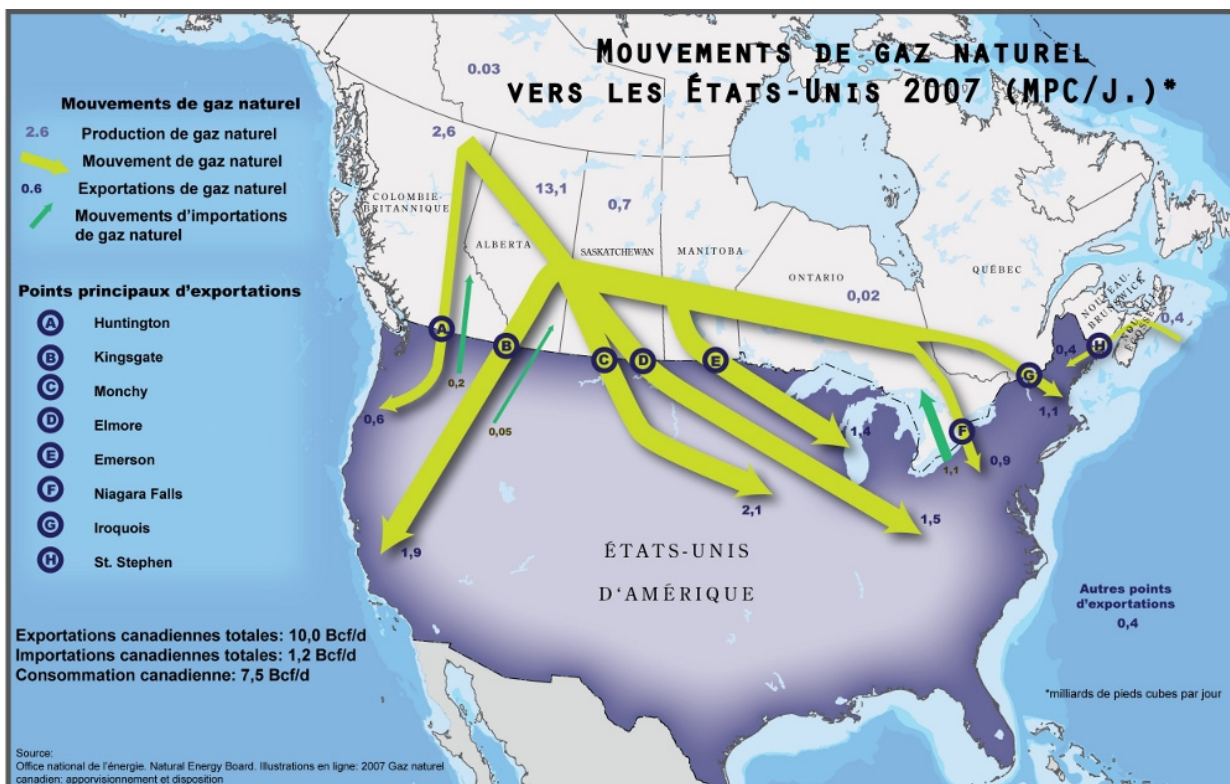


Figure 2 : 2007 Mouvements de gaz naturel vers les États-Unis (milliards de pieds cubes par jour)

Source : Office national de l'énergie. Natural Energy Board. Illustrations en ligne: 2007 Gaz naturel canadien: approvisionnement et disposition.

Les liquides de gaz naturel (LGN) sont les hydrocarbures les plus lourds (éthane, propane, butane et pentane) extraits du gaz naturel aux usines de traitement de Fort Saskatchewan en Alberta et de Sarnia en Ontario. Toutefois, pas tous les LGN sont produits à partir du gaz naturel puisque 11% du propane et butane sont des sous-produits raffinés de pétrole brut.

Le Canada possède également des réserves de gaz naturel non conventionnel qui proviennent de filons de charbon (méthane de houille), de roches de faible perméabilité (gaz de formation à faible perméabilité) et de shale (gaz de schiste). La production de gaz naturel non conventionnel en est à ses débuts au Canada. Les réserves de gaz naturel non conventionnel ne sont pas illustrées sur la carte.

Pour plus de renseignements sur les raffineries et autres installations associées à la production et au transport de pétrole brut, veuillez vous référer à la rubrique « Pipelines » de l'Atlas du Canada.

Sources de la carte

Bassins sédimentaires

Tous les bassins sédimentaires figurant sur la carte ne sont pas conformes à la définition rigoureuse de « bassin ». Un bassin sédimentaire est une entité géographique qui possède un rapport subsidence sédimentation particulier. Certains des bassins illustrés sur la carte sont des lambeaux d'érosion ou des buttes témoin, et d'autres sont définis par leur étendue physiographique ou bathymétrique, plutôt que par leur géologie de surface.

Mossop, G.D., Wallace-Dudley, K.E., Smith, G.G. et Harrison, J.C. 2004. Sedimentary Basins of Canada. Commission géologique du Canada. Open File 4673. Échelle 1/5 000 000.

Pétrole brut et gaz naturel

Ressources naturelles Canada. 1985. Énergie et minéraux. Ressources naturelles Canada, Atlas national du Canada, 5e Édition.

Alberta Energy. 2007. Alberta's Oil Sands Project. Alberta Energy, GIS Mapping and Data Services.

Alberta Energy and Utilities Board. 2004. Natural Gas Resources. Alberta Energy and Utilities Board. Carte.

Alberta Energy and Utilities Board. 2004. Oil Deposits. Alberta Energy and Utilities Board. Carte.

British Columbia Ministry of Energy, Mines and Petroleum Resources. No date. Oil and Gas Fields NE British Columbia. British Columbia Ministry of Energy, Mines and Petroleum Resources, Geoscience Branch. Carte à l'échelle de 1/750 000.

GIS Map Gallery. 2008. Petroleum GIS Map. Manitoba Science, Technology, Energy and Mines, Petroleum Branch.

New Brunswick Natural Resources. 2007. Minéraux et pétrole.

Newfoundland and Labrador Natural Resources. 2007. Cartes et base de données.

Northwest Territories Geoscience Office. 2007. Données et services.

Gouvernement du Québec. Ressources naturelles. 2007. Énergie au Québec.

Saskatchewan Energy and Resources. 2006. Saskatchewan Oil and Gas Information. Carte numérique.

Yukon Energy, Mines and Resources. 2007. Cartes et données.

Oil and Gas Pools and Pipelines. 2006. Map of Southwestern Ontario. Oil, Gas & Salt Resources Library. London, Ontario.

Références

Canada. Le conseil de la fédération. 2007. Une vision partagée de l'énergie au Canada. Le conseil de la fédération.

Canada. Office national de l'énergie. 2008. Canadian Energy Overview 2007. Office national de l'énergie.

Centre info-énergie. 2004. Evolution of Canada's Oil and Gas Industry. Centre info-énergie.

Centre info-énergie. 2006. Les sables bitumineux du Canada. Centre info-énergie.

Energy Information Administration. May 2008.. Country Analysis Briefs. Canada.

Office national de l'énergie. 2007. L'avenir énergétique du Canada * - Scénario de référence et scénarios prospectifs jusqu'à 2030. Office national de l'énergie.

Petroleum Communication Foundation. 2001. Canada's Crude Oil Resources. Petroleum Communication Foundation.

Petroleum Communication Foundation. 2007. Canada's Evolving Offshore Oil and Gas Industry, 2nd Edition. Petroleum Communication Foundation.

Ressources naturelles Canada 2006. Gaz naturel : Une ressource prometteuse. Ressources naturelles Canada, Division du gaz naturel.

Sites Web connexes (1999 – 2009)

Gouvernement fédéral

Canada. Office national de l'énergie
<http://www.neb-one.gc.ca/clf-nsi/index.html>

Industrie Canada. Pétrole et gaz
<http://www.ic.gc.ca/eic/site/ogt-ipg.nsf/fra/accueil>

Ressources naturelles Canada. Division du gaz naturel



<http://www.nrcan.gc.ca/eneene/sources/natnat/index-fra.php>

Ressources naturelles Canada. Division du pétrole
<http://www.nrcan.gc.ca/eneene/sources/crubru/index-fra.php>

Autres hyperliens

Centre info-énergie
<http://www.centreinfo-energie.com/silos/ET-CanEn01.asp>

