



National Collaborating Centre  
for Environmental Health

Centre de collaboration nationale  
en santé environnementale

## Aperçu de l'exploitation du gaz de schiste et de la fracturation hydraulique au Canada

### Informations générales

Étant donné la baisse des réserves de gaz naturel classique et le développement de techniques permettant d'extraire le gaz de formations géologiques qui étaient auparavant inaccessibles, le gaz de schiste jouera un rôle de plus en plus important dans la production énergétique canadienne<sup>1</sup>. Tout comme c'est le cas avec d'autres activités de production pétrolière et gazière, l'exploitation du gaz de schiste est susceptible d'avoir une incidence sur la santé publique, en raison de facteurs physiques (accidents, mauvais fonctionnement), environnementaux (qualité de l'air et émission de gaz à effet de serre) et socioéconomiques. Toutefois, ce type d'exploitation peut en plus entraîner des effets indésirables sur la qualité de l'eau et favoriser les activités sismiques.

### Le gaz naturel au Canada

Le gaz naturel est un combustible fossile composé de divers hydrocarbures, notamment du méthane, de l'éthane, du propane, du pentane et du butane, et il peut contenir des impuretés comme du soufre, du CO<sub>2</sub> et de l'azote. Le gaz naturel a meilleure réputation que les autres combustibles fossiles parce que sa combustion est plus propre, ce qui réduit les émissions de gaz à effet de serre<sup>2</sup>. En 2010, le Canada, qui occupait le troisième rang parmi les producteurs de gaz naturel du monde, a exporté du gaz naturel pour une valeur de 15,6 milliards de dollars. Les deux tiers du gaz naturel extrait des réserves canadiennes ont été exportés aux États-Unis, le reste étant destiné aux consommateurs canadiens<sup>3</sup>.

### Quelle est la différence entre le gaz naturel classique et non classique?

Le gaz naturel, qui se trouve dans des formations rocheuses (appelées gisements) situées sous la surface terrestre, peut être extrait à l'aide de méthodes classiques ou non classiques. Le gaz extrait est le même, quelle que soit la méthode, mais il est puisé dans des formations géologiques différentes avec des techniques d'extraction différentes selon la méthode employée. En règle générale, le gaz naturel classique est moins abondant, mais plus facile à extraire, alors que le gaz naturel non classique est plus difficile à extraire, mais plus abondant.

Le *gaz naturel classique* est confiné dans des formations géologiques poreuses et perméables, comme le grès, la siltite ou la roche carbonatée. Le gaz naturel n'est pas produit dans ces formations rocheuses; il y est confiné lors de sa migration. L'extraction du gaz naturel classique ne nécessite pas de technologies spécialisées, et l'on peut accéder à ce gaz à partir d'un simple puits vertical. Il est relativement simple et économique de l'extraire, car il remonte naturellement

en surface sans l'aide de pompes ou de compresseurs. Au Canada, on exploite des gisements de gaz naturel classique depuis le début des années 1900.

Le *gaz naturel non classique* est séquestré dans des formations géologiques dont la perméabilité est faible, ce qui en complique l'exploitation. Dans ces gisements, il s'accumule en couches, qui reflètent les strates dans lesquelles il s'est formé. L'extraction du gaz non classique nécessite des techniques de stimulation ou de récupération complexes, comme le forage horizontal ou en « S » et la fracturation hydraulique (fracking). Les gisements de gaz non classique comprennent le gaz de formation imperméable, le gaz de schiste et le méthane de houille.

- Le *méthane de houille* se trouve dans des gisements houillers. La houille agit comme récipient de stockage, dans lequel la plus grande partie du gaz houiller est absorbée.
- Le *gaz de formation imperméable* se trouve principalement dans le grès, dans la siltite ou le sable de faible perméabilité, ou encore dans le calcaire.
- Le *gaz de schiste* se trouve dans des formations rocheuses sédimentaires composées d'un grand nombre de minuscules couches (roche laminée). Étant donné que les formations schisteuses sont moins poreuses et perméables que les gisements de gaz de formation imperméable, l'extraction du gaz de schiste est beaucoup plus complexe : il faut forer des canaux qui permettent au gaz et à des volumes plus importants de liquides de s'écouler. L'extraction du gaz et la réhabilitation du terrain (la fermeture du puits et le démantèlement de la plateforme d'exploitation) peuvent durer des décennies.

Selon des statistiques compilées en 2012, 15 % de la production de gaz naturel sec proviendrait du gaz de schiste<sup>4</sup>. Des projections présentées par l'Office national de l'énergie du Canada dans son rapport intitulé « Offre et demande énergétiques à l'horizon 2035 » indiquent que, au cours des prochaines années, le volume de gaz naturel extrait à partir de méthodes non classiques, notamment le volume de gaz de schiste et de gaz de formation imperméable, excèdera de beaucoup celui du gaz classique<sup>5</sup>.

### **Qu'est-ce que la fracturation hydraulique (fracking)?**

Le but de la fracturation hydraulique est de créer des fissures dans des formations rocheuses relativement imperméables, afin de permettre au gaz de s'écouler dans le tubage de puits et de remonter à la surface<sup>6</sup>.

- Le forage se fait verticalement puis horizontalement sur une distance de 1 à 3 km dans la formation rocheuse qui contient le gaz.
- La fracturation hydraulique injecte à haute pression de grandes quantités d'un mélange liquide de fracturation (décrit ci-après) dans un puits foré dans le roc.
- La stimulation à haute pression accroît la perméabilité de la roche en y formant un réseau de fissures (fractures), ce qui permet au gaz de s'écouler plus facilement dans le tubage de puits.
- Une fracturation hydraulique réalisée en plusieurs étapes crée de petites fissures qui se propagent verticalement sur une distance de 100 à 200 mètres.
- Environ le quart ou la moitié du mélange liquide remonte à la surface dans le tubage de puits (liquides de reflux), en même temps qu'une partie de l'eau contenue dans la formation rocheuse, qui contient des concentrations élevées de matières dissoutes totales et de matières radioactives naturelles (MRN)<sup>6</sup>.

La figure 1 illustre le processus de fracturation de base d'une extraction non classique de gaz naturel à l'aide d'un forage horizontal, comparativement à une extraction classique, qui ne nécessite qu'un forage vertical.

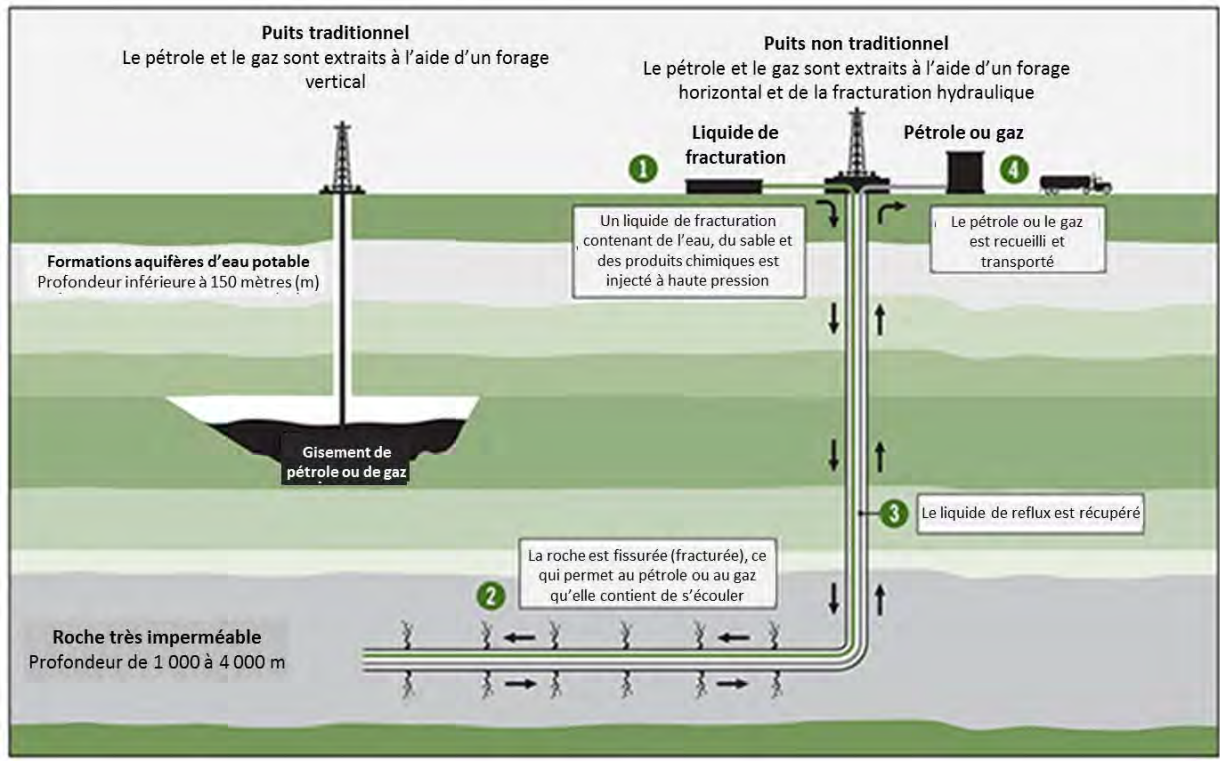


Figure 1 : Comparaison entre une méthode classique et une méthode non classique (fracturation hydraulique) d'extraction du gaz naturel<sup>7</sup>.

### Que contient le liquide de fracturation?

Le liquide de fracturation de base (appelé « slick water ») est habituellement de l'eau combinée à un agent de réduction de la viscosité, qui permet au liquide de se rendre plus loin dans les fissures de la roche et qui réduit les pertes de pression. On ajoute à ce liquide des « agents de soutènement » (p. ex., de la silice cristalline ou des billes de céramique) qui facilitent l'écoulement du liquide en maintenant ouvertes les fissures nouvellement créées. Divers autres produits chimiques sont ajoutés afin de limiter la croissance des bactéries, qui accélèrent la corrosion du tubage de puits, et d'assurer l'efficacité et la rentabilité du processus de fracturation. Selon l'agence américaine de protection de l'environnement (EPA), plus de 1000 produits chimiques ont été utilisés dans les liquides de fracturation, y compris des inhibiteurs de corrosion et d'entartrage, des réducteurs de frottement, des gélifiants, des biocides et des acides<sup>8</sup>. Les produits chimiques utilisés dans les liquides de fracturation hydraulique au Canada comprennent de l'acide chlorhydrique, du chlorure d'ammonium, du glutaraldéhyde, du xylène, du benzène, du naphthalène et de nombreux autres, bien que seuls quelques-uns d'entre eux soient utilisés en même temps. Les considérations entourant l'exclusivité des renseignements commerciaux compliquent la réglementation sur la déclaration et rendent difficiles la détermination des proportions et des types de composés utilisés dans les liquides<sup>9</sup>. Toutefois, la Colombie-Britannique et l'Alberta ont récemment édicté des dispositions concernant l'accès public à des renseignements sommaires sur la fracturation hydraulique propres à chaque puits sur le site Web de FracFocus, à l'adresse [www.fracfocus.ca](http://www.fracfocus.ca) (en anglais seulement).

### Quelle est la composition du gaz de schiste?

On trouve le gaz de schiste dans des gisements imperméables situés entre un et trois kilomètres

sous la surface terrestre. Il s'agit d'une forme de gaz naturel composée principalement de méthane (90 %) et de petites quantités d'autres gaz, notamment de l'éthane, du butane, du pentane, de l'azote, de l'hélium et du dioxyde de carbone<sup>6</sup>. Si le gaz de schiste contient du gaz naturel liquide, comme de l'éthane et du butane, on l'appelle un gaz humide; à l'inverse s'il contient peu ou pas de gaz naturel liquide, c'est un gaz sec<sup>6</sup>. La teneur en soufre du gaz naturel détermine s'il est considéré comme un gaz « corrosif » ou « non corrosif ». Un gaz naturel qui contient à peine quelques parties de sulfure d'hydrogène (H<sub>2</sub>S) par million est considéré comme un gaz corrosif.

## Où sont situés les gisements de gaz de schiste au Canada?

Au Canada, la plus grande partie de l'exploitation du gaz de schiste a lieu en Colombie-Britannique et en Alberta. Les puits de forage actifs sont situés dans des zones ou des bassins schisteux (régions géographiques définies comportant des formations de roches sédimentaires), notamment dans les bassins de Liard et de Horn River ainsi que dans la zone de Montney, qui se trouvent tous dans le nord-est de la Colombie-Britannique ou le nord-ouest de l'Alberta. Les zones de gaz de schiste moins importantes de l'Ontario, du Québec, du Nouveau-Brunswick et de la Nouvelle-Écosse sont sous-développées ou secondaires. À l'heure actuelle, le Québec, la Nouvelle-Écosse et Terre-Neuve ont imposé un moratoire sur l'exploitation du gaz de schiste réalisée selon la méthode de fracturation hydraulique<sup>6</sup>. La figure 2 indique l'emplacement des principaux bassins schisteux du Canada.

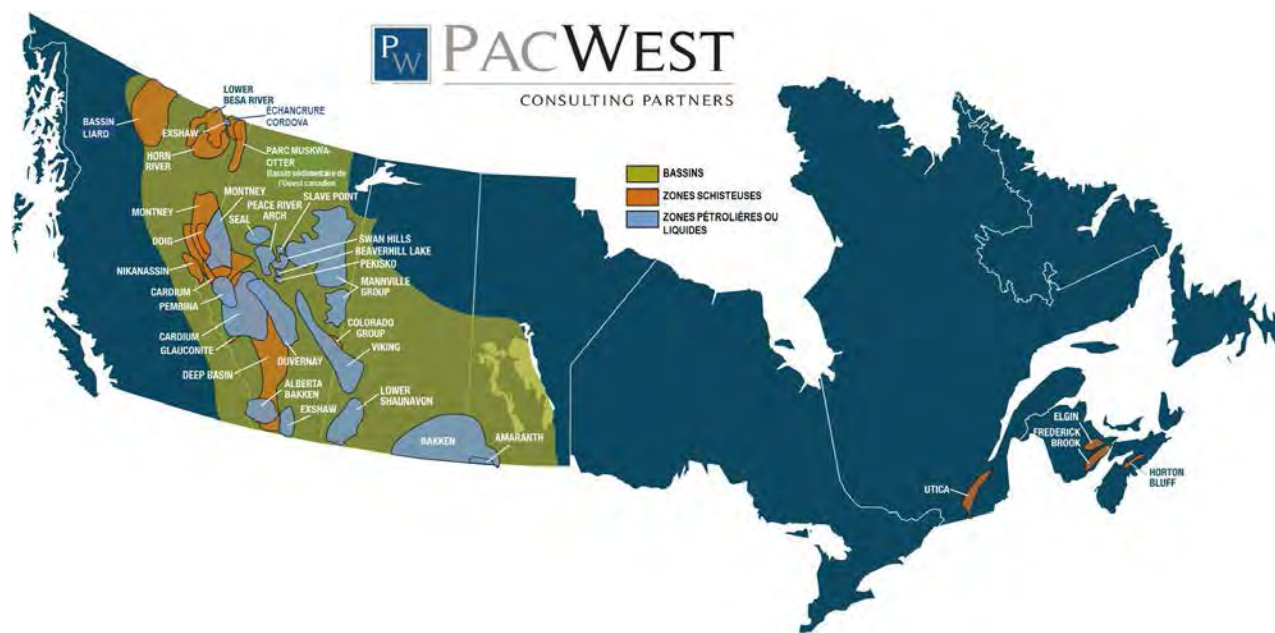


Figure 2 : Zones et bassins schisteux importants du Canada<sup>10</sup>.

Questions ou commentaires : [contact@ncceh.ca](mailto:contact@ncceh.ca).

Un document connexe offrira un aperçu des problèmes de santé publique environnementale (pollution de l'air, contamination des eaux souterraines, activités sismiques) liés à la fracturation hydraulique ainsi que d'autres préoccupations. Le document est fondé principalement sur une étude canadienne exhaustive commandée par Environnement Canada<sup>6</sup>.

## Références

1. Rivard C, Lavoie D, Lefebvre R, Séjourné S, Lamontagne C, Duchesne M. An overview of Canadian shale gas production and environmental concerns. *Int J Coal Geol.* 2014 6/1;126(0):64-76. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166516213002711>
2. Alberta Energy. What is natural gas? Edmonton, AB: Government of Alberta; [cité 2014 Aug 13]; <http://www.energy.alberta.ca/naturalgas/723.asp>.
3. Ressources naturelles Canada. Statistiques supplémentaires pour Énergie. Ottawa, ON: Gouvernement du Canada; [mise à jour 2013 nov 4; cité 2014 août 13]; <http://www.rncan.gc.ca/publications/statistiques-faits/1240>.
4. U.S. Energy Information Administration. North American leads the world in production of shale gas. Washington, DC: EIA; 2013 Oct 23. <http://www.eia.gov/todayinenergy/detail.cfm?id=13491>.
5. Office national de l'énergie (Canada). Avenir énergétique du Canada en 2013 - Offre et demande énergétiques à l'horizon 2035 - Évaluation du marché de l'énergie. Calgary, AB: Office national de l'énergie; 2013 nov. <http://www.neb-one.gc.ca/nrg/ntgrtd/ftr/2013/index-fra.html>.
6. Conseil des académies canadiennes. Incidences environnementales liées à l'extraction du gaz de schiste au Canada . Ottawa, ON: Conseil des académies canadiennes, Comité d'experts chargé de l'évaluation Harnacher la science et la technologie pour comprendre les incidences environnementales liées à l'extraction du gaz de schiste; 2014. [http://sciencepourlepublic.ca/uploads/fr/assessments%20and%20publications%20and%20news%20releases/shale%20gas/shalegas\\_fullreportfr.pdf](http://sciencepourlepublic.ca/uploads/fr/assessments%20and%20publications%20and%20news%20releases/shale%20gas/shalegas_fullreportfr.pdf).
7. Bureau du vérificateur général du Canada. Chapitre 5—Les pétitions en matière d'environnement. 2<sup>e</sup> partie - Suivi des réponses du gouvernement aux pétitions sur la fracturation hydraulique. Pièce 5.3 - Le processus de fracturation hydraulique. Automne 2012 — Rapport du commissaire à l'environnement et au développement durable. Ottawa, ON: Gouvernement du Canada; 2012. [http://www.oag-bvg.gc.ca/internet/Francais/parl\\_cesd\\_201212\\_05\\_f\\_37714.html](http://www.oag-bvg.gc.ca/internet/Francais/parl_cesd_201212_05_f_37714.html).
8. U.S. Environmental Protection Agency. Study of the potential impacts of hydraulic fracturing on drinking water resources. progress report Washington, DC: EPA, Office of Research and Development 2012 Dec. <http://www2.epa.gov/sites/production/files/documents/hf-report20121214.pdf>.
9. Maule AL, Makey CM, Benson EB, Burrows IJ, Scammell MK. Disclosure of hydraulic fracturing fluid chemical additives: analysis of regulations. *New Solut.* 2013;23(1):167-87. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23552653>.
10. Ressources naturelles Canada. Développement du gaz de schiste au Canada – une perspective fédérale (présentation de mai 2013). De grandes ressources de gaz naturel canadien [Image source: PacWest Consulting Partners]. Ottawa, ON: Gouvernement of Canada; [cité 2014 Nov 9]; <http://www.rncan.gc.ca/energie/gaz-naturel/14187>

Le présent document a été produit en novembre 2014 par le Centre de collaboration nationale en santé environnementale, basé au Centre de contrôle des maladies de la Colombie-Britannique.

Il est permis de reproduire le présent document en entier seulement.

*La production de ce document a été rendue possible grâce à une contribution financière provenant de l'Agence de la santé publique du Canada par l'intermédiaire du Centre de collaboration nationale en santé environnementale.*

© Centre de collaboration nationale en santé environnementale, 2014

200-601 West Broadway

Vancouver, BC V5Z 4C2

tél. : 604-829-2551

fax : 604-829-2556

[contact@ccnse.ca](mailto:contact@ccnse.ca)

[www.ccnse.ca](http://www.ccnse.ca)



National Collaborating Centre  
for Environmental Health

Centre de collaboration nationale  
en santé environnementale

Pour soumettre des commentaires sur ce document, allez sur le site

[www.ccnse.ca/fr/commentaires\\_du\\_document](http://www.ccnse.ca/fr/commentaires_du_document)