

Le gaz de schiste et les émissions de CO2 et de méthane aux Etats-Unis (Partie 2/2) – La transition vers le gaz naturel : un effet bénéfique sur le climat ?

Publié le vendredi 18 janvier 2013

Voir en ligne : <https://www.france-science.org/Le-gaz-de-schiste-et-les-emissions.html>

La transition vers le gaz naturel : un effet bénéfique sur le climat ?

Les conséquences de l'exploitation des gaz de schiste sur les émissions de gaz à effet de serre sont l'objet d'un intense débat aux Etats-Unis. De nombreuses études traitent de l'impact de l'exploitation des gaz de schistes sur l'environnement en raison de risques potentiels (pollution des eaux, tremblement de terre,...) et des émissions de gaz à effet de serre associés à cette activité (émissions dues au transport de très importantes quantités d'eau ou fuites de méthane lors de l'exploitation, du transport ou de l'utilisation du gaz). Après s'être intéressés aux conséquences environnementales de l'utilisation croissante du gaz naturel (voir brève précédente), nous nous proposons ici d'aborder la question de l'impact du gaz naturel sur le climat dans les années à venir, à partir d'une étude [1] qui étudie cet impact en fonction des choix faits au niveau individuel ou collectif ainsi que sur les taux de fuites de gaz naturel tout au long du cycle d'approvisionnement.

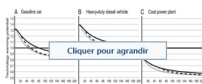
Cette étude, publiée dans *Proceedings of the National Academy of Sciences*, a été réalisée par des chercheurs de l'"*Environmental Defense Fund*", une ONG attachée à notamment limiter les risques environnementaux associés au gaz de schiste pour en assurer le développement "le plus propre possible". L'étude, qui impliquait également plusieurs universités (Duke, Princeton et Rochester Institute of Technology), évoque les conditions nécessaires à une transition vers le gaz naturel avec moins d'émissions de gaz à effet de serre que le charbon ou les autres énergies fossiles actuellement utilisées. En effet, comme nous l'expliquions dans la précédente brève, si en termes de combustion, le gaz naturel produit moins de CO2 que le charbon, les émissions de méthane lors de la production, du transport et de l'utilisation du gaz (que les auteurs de l'article appellent "fuites") pourraient avoir un impact négatif en matière climatique. Le gaz naturel est principalement constitué de méthane. Or, sur un siècle, le méthane a eu un effet sur le changement climatique 25 fois plus important que le CO2 .

L'équipe, qui a réalisé cette étude, s'est appuyée sur un modèle établissant les conséquences d'une telle transition sur les émissions de gaz à effet de serre, en prenant l'année 2010 comme référence. Ce modèle permet de faire varier les politiques publiques mises en place, le taux de fuites de méthane et le mix énergétique dans les différents secteurs. En effet, les auteurs soulignent l'absence de distinction, dans le débat public actuel aux Etats-Unis, entre l'utilisation du gaz naturel dans différents secteurs (production d'électricité, transport, résidentiel,...) et la substitution des différentes sources d'énergie (charbon, diesel et essence). Cette distinction est d'autant plus fondamentale que, selon les situations, l'impact sur les émissions de gaz à effet de serre est très différent. Pour estimer l'impact global d'une transition vers le gaz naturel pour le climat, il est donc nécessaire d'étudier précisément l'ensemble des secteurs et l'ensemble des fuites tout au long du cycle d'approvisionnement.

Les auteurs discutent tout d'abord de l'approche à adopter pour comparer émissions de méthane et de dioxyde de carbone. Les scientifiques utilisent généralement le potentiel de réchauffement global (PRG) qui exprime le forçage radiatif (variation de l'énergie transmise à la Terre) d'un gaz à effet de serre (généralement 100 ans après son émission), c'est-à-dire sa contribution marginale au réchauffement global, par rapport au forçage radiatif qu'aurait entraîné la même quantité de CO2. Ceci étant, le méthane a un forçage radiatif bien plus important que le CO2 (pour une quantité égale), mais comme le méthane a une durée de vie dans l'atmosphère inférieure à celle du CO2, la période considérée a un impact très important sur l'effet respectif de ces gaz. Or l'accélération rapide du réchauffement climatique, que provoquerait une augmentation rapide des émissions de méthane, est particulièrement nuisible puisqu'elle laisse moins de temps aux humains et aux écosystèmes pour s'adapter. S'ils reconnaissent l'intérêt du PRG pour comparer différents gaz à effet de serre

à un moment donné, les auteurs de l'étude en soulignent les limites pour évaluer les impacts environnementaux de différentes politiques publiques à court terme. Ils préfèrent donc utiliser le "potentiel de réchauffement global" d'une technologie (*technology warming potential* - TWP), qu'ils définissent comme le forçage radiatif relatif des différents choix en fonction du temps (pour des individus, des entreprises ou des politiques publiques) .

Comme le montrent les graphiques ci-dessous, les choix effectués dans les différents secteurs n'ont pas le même impact au cours du temps et peuvent se révéler bénéfiques ou non en termes d'émissions de gaz à effet de serre en comparaison aux sources d'énergie fossiles utilisées actuellement (selon que le TWP est inférieur ou supérieur à 1).



"Potentiel de Réchauffement Global d'une Technologie" pour 3 scénarios de transition vers le gaz naturel dans différents secteurs (voitures à moteur essence, poids lourds à moteur diesel, centrales à charbon) en fonction des années après que la décision ait été prise.

Crédits : "Greater focus needed on methane leakage from natural gas infrastructure" - ALVAREZ et al. - Proceedings of the National Academy of Sciences - Février 2012 - <http://www.pnas.org/content/early/2012/04/02/1202407109.abstract>

L'étude montre que, d'après les données de l'EPA, en considérant un niveau moyen de fuite de 2,4% (entre le puits d'extraction et le système de distribution), de nouvelles centrales (à cycle combiné) fonctionnant au gaz naturel auraient un impact positif sur le climat (TWP supérieur à 1). En revanche, dans le secteur des transports, en se basant sur un niveau moyen de fuite de 3% (du puits d'extraction à l'utilisation du véhicule), la conversion du parc automobile en véhicules fonctionnant au gaz naturel comprimé (ou *compressed natural gas vehicles*) aurait un impact négatif pour le climat pendant 80 ans. Une transition similaire pour les poids lourds à moteur diesel n'est pas bénéfique avant 300 ans car les taux de fuite de méthane lors de la production du gaz naturel, son acheminement et lors du fonctionnement des véhicules sont trop importants.

Les auteurs présentent également les "taux de fuites de méthane maximum à respecter pour obtenir un effet positif sur le climat", autrement dit "de combien doit-on diminuer les fuites de méthane pour qu'une transition vers le gaz naturel soit bénéfique pour le climat dans les différents secteurs" en fonction du temps. On observe ainsi que pour la production d'électricité, tant que les fuites sont inférieures à 3.2% de la quantité de gaz du puits à la centrale, il y a un bénéfice net pour le climat (ce qui est donc le cas actuellement avec l'estimation de l'EPA de 2,4%). En revanche pour les véhicules légers à essence, il faudrait réduire les fuites de 45% pour qu'elles ne dépassent pas 1,6% de l'extraction à l'utilisation de la voiture pour obtenir un effet positif. En ce qui concerne les poids lourds, il faudrait une diminution de 2/3 environ.



Taux maximum (en%) de fuites de méthane sur l'ensemble du cycle en fonction du nombre d'années nécessaires pour atteindre un bénéfice climatique net après avoir effectué une transition vers le gaz naturel pour différents secteurs (voitures à moteur essence, poids lourds à moteur diesel, centrales à charbon)

Crédits : "Greater focus needed on methane leakage from natural gas infrastructure" - ALVAREZ et al. - Proceedings of the National Academy of Sciences - Février 2012 - <http://www.pnas.org/content/early/2012/04/02/1202407109.abstract>

Cette étude signale également la nécessité d'améliorer les données concernant les fuites de méthane, en augmentant le nombre de mesures sur le terrain. Les auteurs se sont appuyés sur l'estimation de l'EPA faite en 2009 qui montrait que l'estimation précédente de l'EPA publiée 10 ans plus tôt [2] avait été sous-estimée de moitié. De nombreuses études ont discuté ce taux [3]. Des données plus précises sont nécessaires pour l'affiner. Avoir une bonne estimation de ce taux est crucial puisque, selon sa valeur, l'impact sur le climat d'une transition vers le gaz naturel change considérablement. A l'heure actuelle, les auteurs estiment qu'il est

probable que les fuites de méthane dans les puits individuels de gaz naturel (notamment dans les exploitations de gaz de schiste) soient suffisamment importantes pour que le taux de 3,2% de fuites, sur l'ensemble du cycle, soit en réalité déjà largement dépassé. Une analyse réalisée par les auteurs sur les émissions de méthane dans 250 puits de gaz naturel au Texas montrait des taux de fuites très différents entre les puits (de 0 à 5%) mais qui laissaient penser que l'estimation de l'EPA sous-estime sans doute la réalité. L'"*Environmental Defense Fund*" collabore actuellement avec l'industrie pour mesurer plus précisément ces fuites de méthane notamment dans les puits d'exploitation de gaz de schiste et tenter de les limiter [4].

Enfin, les auteurs n'ont pas tenu compte des changements potentiels liés aux aérosols sulfatés et au carbone noir. Une étude réalisée par Tom Wigley du Centre national pour la recherche atmosphérique (*National Center for Atmospheric Research* - NCAR) et l'université d'Adelaide en Australie avait récemment montré qu'une diminution de l'utilisation du charbon pour produire de l'électricité entraînerait une baisse des émissions de ces aérosols. Or ces aérosols ont un effet refroidissant et, selon T. Wigley, cet effet compenserait globalement les gains permis par une transition vers le gaz naturel de 50% de la production d'électricité à partir de charbon, à l'échelle mondiale, au moins jusqu'en 2050. Les auteurs de la présente étude estiment que ces résultats globaux sont difficilement applicables aux Etats-Unis. Les émissions de SO₂, en application des politiques publiques, devraient en effet diminuer bien plus rapidement que ce que prédit T. Wigley.

Malgré les incertitudes concernant les fuites de méthane tout au long du cycle d'approvisionnement du gaz naturel, il apparaît crucial de diminuer significativement ces fuites pour assurer un effet bénéfique d'une transition vers le gaz naturel, qui semble déjà bien entamée aux Etats-Unis. Enfin, rappelons le rôle essentiel joué par le gaz naturel en matière climatique. Il est en effet désormais admis qu'il est quasiment impossible de limiter la hausse de la température à 2°C d'ici à 2100 si cette transition ne s'opérait pas, ce qui entraînerait une augmentation des émissions avec des conséquences assez catastrophiques pour le réchauffement climatique et ses effets dans le monde entier.

—

A lire également :

Le gaz de schiste et les émissions de CO₂ et de méthane aux Etats-Unis
Partie 1/2 : Le gaz naturel : la solution pour réduire les émissions de CO₂ ?
<http://www.bulletins-electroniques.com/actualites/72016.htm>

Sources :

- [1] "Greater focus needed on methane leakage from natural gas infrastructure" - ALVAREZ et al. - Proceedings of the National Academy of Sciences - Février 2012 - <http://www.pnas.org/content/early/2012/04/02/1202407109.abstract>
- [2] "Annual methane emission estimate of the natural gas systems in the United States" - TILKICIOGLU - Environment Agency of Japan, U.S. Agency for International Development, U.S. Environmental Protection Agency - 1990
- [3] Voir notamment "Air sampling reveals high emissions from gas field : Methane leaks during production may offset climate benefits of natural gas" - TOLLEFSON J. - 07/02/2012 - <http://www.nature.com/news/air-sampling-reveals-high-emissions-from-gas-field-1.9982> et "Methane and the greenhouse-gas footprint of natural gas from shale formations" - ROBERT W. HOWARTH, R. , SANTORO, R. et INGRAFFEA, A. - Climatic Change, Volume 106, Issue 4 - Juin 2011- <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10584-011-0061-5>
- [4] Pour plus de détails, voir le site de EDF <http://www.edf.org/methaneleakage>

Rédacteurs :

- Céline Ramstein, deputy-envt.mst@ambafrance-us.org ;
- Retrouvez toutes nos activités sur <http://france-science.org>.