

Hydrocarbures et émissions de GES au Québec : le cas Macasty - Anticosti



Mémoire du Groupe de recherche appliquée en macroécologie (GRAME)

Document présenté dans le cadre des Consultations sur les évaluations environnementales stratégiques (EES) et le développement des hydrocarbures au Québec

Janvier 2016

Luc Gagnon, Jean-François Levevre et Jonathan Théorêt



Groupe de recherche appliquée en macroécologie

Disponible en ligne à www.grame.org/hydrocarbures2015quebec.pdf

Hydrocarbures et émissions de GES au Québec : le cas Macasty / Anticosti

Mémoire du Groupe de recherche appliquée en macroécologie (GRAME) :

Luc Gagnon, Ph.D, chargé de cours E.T.S., chercheur associé au GRAME

Jean-François Lefebvre, Ph.D., chargé de cours UQAM, chercheur associé au GRAME¹

Jonathan Théoret, directeur, GRAME

A. Introduction

Nous voulons d'abord réitérer notre appui aux positions de plusieurs membres du [Front commun pour la transition énergétique](#) portant sur les modalités de la consultation de novembre 2015. Ce processus comportait une grande quantité de rapports techniques, des délais très courts, une vision étroite du développement énergétique au Québec et aucun financement des intervenants. Un tel processus de consultation n'est pas crédible.

Dans ce contexte, le GRAME n'a pas les ressources pour élaborer un mémoire détaillé sur l'ensemble des enjeux. En conséquence, **ce mémoire met l'accent sur le gisement Macasty/Anticosti et un domaine d'expertise du GRAME, les émissions de gaz à effet de serre (GES). Plus spécifiquement, il porte sur les émissions fugitives² de méthane de l'extraction des hydrocarbures.** Le CIRAIG, groupe d'experts en analyses de cycle de vie, a d'ailleurs confirmé que cet enjeu est déterminant pour la performance environnementale du gaz de schiste³.

Notre choix s'avère d'autant plus pertinent dans le contexte des moratoires sur l'exploitation du gaz dans la vallée du Saint-Laurent ainsi que dans son estuaire, le projet d'exploitation des hydrocarbures de l'île d'Anticosti demeurant un des seuls projets susceptible d'être lancé à court terme.

B. La pénurie de combustibles fossiles est-elle un enjeu?

L'industrie affirme souvent qu'il est important de découvrir d'autres gisements de combustibles fossiles. La réalité du changement climatique indique autrement : en incluant les gisements fossiles non conventionnels, notamment le pétrole et le gaz de schiste, la combustion des réserves connues⁴ sur 100 ans mènerait à une hausse des températures mondiales de l'ordre de 12°C. Les signataires de l'Accord de Paris⁵ se sont ainsi engagés à adopter des : « profils d'évolution des émissions globales compatibles avec la perspective de contenir l'élévation de la température moyenne de la planète nettement en dessous de 2°C par rapport aux niveaux préindustriels ». Étant donné le consensus international, il est évident que les pénuries de combustibles fossiles ne sont plus un enjeu. Déjà, une étude britannique par les chercheurs

Photo page couverture: Torchère de Shell (Wikipedia Commons)

² Le gaz naturel commercial est composé à environ 95% de méthane, qui est un puissant gaz à effet de serre. Chaque gramme de méthane a 30 fois l'effet d'un gramme de CO₂, sur 100 ans. À chaque fois qu'il y a des fuites de gaz naturel dans son extraction ou son transport, il y a donc des « émissions fugitives ».

³ CIRAIG, 2013. Analyse du cycle de vie et bilan des gaz à effet de serre prospectifs du gaz de schiste au Québec, p. VII

⁴ Plusieurs sources : IPCC, Steffen, Will (2015) (« Unburnable Carbon: why we need to leave fossil fuels in the ground », The Climate Council of Australia, p.19. [Rapport-synthèse de la Commission sur Les enjeux énergétiques du Québec.](#)

⁵ Accord de Paris, 2015, FCCC/CP/2015/L.9, p 2 sur 39.

Christophe McGlade et Paul Ekins, publiée dans la revue scientifique *Nature* (Janvier 2015), confirme que pour respecter l'objectif de 2°C, 85 % des sables bitumineux du Canada doivent demeurer inexploités⁶.

Ainsi, si nous devons consommer encore des combustibles fossiles, il est prudent de continuer à exploiter uniquement les meilleurs gisements. Ceci est facile à justifier avec des analyses de cycle de vie : les gisements non conventionnels émettent souvent de 30 à 100 % plus de GES que les meilleurs gisements.

La principale question abordée dans ce mémoire est donc la suivante : Est-ce que l'exploitation du gisement d'Anticosti sera responsable d'émissions de GES très élevées, par rapport aux meilleurs gisements? Comme corollaire, qu'est-ce que la prise en compte de cet enjeu tend à indiquer en matière de rentabilité économique potentielle pour le projet?

C. Quelques paramètres importants du gisement Macasty /Anticosti

Pourquoi est-ce que le Québec s'intéresse aux gisements de combustibles fossiles depuis 30 ans? À cause des importations de pétrole pour alimenter le secteur des transports. Ce contexte a motivé l'exploration pétrolière en Gaspésie et à Anticosti.

En contraste, il est important de mentionner que les données récentes démontrent que le gisement Macasty/Anticosti est d'abord un gisement de gaz⁷ :

« Les hydrocarbures à Anticosti seraient constitués à 80 % de gaz et à 20 % de liquide »

De plus, même dans le cadre d'un scénario ambitieux d'extraction, la production de pétrole ne représenterait que 8% de la demande de pétrole du Québec.

Le gisement pose d'ailleurs des défis importants de transport et de distribution du gaz⁸ :

« Deux options de transport des hydrocarbures vers les marchés ont été utilisées aux fins de l'analyse financière, soit :

-la transformation par liquéfaction du gaz naturel dans un navire-usine, ancré à proximité de l'île, un coût estimé de 7,1 milliards de dollars US, dont 2,9 milliards de dollars sont directement liés à la construction du bateau-usine;

-la construction d'un gazoduc sous-marin jusqu'en Gaspésie, puis d'un gazoduc terrestre pour atteindre un point sur le réseau en place de Gazoduc Trans-Québec & Maritimes (TQM), par exemple à Lévis, ce qui constituerait une distance totale d'environ 900 km pour un coût estimé de 9,6 milliards de dollars US, dont 4,0 milliards de dollars pour la construction du gazoduc. »

⁶ Christophe & Ekins, Paul (08 January 2015), "The geographical distribution of fossil fuels unused when limiting global warming to 2°C", *Nature* 517, 187–190.

⁷ Évaluation préliminaire des émissions de gaz à effet de serre de l'exploitation des hydrocarbures à Anticosti (Étude AENV01) Révisée, 19 octobre 2015, p. 40

Évaluation environnementale stratégique sur l'ensemble de la filière des hydrocarbures et propre à l'île d'Anticosti, Document de consultation, p. 183

⁸ Évaluation environnementale stratégique..., Document de consultation, p. 185

Les études confirment également que le gisement comporte les mêmes défis d'extraction que ceux des autres gisements de schiste : la nécessité de multiplier les nouveaux forages avec fracturation, à cause de la faible durée de vie de chacun des puits. Pour chaque puits⁹ :

« La production décline de 54 % après un an, de 83 % après deux ans et de 88 % pour les années subséquentes. »

Notons que la durée de vie d'un puits conventionnel de gaz naturel peut dépasser 20 ans. Il ne faut donc pas confondre la performance du gaz conventionnel avec celle du gaz de schiste.

D. Comparaison des conditions avec d'autres gisements de schiste

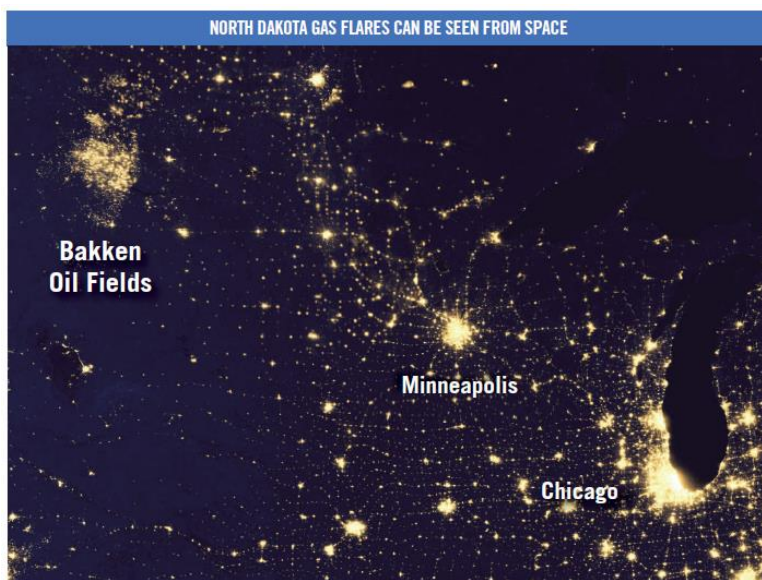
Dans le document de consultation, on utilise parfois des données du shale d'Utica à Point Pleasant (Ohio), en affirmant que ce gisement est comparable à celui Macasty/Anticosti. Il faut cependant d'abord se demander si cette comparaison est valide. Voici deux citations du document de consultation¹⁰ :

« Une fois l'analogie confirmée, les données d'émissions de GES existantes sur la formation de Point Pleasant ont été utilisées comme base d'estimation des émissions de GES à Anticosti. L'hypothèse de la similitude de la formation de Macasty avec celle de Point Pleasant a donc été nécessaire puisque les émissions de GES sont directement liées au type et à la composition des hydrocarbures en place. En particulier, le caractère gazeux ou liquide des hydrocarbures a un impact fondamental sur les émissions de GES, car les sources d'émissions en découlent. Dans le cas de Point Pleasant, les données de production de gaz publiées par l'Energy Information Administration (EIA) des États-Unis montrent qu'en moyenne, les hydrocarbures de cette formation géologique sont principalement du gaz de schiste (80 %) avec des hydrocarbures liquides (20 %).
[...]

Le projet d'Anticosti, par son caractère insulaire, se distingue des projets de Point Pleasant par le fait qu'en Ohio, les gaz sont récupérés et acheminés dans les réseaux gaziers à proximité. »

Le plus gros gisement d'exploitation des hydrocarbures de schiste ou de shale aux États-Unis est celui de Bakken, au Dakota du Nord. En comparant les conditions d'exploitation de quelques sites, on constate que les conditions à Anticosti sont exceptionnellement exigeantes.

Image ci-contre (NASA) :
Le brûlage du gaz dans des torchères, un enjeu des gisements non conventionnels comme ceux de Bakken et Anticosti



⁹ Évaluation préliminaire des émissions de gaz à effet de serre (Étude AENV01), p. 31

¹⁰ Évaluation environnementale stratégique, Document de consultation, p. IV et V

Comparaison des conditions d'exploitation

Paramètre	Bakken, Dakota du Nord	Utica, Point Pleasant, Ohio	Macasty /Anticosti, Québec
Contexte géographique	Favorable : plaine, pas d'obstacle naturel	Favorable : plaine, pas d'obstacle naturel	Difficile : île, fleuve large
Composition du gisement	Pétrole : plus de la 60% du gisement	80% gaz /20% pétrole	80% gaz /20% pétrole
Construction de gazoducs	Facile	Facile	Difficile; liquéfaction du gaz probable
Gaz brûlé dans des torchères (<i>flaring</i>)	Un tiers du gaz est brûlé	Plusieurs sites de torchères, mais quantités inconnues	Demandes de l'industrie : nécessité de brûler du gaz pour assurer la rentabilité
Avantages économiques liés à la taille du gisement	Grandes économies d'échelle	Grandes économies d'échelle	Économies d'échelle incertaines

Notons une contrainte économique et technique du gisement Macasty /Anticosti : l'implantation d'une usine de liquéfaction du gaz exigera plusieurs années de développement; en conséquence, il faudra brûler de grandes quantités de gaz dans des torchères en attendant la mise en service de l'usine.

E. Émissions de GES du gisement Macasty /Anticosti : évaluation dans les documents officiels *versus* la réalité

Le document officiel de consultation ne semble pas déterminer clairement l'ensemble des émissions de GES liés à l'extraction. Par exemple, le tableau 27 présente des facteurs d'émission comportant une large gamme avec des émissions faibles à élevées. Par contre, le document spécifique sur les émissions de GES prend une position claire concernant les émissions fugitives de méthane¹¹ :

« Afin d'avoir un aperçu de l'ordre de grandeur des émissions potentielles de GES à Anticosti, nous avons utilisé les données de l'inventaire des émissions de GES de l'USEPA pour la période 1990-2011 (USEPA, 2013). En se basant sur une évaluation des émissions potentielles de méthane de l'exploitation du gaz naturel, l'USEPA rapportait que ces émissions seraient de l'ordre de 0,47 % du taux de production »

Notons d'abord que cette évaluation est désuète et qu'elle a été contestée par de nombreux chercheurs. Des études plus récentes de l'Environmental Protection Agency (EPA) ont d'ailleurs démontré que la concentration élevée de méthane au-dessus des régions d'extraction ne peut être expliquée par un taux de 0,47%. Une étude du CIRAIG a été commandée par le gouvernement du Québec, dans le cadre de l'évaluation stratégique sur le gaz de schiste. Cette étude présente un tableau des analyses plus récentes¹². Le CIRAIG recommande clairement des facteurs d'émissions fugitives de 1% à 3%, à cause des incertitudes. Notons que cette gamme de facteurs est recommandée pour des gisements dans la vallée du

¹¹ Évaluation préliminaire des émissions de gaz à effet de serre... p. 35

¹² CIRAIG, 2013. Analyse du cycle de vie et bilan des gaz à effet de serre prospectifs du gaz de schiste au Québec

St-Laurent comportant uniquement du gaz, donc sans pétrole ou contraintes géographiques. Les émissions seront sûrement plus grandes à Anticosti.

De plus, notons que **toutes les évaluations ne tiennent pas compte des petites fuites à long terme provenant des puits qui ont été fermés**. Notons aussi que les documents officiels du Québec sous-évaluent l'impact du méthane, en lui attribuant un *potentiel de réchauffement*¹³ de 21, par rapport au CO₂. Or, depuis 8 ans, ce potentiel a été revu à la hausse deux fois, pour atteindre maintenant 30.

Un autre enjeu important à Anticosti est la permission (ou non) de brûler une grande proportion du gaz dans des torchères. Cette pratique multipliera les émissions de CO₂ et augmentera aussi les émissions de méthane, puisque le brûlage ne peut éliminer complètement le méthane. Cela est confirmé par le document de consultation¹⁴ :

« Les principaux composés émis dans l'atmosphère par les systèmes de mise à l'évent ou de mise à la torche sont le dioxyde de carbone, le sulfure d'hydrogène, le méthane, le monoxyde de carbone, les oxydes d'azote, les oxydes de soufre, les matières particulaires et les composés organiques volatils. L'efficacité de combustion des gaz d'une torchère variant de 80 à 98 % (Lee et coll., 2011), celle-ci émet d'autres gaz que le CO₂ dans l'atmosphère à la suite d'une combustion incomplète. Ces composés peuvent participer à l'effet de serre, être toxiques pour la santé humaine et les écosystèmes ou créer des nuisances émanant des odeurs produites. »

Pour illustrer l'importance de ces enjeux, on peut émettre quelques hypothèses réalistes :

- Pour l'extraction du gaz, il est raisonnable de présumer que les émissions fugitives s'élèveraient à 2 % du gaz.
- Si un tiers du méthane est brûlé dans des torchères efficaces à 94 %, le méthane imbrûlé représente des pertes fugitives additionnelles de 2 % du gaz extrait (le tiers des 6% de gaz non brûlés). De plus, les émissions de CO₂ des torchères augmentent les émissions de cycle de vie du gaz d'environ 30 %.
- Plusieurs études ont analysé la performance des usines de liquéfaction du gaz naturel. Les opérations de liquéfaction / regazéification augmentent les émissions du cycle de vie de 25 à 30 %¹⁵.
- En additionnant toutes les étapes du cycle de vie, les émissions de CO₂ *équivalent* sont accrues d'environ 90 % par rapport à un « bon gisement » de gaz conventionnel. **L'utilisation de ce gaz en production d'électricité émettrait autant de GES qu'une centrale au charbon moderne.**

¹³ Évaluation préliminaire des émissions de gaz à effet de serre... p. 40

¹⁴ Évaluation environnementale stratégique..., Document de consultation, p. 100

¹⁵ IPCC Fourth Assessment report, 2007

F. Conclusions sur le plan des émissions de GES

Le cas d'Anticosti cumule beaucoup de conditions défavorables :

- Beaucoup d'énergie dépensée pour la fracturation.
- Nécessité de brûler du gaz dans des torchères.
- Obstacles géographiques, notamment la présence du fleuve.
- Nécessité de grandes infrastructures pour le gaz, soit un gazoduc sous le fleuve, soit une usine de liquéfaction du gaz.

En Amérique du nord, plusieurs préconisent le gaz naturel, pour remplacer le charbon dans la production d'électricité. Par contre, pour le gisement Macasty /Anticosti, il n'y a aucun intérêt à faire cette substitution puisque, selon les modalités actuelles du projet, le gaz émettra autant de GES qu'une centrale au charbon moderne.

G. Conclusions sur le plan économique

Pour réduire sérieusement les émissions de GES de l'extraction, il faudrait que le gouvernement du Québec impose à l'industrie plusieurs conditions incontournables :

- S'assurer que le gaz brûlé dans des torchères représente moins de 2 % du gaz extrait.
- S'assurer que les émissions fugitives de méthane soient de moins de 1 % du gaz extrait.
- S'assurer qu'il existe des garanties financières de sorte que les entreprises demeurent responsables du monitoring des puits pendant au moins 50 ans et que toute fuite subséquente à la fermeture d'un puits fasse l'objet de mesures pour éviter ces émissions fugitives.

Nous pouvons donc conclure que l'exploitation du pétrole d'Anticosti est probablement une illusion : les promoteurs se retireront rapidement si le gouvernement du Québec impose raisonnablement des conditions incontournables pour minimiser les émissions de GES. Et à cela il faudra aussi ajouter beaucoup d'autres exigences concernant les impacts locaux, notamment sur la qualité de l'eau.

L'industrie pourrait répondre à cette logique en affirmant que le prix du pétrole augmentera beaucoup. Mais le pétrole ne représente que 20 % des hydrocarbures potentiels à extraire. Pour 80% des ressources (le gaz), il est peu probable qu'il y ait une hausse majeure du prix en Amérique du nord. Finalement, le succès de la transition énergétique vers les énergies renouvelables est susceptible d'induire une baisse de la consommation de combustibles fossiles, d'abord en Occident, puis éventuellement sur toute la planète. Plus celle-ci se concrétisera, moins l'exploitation des gisements offrant un faible retour sur l'investissement énergétique s'avérera rentable¹⁶.

Disponible en ligne à www.grame.org/hydrocarbures2015quebec.pdf

¹⁶ Voir Gagnon, L. (2008), "Civilisation and Energy Payback", *Energy Policy*, 36, pp. 3317-3322.