

Mémoire sur les enjeux du gaz de schiste (BAPE)

Présentation orale du 11 juin 2014 à Bécancour

Par Marc Brullemans

Présentation

Je me présente, Marc Brullemans, citoyen de Trois-Rivières, biophysicien et représentant d'une espèce invasive, Homo perturbatus, puisque c'est ainsi, en cette ère de l'Anthropocène faut-il appeler l'espèce humaine. Je pourrais saluer le caractère laborieux de notre espèce, de notre merveilleuse adaptabilité, mais contrairement à d'autres scientifiques - et parmi les plus connus - je ne tiens pas à me dire, au terme de ma vie, que j'ai trop doré la pilule. Ma posture est plus proche des Michel Jurdant, René Dumont et Dennis Meadows et j'estime que notre espèce ne semble plus être capable de sagesse et de mesure.

Ma présentation, comme mon mémoire, ne se veut pas linéaire et organisé. Il s'agit plutôt d'une suite de coups de pinceaux à la volée, espérant un peu que le tableau nous porte à la réflexion; un tableau, à la Dali, que l'on regarde, re-regarde, se demandant si on a pas la berlue.

Je suis biophysicien, monsieur le président, et si le mot biophysique apparaît sans doute sur votre papier à lettre, je crois utile de vous en parler brièvement. La biophysique est une science traitant, par les lois de la physique, les mécanismes et phénomènes du vivant, qu'ils soient microscopiques ou à l'échelle de la biosphère. Dans les sciences de la terre, le pendant le plus rapproché serait le géophysicien mais contrairement à lui, le biophysicien s'attarde aussi à l'infiniment petit et à l'infiniment rapide. Dans les années 60, les biophysiciens, suffisamment nombreux, se sont organisés en plusieurs associations, sur le plan national et international. Les théories scientifiques de l'évolution, de la cybernétique, la compréhension des mécanismes fins de la vision et de la photosynthèse et les avancées technologiques de l'imagerie et de la microscopie comptent parmi leurs apports.

Les coups de pinceau

Les faiblesses de la cimentation

Lors de la conférence GéoMontréal 2013, Dusseault et Jackson¹, ont clairement expliqué les dangers des fuites lors de l'exploitation, lorsque le puits est « suspendu » mais aussi après la fermeture du puits. On y apprend que la majorité des fuites observées en Colombie-Britannique seraient le fait de formations rocheuses qui ne sont pas les roches ciblées², indiquant ainsi que les fuites peuvent avoir lieu à plusieurs profondeurs du puits, y compris près des aquifères. Les résultats provenaient en grande partie des travaux du Dr Muehlenbachs d'Edmonton.

Sur le ciment et les fuites aux puits, paraissait le 22 mai 2014 une nouvelle étude³ de l'université de Waterloo par messieurs Maurice Dusseault, Richard Jackson et Daniel MacDonald (les références apparaissent dans ce texte en bas de page). Trois affirmations intéressantes; 1) le fait que la fracturation faisait augmenter les risques de fuites du puits⁴, 2) qu'il y a de bonnes raisons de croire que les tests d'observation des bulles et de mesures sur le terrain avec des appareils ne sont pas des techniques adéquates pour mesurer les taux de fuites car ils ne fournissent qu'un instantané.⁵ Sur ce point, je porte ici à l'intention de la commission que des représentants des ministères ont affirmé, utilisant ces mêmes méthodes, qu'ils étaient en avance sur tout ce qui se faisait...⁶ tout en affirmant, plus tôt

¹ MAURICE B. DUSSEAULT, RICHARD E. JACKSON (2013). Seepage pathway assessment for natural gas to shallow groundwater during well stimulation, production and after abandonment. GeoMontreal. Paper 250. 8 pages. http://shale.palwv.org/wp-content/uploads/2014/02/Dusseault-Jackson-2013-Paper-250_GeoMontreal-Leaking-wells5.pdf.

² « We believe that documented natural gas emissions to the atmosphere strongly suggest that the emitted gas is a fraction of that which is migrating uncontrolled in and adjacent to the annulus of production wells because of faulty, ruptured or incomplete primary cement seals. There is new isotopic evidence from British Columbia to indicate that ¾ of casing gases are associated with non - target formations that discharge gas to the annulus of production wells (Muehlenbachs, 2012; Tilley and Muehlenbachs, 2013).»

³ MAURICE B. DUSSEAULT, RICHARD E. JACKSON, DANIEL MAC DONALD. (2014). Towards a Road Map for Mitigating the Rates and Occurrences of Long-Term Wellbore Leakage. 69 pages.

⁴ "elevates the mechanical and thermal loading on wellbores, and significantly increases the probability of leakage problem development during the operational lifetime of the wellbore, before final abandonment."

⁵ « There is therefore good reason to believe that bubble tests and gas surveys will not adequately characterize the leakage problem because these tests are short and only provide a snapshot of the leakage problem at the time of testing. »

⁶ « Dans le cadre de l'ÉES, à même les budgets de l'ÉES, on a acheté de l'équipement, des analyseurs de gaz, des caméras infrarouges, on a développé des méthodologies d'analyses de méthane, on a adapté des méthodologies albertaines pour l'identification du méthane dans le sol, et puis on a embauché des ingénieurs à même les budgets de l'ÉES. » (DT9, page 36)

dans ces audiences, qu'ils ne connaissent pas les volumes et les débits des migrations des gaz⁷. J'ajoute aussi que ces techniques ne mesurent aucunement ce qui se passe sous la surface. Il est tout à fait possible que des migrations aient lieu dans les formations et restent sous terre jusqu'à ce que, plus tard... (trois petits points)

Dans le magazine The Tyee⁸, ce 5 juin 2014, Maurice Dusseault affirme qu'à cause de la proportion de puits fuyants, de l'ordre de 10 à 20%⁹, et du nombre sans cesse croissant de puits, « *les fuites de méthane venant des milliers de trous de puits auront des impacts importants sur le climat et deviendront ultimement un problème national.* »¹⁰ Il est intéressant de noter que ce pourcentage de 20% fut aussi avancé par le représentant du MDDELCC le 10 avril lors de ces audiences¹¹.

Les fuites et les GES

Le communiqué de presse du 4 juin 2014 des Manufacturiers exportateurs du Québec comportait la phrase suivante : « *Les hydrocarbures doivent contribuer à la réduction progressive des émissions de gaz à effet de serre. La demande mondiale de pétrole et de gaz naturel va croître dans l'avenir et la capacité du Québec à se démarquer avec une production d'hydrocarbures toujours plus respectueuse est réelle.* »¹²

Dire de telles choses, si lourdes de conséquences, avec un si petit nombre de mots me plongent dans un profond désarroi. Heureusement, d'autres sons de cloches me surviennent ici et là, rarement du Québec cependant :

⁷ « PAR M. CHARLES LAMONTAGNE : *Oui. Et, un moment, là, les vapeurs dans le sol – ça, c'est de la migration de gaz, (...) il y a du gaz décelé dans le sol jusqu'à douze mètres de la tête de puits. Mais là, on ne connaît pas les quantités, parce que la manière que ça fonctionne, c'est : on se promène autour de la tête de puits, on enfonce un petit piquet creux, là, puis là, on a un instrument qui détecte du gaz, puis l'instrument, il dit : oui, il y a du gaz, ou non, il n'y a pas de gaz, ou encore il y a des chiffres spécifiques que je n'ai pas sous la main.* » (DT7, page 77.)

⁸ <http://thetyee.ca/News/2014/06/05/Canada-Leaky-Energy-Wells/>

⁹ Voir tableau 2.1 du rapport Towards a Road Map for Mitigating the Rates and Occurrences of Long-Term Wellbore Leakage.

¹⁰ « *Due to its potent climate effect, methane leakage from thousands of wellbores will ultimately become "a federal issue," warns Dusseault* »

¹¹ « *Dans la littérature, on parle de taux de fuites, selon les régions et les pratiques et l'âge des puits, qui peuvent aller jusqu'à vingt pour cent (20 %).* » (DT12, page 65.)

¹² <http://www.newswire.ca/fr/story/1364525/plan-d-action-gouvernemental-sur-les-hydrocarbures-manufacturiers-et-exportateurs-du-quebec-salue-la-proactivite-du-gouvernement-du-quebec>

« *Le changement climatique sur terre est la menace la plus grave qui pèse sur la vie* », dit Teresa Ribera¹³ dans le documentaire « 2050 »¹⁴ alors qu'elle était, en 2006, directrice du bureau des changements climatiques du ministère de l'environnement espagnol.

Si l'on consulte les pages Internet du journal El Pais, de The Guardian et du journal Le Monde¹⁵, nous constatons que des articles sur les changements climatiques paraissent pratiquement à chaque jour.

Quelle différence avec ce que l'on a vu à l'ÉES et lors des ces audiences! Non seulement la commission a-t-elle consacré moins de 10% des audiences à cet enjeu mais je crois sans trop me tromper que la représentante du bureau des changements climatiques fut celle qui semblait avoir le moins à dire dans le dossier du gaz de schiste. Si l'on regarde les études déposées, en nombre ou en volume, j'estime à 5% la proportion consacré aux gaz à effet de serre. Cela est indicatif selon moi de la déconnection de la Commission avec les véritables enjeux.

À une question que j'ai posé sur le souci de l'équité intergénérationnelle dans la comptabilité québécoise des GES¹⁶, il fut répondu par le bureau des changements climatiques que ce n'était pas leur domaine¹⁷ et dans un document transmis dernièrement au BAPE « *que ces enjeux ont été traités par le Comité de l'ÉES et font partie des discussions de la présente audience publique* »¹⁸. Un vrai serpent qui se mord la queue, n'est-ce pas?...

En ce qui concerne l'horizon de 20 ou 30 ans, moment où le climat à venir pourrait être irréversiblement affecté^{19 20}, il fut dit par la représentante qu'elle devait référer « à des

¹³ Pour une courte biographie de madame Ribera : <http://www.iddri.org/iddri/Equipe/Ribera>

¹⁴ Ce documentaire a été diffusé à TéléQuébec à l'émission TéléScience animé par P. Chastenay. Pour écouter : <https://www.youtube.com/watch?v=eJUAbg2Kb8>

¹⁵ El Pais : http://elpais.com/tag/cambio_climatico/a/ (utiliser traducteur Google au besoin) Le Monde : <http://www.lemonde.fr/climat/> Le Guardian : <http://www.theguardian.com/environment/climate-change>

¹⁶ « *Sachant que seulement vingt pour cent (20 %) du méthane seront extraits durant la vie utile du puits, on peut estimer que les émissions de GES postfermetures seront environ quinze (15) fois supérieures à celles reliées à la production de gaz de schiste et à la combustion du gaz. Ma question : est-ce que la comptabilisation des GES au Québec respecte le deuxième principe du développement durable qui stipule qu'il doit y avoir un souci d'équité intergénérationnelle?* » (DT12, page 18.)

¹⁷ « *En fait, l'équité intergénérationnelle, ça touche beaucoup nos collègues du développement durable, je ne voudrais pas trop m'avancer dans un domaine qui n'est pas le mien. On va fouiller auprès de nos collègues, mais simplement vous mentionner que le fait qu'il y a un inventaire qui est fait à chaque année, les industries sont suivies via l'inventaire sur les gaz à effet de serre à chaque année.* » (DT12, page 21.)

¹⁸ Tiré du document DB64 (question 1 page 2).

¹⁹ « *PAR LE PRÉSIDENT : (...) monsieur Brullemans affirme qu'on a un point de bascule qui va être atteint dans trente (30) ans. (...) Ce qu'il considère comme étant la réalité qui s'annonce. C'est bien ça, Monsieur Brullemans?*

collègues qui étudient des questions plus globales »²¹. Comme je le disais, on a ici deux études seulement sur les GES, celles du CIRAIG et celle du BCC reprenant les données du CIRAIG. Moins de 100 pages de textes... Lors du premier BAPE, on avait eu droit aussi à deux études; celles du MDDEP et une autre de SNC-Lavalin...

Début 2013, Andrew Nikiforuk indiquait dans un court article²² que le gaz de schiste ne pouvait être considéré comme une alternative au charbon. Citant plusieurs chercheurs, l'article aligne les chiffres et montre clairement que les émissions fugitives noircissent le tableau à un point tel que le charbon pourrait paraître propre. Pourtant lors des présentes audiences, nous entendions un représentant du ministère à la lutte aux changements climatiques dire que :

« *Oui. Peut-être le calcul serait correct, ça augmenterait énormément les émissions de GES de la province, mais par contre, comme madame Martineau le disait, ça serait le pire cas. Toute la revue scientifique qui a été faite par le CIRAIG dit que, la plupart des chercheurs affirment que les émissions fugitives seraient de l'ordre de deux pour cent (2 %). Donc, oui, si on fait le calcul avec un chiffre hypothétique de huit pour cent (8 %), ça donnerait cette augmentation de GES, mais ce n'est pas le chiffre qui est retenu par la plupart des chercheurs.* »²³

Pourtant ce 8%, c'est exactement le chiffre utilisé par un organisme en Colombie-Britannique, le BCSEA, pour tenter d'estimer les émissions de GES réelles de la province²⁴. Soulignons que de nombreux groupes, même internationaux²⁵ contestent les déclarations des GES des gouvernements de la Colombie-Britannique, de l'Alberta et du Canada, principalement à cause de la sous-estimation des émanations fugitives. Selon plusieurs

PAR M. MARC BRULLEMANS : *Oui, tout à fait. Pourquoi tenir compte des conventions plutôt que de la réalité à laquelle on doit faire face maintenant?* » (DT12, page 70.)

²⁰ Cette interrogation se trouve en de nombreux endroits et se trouve être le fruit des travaux de Drew Shindell et d'Hervé Le Treut, pour ne citer que ceux-là. « *This might not matter if global warming was a slow, long-term concern, but most climate scientists say otherwise, pointing to the danger of critical tipping points beyond which the warming may be impossible to control. These include the melting of the northern Canadian and Siberian permafrost, the Arctic sea-ice and the Greenland glaciers. For each of these dangers, the shorter time frame is what matters, not the longer hundred-year time frame.* », peut-on aussi lire ici : <http://www.bcsea.org/blog/guy-dauncey/2012/02/06/bc%E2%80%99s-natural-gas-strategy-bad-for-climate-weak-on-jobs> (Dauncey, 2012).

²¹ Document DT12, page 70.

²² <http://thetyee.ca/News/2013/01/10/How-Clean-Is-Shale-Gas/>

²³ Document DT12, page 91.

²⁴ http://www.bcsea.org/blog/guy-dauncey/2012/02/06/bc%E2%80%99s-natural-gas-strategy-bad-for-climate-weak-on-jobs#_ftn1

²⁵ http://climateactiontracker.org/assets/publications/briefing_papers/2013-06-11_Climate_Action_Tracker_briefing_paper_Bonn.pdf

analystes, un taux de fuite de 1% ou moins serait nécessaire pour pouvoir considérer le gaz comme remplaçant du charbon.

Si l'on examine les dernières études, nous sommes vraiment au-dessus de ce 1%. Le 14 février dans Science paraissait une étude de seize auteurs provenant de 14 institutions académiques²⁶. Sous le titre il est écrit (je traduis) : « *Les émissions de méthane de l'industrie gazière aux États-Unis et au Canada apparaît plus grande que les évaluations officielles.* » Cette étude dont il n'a pas été question ici rassemble 200 études d'émissions de méthane allant du niveau « device » (le kilo par année) à celui continental (la centaine de mégatonnes par année). Il appert que les émissions à l'échelle continentale sont sous-estimées de 50% et cela probablement parce que les gouvernements ne prennent pas en compte dans leurs bilans les puits abandonnés et les émanations dites « géologiques ». Ramené en pourcentage, le taux moyen d'émissions fugitives de l'industrie du gaz aux États-Unis serait de 5,4%²⁷. Comme l'explique Joe Romm dans Climate Change le 19 février dernier, si tel est le cas, le remplacement de centrales au charbon par des centrales au gaz ne se fera pas sentir positivement sur le climat avant 70 ans²⁸. Pour le passage des camions au diesel au gaz naturel, le délai serait de plus de 150 ans. La route bleue est pour longtemps plutôt noire... Signalons qu'un climatologue australien, Tom Wigley, tenant compte aussi de l'influence des aérosols pour les émissions de charbon, arrive à des résultats similaires²⁹.

Revenons ici au Québec et effectuons trois calculs bien simples, supposant un gaz naturel constitué 100% de méthane, une densité de gaz à 0,7 kg par mètre cube et un potentiel de réchauffement planétaire (PRP) de 35.

Prenons 10 000 puits à 1 Bcf et considérons un taux de récupération (économique) de 40%, la valeur la plus élevée selon l'industrie. On se retrouve avec, en supposant aucune fuite pendant la production, avec une quantité ultime de gaz de 35 Tcf (ce qui correspond au potentiel moyen gazier dans l'Utica selon l'étude de Duchaine en 2012). À terme, 21 Tcf se retrouverait dans l'atmosphère soit 595 Gm³ ou 420 Mt de méthane. Ramené en équivalent CO₂, c'est 15 Gt de CO₂, environ 2 fois nos émissions mondiales annuelles actuelles de GES. Évidemment, ça va pas sortir en une seule année mais cela donne une idée de la boîte de Pandore que l'on risque d'ouvrir ici au Québec.

²⁶ Brandt et coll. (2014). Science. Methane leaks from north american natural gas systems.
<http://www.novim.org/images/pdf/ScienceMethane.02.14.14.pdf>

²⁷ Howarth (2014). A bridge to nowhere: methane emissions and the greenhouse gas footprint of natural gas.
<http://onlinelibrary.wiley.com/enhanced/doi/10.1002/ese3.35?isReportingDone=true>

²⁸ Romm (2014). <http://thinkprogress.org/climate/2014/02/19/3296831/natural-gas-climate-benefit/#>

²⁹ Wigley (2011). Coal to gas : the influence of methane leakage. Climatic Change.

Second calcul, on a une exploitation de 10 Tcf de gaz pendant 20 ans et on perd 6% de ce gaz. Cela donne par année ($10 \times 0,06 \times 0,05 / 35$) $0,85 \text{ Gm}^3$ ou 600 000 tonnes de méthane. Avec le PRP de 35, cela donne 21 mégatonnes d'émissions de GES supplémentaires par année.

Faisons un autre calcul. Supposons 10 000 puits âgés de 20 ans et que 20% de ces puits fuient, soit 2000 puits. Bien qu'ils soient difficiles d'établir un taux de fuite moyen à cause des puits superémetteurs, prenons comme valeur de fuite 300 m^3 par jour, qui semble être la valeur où l'on retrouve dans l'histogramme de fréquence le gros du volume perdu dans l'atmosphère. Si nous effectuons les multiplications, ($2000 \times 300 \times 365 \times 0,0007 \times 35$) nous obtenons 5,4 Mt de CO_2 eq. par an.

Mais parlons de la fracturation. Un article de Caulton et coll.³⁰ (13 chercheurs provenant de 4 états) paru dans PNAS en avril 2014 fait état de 7 plateformes gazières en période « frack » et chaque puits de ces plateformes aurait émis en moyenne 3 tonnes de méthane par jour soit environ $4200 \text{ m}^3/\text{j}$. C'est 7 fois la limite albertaine et ça correspond à mettre environ 10 000 autos sur la route.

Pourtant le 10 avril au soir, (DT13, page 46), les représentants du Ministère à la lutte aux changements climatiques et du CIRAIG nous indiquaient que pour atteindre le seuil de 25 000 tonnes annuels pour être assujetti au SPEDE, il fallait que la compagnie fore 24 ou 25 puits³¹. Ce nombre devrait être beaucoup plus petit et d'entendre cela de la part d'experts devant agir comme remparts pour les citoyens est très inquiétant.

³⁰ Caulton et coll (2014). Proceedings National Academy of Sciences (USA). [Toward a better understanding and quantification of methane emissions from shale gas development.](#)

³¹ « PAR M. PIERRE-OLIVIER ROY: *Donc en fait, on avait fait le calcul grosso modo lors de la dernière pause, on vient de révérifier nos calculs et on arrive, grosso modo, au même résultat; donc, toujours, on parlerait de trois sites pour une entreprise, pour être assujettie aux 25 000 tonnes par année.* PAR LE COMMISSAIRE : *Trois sites de six puits?* PAR M. ROY: *Nos calculs avaient été faits sur 8 puits à 96 fracturations au total.* PAR LE COMMISSAIRE : *Puis donc, dans la période de production intensive, là?* PAR M. ROY: *Tout à fait, oui.* »

Modélisation et manipulation

Le 10 avril, un représentant du MRN affirmait que l'étude de modélisation de l'université Laval (E3-10) était une belle étude qui répondait au questionnement des fuites de gaz ³². La même journée un représentant du MDDELCC recommandait la même étude pour répondre à la question de la migration des contaminants ³³.

Cette étude fut citée à de nombreuses reprises lors de la première partie des audiences et je crois même qu'elle est l'étude bouée du présent BAPE pour sauver l'industrie. D'ailleurs, le représentant de l'APGQ affirmait dernièrement que « *Cette étude détruit le mythe qui disait que le gaz naturel et le fluide de fracturation pouvait migrer d'un kilomètre de profondeur vers les nappes phréatiques de surface, à travers des failles ou des fractures naturelles. Les auteurs en concluent que « la fracturation hydraulique du shale d'Utica ne pourrait pas causer une migration significative de fluides et de méthane le long d'une faille ou de fractures naturelles vers les aquifères de surface dans un horizon de 1000 ans ».* ³⁴

Je suis un scientifique et nous sommes amenés à assister à des présentations de théoriciens ou expérimentateurs mais lorsque il est question d'études reposant en majeure partie sur de la modélisation informatique, il n'est pas rare non plus qu'une grande partie de l'assistance, surtout les expérimentalistes, soupirent dans leur chaise et s'impatientent. Il n'est donc pas étonnant que le Conseil des académies canadiennes affirme dans son rapport d'avril 2014 que les modèles mathématiques prédisant les fuites et les impacts cumulatifs à long terme ne sont pas fiables à cause des hypothèses simplificatrices et l'absence de vérification sur le terrain³⁵. Il est intéressant aussi de signaler que John Molson et Maurice Dusseault comptaient parmi les experts invités du Conseil. Je vous laisse deviner comment l'arbitrage s'est fait...

³² « PAR M. FRÉDÉRIC DUBÉ : *Je n'ai pas le chiffre exact, mais on parle environ de huit cents (800) puits pour l'ensemble du territoire du Québec. Je pourrais référer monsieur, en fait, à l'étude, c'est la E3-3, je pense, qui permettrait de répondre à certains questionnements. C'est l'étude de puits types qui a justement analysé, sur un échantillon de puits, autant des puits très anciens que des puits plus récents, les différentes méthodes de cimentation de coffrage et qui a vérifié l'intégrité de ces ouvrages-là à long terme. Donc, je pense que c'est une belle étude qui répond à ce questionnement-là.* » (DT12, page 105.)

³³ PAR M. CHARLES LAMONTAGNE : « *Il n'y a pas de chiffres sur les émissions des puits plus anciens. Il y a des chiffres sur les émissions des puits actuels ou le nombre de puits actuels qui ont des fuites. Je peux recommander à la Commission de relire l'étude E3-10 sur la migration des contaminants, celle qui a été préparée par l'Université Laval, qui donnait des taux de fuites au bout de cent (100) ans, qui est modélisant.* » (DT12, page 52.)

³⁴ Mémoire DM51, page 6.

³⁵ Référence : Mémoire personnel déposé au BAPE, page 10.

Je veux aussi dissiper tout doute sur la modélisation en général. Les spécialistes du climat font un boulot formidable pour prédire l'évolution du climat³⁶. Tous les travaux et tous les chercheurs ne se valent pas. Je tiens à le dire.

Si l'on revient aux audiences, j'ai demandé aux auteurs de l'étude si un autre modèle de transport des fluides au-travers des strates rocheuses avait été considéré et qui pourrait tenir compte de la nature physique discontinue, on m'a répondu que non que l'écoulement étant considéré dans un milieu poreux homogène³⁷.

Dans cette étude E3-10 (dont les auteurs sont Nowamooz, Lemieux et Therrien), il est dit que « *Dans le pire des cas simulés, les fuites de méthane vers les aquifères superficiels sont de l'ordre de 900 m³/an (ou 2,5 m³ par jour)* » Dans la présentation faite au BAPE où l'on voit apparaître aussi le nom de John Molson, il est écrit qu' « *aucune simulation n'a permis d'atteindre une fuite de 300 m³/j* ». C'est assez extraordinaire quand même quand on compare aux études terrain...

Dans la revue Oil and Gas Reporter de mars 2008³⁸, il est dit au tout début que le paramètre primordial lié au débit de gaz est le volume de la roche-réservoir qui est stimulé. Comment se fait-il que l'on n'ait pas traité de la surface de roche exposée aux fluides de fracturation lors du BAPE et l'ÉES? Aucune valeur n'a été donnée.

On a parlé très peu sinon pas du tout de mesures microsismiques lors de ce BAPE, la caractérisation des tenseurs de contraintes a été laissée aussi sous silence.

Autre point important, dans l'article de 2008 il est clairement dit que les fractures provoquées suivent les fractures naturelles³⁹. Je cite : « *Dans ce shale de Woodford, les structures locales (failles, fractures) dominant complètement le processus d'élongation des*

³⁶ Le livre de Katia et Guy Laval « Incertitudes sur le climat » montre clairement que les différents groupes font preuve de grande rigueur dans cet exercice plus que périlleux. Laval et Laval (2013). [Incertitudes sur le climat](#). Belin. 271 pages.

³⁷ « *PAR M. JEAN-MICHEL LEMIEUX : Oui. Donc effectivement qu'on n'a pas considéré – notre modèle conceptuel, c'est un écoulement en milieu poreux – donc on n'a pas considéré les fractures qu'on appelle discrètes. On n'a pas représenté les fractures de façon explicite. Donc l'écoulement dans des fractures se fait de façon différente. Donc le modèle qu'on a utilisé, DuMuX, ne permet pas de représenter des fractures discrètes, donc c'est un écoulement en milieu poreux.* » (DT3, page 97.)

³⁸ Vulgamore et coll. (2008). [Hydraulic Fracture Diagnostics Help Optimize Stimulations Of Woodford Shale Horizontals](http://www.aogr.com/magazine/cover-story/hydraulic-fracture-diagnostics-help-optimize-stimulations-of-woodford-shale). The American Oil and Gas Reporter. <http://www.aogr.com/magazine/cover-story/hydraulic-fracture-diagnostics-help-optimize-stimulations-of-woodford-shale>.

³⁹ « *These microseisms are the result of shear-slippage that occurs along pre-existing planes of weakness (e.g., natural fractures) and emit seismic energy that can be detected at nearby bore hole seismic receivers.* »

fractures. »⁴⁰. Sachant que les shales, de Pierreville à Ste-Croix, jusqu'à la 20 au sud, sont vieux et fracturés, ne devrait-on pas comme le suggère le chercheur Daniele Pinti lors d'une émission au Code Chastenay⁴¹, considérer ces zones à risques voire même trop risquées pour l'exploration des hydrocarbures de schiste?

Je crois fermement que oui, et de toute manière, il est certain que cette exploration ne ferait qu'accroître les émissions de GES.

Conclusion

Viviane Forrester termine son essai « L'horreur économique » par un mal être non-dissimulé : « *Pour la première fois, la masse humaine n'est plus matériellement nécessaire, et moins encore économiquement, au petit nombre qui détient les pouvoirs. Le rapport de force s'anéantit. Les vies ne sont plus d'utilité publique. On voit où guette le danger, encore virtuel mais absolu. (...) Il y eut certes des temps de plus amère détresse; il n'y eut jamais d'aussi froidement, d'aussi généralement, d'aussi radicalement périlleux.* »⁴² Madame Forrester n'indique pas que la découverte, l'extraction et la combustion des combustibles fossiles soit la cause de ces temps périlleux mais tel est pourtant le cas. Sans ces combustibles, difficile d'amasser de tels capitaux ou de créer de telles inégalités. La forte corrélation entre émissions de GES et PIB ne doit pas surprendre tout comme le fait qu'il n'existe pas de cycles économiques mais simplement des crises causées par la hausse des prix des combustibles sur les marchés.

L'économie a pris le pas sur la physique à mon grand dam. Je cite souvent Svante Arrhénius et Joseph Fourier lors de mes conférences mais ici je citerai un autre Fourier, le philosophe Charles Fourier⁴³ Il disait en 1821 que:

« Ces désordres climatériques (climatiques) sont un vice inhérent à la culture civilisée; elle bouleverse tout (...) par la lutte de l'intérêt individuel avec l'intérêt collectif ».

⁴⁰ « *The interaction with local structural features (faults, fracture swarms, etc.) had a significant effect on fracture treatment geometry. **They can completely dominate fracture growth**, and subsequent stages may continue to grow into previously intersected faults. This can prevent the full length of the lateral from being stimulated and may cause a well to underperform.* »

⁴¹ Le Code Chastenay. TéléQuébec. Mardi 22 janvier 2013. La capsule est disponible via ce lien : <http://zonevideo.telequebec.tv/media/2851/contamination-de-l-eau-potable-et-gaz-de-schiste%C2%A0-une-nouvelle-carte-hydrologiq/le-code-chastenay>.

⁴² Forrester (1996). *L'horreur économique*. Fayard. pp. 192-193.

⁴³ Fourier (1821). *Détérioration matérielle de la planète*. Publiée dans La Phalange en 1947.

Il y a 100 ans, à quelques jours près, le géologue Louis de Launay écrivait ⁴⁴ :

Pour produire quelques milliards de combustibles minéraux, combien n'a-t-il pas fallu de végétaux accumulés et accidentellement préservés de la combustion; le jour où cet acide carbonique aura été restitué dans les couches inférieures de l'atmosphère par nos cheminées d'usine, quels changements ne manqueront pas d'être réalisés peu à peu dans nos climats. ».

Jamais de Launay et encore moins les Fourier n'auraient pu imaginer l'ouragan Katrina et un typhon comme Haiyan tout comme nous ne pouvons sans doute pas imaginer les événements météo que nous subissons dans cent ans.

Je souhaite que acteurs de ce BAPE fassent en sorte que cette filière du gaz de schiste, soit stoppée tout net. Cette filière ne pouvant que nous précipiter un peu plus vite dans le maelström climatique.

On peut parler de fracturation sans eau ou d'additifs buvables mais en absence de séquestration irréversible du gaz carbonique et du méthane, l'extraction du gaz de schiste, au Québec ou ailleurs, se révèle être une opération semblable à celui qui tire une bombe en l'air et qui rigole parce qu'il a relevé un défi d'adolescent.

Nous devons diminuer nos émissions de GES afin de ne pas atteindre le seuil de 450 ppm. Mais déjà des impacts seront irréversibles. **Il est impossible que l'endroit ou vous êtes assis monsieur le président ne soit pas un jour sous le niveau de la mer.** L'être humain n'a pas les ressources pour empêcher la fonte des glaciers ou pour refroidir les océans... C'est facile de mettre le feu au méthane que l'on extrait du sous-sol mais de faire du méthane avec du CO2 et remettre le méthane dans la roche, c'est proprement impossible.

Seul un supervolcan du type Yellowstone pourrait renverser la vapeur si vous me permettez l'expression. Mais qui se réjouirait d'un hiver de type nucléaire pendant plusieurs années?... Et cela ne ferait que retarder l'échéance... Un supervolcan de type Yellowstone par décennie? Faut pas rêver en couleurs, monsieur le président...

Marc Brullemans, biophysicien
Trois-Rivières, ce 11 juin 2014

⁴⁴ De Launay (1914). Les ressources en combustibles du monde. La Nature. 28 février 1914. page 238.