

# Les enjeux du gaz de schiste au Québec

## Les nerfs en sphère, la chronique de PolySphère

MARC-ANDRÉ LEGAULT  
harismal@hotmail.com

L'exploration et l'exploitation des gaz de schiste au Québec est l'un des sujets d'actualité qui fait le plus jaser dans la province. Depuis 2008, l'industrie du gaz naturel a entamé une vaste campagne d'exploration au Québec que la Fédération Québécoise des Municipalités qualifie d'improvisation. En effet, les activités en lien avec l'exploitation des hydrocarbures ne sont soumises qu'à la Loi sur les mines. Cela veut donc dire que les détenteurs de droits sur les ressources souterraines n'ont pas à se soumettre aux règles de zonages des villes et de certains articles de la Loi sur la qualité de l'environnement. De plus, leurs projets ne sont pas soumis à des audiences publiques devant le Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE). Ensuite, l'exploration du sous-sol n'est pas réglementée par la loi sur le développement durable. Finalement, ils possèdent le pouvoir d'exproprier les gens sur le territoire qu'ils exploitent (puits et gazoducs). Malheureusement, ces problèmes ne sont que la pointe de l'iceberg.

### La ressource

Le gaz de schiste désigne le méthane, aussi appelé gaz naturel, qui se trouve dans une formation de roche sédimentaire composée en majorité de nombreuses strates d'argile avec des roches à grains fins. Ce gaz s'est formé il y a environ 350 millions d'années par la chaleur et la pression qu'exerçaient les sédiments sur la matière organique provenant des restes de plantes et des animaux enfouis. Il s'est retrouvé ensuite emprisonné dans les espaces poreux entre les sédiments ou à l'intérieur de fractures dans le schiste argileux. Il peut aussi s'être lié à de la matière organique insoluble que l'on appelle kérogène.

Aujourd'hui, nous cherchons à exploiter cette énergie qui provient de la photosynthèse des plantes accumulées depuis des millions d'années. Présentement, les pays industrialisés prônent une transition vers le gaz naturel en attendant des énergies plus propres. Avec les nouvelles techniques de forages horizontaux et de fracturation hydraulique, nous avons agrandi considérablement nos réserves de gaz naturel, mais à quel prix ?

### Technologie derrière l'exploitation

Le gaz de schiste est une ressource de gaz naturel non-conventionnel, c'est-à-dire qu'il ne provient pas d'un puits classique soutirant du gaz naturel d'un gisement de grès ou de calcaire. Le défi de l'exploitation du méthane réside dans le fait que le gaz se retrouve emprisonné un peu partout dans de petits espaces sur de grandes

étendues. La solution est alors de fracturer le schiste avec de l'eau contenant des additifs sous pression dans un puits foré verticalement jusqu'à la profondeur nécessaire pour atteindre le gisement (1500 à 3600 mètres), puis horizontalement à la longueur voulue (300 à 3000 mètres).

Tout d'abord, la foreuse creuse avec un mélange d'eau et d'additifs que l'on appelle « boue » jusqu'à ce qu'elle dépasse la plus profonde des sources d'eau douce souterraine. Un tube est inséré dans le trou et cimenté pour isoler le puits des nappes d'eau souterraines. Ce tube sert en même temps de fondation pour l'obturateur anti-éruption. Ensuite, la partie verticale du puits est complétée et on entame le forage horizontal. Lorsque celui-ci est complété, un tube est inséré jusqu'au fond puis cimenté entre le trou et le tube. Quand l'entreprise est prête à extraire le gaz, elle perce des trous dans la partie horizontale par dynamitage. De l'eau, du sable et des additifs sont par la suite injectés à 76 MPa pour fracturer le schiste afin de libérer le gaz. Cette procédure de fracturation hydraulique peut être répétée jusqu'à 18 fois pour certains puits. Bien que ceux-ci soient en moins grand nombre, il semble qu'au Québec on devra fracturer en moyenne huit fois par puits selon les hypothèses de *Questerre*, une entreprise gazière.

Selon les sources, 25 à 50 % de l'eau utilisée pour la fracturation remonte à la surface et est emmagasinée dans un bassin creusé à l'air libre, possédant une membrane imperméable. Cette eau contaminée est en partie évaporée tandis que le reste est envoyé aux usines de traitement des eaux usées. Le gaz, quant à lui, est raffiné sur place et est directement dirigé vers un réseau de gazoduc.

### Consommation et pollution de l'eau

L'industrie des gaz de schiste demande une grande quantité d'eau pour pouvoir forer et fracturer un puits. Chaque puits requiert 3,8 à 26,5 millions de litres d'eau par fracturation. Certaines sources spécifient qu'un puits horizontal consomme en moyenne 13,2 millions de litres d'eau. Pour sa part, *Questerre* déclare que 400 puits horizontaux fracturés 8 fois ne nécessitent que 6 milliards de litres d'eau. En utilisant ces mêmes hypothèses, mais en changeant le volume d'eau par fracturation à 13,2 millions de litres, on obtient un total de 42,2 milliards de litres, soit environ 14000 piscines olympiques. Bien sûr, personne ne sait combien il y aura de puits dans les basses terres du St-Laurent, ni combien il y aura réellement de fracturations, mais si on se fie à ce qui se passe aux États-Unis, le nombre de puits sera de l'ordre de quelques milliers.

Les municipalités de Lotbinière sont confrontées à des problèmes d'approvisionnement en eau potable dans le bassin versant de la rivière du Chêne. Au même moment, la compagnie *Talisman* (une autre entreprise gazière) prélève, selon elle, moins de 20 % du débit minimal de la rivière du Chêne pour son projet d'exploration. Durant le forum *Urgence Énergie* qui s'est tenu le 10 septembre 2010, la coalition *EauSecours!* a déclaré que la Loi sur les mines donne priorité aux mines, sur l'eau potable avant la population et même les hôpitaux.

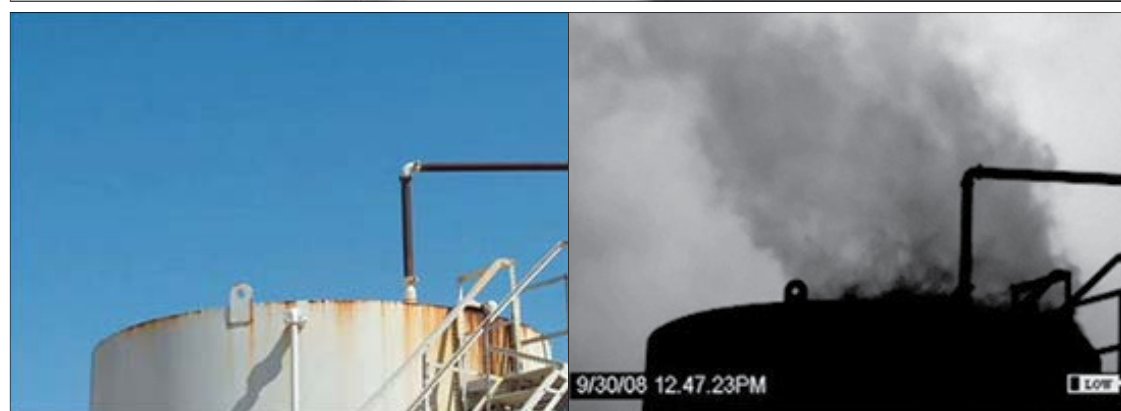
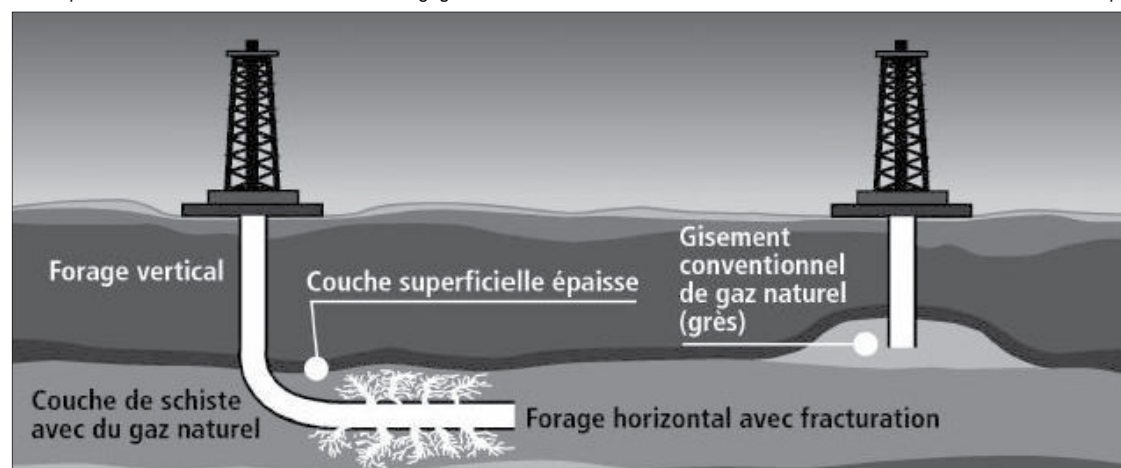
Toute cette eau que l'industrie gazière prend pour fracturer des puits est mélangée avec du sable avec un pourcentage massique de 0,5 % de produits chimiques. En effet, elle est mélangée avec plus de 596 produits chimiques différents, dont certains sont reconnus comme toxiques et cancérigènes. Par exemple, les éthers de glycol, l'éthylène glycol, le méthanol, l'éthylbenzène, l'alcool propargylique, le propylène glycol et plusieurs autres se retrouvent à des concentrations alarmantes dans certains mélanges. Ces produits chimiques servent à gérer les problèmes de corrosion, de viscosité, de friction, de bactéries et autres qui pourraient survenir lors de la fracturation. L'industrie gazière prétend que les produits chimiques « généralement utilisés » ne sont pas inquiétants, puisqu'ils se retrouvent dans les produits de tous les jours. Elle insiste d'ailleurs sur le fait que l'eau ne contient que 0,5 % de produits chimiques ce qui semble être négligeable. En réalité, cela signifie que 5 tonnes métriques de produits chimiques sont injectées dans le puits à chaque million de litres d'eau.

Comme il a été dit, 25 à 50 % de l'eau remonte à la surface après la fracturation. Cette eau, en plus d'être contaminée par les produits chimiques, contiendra, dépendamment du sous-sol de la région, différents métaux lourds tel que l'arsenic et le mercure. Beaucoup de minéraux vont aussi s'y dissoudre. Une grande partie de l'eau utilisée finit par avoir une concentration entre 10000 et 50000 PPM. Certaines de ses eaux qui ressortent des puits peuvent atteindre jusqu'à 70000 PPM de sels et minéraux. Comme référence, l'eau dans les océans n'en contient qu'environ 30000 PPM. En plus de tout cela, des composés organiques volatils tels que le benzène, le toluène et le xylène remontent à la surface dans les bassins à l'air libre.

Ces bassins de rétention d'eau contiennent l'eau usée qui ressort du puits. Cette eau s'évapore tranquillement le temps qu'un camion-citerne vienne la chercher. Les composés volatils organiques, certains des produits chimiques et le méthane s'échappent donc en partie dans l'air. Parfois, pour diminuer le volume d'eau qui sera transporté, certaines entreprises vont accélérer l'évaporation de l'eau en la projetant l'eau dans les airs par de chaudes journées ensoleillées. Cette pratique crée énormément de pollution atmosphérique localement. Ces bassins, en plus de libérer des toxines dans l'atmosphère, vont parfois fuir et déverser une partie de leur eau contaminée sur les terres ou dans les cours d'eau suite à de grosses averses. Tout cela sans parler que certains bassins n'ont pas de revêtement imperméable, laissant l'eau s'infiltrer en quantité non négligeable dans le sol.

Ce qui reste dans le bassin est ensuite transporté par camion et déversé dans une usine de traitement des eaux usées. Les usines dans les basses terres du St-Laurent ne sont pas conçues pour recevoir les métaux lourds, les produits chimiques et la quantité massive de sels et minéraux de l'eau provenant de la fracturation. Ces produits se retrouveront alors directement dilués dans les rivières des bassins versants tributaires au fleuve St-Laurent. Un bon exemple de ce problème est ce qui est arrivé à la rivière Monongahela en Pennsylvanie. Des quantités impressionnantes de sels et minéraux ont été mesurées dans cette rivière qui dessert 350 000 personnes en eau potable. Les autorités ont découvert que ce problème découlait du fait que 20 % de l'eau traitée par les usines de traitement provenait de la fracturation hydraulique. Dans un autre rapport, il a été démontré qu'à 154 reprises, en Pennsylvanie, des boues provenant du forage ont été directement déversées dans des cours d'eau.

Le dernier problème en lien avec l'eau et non le moindre est la contamination de l'eau des nappes phréatiques d'où s'approvisionnent certaines personnes grâce à leur puits artésien. Des particuliers un peu partout aux États-Unis qui habitent près de puits de gaz de schiste peuvent mettre le feu à l'eau de leur robinet ! De plus, certaines personnes et animaux deviennent malades en buvant l'eau. Il semble que l'étanchéité du bétonnage au niveau des aquifères ne soit pas à toute épreuve et que le dynamitage et la fracturation du schiste provoquent d'autres fractures dans le sous-sol qui



Gauche : Réservoir de condensat vu à l'œil nu.

Droite : Même réservoir vu avec une caméra thermique laissant voir les fuites de gaz toxiques.



permettait au gaz de migrer vers les nappes d'eau souterraines. Aucune étude ne prouve ces dires, mais des citoyens en Pennsylvanie et ailleurs aux États-Unis ont prouvé que c'était bien du gaz provenant du schiste argileux qui était dans leur eau. De plus, dans 10 cas, il a été prouvé que le bétonnage était fautif dans cette région.

Cette contamination au méthane de l'eau rend les puits artésiens et les demeures dangereuses pour les risques d'incendies et d'explosions: dans certains cas, le puits artésien explosait et laissait échapper du gaz et de l'eau contaminée. Il ne faut pas oublier aussi que des puits de forages eux-mêmes ont explosé et il a été démontré que 16 obturateurs anti-éruptions étaient fautifs en Pennsylvanie.

### Pollution atmosphérique

L'industrie gazière vante le fait que le gaz naturel est une énergie plus propre que le charbon et le pétrole. Elle insiste en disant que la combustion du gaz naturel dégage moins de gaz à effet de serre que les autres énergies fossiles pour une même quantité d'énergie fournie. En effet, lors de la combustion il est vrai que moins de gaz carbonique est émis, mais ces affirmations ne tiennent pas en compte la pollution atmosphérique engendrée lors de l'extraction des gaz dans le schiste.

Une des premières choses que l'industrie ne comptabilise pas sont les fuites de méthane lors de l'exploitation des puits. Le professeur **Robert W. Howarth** du département d'écologie et de biologie évolutionnaire de l'*Université Cornell* dans l'État de New York a écrit, dans un rapport préliminaire, que les fuites de méthane, au cours de la vie d'un puits de gaz de schiste, amènent le gaz naturel issu de ce dernier à émettre une quantité de gaz à effet de serre équivalente à celle du charbon. En effet, une fuite de méthane, même si elle est petite, a un potentiel de réchauffement global 72 fois plus grand sur 20 ans que le dioxyde de carbone. En considérant que 1,5 % du méthane extrait a fuit dans l'atmosphère, le professeur obtient des chiffres préliminaires qui démontrent que la combustion et l'extraction du méthane combinées avec une fuite lors de l'exploitation dégage plus de gaz à effet de serre que la combustion du diesel pour un même potentiel énergétique. L'hypothèse de la fuite de 1,5 % provient des chiffres de l'**Agence de Protection de l'Environnement** des États-Unis. Cette fuite provient du fait que le gaz se diffuse dans l'eau de fracturation et remonte à la surface, à ciel ouvert. Elle provient aussi des purges lors du raffinage sur le site de forage. Finalement, la fuite peut aussi provenir d'incidents comme un peu partout aux États-Unis où les gens ont leur eau contaminée au méthane suite à un forage par fracturation.

Une question se pose ici, comment le Québec peut-il espérer réussir à devenir un *leader* de l'énergie verte et diminuer ces émissions de gaz à effet de serre de 20 % selon les niveaux de 1990 pour 2020 en exploitant le gaz de

schiste et en promouvant son utilisation au Québec (chauffage au gaz naturel et centrale thermique) ? Les générateurs au diesel et tout le trafic occasionné par, en moyenne, 1150 déplacements de camion tout au long de la durée du puits mineront les efforts du Québec pour améliorer son bilan de carbone. **Équiterre** estime que l'exploitation des gaz de schiste augmentera les émissions de gaz à effet de serre de 2% au Québec, sans tenir compte des fuites de méthane.

Il n'y a pas que des gaz à effet de serre qui sont envoyés dans l'atmosphère, mais aussi des substances toxiques. Comme il a été décrit pour la pollution de l'eau, les compagnies essaient le plus possible de faire évaporer l'eau dans les bassins pour éviter des coûts de transports. En faisant cela, ils libèrent les substances chimiques dans l'air, ainsi que les composés organiques volatiles.

Le gaz qui sort du puits est humide et doit être chauffé et séparé. Une mini-installation de raffinage sépare le méthane, l'eau, les produits chimiques et les composés organiques volatiles. La quasi-totalité du méthane est ensuite envoyée dans le gazoduc, tandis que le reste est emmagasiné dans un réservoir de condensat. Celui-ci possède une purge qui libère un mélange toxique dans l'air. Plusieurs villages aux alentours de ces installations ont plus de smog que dans les grands centres urbains. L'ozone dans le sol se retrouvait à des niveaux supérieurs de 100 parties par milliard. À partir de 50 parties par milliard d'ozone, les effets sur la santé sont non-négligeables. L'ozone est une molécule très oxydante qui irrite les poumons, et à des niveaux supérieurs de 150 parties par milliard devient une préoccupation sérieuse, même pour les gens en santé. Le benzène, dans ces mêmes régions, dépasse au moins 55 fois la norme de santé. Le dioxyde de soufre, quant à lui, dépasse 107 fois la norme de santé. On retrouve aussi dans l'air plusieurs autres produits cancérigènes et des neurotoxines à des concentrations alarmantes.

### Retombées économiques ?

Bien que toutes les conséquences environnementales soient assez alarmantes, vaut-il vraiment la peine d'exploiter le gaz de schiste comme le gouvernement voudrait ? L'industrie gazière et le gouvernement déclarent à l'unisson que le gaz de schiste apportera de la richesse dans notre province et de l'emploi. Pourtant, nos permis d'exploration ont été vendus à rabais. En effet, au Québec, les permis ont été émis au prix de 10 cents à 2,50 \$ l'hectare par année. La Colombie-Britannique, quant à elle, a mis ses permis aux enchères et a obtenu entre 1000 \$ et 10000 \$ par hectare par année. Les transactions entre entreprises qui cèdent leur droit d'exploration sur les basses terres du St-Laurent se font à environ 2500 \$ par hectare. La redevance sur l'eau que les entreprises devront bientôt payer n'est que de 2 \$ par million de litre d'eau ! Sans parler que c'est l'entreprise qui



déclarera la quantité d'eau qu'elle consomme. Les redevances que les entreprises gazières devront remettre au gouvernement seront entre 10 % et 12,5 % des profits. Ces redevances sont bien inférieures à celles des sables bitumineux en Alberta (environ 30 %) et des hydrocarbures de la Saskatchewan (entre 22 % et 27 %). En comparant avec les redevances sur les gaz de schiste aux États-Unis (15 à 25 %) on remarque encore que nos redevances sont inférieures.

L'industrie des gaz de schiste promet 7500 emplois au Québec. Pourtant, il n'y a pas de main d'œuvre spécialisée pour ce type de forage. La main d'œuvre spécialisée provient majoritairement de l'Alberta; il n'y a que l'industrie du camionnage qui pourra profiter de l'exploitation des gaz de schiste pour la durée des opérations de forages et de fracturation. Quelques autres emplois temporaires seront aussi créés pour des travaux de construction et de soudage.

Un à trois milliards de dollars en investissements est promis au Québec. Étant donné que l'industrie des gaz de schiste au Québec n'est pas très mature, environ 75 % des investissements seront mis dans des services qui seront importés de l'Alberta et des États-Unis, tels que le forage et la fracturation.

### Impacts sociaux

Comme il a été mentionné dans l'introduction, les villes du Québec ont été prises par surprise par les travaux d'exploration. En effet, les entreprises gazières ont commencé à forer sur des terres agricoles sans même que les habitants ni le maire ne sachent ce qui s'y passe. Le propriétaire du terrain qui loue sa terre recevait un montant compensatoire inconnu, mais les voisins exposés aux mêmes risques ne reçoivent rien du tout. Si, par principe un propriétaire ne signait pas, le voisin pourrait le faire et le propriétaire initial se ramasse avec les mêmes problèmes que son voisin, mais sans un rond. Une injustice qui fait rager les habitants des villes aux prises avec des forages d'exploration. La pollution visuelle et sonore, le trafic de camions et les risques doivent aussi être endurés par les citoyens à proximité.

Ceux-ci sont inquiets de la phase d'exploitation, suite à la bévée de la phase d'exploration et des problèmes aux États-Unis. Mais le gouvernement, contrairement à la volonté populaire, ne veut pas imposer un moratoire sur les permis d'exploitation pour faire la lumière sur les impacts environnementaux et sociaux. Les entreprises s'empressent dans leur démarche d'exploration et d'exploitation et inquiètent les citoyens, puisqu'ils ont l'impression d'avoir été mis à l'écart. L'argument d'exploiter la ressource le plus rapidement possible n'a aucun fondement. Le gaz ne s'en ira pas du jour au lendemain. Il est là depuis des millions d'années.

Les entreprises gazières et le gouvernement essaient de se montrer rassurants en disant que l'industrie est bien encadrée et que tout ira bien. Pourtant, dans l'état de Pennsylvanie, 1435 infractions ont été relevées en deux ans, dont 952, ayant des impacts environnementaux. Une filiale américaine de *Talisman Energy*, une société qui fait de l'exploration sur la Rive-Sud, a seule commis 65 infractions. Il est à noter que l'administration Bush en 2005 a fait exempter l'exploitation des hydrocarbures du « Clean Air Act », du « Clean Water Act » et du « Safe Drinking Water Act ». Les produits chimiques utilisés pour la fracturation sont aussi exemptés du « Safe Drinking Water Act ». Certains ne sont pas divulgués et l'entreprise n'est même pas obligée de dévoiler l'information.

Heureusement, le gouvernement a récemment donné au BAPE (Bureau d'audiences publiques sur l'environnement) le mandat de créer une commission sur le développement durable de l'industrie des gaz de schiste au Québec et de tenir des consultations dans les régions de la Montérégie, du Centre-du-Québec et de Chaudière-Appalaches. Malgré la critique des médias sur la tenue d'un BAPE beaucoup trop étroit qui ne veut que savoir comment harmoniser le gaz de schiste avec le développement durable, le BAPE répond qu'il est ouvert à des propositions comme des moratoires ou à augmenter l'étendue ou allongé son mandat qui n'est que de 5 mois s'il en voit la nécessité suite à la première vague d'audience publique. Il a aussi

affirmé que ce mandat mènera à une loi sur les hydrocarbures qui modernisera la loi sur les mines.

Une question finale se pose. Est-ce que les bénéfices encourus par l'exploitation des gaz de schiste enrichissent notre province? Je ne crois pas, puisque les coûts sociaux et environnementaux sont trop souvent externalisés. Le gain économique que nous aurons ne sera sûrement pas suffisant pour au moins restaurer notre environnement et dédommager les citoyens, et ce, si c'est monétairement possible. Bien entendu, le Québec n'atteindra pas ces objectifs de réductions de gaz à effet de serre en exploitant du gaz de schiste sur son territoire. Un moratoire serait nécessaire pour laisser le temps à des études d'impacts environnementaux et sociaux de publier leurs résultats afin de prendre une décision éclairée ; à savoir si nous pouvons exploiter cette ressource dans le cadre du développement durable ou tout simplement juste encourager l'efficacité énergétique et les énergies vertes. L'État de New York, lui, a imposé un moratoire, car leur réserve d'eau douce est menacée par les gaz de schiste. Saurons-nous nous aussi capables de protéger nos ressources pour les générations présentes et à venir ?

### Références principales

- New York State Department of Environmental Conservation. [www.dec.ny.gov](http://www.dec.ny.gov)
  - Josh Fox. Gasland (documentaire)
  - Questerre Energy. [www.questerre.com](http://www.questerre.com)
  - Worldwatch Institute. Addressing the Environmental Risks from Shale Gas Development, [www.worldwatch.org](http://www.worldwatch.org)
  - Cornell University. Preliminary Assessment of the Greenhouse Gas Emissions from Natural Gas obtained by Hydraulic Fracturing
  - Oil & Gas Accountability Project. Shale Gas: Focus on the Marcellus Shale, [www.ogap.org](http://www.ogap.org)
- Contactez l'auteur pour avoir plus de détails les références.

### Remerciements

Je remercie **Bruno Detuncq** (professeur du Département de génie mécanique), **Sophie Léveillé** et **Daniel O'Brien** pour leur contribution.