



Mémoire portant sur les bioénergies

Présenté dans le cadre des consultations publiques du gouvernement du Québec dans le but d'élaborer une première stratégie québécoise sur l'hydrogène vert et les bioénergies

Date : 2022-01-21

Auteur : Bruno Detuncq, professeur à la retraite de l'École Polytechnique de Montréal, spécialiste en thermodynamique et en combustion.

« _____ »

Mise en contexte

Le 15 décembre 2021, le gouvernement du Québec annonce l'adoption du décret^{1,2} concernant le règlement sur l'intégration de contenu à faible intensité carbone dans l'essence et le carburant diesel.

Il est nécessaire d'analyser sérieusement les impacts de ce règlement. Son adoption pourrait créer d'importants problèmes au monde agricole, à l'environnement et à la capacité du Québec de nourrir sa population. Mine de rien, le gouvernement voudrait faire passer des biocarburants pour de l'eau de rose. Un rapport publié par le ministère de l'Énergie du Québec³ en 2019 sur le sujet nommait explicitement plusieurs risques à la croissance de la production de cette filière énergétique. Mais aucune analyse sérieuse ne semble avoir été faite à la suite de cette mise en garde. De plus, le désir d'injecter une proportion de plus en plus grande de gaz manufacturé (GMR) dans les conduites de gaz naturel au Québec créera une compétition pour l'accaparement de la biomasse.

Actuellement environ 5% d'éthanol est mélangé dans l'essence au Québec sur une base volumique. Cet éthanol est actuellement en bonne partie importé. Le règlement adopté en décembre dernier impose une augmentation de cette proportion à 10% en 2023, pour atteindre 15% en 2030. Du côté du biodiesel, la proportion actuelle est de 0.2% et doit passer à 3% en 2023 et à 10% en 2030.

Qu'est-ce que le gouvernement du Québec désire faire ? On peut proposer deux hypothèses :

- 1) Diminuer l'importation de combustibles fossiles de l'extérieur du Québec en produisant des biocombustibles localement. Ceci permettra de mieux équilibrer la balance commerciale du Québec. Il s'agit d'un objectif de type financier.
- 2) Développer au Québec une industrie de production de biocarburants pour favoriser l'émergence d'entreprises privées dans le domaine. C'est un objectif de caractère industriel.

Mais la question importante est : Le développement de cette filière permet-il de poursuivre des objectifs à caractère environnementaux ?

Modes de production des biocarburants

Trois approches :

- Récupérer les déchets municipaux pour les transformer en combustibles. La masse totale produite annuellement est bien trop faible pour pouvoir alimenter les réservoirs d'essence. De plus, cette méthode peut encourager la poursuite du gaspillage en donnant l'impression que tout est recyclable et qu'il n'y a pas de pertes, ce qui ne correspond pas à la réalité. La réduction à la source est de toute façon la chose à privilégier.
- Utiliser les résidus agricoles et forestiers. La quantité est limitée et dans le cas de la foresterie, la grande dispersion de la biomasse la rend peu rentable économiquement pour une production aussi massique que celle envisagée par le règlement. L'énergie nécessaire pour le transport de la biomasse vers les centres de transformation pénalise fortement le bilan énergétique de cette approche.
- La culture de céréales et autres plantes dédiées à la production d'éthanol et de biodiesel. Dans la suite du texte, nous allons analyser cette filière du bioéthanol agricole.

La production d'éthanol est en premier lieu définie par la source de la biomasse employée. Si, comme ce l'est actuellement dans la grande majorité des cas en Amérique du Nord, on utilise du maïs-grain ou du blé, il s'agit alors de biocarburants dits de première génération. Cultiver du maïs pour produire un combustible est énergétiquement absurde, ce processus a un taux de retour énergétique (EROI) variant de 0.8 à 1.1, c'est-à-dire rien⁴. L'analyse du cycle de vie de cette approche a démontré la non-rentabilité énergétique lorsque l'on intègre dans le calcul l'énergie nécessaire pour semer, entretenir, récolter, sécher le maïs, puis transformer les grains pour produire de l'éthanol. Du côté financier, le constat de la non-rentabilité est également démontré, à moins d'importantes subventions gouvernementales. Ce sont donc des subventions qui se font à perte, l'ensemble des citoyens financent une industrie qui n'a pas d'avenir.

Lorsque les résidus de paille sont utilisés, on parle alors de deuxième génération, ou éthanol cellulosique. Cette technologie est mature que pour la canne à sucre, mais est encore en développement pour les autres sources de fibres et se caractérise par des rendements relativement faibles et nécessite des investissements élevés.

Autre paramètre à considérer est la détérioration des sols agricoles par une utilisation intensive d'engrais, pesticides, et les autres intrants chimiques produits par les multinationales. N'ayant que le critère de rentabilité financière en tête, les exploitants de terres agricoles ont tout loisir de vouloir maximiser la production à court terme, principalement en considérant l'échéance imposée par l'électrification des transports qui se met en place. Lorsque la vente d'essence sera en décroissance, les surfaces cultivées pour la production d'éthanol risquent d'être difficilement transférables pour la production alimentaire humaine. De plus, collecter tous les résidus agricoles et forestiers pour en

faire un combustible représente un deuxième niveau d'appauvrissement des sols, car la terre a besoin d'être nourrie par la décomposition de la matière organique. Il faut une terre en bonne santé pour nourrir les humains.

Caractéristiques du bioéthanol

Un fait important à mentionner est que la molécule d'éthanol contient un atome d'oxygène, ce qui implique que sur une base massique son pouvoir calorifique inférieur (PCI) est de 26 980 kJ/kg, tandis que celui de l'essence est d'environ 42 700 kJ/kg, soit une baisse de 37% du PCI de l'éthanol par rapport à l'essence. Par conséquent, pour faire une distance de 100 km, il faut plus de carburant contenant de l'éthanol que si on utilisait une essence sans éthanol. Au total il n'y a pas ou peu de réduction de GES émis. Ce qui est important, ce n'est pas la production de CO₂ par litre, mais la production de CO₂ par kilomètre parcouru. Le calcul de la quantité équivalente de CO₂ produite sur tout le cycle de vie de l'éthanol, de la graine de maïs, à l'usine de transformation et pour finir par la combustion, doit inclure également l'énergie nécessaire pour faire fonctionner les machineries agricoles, l'énergie utilisée pour le séchage des grains, la fermentation du maïs, les émissions d'oxydes d'azote par les engrais, le besoin de nouvelles parcelles de terre pour nourrir les humains, etc. Les gains environnementaux sont donc faibles ou inexistants selon la filière de production d'éthanol et les difficultés rencontrées.

La consommation d'essence au Québec en 2019 a été de 9 103 millions de litres⁵ (Mlitres), pour sa part la consommation d'éthanol mélangé à l'essence a été de 475 Mlitres⁶, soit 5% du total de l'essence vendue. La consommation de carburant diesel en 2019 a été de 3 300 Mlitres, la part de combustible biosourcé a été d'environ 9 Mlitre. La capacité de production au Québec est d'environ 70 Mlitre/année, toutefois, le biodiesel produit est a été presque entièrement exporté vers les États-Unis, ce qui devrait changer à l'avenir pour répondre à la demande du règlement.

Pour fin d'analyse préliminaire, les calculs ne seront faits que pour la production d'éthanol de première génération. La canne à sucre est la culture la plus rentable, elle permet de produire en moyenne près de 7 000 litres/hectare par année, mais c'est une culture qui n'est pas adaptée au climat de la province. Dans le cas du maïs-grain produit au Québec, on parle d'un rendement de 3 000 litres/ha par année, soit moins que la moitié de celle de la canne à sucre⁷.

Au Québec, la zone agricole, au sens de la Loi sur la protection du territoire et des activités agricoles, est d'une superficie de 6,3 millions d'hectares (Mha), ce qui représente près de 4 % du territoire québécois⁸. C'est une proportion très petite comparativement à d'autres pays. La raison en est la géographie du Québec qui est, on l'oublie souvent, une géographie nordique et de sols majoritairement non exploitables aux fins agricoles. Seul le sud du Québec, le long du fleuve et de certains affluents, est propice à cette activité essentielle.

Si le Québec veut produire l'ensemble de l'éthanol qu'il désire consommer en 2030, soit 15 % du volume d'essence, cela représente une production locale de 1 365 Mlitres d'éthanol annuellement, à condition que le volume d'essence reste le même qu'en 2019. S'il augmente, la quantité d'éthanol à produire augmentera. Cette production nécessitera 455 000 hectares de terres cultivées, soit la totalité des terres actuellement consacrées au maïs pour les usages humain et animal. C'est donc environ 7,2 % des terres cultivées du Québec. Faut-il alimenter les humains ou les véhicules ?

Il faut empêcher le développement accéléré d'une industrie locale de production de biocarburants par des entreprises se trouvant majoritairement entre les mains de promoteurs très peu sensibles à la réalité environnementale. De plus ce développement se trouve à être en opposition complète avec

les intentions du gouvernement de promouvoir l'électrification des transports. Selon les intentions du gouvernement⁹, la vente d'automobile à essence sera interdite en 2035, c'est dans 13 ans. L'augmentation du nombre de véhicules électriques dans les années à venir ne permettra pas de rentabiliser les investissements dans une industrie de production d'éthanol. Les investissements seront faits à perte, montants qui pourraient être utilisés de façon beaucoup plus stratégique dans d'autres secteurs du transport, principalement le transport collectif qui est sous financé actuellement.

Recommandations et conclusion

- Des investissements dans les transports collectifs électriques et dans les modes de transport actif sont essentiels partout où cette alternative est possible, c'est la façon la plus rapide d'atteindre les cibles de décarbonation que le Québec s'est fixées pour 2030 et 2050.
- Pour compléter cette offre de service, développer les réseaux de transports collectifs électriques interurbains soit par autobus ou par train.
- Favoriser les modes de transport électriques individuels pour les régions plus éloignées.
- La sensibilisation des citoyens à ces enjeux doit être entreprise, mais il semble que la sensibilisation des élus.es doit également l'être de toute urgence.

La réponse à la question posée au début de ce texte à savoir si le développement de la filière de l'éthanol a un avantage environnemental est, non. Au contraire, les impacts négatifs sont supérieurs aux avantages à moyen et long termes pour la province. Mentionnons en terminant que la conservation des terres agricoles aux fins d'alimentation humaine permettrait de les préserver d'une surutilisation, ce qui serait en phase avec les intentions du gouvernement d'une plus grande autonomie alimentaire. L'autonomie de transport ne doit pas contrecarrer l'autonomie alimentaire.

¹ <https://www.quebec.ca/nouvelles/actualites/details/vers-une-energie-plus-verte-adoption-du-reglement-sur-lintegration-de-contenu-a-faible-intensite-carbone-dans-lessence-et-le-carburant-diesel-37077>

² <http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=1&file=74742.pdf>

³ https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/energie-ressources-naturelles/publications-adm/lois-reglements/allegement/AIR_Projet_reglement_volume_carburant_MERN.pdf?1570737693

⁴ https://mahb.stanford.edu/wp-content/uploads/2014/03/EROI-of-Global-Energy-Resources_SUNYNGEII.pdf

⁵

<https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=2310006601&pickMembers%5B0%5D=1.6&cubeTimeFrame.startYear=2015&cubeTimeFrame.endYear=2019&referencePeriods=20150101%2C20190101>

⁶ https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/energie-ressources-naturelles/publications-adm/lois-reglements/allegement/AIR_Projet_reglement_volume_carburant_MERN.pdf?1570737693

⁷ <https://www.craaq.qc.ca/data/DOCUMENTS/EVC029.pdf>

⁸ <https://www.fadq.qc.ca/fileadmin/fr/bulletins/valeur-terres-agricoles-2013.pdf>

⁹ <https://www.ledevoir.com/politique/quebec/638385/quebec-viserait-d-interdire-la-vente-de-vehicules-a-essence-en-2035-plutot-qu-en-2030>