

Les énergies renouvelables : moteur économique et de transition énergétique

Région visée : L'ensemble du Québec

Thématiques : Électrification et bioénergies

Active au Québec depuis bientôt 30 ans, l'Association québécoise de production d'énergie renouvelable (AQPER) regroupe les intervenants du secteur des énergies renouvelables. Elle intègre dans son champ d'action les acteurs des filières hydraulique, éolienne, de la bioénergie ainsi que de l'énergie solaire.

**Mémoire présenté dans le cadre de la consultation sur le
Plan d'électrification et de changements climatiques (PECC)**

Jeudi 31 octobre 2019

PRÉAMBULE

Le Québec possède un avantage compétitif sur d'autres États dans le monde, car il possède l'expertise et le savoir-faire nécessaire pour faire de la transition énergétique, un véritable vecteur de développement économique, environnemental et social. Si l'hydroélectricité a enrichi le Québec depuis les années 70 et que l'énergie éolienne contribue déjà à une part significative du portrait énergétique du Québec, le développement de diverses formes d'énergies renouvelables pourra propulser le Québec vers de nouveaux sommets, tout en contribuant à réduire significativement les émissions de GES de 37,5 % d'ici 2030 et de 80 % à 95 % d'ici 2050.

Au-delà des bénéfices liés à la création d'emplois, à l'augmentation des investissements privés et à la vitalité des régions, l'accélération du développement de la filière québécoise des énergies renouvelables est un choix logique sur le plan environnemental et social.

Logique, parce que le gouvernement québécois souhaite notamment diminuer la dépendance du Québec au pétrole de 40 % d'ici 2030. Si l'on considère que 51 % de notre consommation énergétique est liée à l'importation, à grands frais, d'énergies fossiles¹, il nous reste encore beaucoup de chemin à parcourir.

Économique, parce que nous savons déjà qu'à eux seuls, « les coûts liés à l'adaptation aux changements climatiques pourraient atteindre, dans un horizon de cinq ans, 2 milliards \$ pour les 10 grandes villes du Québec, et même le double pour l'ensemble des municipalités du Québec². » Nous savons également que d'ici 2064, le consortium Ouranos estime que les changements climatiques au Québec entraîneront pour le gouvernement les coûts suivants³ :

- 860 millions de dollars pour l'érosion côtière ;
- 372 millions de dollars pour les impacts liés à la chaleur ;
- 359 millions de dollars pour les allergies causées par les pollens ;

¹ http://energie.hec.ca/wp-content/uploads/2018/12/EEQ2019_WEB.pdf

² <https://umq.qc.ca/publication/ladaptation-aux-changements-climatiques-coute-cher-aux-grandes-villes-du-quebec-revele-une-etude-inedite/>

³ <http://www.environnement.gouv.qc.ca/changementsclimatiques/evaluation-impacts-cc-couts-qc-etat.pdf>

- 64 millions de dollars pour la fonte du pergélisol ;
- 61 millions de dollars pour la maladie de Lyme ;
- 35 millions de dollars pour le virus du Nil occidental.

Comme la Commission mondiale sur l'adaptation aux changements climatiques le rappelle : « Un dollar investi dans l'adaptation aux changements climatiques rapporte de deux à dix dollars de bénéfices en matière de réduction des dommages futurs, de gains technologiques et économiques et d'autres retombées sociales et environnementales⁴ ».

Selon l'étude réalisée par Clean Energy Canada, « près de 300 000 Canadiens avaient des emplois verts en 2017 – c'est près de 100 000 emplois de plus que dans les secteurs des mines, des carrières et de l'extraction de pétrole et de gaz⁵ ». La croissance du secteur des énergies vertes au Canada est plus rapide que celle de l'économie en général : il y a une véritable occasion à saisir pour le Québec.

⁴ <https://www.ledevoir.com/economie/562354/environnement-le-monde-doit-s-adapter-aux-changements-climatiques>

⁵ <https://cleanenergycanada.org/report/missing-the-bigger-picture/>

RÉSUMÉ EXÉCUTIF

Le Québec possède un avantage compétitif sur d'autres États dans le monde, car il possède l'expertise et le savoir-faire nécessaire pour faire de la transition énergétique, un véritable vecteur de développement économique, environnemental et social. Si l'hydroélectricité a enrichi le Québec depuis les années 70, le développement de diverses formes d'énergies renouvelables pourra propulser le Québec vers de nouveaux sommets, tout en contribuant à réduire significativement les émissions de GES de 37,5 % d'ici 2030 et de 80 % à 95 % d'ici 2050.

Au-delà des bénéfices liés à la création d'emplois, à l'augmentation des investissements privés et à la vitalité des régions, l'accélération du développement de la filière québécoise des énergies renouvelables est un choix logique au plan environnemental et économique.

ÉLECTRIFICATION

Dans un récent rapport sur les changements requis pour que le Québec atteigne ses cibles et objectifs en matière de réduction d'émissions de GES, les experts de la firme Dunsky sont formels : l'électrification des transports et les mesures d'efficacité énergétique seront nécessaires, mais ne pourront pas à elles seules réduire notre consommation d'énergies fossiles.

« Notre analyse montre que, d'ici 2050, un virage devra s'effectuer pour délaisser les énergies fossiles, au profit d'une plus grande électrification. Miser sur l'efficacité énergétique sera essentiel pour atténuer les besoins additionnels en électricité, mais il est probable que cela ne suffise pas. Ainsi, on prévoit que le Québec aura besoin de 125 à 185 TWh de plus à l'horizon 2050 par rapport à 2015⁶. »

Le Québec possède un potentiel éolien estimé à 5 TW dont 50 000 MW sont situés à des distances technico-économiques de raccordement⁷. Et, de l'avis même du président-directeur général d'Hydro-Québec⁸, l'éolien est devenu une source d'énergie moins dispendieuse que les grands complexes hydroélectriques. L'énergie solaire, comme source énergétique thermique ou électrique, est une filière qui doit être considérée dans l'éventail des solutions. Elle peut servir

⁶ <http://www.environnement.gouv.qc.ca/changementsclimatiques/trajec-toires-emissions-ges.pdf>

⁷ https://mern.gouv.qc.ca/wp-content/uploads/vent_inventaire_inventaire_2005.pdf

⁸ <http://www.journaldequebec.com/2018/04/19/hydro-quebec-martel-pas-interesse-par-une-nouvelle-baie-james>

à de nombreux usages (production d'électricité, chauffage des bâtiments, chaleur industrielle, recharge des véhicules par canopées solaires, etc.) ; il s'agit d'une technologie mature dont les coûts ne cessent de baisser, au point où le solaire photovoltaïque résidentiel est à parité, voire moins cher que le prix de la 2e tranche du tarif D, 9 ¢/kWh. Enfin, les petites centrales hydrauliques ou les turbines hydroliennes pourraient jouer un rôle stratégique dans la crise financière que vit actuellement le Centre d'expertise hydrique du Québec (CEHQ) qui doit assumer les dépenses d'exploitation et d'inspection de 760 ouvrages⁹ sans pour autant générer de revenus. Autre avantage non négligeable : ces filières se caractérisent par une mise en œuvre beaucoup plus rapide que les grands complexes hydroélectriques.

Avec son électricité abondante, compétitive et de sources renouvelables, le Québec est aussi en excellente position pour devenir un leader dans la production d'hydrogène vert. L'hydrogène est l'élément le plus abondant dans l'univers et peut être produit de façon verte par le fractionnement des molécules d'eau à des coûts qui ne cessent de diminuer¹⁰.

L'éolien pour répondre à de nouveaux besoins énergétiques

Selon le groupe de conseil financier et de gestion d'actifs Lazard, le prix de l'énergie éolienne a diminué de 69 % au cours des dix dernières années, à l'échelle mondiale¹¹. Cette diminution s'est aussi reflétée au Canada et au Québec. De l'avis même du président-directeur général d'Hydro-Québec¹², l'éolien est devenu une source d'énergie moins dispendieuse que les grands complexes hydroélectriques. Selon une étude réalisée par la firme Aviseo, pour le compte de CanWEA¹³, les municipalités et communautés autochtones situées en pourtour des projets, et souvent partenaires financiers de ceux-ci, se partagent près de 100 M\$ grâce à la présence des parcs éoliens. Ces sommes, récurrentes et indexées durant la durée de vie des installations, servent entre autres au financement d'infrastructures municipales, de loisir ou en abaissement du fardeau de taxation municipal des citoyens.

⁹ <http://www.cehq.gouv.qc.ca/barrages/plan-action/fiche-info-gestion.pdf>

¹⁰ <https://www.carbonbrief.org/renewable-hydrogen-already-cost-competitive-say-researchers>

¹¹ <https://www.lazard.com/media/450784/lazards-levelized-cost-of-energy-version-120-vfinal.pdf>

¹² CAPERN, 19 avril 2018

¹³ https://canwea.ca/wp-content/uploads/2018/06/Rapport-Aviseo-versements-aux-communaut%C3%A9s-CanWEA_vf.pdf

Solaire : des coûts à la baisse, une popularité grandissante et un savoir-faire

Tout comme dans le cas de l'énergie éolienne, la technologie évolue à pas de géant et fait de l'énergie solaire une source d'énergie de plus en plus compétitive. Grâce à des panneaux solaires à deux faces, qui permettent une plus grande production d'énergie par capacité installée, Canadian Solar a remporté en 2018 un appel d'offres du ministère des Infrastructures de l'Alberta à 4,8 ¢/kWh¹⁴. Selon le physicien Yves Poissant du laboratoire CanmetÉNERGIE de Ressources naturelles Canada, sur un cycle de vie de 30 ans, un système PV de 6 kW revient à environ 9,12 ¢/kWh¹⁵, soit le tarif facturé par Hydro-Québec sur une consommation domestique quotidienne dépassant les 36 premiers kWh.

Parmi les entreprises québécoises actives dans la filière solaire, mentionnons Rackam qui a installé 4 systèmes au Québec, CanmetÉNERGIE (Varenes) avec une centrale solaire couplée à un système d'éjecto-compression pour produire de la chaleur et du froid. Du côté manufacturier, Saint-Augustin Canada Electric (STACE) a effectué en février 2017 un investissement de 28 millions de dollars en implantant à Trois-Rivières une usine de fabrication de panneaux solaires photovoltaïques standards et à concentration de technologie unique à haute performance. À l'automne 2018, Solargise a annoncé son intention d'acquérir un terrain à Salaberry-de-Valleyfield où il installera un projet dont la première phase devrait entraîner la création de 450 emplois directs¹⁶. À l'automne 2019, l'Université de Sherbrooke dévoilait une innovation prometteuse développée à son Institut interdisciplinaire d'innovation technologique (3IT) pour la fabrication d'une nouvelle génération de cellules solaires à faible coût¹⁷. Quant aux développeurs québécois, ils sont à l'œuvre au Canada et à l'étranger et exploitent des parcs solaires de grande échelle et des projets de production distribuée pour une capacité avoisinant les 3 000 MW. Il est également pertinent de noter que plusieurs firmes de génie-conseil ont également développé une expertise en énergie solaire. Ces faits témoignent de l'expertise québécoise et du rayonnement du génie québécois à l'internationale.

¹⁴ <http://investors.canadiansolar.com/news-releases/news-release-details/canadian-solar-won-94-mwp-subsidy-free-electricity-contracts>

¹⁵ <https://maisonsaine.ca/energies/maisons-solaires/primeur-lelectricite-solaire-a-laube-de-la-parite-au-quebec-selon-canmetenergie.html>

¹⁶ https://www.ledevoir.com/economie/537731/solargise-s-installe-a-valleyfield?utm_source=feedburner&utm_medium=feed&utm_campaign=Feed%3A+fluxdudevoir+%28Le+fil+de+presse+du+Devoir%29

¹⁷ <https://www.usherbrooke.ca/actualites/nouvelles/nouvelles-details/article/41250/>

Petite hydraulique : une filière qui a toujours sa place

Au terme de différents appels de propositions, 16 contrats ont été accordés à différents producteurs pour une durée variant de 20 à 25 ans sur des sites du domaine public. Dans le cadre plus large du Programme des petites centrales, plus de 40 projets supplémentaires ont été réalisés sur des sites privés et semi-privés.

Les petites centrales hydrauliques ou les turbines hydroliennes pourraient jouer un rôle stratégique dans la crise financière que vit actuellement le Centre d'expertise hydrique du Québec (CEHQ). Relevant du Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte aux changements climatiques, le CEHQ doit assurer la conformité à la Loi sur la sécurité des barrages des quelques 6 000 ouvrages que compte le Québec¹⁸. De ce nombre, pas moins de 760 sont la propriété et la responsabilité du gouvernement du Québec. Ils engendrent des dépenses d'exploitation et d'inspection sans pour autant générer de revenus. C'est pourquoi l'AQPER suggère de rendre disponibles ces sites orphelins (sous gestion du CEHQ) pour des développements hydrauliques et hydroliens de petite envergure. Ce faisant, le CEHQ obtiendrait des revenus de location pour ses sites en lieu et place des charges qu'il supporte actuellement. Le gouvernement, quant à lui, engrangerait des redevances sur les forces hydrauliques ainsi que des taxes et impôts payés auprès des promoteurs et travailleurs.

Pour chaque 100 MW de puissance installée en petite hydraulique, c'est plus de 200 millions \$ qui sont investis dans l'économie, 2 000 emplois-années qui sont créés pour la phase de la construction, 1 000 pour la phase d'exploitation.

BIOÉNERGIES

Les bioénergies sont un incontournable pour décarboniser notre économie tout en la dynamisant. La technologie nous permet maintenant de transformer efficacement nos résidus forestiers, agroalimentaires et urbains en électricité et en biocombustibles. Avec une substitution des produits pétroliers importés par de l'énergie verte produite localement, le Québec améliorerait sa balance commerciale et stimulerait son économie.

¹⁸ <http://www.cehq.gouv.qc.ca/barrages/plan-action/fiche-info-gestion.pdf>

Qui plus est, l'exploitation des bioénergies est un vecteur de développement économique. Dans son Plan directeur en transition, innovation et efficacité énergétiques du Québec 2018 - 2023, Transition énergétique Québec affirme :

« Les bioénergies constituent également d'importants vecteurs de développement économique qui contribuent à la mise en place d'une industrie locale et à la création ou au maintien d'emplois, en plus de mettre en valeur les ressources renouvelables disponibles sur le territoire québécois. Elles peuvent aussi contribuer à la réutilisation de matières autrement destinées à l'élimination, elles-mêmes sources d'émissions de GES¹⁹. »

Les biocarburants

L'adoption de teneurs minimales ambitieuses en biocarburants entraînerait, selon l'étude Doyletech réalisée pour Advanced Biofuels Canada, des retombées économiques annuelles de 2 milliards \$ au Québec et la création d'emplois locaux non délocalisables et bien rémunérés. C'est avec cet objectif en tête que l'AQPER avait, en février 2018, plaidé pour de telles teneurs minimales appuyée par l'Association des distributeurs d'énergie du Québec (ADEQ), le Conseil de l'industrie forestière du Québec (CIFQ), le Conseil du patronat du Québec (CPQ), le Conseil provincial du Québec des métiers de la construction (International), la Confédération des syndicats nationaux (CSN), Énergir, Enerkem, la Fédération des travailleurs et travailleuses du Québec (FTQ), Fondation et SWITCH - l'Alliance pour une économie verte²⁰.

L'AQPER s'est réjoui en mars 2019²¹ de l'annonce faite par le ministre de l'Énergie et des Ressources naturelles concernant l'entrée en vigueur du Règlement sur la quantité minimale de gaz naturel renouvelable soit 1 % en 2020 ; 2 % en 2023 et 5 % en 2025.

Le 2 octobre 2019, l'AQPER a également salué la publication par le gouvernement du Québec du projet de Règlement concernant le volume minimal de carburant renouvelable dans

¹⁹ https://transitionenergetique.gouv.qc.ca/fileadmin/medias/pdf/plan-directeur/TEQ_PlanDirecteur_web.pdf

²⁰ Nécessité d'une réglementation favorable aux biocarburants, lettre conjointe rédigée par l'AQPER à l'attention des ministres Julien et Charrette, 4 février 2019.

²¹ <https://aqper.com/fr/laqper-felicite-le-ministre-jonatan-julien-pour-la-nouvelle-teneur-minimale-en-gaz-naturel-renouvelable>

l'essence et le carburant diesel²². Ce dernier prévoit des teneurs minimales en éthanol de 10 % en 2021 et de 15 % en 2025 et des teneurs de 2 % en 2021 et de 4 % en 2025 en biodiesel/diesel renouvelable. L'AQPER a fait savoir qu'elle profiterait de la période de consultation pour faire valoir au gouvernement qu'en adoptant une norme plus ambitieuse de 10 % en diesel biosourcé pour 2030, il créerait les conditions gagnantes et structurantes pour, d'une part, propulser la croissance économique d'une filière québécoise et, d'autre part, améliorer la qualité de l'environnement pour tous les Québécois²³.

L'AQPER juge également que des teneurs de 3 % pour le 1er avril 2021, 5 % pour le 1er avril 2025 et 10 % pour 2030 s'arrimeraient davantage aux réglementations déjà mises en place par des juridictions progressistes en termes de réduction des gaz à effet de serre. De plus, le développement de la filière biodiesel au Québec ne connaîtra son plein essor que dans la mesure où des incitatifs permettant de contrer l'importation de produits subventionnés seront mis en place.

À preuve, l'adoption de normes ambitieuses en volume minimal d'éthanol dans l'essence s'est traduite par la récente décision par Greenfield Global qui exploite la première usine d'éthanol construite au Québec, de lancer la phase 2 de son étude de faisabilité pour l'augmentation de la capacité de production à sa bioraffinerie de Varennes²⁴.

Biomasse/biogaz

La production de gaz naturel renouvelable à partir de déchets putrescibles et de résidus forestiers permettrait de remplacer deux tiers du gaz naturel d'origine fossile distribué au Québec à l'horizon 2030. La production de gaz naturel renouvelable ajouterait 1,6 G\$ au PIB québécois par année et créerait 15 000 emplois directs et indirects : 3 000 postes dans les

²² <https://mern.gouv.qc.ca/carburant-renouvelable-projet-reglement-volume-minimal-2019-10-01/>

²³ <https://www.newswire.ca/fr/news-releases/teneur-minimale-en-biocarburants-des-cibles-insuffisantes-pour-l-industrie-827345290.html>

²⁴ <https://www.newswire.ca/fr/news-releases/greenfield-global-entreprend-les-prochaines-etapes-pour-accroitre-la-production-de-sa-bioraffinerie-de-varennes-a-la-suite-du-projet-de-reglement-concernant-le-volume-minimal-de-carburant-renouvelable-au-quebec--847461586.html>

usines de GNR et plus de 11 000 auprès des fournisseurs. Les gouvernements récolteraient quant à eux des revenus fiscaux de 256 M\$ par année²⁵.

Comme mentionné ci-haut, l'AQPER s'est réjoui de la décision du ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles concernant la quantité minimale de gaz naturel renouvelable soit 1 % en 2020 ; 2 % en 2023 et 5 % en 2025. De telles teneurs minimales devraient permettre aux clients désireux de consommer ou de produire de façon plus responsable de pouvoir le faire grâce à une teneur en gaz naturel renouvelable répondant à leur désir. Cette façon de faire permettra également aux municipalités de planifier adéquatement la gestion et la valorisation des matières putrescibles ou des résidus forestiers sur leur territoire.

Quant au développement accru de la valorisation énergétique de produits issus de la filière « biomasse forestière », notamment dans le secteur du chauffage, il redynamiserait des centaines de communautés durement frappées par la crise forestière. De plus, cette filière apporterait une contribution positive au problème de gestion de la pointe hivernale vécue par Hydro-Québec Distribution (HQD). Sur ce dernier point, rappelons que l'hiver très froid de 2013-2014 a forcé Hydro-Québec Distribution à acheter pour une valeur de 380 M\$ d'électricité et de puissance afin de répondre à la demande²⁶. À l'heure actuelle, la clientèle abonnée au tarif DT a recours au mazout conventionnel pour répondre à ses besoins de chauffage (et d'eau chaude) ; l'utilisation de la biomasse est quasi inexistante, malgré le fait que le Québec possède 13 % de la forêt certifiée de la planète²⁷. Pourtant, ce combustible permettrait de répondre aux impératifs de gestion de pointe d'HQD, aux préoccupations de la Régie de l'énergie cherchant à amoindrir la facture globale de ladite pointe, de même qu'aux cibles de réductions de GES du MDDELCC grâce à l'utilisation de la biomasse forestière par des équipements de combustion certifiés²⁸, fabriqués avec des technologies matures permettant des rendements performants.

²⁵ <https://www.energir.com/fr/a-propos/medias/nouvelles/gnr-potentiel-economique-pour-les-regions-du-quebec/>

²⁶ http://publicsde.regie-energie.qc.ca/projets/282/DocPrj/R-3905-2014-B-0005-Demande-Piece-2014_08_01.pdf

²⁷ Information présentée durant l'allocation du sous-ministre associé aux Forêts, M. Ronald Brizard, lors du 4e symposium forestier de La Tuque le 3 novembre 2017.

²⁸ Ayant des émissions de particules inférieures aux normes exigeantes appliquées au Québec.

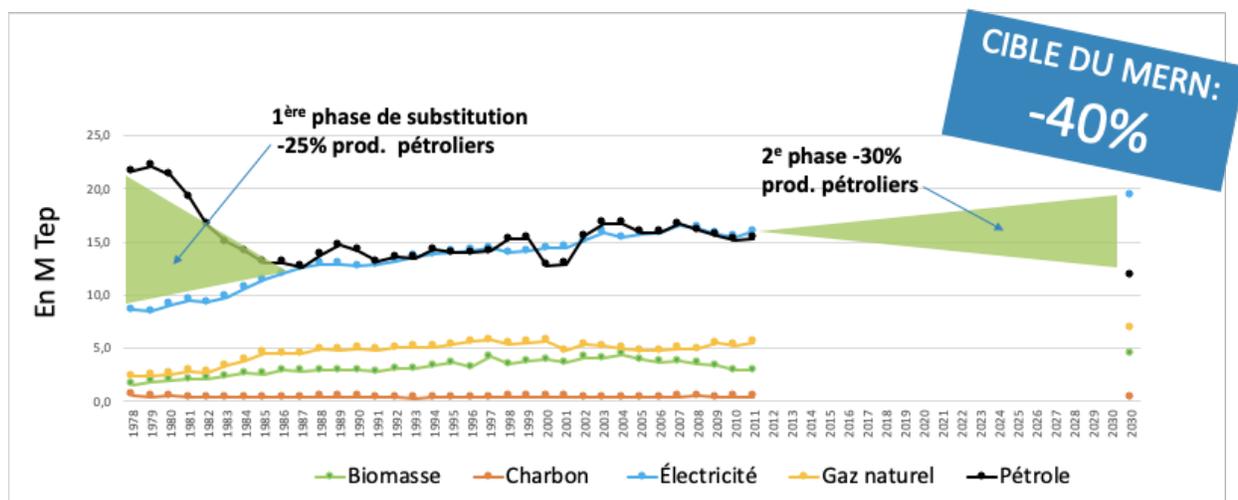
NOS RECOMMANDATIONS

ÉLECTRIFICATION

Dans un récent rapport sur les changements requis pour que le Québec atteigne ses cibles et objectifs en matière de réduction d'émissions de GES, les experts de la firme Dunsky spécialisée en énergie sont formels : l'électrification des transports et les mesures d'efficacité énergétique seront nécessaires, mais ne pourront pas à elles seules réduire notre consommation d'énergies fossiles.

« Notre analyse montre que, d'ici 2050, un virage devra s'effectuer pour délaissier les énergies fossiles, au profit d'une plus grande électrification. Miser sur l'efficacité énergétique sera essentiel pour atténuer les besoins additionnels en électricité, mais il est probable que cela ne suffise pas. Ainsi, on prévoit que le Québec aura besoin de 125 à 185 TWh de plus à l'horizon 2050 par rapport à 2015²⁹. »

Ce constat est corroboré par ce qui s'est passé entre 1978 et 1985 alors qu'il a été possible de réduire de 25 % notre consommation de produits pétroliers grâce à la mise en service des centrales hydroélectriques de la Baie-James.



Source : AQPER avec les données du MERN

Nous avons sous la main tous les atouts pour réduire notre consommation de produits pétroliers, pour diversifier notre portefeuille énergétique, et développer notre économie. Le Québec doit

²⁹ <http://www.environnement.gouv.qc.ca/changementsclimatiques/trajec-toires-emissions-ges.pdf>

miser sur toutes les filières et faire appel à l'expertise de tous les joueurs de l'industrie des énergies renouvelables.

Le Québec possède un potentiel éolien estimé à 5 TW dont 50 000 MW sont situés à des distances technico-économiques de raccordement³⁰. Et, de l'avis même du président-directeur général d'Hydro-Québec³¹, l'éolien est devenu une source d'énergie moins dispendieuse que les grands complexes hydroélectriques. L'énergie solaire, comme source énergétique thermique ou électrique, est une filière qui doit être considérée dans l'éventail des solutions. Elle peut servir à de nombreux usages (production d'électricité, chauffage des bâtiments, chaleur industrielle, recharge des véhicules par canopées solaires, etc.) et il s'agit d'une technologie mature dont les coûts ne cessent de baisser au point où le solaire photovoltaïque résidentiel est à parité, voire moins cher que le prix de la 2e tranche du tarif D, 9¢/kWh. Enfin, les petites centrales hydrauliques ou turbines hydroliennes pourraient jouer un rôle stratégique dans la crise financière que vit actuellement le Centre d'expertise hydrique du Québec (CEHQ) qui doit assumer les dépenses d'exploitation et d'inspection de 760 ouvrages sans pour autant générer de revenus. Autre avantage non négligeable, ces filières se caractérisent par une mise en oeuvre beaucoup plus rapide que les grands complexes hydroélectriques.

Avec son abondante électricité de sources renouvelables, le Québec est aussi en excellente position pour devenir un leader dans la production d'hydrogène vert. L'hydrogène est l'élément le plus abondant dans l'univers et on peut le produire par le fractionnement des molécules d'eau à des coûts qui ne cessent de diminuer³². Dans son récent rapport « Hydrogen: A renewable energy perspective », les chercheurs de l'IRENA expliquent que :

« Avec le coût des énergies renouvelables en forte baisse, le potentiel de l'hydrogène vert, en particulier pour les secteurs dits « difficiles à décarboniser » et les industries à forte intensité énergétique telles que le fer et l'acier, les produits chimiques, le transport maritime et l'aviation, deviendrait de plus en plus important compte tenu de l'urgence de limiter les émissions de CO₂³³. »

³⁰ https://mern.gouv.qc.ca/wp-content/uploads/vent_inventaire_inventaire_2005.pdf

³¹ <http://www.journaldequebec.com/2018/04/19/hydro-quebec-martel-pas-interesse-par-une-nouvelle-baie-james>

³² <https://www.carbonbrief.org/renewable-hydrogen-already-cost-competitive-say-researchers>

³³ <https://www.irena.org/publications/2019/Sep/Hydrogen-A-renewable-energy-perspective>

Ajoutons que cet hydrogène vert peut aussi être stocké pour répondre aux besoins de pointe du réseau électrique, produire des biocarburants et verdir le réseau gazier.

« Les quatre principales utilisations de l'hydrogène aujourd'hui sont le raffinage du pétrole (33%), la production d'ammoniac (27%), la production de méthanol (11%) et la production d'acier par réduction directe du minerai de fer (3%). Au cours des deux dernières décennies, plus de 200 projets ont été lancés pour convertir l'électricité et l'eau en hydrogène (via l'électrolyse) afin de réduire les émissions provenant des transports, de l'utilisation du gaz naturel et du secteur industriel, ou de soutenir l'intégration des énergies renouvelables dans le système énergétique³⁴. »

Les opportunités à portée de la main

- Les réseaux autonomes nordiques où le kWh est supérieur à 1 \$;
- Les réseaux autonomes industriels (existants et futur) ;
- Les réseaux insulaires et infrastructures liées au transport ;
- Les propriétaires de chalets/résidences demandant un long raccordement ;
- Les pourvoiries et sites de la SEPAQ ;
- Les clientèles à faible revenu.

En terminant, l'électrification jouera certes un rôle de premier plan dans la décarbonisation de notre économie, mais ce serait une erreur de ne compter que sur elle.

« Si le Québec souhaite tirer le maximum de cobénéfices de sa transition vers une société sobre en carbone – tant pour l'économie que pour la santé humaine –, il lui faudra prioriser l'électrification des transports, la réduction et la valorisation des déchets, ainsi que la production et l'utilisation de bioénergies (ceux-ci représentent 60 % des réductions attendues en 2030)³⁵. »

³⁴ <https://www.powermag.com/the-big-picture-hydrogen-power>

³⁵ <http://www.environnement.gouv.qc.ca/changementsclimatiques/trajec-toires-emissions-ges.pdf>

L'éolien pour répondre à de nouveaux besoins énergétiques

Depuis le début des années 2000, le Québec a développé et maintenu une expertise en éolien dans plusieurs régions du Québec comme en Gaspésie et au Bas-Saint-Laurent. Montréal est à présent une plaque tournante continentale de la filière par sa concentration en expertise technique, industrielle et financière. Vecteur de développement économique régional et provincial, la filière éolienne est maintenant évaluée sérieusement par Hydro-Québec pour répondre aux nouveaux besoins énergétiques.

Des appels d'offres à long terme et une stratégie de rééquipement des parcs actuels arrivés au terme de leur contrat permettront d'assurer une stabilité et une prévisibilité au marché. L'essor de la filière devrait également passer par l'exportation sur les marchés limitrophes d'une électricité de sources éolienne rafferme par la grande hydraulique (40/60)³⁶, un produit recherché et valorisé au sud de la frontière. Cette approche cadre exactement avec la proposition de décarbonisation avancée développée par Jeffrey Sachs (« deep decarbonization ») et supportée par Hydro-Québec³⁷.

Le Québec jouit d'une position unique qui lui permettrait d'exporter de l'énergie éolienne équilibrée avec de l'hydroélectricité vers les marchés au sud qui valorisent cette combinaison pour sa fermeté, ses avantages et crédits³⁸ environnementaux. Les entreprises québécoises possèdent également un important potentiel d'exportations en ce qui a trait aux expertises et aux composantes.

³⁶ La production éolienne a un facteur d'utilisation (puissance garantie) avoisinant 40 % des heures de l'année au Québec. Cette réalité ne permet cependant pas de couvrir l'ensemble des besoins sur les 8760 heures que compte une année. En couplant le 40 % des heures de l'année issu de l'éolien avec la production de turbines des grandes centrales avec réservoir, qui a un facteur d'utilisation moyen d'environ 60 %, on obtient un produit qui couvre 100% des heures. Un produit qui est recherché par les états du Nord-Est des États-Unis.

³⁷ <https://irp-cdn.multiscreensite.com/be6d1d56/files/uploaded/2018.04.05-Northeast-Deep-Decarbonization-Pathways-Study-Final.pdf>

³⁸ Aux États-Unis, l'éolien est considéré comme une énergie de classe 1 dans le programme des REC (« Renewable Energy Certificates »), <https://www.epa.gov/greenpower/renewable-energy-certificates-recs>

La filière la plus économique

Selon le groupe de conseil financier et de gestion d'actifs Lazard, les prix de l'énergie éolienne ont diminué de 69 % au cours des dix dernières années à l'échelle mondiale³⁹. Cette diminution s'est aussi reflétée au Canada et au Québec. De l'avis même du président-directeur général d'Hydro-Québec⁴⁰, l'éolien est devenu une source d'énergie moins dispendieuse que les grands complexes hydroélectriques.

Dans son mémoire soumis à la commission parlementaire chargée d'étudier le projet de loi 34, CanWEA écrit⁴¹ :

« Cette tendance s'est reflétée dans les derniers projets éoliens octroyés au Canada au cours des dernières années. Dès 2014, le Québec obtenait des coûts pour de nouveaux projets d'énergie éolienne avantageusement comparables à ceux des plus récents projets hydroélectriques. Depuis, les prix des nouveaux projets octroyés en Alberta et en Saskatchewan démontrent plus que jamais la compétitivité de l'énergie éolienne. »

Jurisdiction (année)	MW	Prix
Québec (2014)	446,4	0,063\$ / kWh ⁴²
Alberta (2017)	600	0,037\$ / kWh ⁴³
Saskatchewan (2018)	200	< 0,042\$ / kWh ⁴⁴
Alberta (2019)	763	0,039\$ / kWh ⁴⁵
Saint John Energy, NB (2019)	42	< 0,034\$ / kWh ⁴⁶

³⁹ <https://www.lazard.com/media/450784/lazards-levelized-cost-of-energy-version-120-vfinal.pdf>

⁴⁰ CAPERN, 19 avril 2018

⁴¹

http://www.assnat.qc.ca/Media/Process.aspx?MediaId=ANQ.Vigie.Bll.DocumentGenerique_148211&process=Default&token=ZyMoxNwUn8ikQ+TRKYwPCjWrKwg+vIv9rjjj7p3xLGTZDmLVSmJLoqe/vG7/YWzz

⁴² HYDRO-QUÉBEC, « Appel d'offres visant l'achat de 450 MW d'énergie éolienne : Hydro-Québec retient 3 soumissions totalisant 446,4 MW », 16 décembre 2019,

<http://nouvelles.hydroquebec.com/fr/communiqués-de-presse/697/appel-doffres-visant-lachat-de-450-mw-denergie-eolienne-hydro-quebec-distribution-retient-3-soumissions-totalisant-4464-mw/?fromSearch=1>

⁴³ ALBERTA ELECTRIC SYSTEM OPERATOR (AESO), *REP Results*,

<https://www.aeso.ca/market/renewable-electricity-program/rep-results/>

⁴⁴ SASK POWER, "Potential Renewables to build 200 megawatt Wind Power Facility near Assiniboia", 19 octobre 2018, <https://www.saskpower.com/about-us/media-information/news-releases/Potential-Renewables-to-build-200-megawatt-wind-power-facility-near-Assiniboia>

⁴⁵ AESO, *Op. cit.*

⁴⁶ CBC NEWS, "Saint John Energy partners with Halifax company on \$60 M wind farm", 5 septembre 2019, <https://www.cbc.ca/news/canada/new-brunswick/saint-john-energy-wind-farm-project-natural-forces-1.5270134>

Les avantages/retombées

Selon une étude réalisée par la firme Aviseo, pour le compte de CanWEA⁴⁷, les municipalités et communautés autochtones situées en pourtour des projets, et souvent partenaires financiers de ceux-ci, se partagent près de 100 M\$ grâce à la présence de parcs éoliens. Ces sommes, récurrentes et indexées durant la durée de vie des installations, servent entre autres au financement d'infrastructures municipales, de loisir ou en abaissement du fardeau de taxation municipal des citoyens.

L'éolien, en chiffres, c'est entre autres :

- 1 200 emplois en Gaspésie et dans la MRC de la Matanie, générés directement par la filière éolienne ;
- 4 000 emplois ailleurs au Québec ;
- 1 000 emplois dans la région de Montréal ;
- 150 entreprises spécialisées, en seulement 15 ans de déploiement de la filière ;
- Plusieurs centres et chaires de recherche partout au Québec :
 - Nergica, jusqu'à tout récemment connu sous le nom de TechnoCentre éolien : ce centre de recherche appliquée en énergies renouvelables agit notamment à titre de centre collégial de transfert de technologie affilié au Cégep de la Gaspésie et des Îles dans le domaine de l'énergie éolienne, de l'énergie solaire photovoltaïque et de l'intégration des énergies renouvelables ;
 - 5 chaires et 2 laboratoires œuvrent en R&D dans le domaine éolien.
- Avec ses 475 employé(e)s, LM Wind Power est devenu le plus important employeur privé de la Gaspésie ;
- Borea Construction et CER (Construction Énergie Renouvelable) ont installé plus de 47 % des MW éoliens au Canada ;

⁴⁷ https://canwea.ca/wp-content/uploads/2018/06/Rapport-Aviseo-versements-aux-communaut%C3%A9s-CanWEA_vf.pdf

- Boralex, dont le siège social est à Kingsey Falls, est le premier producteur éolien privé de France et possède des bureaux au Canada, aux États-Unis, en France et au Royaume-Uni ;
- Marmen, qui est le 2^e producteur de composantes éoliennes en Amérique du Nord, opère 5 usines à Trois-Rivières, une à Matane et une à Brandon aux États-Unis.

L'éolien c'est aussi :

- Au moins 3,0 G\$ de paiement en intérêts versés en 20 ans à des prêteurs locaux ;
- 318 M\$ en dépense annuelle des opérateurs de parcs au Québec (étude Aviseo Conseil et CanWEA 2018) ;
- Près de 120 M\$/an en versement aux communautés et gouvernement du Québec :
 - Capitale-Nationale, Saguenay–Lac-Saint-Jean et Côte-Nord : 33,2 M\$
 - Bas-Saint-Laurent : 33,8 M\$
 - Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine : 25,3 M\$
 - Montérégie, Centre-du-Québec et Estrie : 10,3 M\$
 - Chaudière-Appalaches : 15,7 M\$

Recommandations

1. Développer un « Plan économique d'utilisation de l'énergie électrique disponible » qui utilisera l'énergie actuellement disponible (les surplus électriques) comme moteur du développement économique régional et provincial, de l'attraction de grands consommateurs et de la transition énergétique dans le secteur des transports électriques ;
2. Conformément à la politique énergétique 2030, mettre en place des appels d'offres à long terme afin d'acheter des blocs d'électricité de source éolienne dès que l'offre globale atteint le seuil de 102,5 % de la demande québécoise ;
3. Instaurer une stratégie de renouvellement des contrats de parcs éoliens (pour la prolongation de la durée de vie) arrivés au terme de leur contrat ;

4. Favoriser l'exportation sur les marchés limitrophes d'une électricité de sources éolienne équilibrée par la grande hydraulique et développer de nouveaux projets éoliens pour l'exportation ;
5. Éliminer le plafond lié au taux de pénétration de 10 % d'énergie éolienne sur le réseau électrique fixé en 2005, à l'instar de la plupart des juridictions européennes afin de pleinement valoriser les attributs des grands réservoirs hydrauliques québécois comme source d'équilibrage ;
6. Abroger les dispositions de la loi 28 forçant le recours prioritaire à l'électricité post-patrimoniale puisque l'équilibre budgétaire est maintenant atteint ;
7. Demander à Hydro-Québec Distribution de procéder à des ventes de l'électricité excédentaire par appels d'offres ouverts à tous, en y incluant les attributs environnementaux associés afin d'en maximiser la valeur. Cela réduira la facture des consommateurs québécois ;
8. Développer un type de produits spécifiques (tarifs et conditions) permettant aux clients québécois d'obtenir une carboneutralité totale de leur électricité consommée. Une telle certification n'est actuellement pas possible compte tenu des importations ponctuelles des centrales thermiques situées dans les marchés limitrophes. Un produit 100 % éolien-hydraulique par exemple ;
9. Autoriser l'alimentation des sites miniers par des réseaux isolés développés et opérés par des partenariats Premières Nations-développeurs privés là où les coûts de raccordement sont trop élevés ;
10. Favoriser des approvisionnements de type double RFP entre fournisseurs et clients pour des clientèles ciblées auxquelles Hydro-Québec ne serait disposée à fournir (telle que la clientèle en lien avec les chaînes de blocs) ;
11. Revoir les critères d'autoproduction relatifs à la dualité de la source et de la consommation, permettant la décentralisation des sources d'approvisionnement ;
12. Réaliser la décarbonisation totale du réseau électrique québécois d'ici 2023 ;
13. Doter le Québec d'un plan de soutien à l'exportation des composantes et des expertises de la filière éolienne québécoise ;
14. Déployer progressivement le recours à la technologie « power to gas », actuellement utilisée dans différentes juridictions européennes, afin de valoriser lors des périodes de pointe l'énergie produite en période de faible consommation.

Solaire : des coûts à la baisse, une popularité grandissante et un savoir-faire

Le solaire est à présent une technologie mature dont les coûts ne cessent de diminuer. Le Québec bénéficie d'un ensoleillement comparable et même supérieur à un bon nombre de villes européennes, dont l'Allemagne qui est l'un des plus importants producteurs d'énergie solaire au monde et aux villes du nord des États-Unis. L'énergie solaire peut servir à de nombreux usages (production d'électricité, chauffage des bâtiments, chaleur industrielle, recharge des véhicules par canopées solaires, etc.) et devrait être considérée dans l'éventail des solutions permettant l'atteinte des objectifs et des cibles du gouvernement.

Le potentiel

Tout comme dans le cas de l'énergie éolienne, la technologie évolue à pas de géant et fait de l'énergie solaire une source d'énergie de plus en plus compétitive. Grâce à des panneaux solaires à deux faces, ainsi qu'aux suiveurs solaires permettant de suivre la trajectoire du soleil pendant la journée (deux technologies qui permettent une plus grande production d'énergie par capacité installée), Canadian Solar a remporté en 2018 un appel d'offres du ministère des Infrastructures de l'Alberta à 4,8 cents/kWh⁴⁸. Ce projet est d'ailleurs construit par un entrepreneur québécois, Borea Construction, supporté par WSP, une firme d'ingénierie-conseil québécoise. Selon le physicien Yves Poissant du laboratoire CanmetÉNERGIE de Ressources naturelles Canada, sur un cycle de vie de 30 ans, un système PV de 6 kW revient à environ 9,12 cents/kWh⁴⁹, soit le tarif facturé par Hydro-Québec sur une consommation domestique quotidienne dépassant les 36 premiers kWh.

Au Québec, les initiatives prises jusqu'ici dans le solaire portent essentiellement au niveau thermique et par un projet pilote d'Hydro-Québec en autoproduction. Par ailleurs, plus de 700 systèmes, comprenant la bibliothèque de Varennes, sont raccordés au réseau d'Hydro-

⁴⁸ <http://investors.canadiansolar.com/news-releases/news-release-details/canadian-solar-won-94-mwp-subsidy-free-electricity-contracts>

⁴⁹ <https://maisonsaine.ca/energies/maisons-solaires/primeur-lelectricite-solaire-a-laube-de-la-parite-au-quebec-selon-canmetenergie.html>

Québec⁵⁰. L'Institut interdisciplinaire d'innovation technologique (3IT) de l'Université de Sherbrooke et son partenaire Hydro-Sherbrooke, mettent en service un parc solaire de 1 MW, soit la consommation moyenne d'environ 75 ménages.

Parmi les entreprises québécoises actives dans la filière solaire, mentionnons :

- L'entreprise Rackam qui a installé 4 systèmes au Québec dont l'installation sur toiture au Pavillon Alouette de l'Université du Québec à Chicoutimi (à Sept-Îles), le parc solaire Alain Lemaire de Cascades (Kingsey Falls) et la centrale solaire de la Laiterie Chagnon (Waterloo) d'une puissance de 80 kW ;
- Chez CanmetÉNERGIE (Varenes), une centrale solaire a été couplée à un système d'éjecto-compression pour produire de la chaleur et du froid. Par ailleurs, une cinquième installation est en développement dans un marché prometteur au Québec: le séchage de boue municipale ;
- Du côté manufacturier, le fournisseur d'équipements électriques québécois Saint-Augustin Canada Electric (STACE) a effectué en février 2017 un investissement de 28 millions de dollars en implantant à Trois-Rivières une usine de fabrication de panneaux solaires photovoltaïques standards et à concentration de technologie unique à haute performance. Les panneaux solaires de STACE sont reconnus comme ayant le plus faible bilan carbone sur le marché. Plus tôt cette année, STACE a fait l'acquisition d'une entreprise française d'installation photovoltaïque, permettant ainsi le rayonnement d'une entreprise québécoise à l'étranger. STACE, dans le cadre d'une coentreprise, a remporté le contrat d'Hydro-Québec pour la mise en place d'un microréseau à Lac-Mégantic, prévu pour 2020 ;
- À l'automne 2018, Solargise a annoncé son intention d'acquérir un terrain à Salaberry-de-Valleyfield où il installera un projet dont la première phase devrait entraîner la création de 450 emplois directs⁵¹.

⁵⁰ Hydro-Québec, Table ronde sur la production éolienne et solaire au Québec, École d'été de l'IGEE 2019.

⁵¹ https://www.ledevoir.com/economie/537731/solargise-s-installe-a-valleyfield?utm_source=feedburner&utm_medium=feed&utm_campaign=Feed%3A+fluxdudevoir+%28Le+fil+de+presse+du+Devoir%29

Notre expertise à l'œuvre à l'étranger

Quant aux développeurs québécois, ils sont à l'œuvre à l'étranger :

- La compagnie montréalaise de production d'énergie renouvelable Boralex a mis en service en France un second site d'énergie solaire d'une puissance installée de 10 MW, situé dans les Alpes-de-Haute-Provence ;
- Innergex exploite quant à elle le parc solaire de Stardale, dans le Canton de Hawkesbury Est, dont la capacité maximale installée est de 33,2 MW, de même que le parc de Kokomo (Indiana) d'une capacité maximale installée de 7 MW et le parc de Spartan, situé à l'Université d'État du Michigan, avec une capacité maximale installée de 13,5 MW, en plus du projet Phoebe (Texas), actuellement en construction, de 315 MW ;
- Le projet solaire nommé Seville, situé en Californie d'une puissance installée de 50 MW, a marqué la première incursion de Kruger Énergie dans la filière solaire. Kruger Énergie a assuré le développement du projet, la gestion de sa construction et l'a mis en service avec succès en décembre 2015. Le projet solaire a depuis été vendu à un important fournisseur d'électricité américain. Fière de ce succès, Kruger Énergie développe un important portfolio d'actifs solaires dans le sud-est des États-Unis de plus de 300 MW. Kruger Énergie a ainsi soumis trois projets solaires (d'une puissance installée de 180 MW) dans le dernier processus d'approvisionnement lancé par Georgia Power, en Géorgie. Kruger Énergie a également acquis tout récemment un actif solaire sur toit en Caroline du Nord et évalue présentement diverses opportunités au Canada et aux États-Unis ;
- Avec le rachat de la compagnie TerraForm Power et de TerraForm Global, Evolgen (anciennement Énergie Renouvelable Brookfield) possède un portefeuille solaire de plus de 1 100 MW répartis sur quatre continents ;
- Quant à Énergir, l'acquisition de la compagnie Standard Solar lui amène une expérience en développement, construction et en opération de parcs solaires commerciaux, industriels et institutionnels. Spécialisée dans la production distribuée, l'entreprise détient aujourd'hui plus de 76 MW de projets en opération et prévoit plus que doubler ce nombre en 2020. Par ailleurs, Énergir, via une autre filiale américaine située au Vermont, Green Mountain Power, possède déjà une expérience dans l'opération de parcs solaires en sol américain ;

- Parmi les firmes de génie-conseil qui ont développé une expertise en énergie solaire, notons WSP qui mobilise une équipe de 20 personnes basée au Québec qui travaillent sur des projets d'énergie solaire photovoltaïque au Québec, au Canada, aux États-Unis et ailleurs dans le monde.

Au chapitre de la recherche et développement, le Québec bénéficie de chaires de recherche sur les bâtiments solaires pour développer une expertise de pointe dont, entre autres :

- Le Centre de recherche de CanmetÉNERGIE, à Varennes, qui compte environ 110 scientifiques, ingénieurs, technologues, gestionnaires et employés de soutien ;
- L'Université de Concordia qui fait partie du Réseau de recherche du CRSNG sur les bâtiments solaires et dont le Laboratoire de simulation solaire a acquis une réputation internationale ;
- L'Université de Sherbrooke qui a un grand programme de recherche autour de l'énergie solaire, avec de multiples partenaires au Québec et à l'étranger. Les activités couvrent principalement l'énergie solaire concentrée (thermique et photovoltaïque). À l'automne 2019, l'université dévoilait une innovation prometteuse pour la fabrication d'une nouvelle génération de cellules solaires à faible coût, développée à son Institut interdisciplinaire d'innovation technologique (3IT)⁵². De plus, l'université a récemment reçu un financement pour le déploiement de deux parcs de production d'énergie solaire, combinant la production de chaleur et d'électricité ;
- Nergica, connu jusqu'à tout récemment sous le nom de TechnoCentre éolien, possède et opère une centrale solaire de 16 kW sur son site de recherche. L'expertise de Nergica porte sur l'optimisation de la performance des centrales solaires photovoltaïques, que ce soit pour l'évaluation du potentiel solaire, au déploiement des projets, en passant par l'exploitation et les choix technologiques.

⁵² <https://www.usherbrooke.ca/actualites/nouvelles/nouvelles-details/article/41250/>

Recommandations

1. L'AQPER est d'avis que le gouvernement devrait procéder par appels d'offres pour les futurs projets de parcs solaires au Québec, afin de tirer profit de l'expertise acquise par les entreprises québécoises dans les marchés voisins ;
2. Inclure l'énergie solaire dans la construction et la rénovation des bâtiments avec le développement d'un standard de construction « solar ready ». La présence du solaire thermique pourrait également être mise à contribution dans les sites industriels afin de réduire le recours aux combustibles fossiles ;
3. Poursuivre les programmes de support à l'installation de murs solaires permettant de faire le préchauffage de l'air. L'AQPER est également d'avis que l'alimentation électrique d'un bon nombre de chalets, pourvoies, bâtiments de la Sépaq ou communautés éloignées gagnerait à intégrer le solaire (avec batteries ou en complémentarité avec d'autres sources de production) afin de réduire le recours aux génératrices ou à la construction de câbles de raccordement de plusieurs centaines de mètres, voire de kilomètres, pour un seul consommateur ;
4. Considérer le support aux projets de démonstration solaire pour les secteurs industriels et miniers afin de réduire leur consommation de combustibles fossiles et l'émission des GES associés. Compte tenu de l'ampleur de la demande mondiale pour les chaînes de froid, une attention devrait également être portée aux derniers stades de développement de la technologie de refroidissement/climatisation solaire. Un créneau porteur dans lequel le Québec pourrait se démarquer ;
5. Favoriser des approvisionnements de type double RFP (« demande de proposition ») entre fournisseurs et clients pour des clientèles ciblées auxquelles Hydro-Québec ne serait disposée ou non compétitive à fournir (telle la clientèle en lien avec les chaînes de blocs) ;
6. Revoir les critères d'autoproduction relatifs à la dualité de la source et de la consommation, permettant la décentralisation des sources d'approvisionnement ;
7. Considérer l'empreinte carbone dans les matrices décisionnelles des contrats de projets photovoltaïques à l'instar de ce qui est fait dans plus en plus de pays, notamment en France ;

8. Pour l'évaluer les coûts d'approvisionnement en énergie solaire, il serait important de réaliser des projets à plus grande échelle et échelonnés sur quelques années (par exemple : 500 MW sur 5 ans, divisés en un maximum de 10 projets). De plus, la réalisation de projets à grande échelle permettrait le développement d'un marché et d'un réseau local d'expertise, tout en faisant baisser les coûts des projets.

Petite hydraulique : une filière qui a toujours sa place

En parallèle avec le développement de son expertise dans les grands ouvrages, le Québec a également mené de l'avant une stratégie qui a permis l'éclosion d'un savoir-faire dans les petites centrales au fil de l'eau. En 1978, en réaction à la crise pétrolière, le gouvernement de l'époque publie une stratégie énergétique intitulée : « Assurer l'avenir ». L'objectif principal poursuivi par le ministre délégué à l'énergie de l'époque est d'assurer l'autonomie énergétique du Québec. La mise en œuvre de cette stratégie énergétique visait, entre autres, à rendre disponible un plus grand nombre de sites hydrauliques pour de petits aménagements de production. Elle assurait également le développement d'un créneau industriel porteur de savoir-faire susceptible d'être exporté et de favoriser le développement économique des régions.

Le potentiel

Au terme de différents appels de propositions, 16 contrats ont été accordés à différents producteurs pour une durée variant de 20 à 25 ans sur des sites du domaine public. Dans le cadre plus large du Programme des petites centrales, plus de 40 projets supplémentaires ont été réalisés sur des sites privés et semi-privés. Cette ouverture n'a cependant pas eu d'impact significatif sur le rôle confié à Hydro-Québec, car la société d'État possède ou contrôle plus de 92% de la puissance installée alimentant le Québec en 2015. La production indépendante, municipale ou privée n'a qu'un rôle très marginal avec 1% de cette puissance.

Les petites centrales hydrauliques ou turbines hydroliennes pourraient jouer un rôle stratégique dans la crise financière que vit actuellement le Centre d'expertise hydrique du Québec (CEHQ). Relevant du Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte aux changements climatiques, le CEHQ doit assurer la conformité à la Loi sur la sécurité des barrages des quelque 6 000 ouvrages que compte le Québec⁵³. De ce nombre, pas moins de 760 sont la propriété et la responsabilité du gouvernement du Québec. Ils engendrent des dépenses d'exploitation et d'inspection sans pour autant générer de revenus. C'est pourquoi l'AQPER suggère de rendre disponibles ces sites orphelins (sous gestion du CEHQ) pour des développements hydrauliques ou hydroliens de petite envergure. Ce faisant, le CEHQ

⁵³ <http://www.cehq.gouv.qc.ca/barrages/plan-action/fiche-info-gestion.pdf>

obtiendrait des revenus de location pour ses sites en lieu et place des charges qu'il supporte actuellement. Le gouvernement, quant à lui, engrangerait des redevances sur les forces hydrauliques ainsi que des taxes et impôts payés auprès des promoteurs et travailleurs.

À l'instar des petites centrales hydrauliques, les systèmes d'énergie renouvelable marine (hydroliennes), telle que le système d'ORPC Canada, ont la capacité de fournir la charge de base des microréseaux électriques dans les communautés isolées. En combinant ces derniers aux technologies de microréseau intelligent, il est possible de constituer des solutions énergétiques complètes et disponibles non seulement pour ces communautés, mais aussi pour les complexes industriels hors réseau en fournissant une énergie renouvelable et prévisible.

Les retombées

Typiquement, les projets de petites centrales hydrauliques permettent d'atteindre des régions dans lesquelles les grands projets d'Hydro-Québec ne sont pas implantés (Chaudière-Appalaches, Lanaudière, Basse-Côte-Nord, territoire du Plan Nord). L'AQPER a clairement établi, à la suite d'une enquête menée auprès de ses membres⁵⁴, que 50 % des retombées économiques provenant de la construction de minicentrales ont été produites dans la région d'implantation des projets. Les municipalités et le gouvernement ont également bénéficié de retombées à la suite de leurs mises en service. Chaque centrale a permis la création de 3,3 emplois permanents, soit 182 emplois pour l'ensemble du programme. Des recettes gouvernementales équivalentes à 18,1 % de leurs revenus bruts doivent également être prises en considération dans l'évaluation des impacts globaux.

En terminant, mentionnons que pour chaque 100 MW de puissance installée en petite hydraulique, c'est plus de 200 millions \$ qui sont investis dans l'économie, 2 000 emplois-années qui sont créés pour la phase de la construction, 1 000 pour la phase d'exploitation.

⁵⁴ Étude Sécor-KPMG, 2013

Recommandations

1. Maintenir un environnement d'affaires stable et prévisible pour les propriétaires de centrales; un cadre leur permettant de rencontrer les nouvelles charges imposées par la nouvelle LQE ainsi que par les mises à jour de la Loi sur la sécurité des barrages ;
2. Rendre disponibles les ouvrages orphelins, gérés par le CEHQ, au développement hydroélectrique ou hydrolien de petite envergure ;
3. Demander à Hydro-Québec de procéder à un appel d'offres toute filière renouvelable confondue afin de combler les nouveaux besoins d'Énergie et de puissance, notamment en lien avec les chaînes de blocs ou autre développement économique.

BIOÉNERGIES

Les bioénergies sont un incontournable pour décarboniser notre économie tout en la dynamisant. La technologie nous permet maintenant de transformer efficacement nos résidus forestiers, agroalimentaires et urbains en électricité et en biocombustibles. Avec une substitution des produits pétroliers importés par de l'énergie verte produite localement, le Québec améliorerait sa balance commerciale et stimulerait son économie.

Comme nous le mentionnions dans notre chapitre sur l'Électrification, les bioénergies doivent absolument être mises à profit avec l'électrification et l'efficacité énergétique si nous voulons réduire nos émissions de GES particulièrement dans le secteur névralgique des transports⁵⁵. Qui plus est, l'exploitation des bioénergies est un vecteur de développement économique. Dans son Plan directeur en transition, innovation et efficacité énergétiques du Québec 2018 - 2023, Transition énergétique Québec affirme :

« Les bioénergies constituent également d'importants vecteurs de développement économique qui contribuent à la mise en place d'une industrie locale et à la création ou au maintien d'emplois, en plus de mettre en valeur les ressources renouvelables disponibles sur le territoire québécois. Elles peuvent aussi contribuer à la réutilisation de matières autrement destinées à l'élimination, elles-mêmes sources d'émissions de GES⁵⁶. »

Biocarburants

L'adoption de teneurs minimales ambitieuses en biocarburants entraînerait, selon l'étude de Doyletech réalisée pour Advanced Biofuels Canada, des retombées économiques annuelles de 2 milliards \$ au Québec et la création d'emplois locaux non délocalisables et bien rémunérés. C'est avec cet objectif en tête que l'AQPER avait, en février 2018, plaidé pour de telles teneurs minimales appuyée par l'Association des distributeurs d'énergie du Québec (ADEQ), le Conseil de l'industrie forestière du Québec (CIFQ), le Conseil du patronat du Québec (CPQ), le Conseil

⁵⁵ <http://www.environnement.gouv.qc.ca/changementsclimatiques/trajec-toires-emissions-ges.pdf>

⁵⁶ https://transitionenergetique.gouv.qc.ca/fileadmin/medias/pdf/plan-directeur/TEQ_PlanDirecteur_web.pdf

provincial du Québec des métiers de la construction (International), la Confédération des syndicats nationaux (CSN), Énergir, Enerkem, la Fédération des travailleurs et travailleuses du Québec (FTQ), Fondation et SWITCH - l'Alliance pour une économie verte ⁵⁷.

L'AQPER s'est réjoui en mars 2019⁵⁸ de l'annonce faite par le ministre de l'Énergie et des Ressources naturelles concernant l'entrée en vigueur du Règlement sur la quantité minimale de gaz naturel renouvelable soit 1 % en 2020 ; 2 % en 2023 et 5 % en 2025.

Le 2 octobre 2019, l'AQPER a également salué la publication par le gouvernement du Québec du projet de Règlement concernant le volume minimal de carburant renouvelable dans l'essence et le carburant diesel⁵⁹. Ce règlement prévoit des teneurs minimales en éthanol de 10 % en 2021 et de 15% en 2025 et des teneurs de 2 % en 2021 et de 4 % en 2025 en biodiesel/diesel renouvelable.

L'AQPER a fait savoir qu'elle profiterait de la période de consultation pour faire valoir au gouvernement qu'en adoptant une norme plus ambitieuse de 10 % en diesel biosourcé d'ici 2030, il créerait les conditions gagnantes et structurantes pour, d'une part, propulser la croissance économique d'une filière québécoise et, d'autre part, améliorer la qualité de l'environnement pour tous les Québécois⁶⁰. L'AQPER juge également que des teneurs de 3 % pour le 1^{er} avril 2021, 5 % pour le 1^{er} avril 2025 et 10 % pour 2030 s'arrimeraient davantage aux réglementations déjà mises en place par des juridictions progressistes en termes de réduction des gaz à effet de serre.

De plus, le développement de la filière biodiesel au Québec ne connaîtra son plein essor que dans la mesure où des incitatifs permettant de contrer l'importation de produits subventionnés seront mis en place.

À preuve, l'adoption de normes ambitieuses en volume minimal d'éthanol dans l'essence s'est traduite par la récente décision par Greenfield Global qui exploite la première usine d'éthanol

⁵⁷ Nécessité d'une réglementation favorable aux biocarburants, lettre conjointe rédigée par l'AQPER à l'attention des ministres Julien et Charrette, 4 février 2019.

⁵⁸ <https://aqper.com/fr/laqper-felicite-le-ministre-jonatan-julien-pour-la-nouvelle-teneur-minimale-en-gaz-naturel-renouvelable>

⁵⁹ <https://mern.gouv.qc.ca/carburant-renouvelable-projet-reglement-volume-minimal-2019-10-01/>

⁶⁰ <https://www.newswire.ca/fr/news-releases/teneur-minimale-en-biocarburants-des-cibles-insuffisantes-pour-l-industrie-827345290.html>

construite au Québec, de lancer la phase 2 de son étude de faisabilité pour l'augmentation de la capacité de production à sa bioraffinerie de Varennes⁶¹.

Biomasse/biogaz

La production de gaz naturel renouvelable à partir de déchets putrescibles et résidus forestiers permettrait de remplacer deux tiers du gaz naturel d'origine fossile distribué au Québec à l'horizon 2030.

Comme mentionné ci-haut, l'AQPER s'est réjoui de la décision du ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles concernant la quantité minimale de gaz naturel renouvelable soit 1 % en 2020 ; 2 % en 2023 et 5 % en 2025. De telles teneurs minimales devraient permettre aux clients désireux de consommer ou de produire de façon plus responsable de pouvoir le faire grâce à une teneur en gaz naturel renouvelable répondant à leur désir. Cette façon de faire permettra également aux municipalités de planifier adéquatement la gestion et la valorisation des matières putrescibles ou des résidus forestiers sur leur territoire.

Le traitement des matières organiques par biométhanisation et compostage permet également de réduire la quantité de matières organiques destinée à l'élimination, ce qui favorise l'atteinte des objectifs environnementaux prévus dans la Politique québécoise de gestion des matières résiduelles.

Quant au développement accru de la valorisation énergétique de produits issus de la filière « biomasse forestière », notamment dans le secteur du chauffage, il redynamiserait des centaines de communautés durement frappées par la crise forestière.

⁶¹ <https://www.newswire.ca/fr/news-releases/greenfield-global-entreprind-les-prochaines-etapes-pour-accroitre-la-production-de-sa-bioraffinerie-de-varennes-a-la-suite-du-projet-de-reglement-concernant-le-volume-minimal-de-carburant-renouvelable-au-quebec--847461586.html>

Biomasse/biogaz : l'économie circulaire : un moyen durable de développer l'économie

La technologie nous permet maintenant de transformer efficacement nos résidus forestiers, agroalimentaires et urbains en énergie : électricité, chaleur, biocombustibles. Valoriser ces matières, c'est empêcher la contamination des sols et de la nappe phréatique tout en favorisant des boucles d'économie circulaire.

Le potentiel

Comme mentionné ci-haut, la production de gaz naturel renouvelable à partir de résidus forestiers et de déchets permettrait de remplacer deux tiers du gaz naturel d'origine fossile distribué au Québec à l'horizon 2030. La production de gaz naturel renouvelable pourrait également ajouter 1,6 G\$ au PIB québécois par année et créer 15 000 emplois directs et indirects : 3 000 postes dans les usines de GNR et plus de 11 000 auprès des fournisseurs. Les gouvernements récolteraient quant à eux des revenus fiscaux de 256 M\$ par année⁶².

Quant au développement accru de la valorisation énergétique de produits issus de la filière « biomasse forestière », notamment dans le secteur du chauffage, il redynamiserait des centaines de communautés durement frappées par la crise forestière en Abitibi-Témiscamingue, au Saguenay-Lac-Saint-Jean, sur la Côte-Nord, en Gaspésie, au Bas-Saint-Laurent et dans le Nord-du-Québec et les nombreuses municipalités forestières de la plupart des autres régions du Québec. Elles bénéficieraient:

- d'une diversification de leur économie grâce à une nouvelle avenue de développement local et régional ;
- d'une consolidation de l'industrie forestière québécoise grâce à la valorisation de rejets ;
- de retombées économiques positives liées à la construction et à l'opération des centres de traitement ;

⁶² <https://www.energir.com/fr/a-propos/medias/nouvelles/gnr-potentiel-economique-pour-les-regions-du-quebec/>

- d'une diminution des coûts de chauffage et d'une autonomie face aux fluctuations des prix des combustibles fossiles.

De plus, cette filière apporterait une contribution positive au problème de gestion de la pointe hivernale vécue par Hydro-Québec Distribution (HQD). Sur ce dernier point, rappelons que l'hiver très froid de 2013-2014 a forcé Hydro-Québec Distribution à acheter pour une valeur de 380 M\$ d'électricité et de puissance afin de répondre à la demande⁶³. À l'heure actuelle, la clientèle abonnée au tarif DT a recours au mazout conventionnel pour répondre à ses besoins de chauffage (et d'eau chaude) ; l'utilisation de la biomasse est quasi inexistante. Pourtant, ce combustible permettrait de répondre aux impératifs de gestion de pointe d'HQD, aux préoccupations de la Régie de l'énergie cherchant à amoindrir la facture globale de ladite pointe, de même qu'aux cibles de réductions de GES du MDDELCC grâce à l'utilisation de la biomasse forestière dans des équipements de combustion certifiés⁶⁴, fabriqués avec des technologies matures permettant des rendements performants.

Le collectif Vision biomasse a mené une étude sur les retombées économiques, sociales et environnementales de la valorisation de 1 million de tonnes anhydres de biomasses forestières résiduelles. Une telle valorisation améliorerait le solde de la balance commerciale de 225 M\$ tout en réduisant de 1 million de tonnes de CO₂ les émissions de GES du Québec⁶⁵. Au niveau économique, la valorisation de la biomasse forestière résiduelle en combustible solide, sous forme de granules et de plaquettes, progresse significativement. Le Québec compte actuellement 12 producteurs de granules et bûches et 90 % de la production est faite par 7 joueurs. Plus de 150 personnes sont employées dans ces usines et des investissements de quelque 100 M\$ ont été réalisés pour ce faire.

⁶³ http://publicsde.regie-energie.qc.ca/projets/282/DocPrj/R-3905-2014-B-0005-Demande-Piece-2014_08_01.pdf

⁶⁴ Ayant des émissions de particules inférieures aux normes exigeantes appliquées au Québec.

⁶⁵ https://visionbiomassequebec.org/wp-content/uploads/2019/07/Brochure_Vision-Biomasse-Que%CC%81bec.pdf

Recommandations

1. Interdire toute nouvelle conversion ou installation au mazout conventionnel pour le chauffage des bâtiments et obliger ces conversions ou nouvelles installations à utiliser des énergies renouvelables ;
2. Bonifier le Programme de biomasse forestière résiduelle⁶⁶ en faisant passer la contribution financière non remboursable de 50 % à 75 %, en diminuant le délai de traitement à 3 mois et en omettant le critère qui limite le financement selon les réductions d'émission de GES ;
3. Mettre en place des mesures permettant de développer une demande locale soutenue pour la biomasse et les granules destinés au besoin de chaleur, notamment par des mesures ayant trait à l'exemplarité de l'État ;
4. Accélérer les programmes de financement de conversion énergétique à la biomasse avec une attention particulière pour les réseaux isolés ou les régions non reliées au réseau électrique continental ;
5. Travailler de concert avec la Société du Plan Nord et le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) afin de permettre l'attribution de volumes garantis à long terme de biomasse forestière résiduelle dans le secteur énergétique ;
6. Reconnaître la récolte de la biomasse forestière résiduelle sur les parterres de coupe lors de la récolte comme étant une pratique sylvicole et lui accorder les crédits qui y sont associés ;
7. Mettre en place des mesures permettant de développer une demande locale soutenue pour la biomasse destinée au besoin de chaleur afin de permettre de générer les liquidités requises pour supporter les marges de crédit à l'exportation ;
8. Financer des projets de démonstration et de nouvelles technologies, de même que valoriser les émissions de méthane provenant de lieux d'enfouissement technique (LET) situés hors d'atteinte du réseau gazier ;
9. Favoriser la conversion de certains véhicules municipaux, de livraison urbaine ou de transport de marchandises au gaz naturel renouvelable liquéfié (GNRL) ou comprimé (GNRC) ;
10. Développer (avec ou sans les fonds fédéraux disponibles) un programme de financement pour des projets de biométhanisation en milieu agricole ;

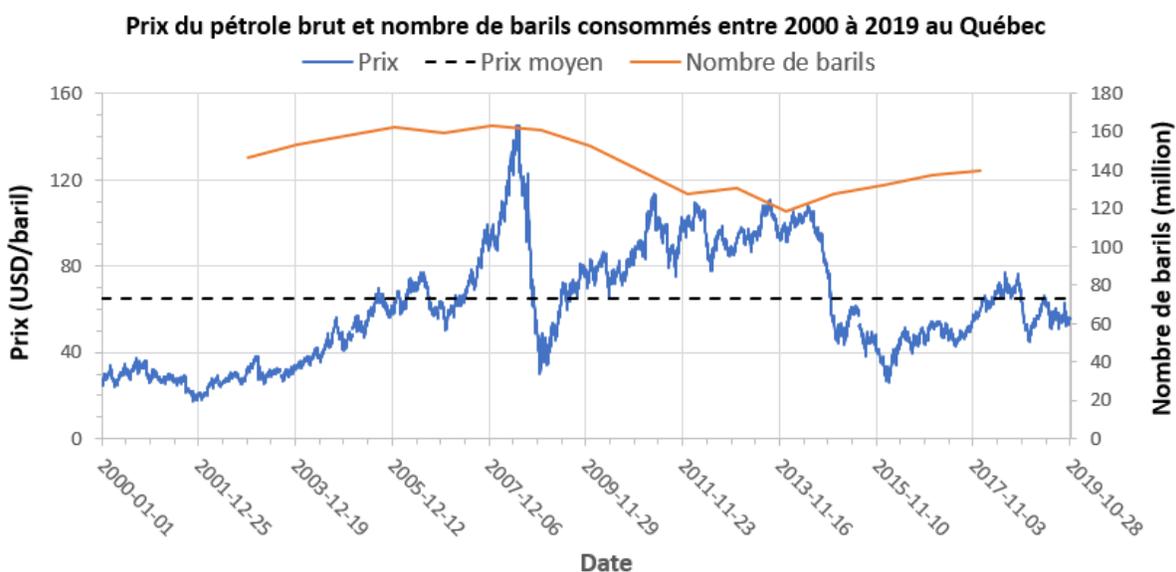
⁶⁶ <https://transitionenergetique.gouv.qc.ca/affaires/programmes/biomasse-forestiere-residuelle>

11. Permettre le traitement de résidus de l'industrie agroalimentaire par des biométhaniseurs agricoles (à la ferme) sans pour autant que ceux-ci soient considérés comme étant des volumes provenant de l'extérieur de la ferme ;
12. Revoir les lignes directrices pour l'encadrement des activités de biométhanisation afin de faciliter l'approbation des projets agricoles ainsi que la définition de ceux-ci, le tout afin de diversifier les sources de revenus agricoles et de réduire les émissions de GES de ce secteur.

Biocarburants, électrification et mobilité : le trio de choc pour un secteur des transports durable

L'urgence d'agir se fait particulièrement sentir dans le secteur du transport, qui dépend presque à 100 % des hydrocarbures importés pour répondre à ses besoins et qui, à lui seul est responsable de 44 % de toutes nos émissions de GES⁶⁷.

Ces importations coûtent cher à l'économie du Québec. En 2018, le Québec a importé pour près de 14 G\$ de produits pétroliers⁶⁸, ce qui représente un montant significativement supérieur au déficit commercial québécois qui était de l'ordre de 11 G\$⁶⁹. Ceci pour un baril de pétrole transigé en moyenne à 65,23 USD/baril⁷⁰. Au cours de la période allant du 4 janvier 2000 au 28 octobre 2019, l'AQPER a calculé que le baril de pétrole WTI s'est vendu au prix moyen de 61,92 USD avec un écart-type, soit une variation par rapport à ce prix moyen de 26,33 USD ou 42 %! Il est donc plus que grand temps pour le Québec de rompre sa dépendance avec un produit aussi volatil.



Source : AQPER avec les données de Statistique Canada

⁶⁷ http://energie.hec.ca/wp-content/uploads/2018/12/EEQ2019_WEB.pdf

⁶⁸ Codes de produit : 14111, 26121, 26122, 26131, 26132, 26133 et 26411, http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/economie/commerce-exterieur/imp_prod.htm

⁶⁹ www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/economie/commerce-exterieur/bulletins/comint-vol20-no2.pdf

⁷⁰ Pour l'année 2018 sur du pétrole WTI négocié au prix du jour sans les frais de transport (FOB).

Alors que l'électrification des transports et les plans de mobilité conviennent parfaitement aux agglomérations urbaines, les biocarburants peuvent jouer un rôle de premier plan dans toutes les régions du Québec où les camionnettes et les véhicules lourds règnent en roi pour des raisons fort compréhensibles. N'exigeant que peu ou même pas du tout de modifications aux véhicules, des carburants renouvelables peuvent immédiatement réduire leurs émissions de GES.

Le potentiel

Les acteurs québécois de la filière des biocarburants ont déjà démontré leur expertise et leur apport à la réduction des émissions de GES tout en favorisant le développement économique du Québec. Qu'il suffise de mentionner :

- Greenfield Global avec des dépenses d'exploitation de plus de 100 M\$ par année ;
- Enerkem et la première usine commerciale de production d'éthanol cellulosique à Varennes ;
- Innoltek qui compte investir 8 M\$ dans ses installations de production de biodiesel ;
- Rothsay qui fabrique près de 60 ML/an de biodiesel à Sainte-Catherine, sur la rive sud de Montréal ;
- Cellufuel dont le projet transformera 49 000 tonnes métriques de résidus forestiers en 16,5 ML de diesel synthétique de type « drop-in » ou destiné aux transports lourds en remplacement aux carburants fossiles ;
- Le projet de Bioénergie La Tuque (BELT), associé au leader mondial Neste, prévoit transformer 1,2 M de tonnes métriques de résidus forestiers en 207 ML de diesel synthétique. Un investissement potentiel de 1 G\$;
- Le projet d'huile pyrolytique de Bioénergie AE-Côte-Nord, de Port- Cartier qui transforme 140 000 tonnes vertes de biomasse forestière résiduelle en 41 ML d'huile pyrolytique (104 M\$).

Les retombées

Une étude réalisée par la firme Doyletech pour Advanced Biofuels Canada a quantifié les retombées économiques attendues à la suite d'une hausse de la teneur minimale en biocarburants et en abattement de GES résultants des RFS et LCFS au niveau fédéral et provincial. Réalisée à partir d'une recension des derniers investissements réalisés au niveau canadien et de par le monde, l'analyse permet de constater que les avantages sont proportionnels à la hauteur de la cible fixée. Ces études démontrent que cette filière en croissance a le potentiel de générer des retombées annuelles entre 1 G\$ et 2,4 G\$.

Recommandations

1. Adopter une norme plus ambitieuse de 10 % en diesel biosourcé d'ici 2030 afin de créer les conditions gagnantes et structurantes pour, d'une part, propulser la croissance économique d'une filière québécoise et, d'autre part, améliorer la qualité de l'environnement pour tous les Québécois ;
2. Édicter rapidement le projet de Règlement sur le volume minimal de carburant renouvelable dans l'essence et le carburant diesel à l'expiration de la période de consultation de 45 jours actuellement en cours afin d'envoyer un signal clair à l'industrie et de lui permettre de faire les investissements majeurs nécessaires pour augmenter la capacité de production d'éthanol-carburant et de biodiesel au Québec ;
3. Implanter dès que possible une norme québécoise sur les carburants à faible teneur en carbone (Low Carbon Fuels Standard). Cette norme permettra d'établir une intensité carbone à chaque carburant/énergie de remplacement en transport, incluant la voiture électrique et le gaz naturel renouvelable sur la base de l'analyse de cycle de vie calculée à partir d'un modèle reconnu reflétant la réalité québécoise, et viendra en complément de la teneur minimale en éthanol et en diesel présentée au point 1 ;
4. Créer un programme facilitant l'accès au capital de façon à stimuler les investissements privés pour la construction de nouvelles unités de production de carburants renouvelables (incluant les besoins particuliers en capitaux des usines

de production de biocarburants avancés/cellulosiques) ou l'optimisation d'unités en production actuellement (maximisation de production à coûts compétitifs). Le tout, afin d'augmenter la production locale de carburants renouvelables et de favoriser l'économie circulaire ;

5. Favoriser le développement de nouveaux carburants renouvelables (incluant l'hydrogène vert pour le transport lourd et les biocarburants de type « drop-in » pour les secteurs de l'aviation et maritime) et l'amélioration des procédés de production grâce à des programmes de R&D, d'usine pilote et de démonstration ;
6. Poursuivre le déploiement des stations-service multi énergies, en partenariat avec les producteurs d'énergie renouvelable ou avec les opérateurs des stations déjà en activité, afin d'accroître le taux de pénétration des énergies alternatives à l'essence et au diesel, incluant l'hydrogène vert et le carburant E85 destiné aux véhicules multicarburants ;
7. Reconnaître l'apport des producteurs de carburants renouvelables dans la réduction des émissions de GES liées au secteur du transport, dans le cadre du marché actuel de plafonnement et d'échange des droits d'émissions (SPEDE) ;
8. Avoir recours à l'écofiscalité pour les usines de production de biocarburants afin d'en favoriser la production locale plutôt que l'importation et ainsi créer un environnement concurrentiel dans le contexte du marché intégré avec les États-Unis ;
9. Inciter Hydro-Québec à offrir des tarifs d'électricité plus avantageux pour la production de carburants renouvelables, notamment pour la production d'hydrogène vert, afin de favoriser la valorisation locale des surplus de production d'hydroélectricité.

*Cette page est laissée
intentionnellement vierge.*