

ÉNERGIES RENOUVELABLES

Enjeu stratégique I



Raphaëlle BLAIS, CRDT-UQAC

Août 2016



Centre de recherche sur le
développement territorial

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION ENTOURANT L'ENJEU	3
PORTRAIT FÉDÉRAL ET NATIONAL DES ÉNERGIES RENOUVELABLES	5
Situation canadienne.....	5
Situation provinciale et vision pour 2030	6
LES ÉNERGIES RENOUVELABLES	9
Hydroélectricité	9
Énergie éolienne.....	10
Biomasse.....	11
Géothermie.....	13
ÉNERGIE solaire photovoltaïque.....	14
ACTIONS RÉGIONALES À ENTREPRENDRE	16
ANALYSE STRATÉGIQUE	18
CONCLUSION	20
BIBLIOGRAPHIE	21

INTRODUCTION

ENTOURANT L'ENJEU

Dans l'histoire, la maîtrise de l'énergie libre, c'est-à-dire l'énergie utilisable par l'homme, constitue un formidable vecteur d'évolution. Il y a de cela -400 000 ans, soit avant Homo erectus, la seule énergie libre à la disposition de l'homme était sa propre énergie.¹ À partir de ce moment, l'homme a maîtrisé le feu, ce qui lui a permis de chauffer, éclairer, cuire et travailler les métaux. C'était la première étape de l'apprentissage énergétique. « Sont venues ensuite l'utilisation de l'énergie animale domestiquée, éolienne, hydraulique, thermique à cycles, chimique, électrique, nucléaire, solaire, etc. Chacune de ces étapes a été l'occasion d'une évolution le plus souvent majeure des structures des sociétés humaines.² »

L'histoire du Québec est intimement liée à ses ressources naturelles et de ce fait, s'inscrit dans cette tendance mondiale. Comme l'explique Diane Brassard et Marc-Urbain Proulx dans *Un juste prix pour l'énergie du Québec* :

« On a d'abord vu les Autochtones vivre en harmonie avec la nature pendant des millénaires. En colonisant la vallée du Saint-Laurent entre le XVI^e et le XVIII^e siècle, la France et l'Angleterre ont ensuite grandement profité des ressources naturelles du territoire. Au début du XIX^e siècle, grâce à des

¹ HOMINIDES. « Domestication du feu », Hominides, dernière mise à jour le 31/05/10, [consulté en ligne le 06-07-2016], URL :

http://www.hominides.com/html/dossiers/feu_domestication.php

² FONDATION D'ENTREPRISE ALCEN POUR LA CONNAISSANCE DES ÉNERGIES. « Énergie », CDE Connaissance des énergies, dernière modification le 28-08-2013, [consulté en ligne le 06-07-2016], URL : <http://www.connaissancedesenergies.org/fiche-pedagogique/energie>

capitaux étrangers investis dans le secteur de la forêt et celui des mines, le Québec a commencé à s'industrialiser. Dans les années 1960, dans un souci d'affirmation politique, les Québécois ont massivement choisi de nationaliser l'électricité, moteur de leur économie. Plus récemment le Québec s'est positionné dans le monde comme un leader en matière d'énergies renouvelables.³ »

Qu'entend-on précisément lorsqu'on parle d'énergie renouvelable? Selon la Fondation d'entreprise ALCEN pour la connaissance des énergies :

« Une source d'énergie est qualifiée de « renouvelable » lorsqu'elle se forme ou se reconstitue plus rapidement qu'elle est consommée. Les énergies utilisant des ressources naturelles disponibles et inépuisables à l'échelle humaine telles que le soleil, le vent, l'eau ou la chaleur terrestre : énergies solaire, éolienne, hydraulique, marine, géothermie. Étant consommable, la biomasse constitue un cas particulier, car elle est tributaire du volume produit et/ou consommé par l'homme : elle est « renouvelable » à condition que son rythme de renouvellement (naturel ou anthropique) puisse soutenir la consommation. 4»

Alors que le gouvernement québécois vient de déposer en 2016 sa *Politique de transition énergétique pour 2030*, nous vous proposons un portrait des énergies renouvelables pour la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean. Avant de se lancer dans le cœur du sujet, il semble pertinent d'obtenir une vue d'ensemble et voir d'abord comment se situe le Canada dans le domaine puis où se situe le Québec par rapport aux autres provinces. Une fois ceci établi, nous vous proposerons un portrait pour chaque type d'énergie (hydroélectricité, éolienne, solaire, géothermique et biomasse.) Nous ferons une brève présentation du type d'énergie. Nous établirons un bilan régional, puis élargirons à l'échelle provinciale afin d'obtenir une vision d'ensemble et voir quel est le plan du gouvernement pour l'horizon de 2030. Ceci nous permettra enfin de voir quelles actions peuvent être prises à l'échelle régionale pour soutenir la vision provinciale.

³ BRASSARD, Diane et Marc-Urbain PROULX. *Un juste prix pour l'énergie*, CRDT, Presses de l'Université du Québec, 2011, p. 5

⁴ FONDATION D'ENTREPRISE ALCEN POUR LA CONNAISSANCE DES ÉNERGIES. « On peut parler indifféremment d'énergie renouvelable ou décarbonée », CDE Connaissance des énergies, dernière modification le 14-03-2013, [consulté en ligne le 06-07-2016], URL : <http://www.connaissancedesenergies.org/on-peut-parler-indifferemment-d-energie-renouvelable-ou-decarbonee-130313>

PORTRAIT FÉDÉRAL ET NATIONAL DES ÉNERGIES RENOUVELABLES

SITUATION CANADIENNE

En 2013, les énergies renouvelables constituaient 18,9% de l'ensemble de l'approvisionnement total en énergie primaire (TPES⁵) du Canada⁶. L'ensemble de l'énergie renouvelable produite toujours pour la même année se décline comme suit : 13,3% d'hydroélectricité, 5,2% de biomasse, 0,4% d'éolienne et moins de 1% de solaire.⁷

Pour la période 2003-2013, la capacité de production d'énergies renouvelables a augmenté considérablement. Le TPES pour l'ensemble des énergies renouvelables a augmenté de 15,7%. L'hydroélectricité a augmenté de 16,1% et la biomasse de 10,6%.

⁵ TPES = total primary energy supply (approvisionnement total d'énergie primaire)

⁶ INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. « Energy policies of IEA Countries Canada : 2015 review, » OECD/IEA, 2015, page 209 [consulté en ligne le 07-07-2016], URL: <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/EnergyPoliciesofIEACountriesCanada2015Review.pdf>

⁷ *Ibid*

La capacité de production d'énergie éolienne est passée de 3.3 gigawatts (GW) en 2009 à 7,8 GW en 2014. Pour sa part, la production photovoltaïque d'énergie solaire a plus que triplée et est passée de 95 mégawatts (MW) à 1.21 GW en 2014. Si on exclut l'hydroélectricité, la part globale des autres énergies renouvelables correspond seulement à 0,5% de la production totale canadienne.⁸

SITUATION PROVINCIALE ET VISION POUR 2030

Le Canada étant une fédération, chaque province a une juridiction exclusive concernant le développement et la gestion de ses ressources énergétiques. Dans l'ensemble, le Québec fait bonne figure et joue un rôle de leader national dans le domaine des énergies renouvelables. La province se distingue notamment pour avoir signé une entente en 2013 sur le marché du carbone de la Western Climate Initiative,⁹ mais aussi en raison de sa stratégie énergétique et des actions entreprises par Hydro-Québec pour accroître la production d'énergie solaire et éolienne.

Le gouvernement québécois a déposé en avril 2016 sa nouvelle Politique énergétique. Suite à la Commission sur les enjeux énergétiques du Québec (Mousseau-Lanoue) tenue en 2013 et les démarches vers une nouvelle Politique énergétique de 2015, le gouvernement a pu prendre le pouls de la population et élaborer la vision suivante :

« Faire du Québec, à l'horizon 2030, un chef de file nord-américain dans les domaines de l'énergie renouvelable et de l'efficacité énergétique, et bâtir ainsi une économie nouvelle, forte et à faible empreinte carbone.¹⁰ »

Pour réaliser cette vision, cinq cibles ont été mises de l'avant :

1. **Améliorer de 15 %** l'efficacité avec laquelle l'énergie est utilisée
2. **Réduire de 40 %** la quantité de produits pétroliers consommés
3. **Éliminer** l'utilisation du charbon thermique
4. **Augmenter de 25 %** la production totale d'énergies renouvelables

⁸ *Ibid* p. 210

⁹ CONSEIL PATRONAL DE L'ENVIRONNEMENT DU QUÉBEC. « Marché du carbone : l'Ontario se joint au Québec et à la Californie, » Conseil patronal de l'environnement du Québec, 13 AVRIL 2015, [consulté en ligne le 07-06-2016], URL : <http://www.cpeq.org/fr/marche-du-carbone-lontario-se-joint-au-quebec-et-a-la-californie>

¹⁰ MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES NATURELLES. « Politique énergétique » Gouvernement du Québec, avril 2016, [consulté en ligne le 11-07-16,] URL : <http://politiqueenergetique.gouv.qc.ca/politique-energetique/>

5. **Augmenter de 50 % la production de bioénergie**¹¹

Pour y parvenir, le gouvernement s'engage entre autres à proposer des choix énergétiques modèles, à mobiliser les citoyens et les entreprises, à accroître les investissements, à soutenir la recherche et le développement, à maintenir une perspective d'ensemble cohérent et à miser sur la force du partenariat.¹²

Il faut comprendre qu'à l'heure actuelle, le Québec est l'un des plus grands consommateurs d'énergie au monde au prorata de sa population. Plusieurs facteurs expliquent cette situation :

1. *un secteur industriel énergivore bien développé;*
2. *la vastitude du territoire;*
3. *la rigueur du climat;*
4. *le niveau de vie élevé; un mode de vie nord-américain;*
5. *un aménagement urbain à faible densité;*
6. *la disponibilité à l'échelle continentale de ressources énergétiques abondantes, diversifiées et peu coûteuses.*¹³

Ce qui fait l'avantage du Québec, c'est que malgré sa grande consommation énergétique, la province peut compter sur les énergies renouvelables pour combler 47% de sa consommation totale.¹⁴ Avec la Politique énergétique, l'objectif est d'atteindre 60,9% de consommation d'énergies renouvelables en 2030. (Voir figures 1 et 2 p.8)¹⁵

Suite au dévoilement de la nouvelle Politique, les organismes environnementaux comme Équiterre, Green Peace Canada, saluent l'initiative, mais ajoutent quelques bémols. La mise de l'avant de l'efficacité énergétique est appréciée de tous, mais selon Équiterre : « nous pouvons faire plus que 1% d'amélioration par année.¹⁶ » Des mesures concrètes sont attendues rapidement pour venir appuyer ces nouvelles cibles. La création de Transitions énergétiques Québec semble faire l'unanimité et venir combler un besoin

¹¹ MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES NATURELLES. « Cibles » Gouvernement du Québec, avril 2016, [consulté en ligne le 11-07-16,] URL :

<http://politiqueenergetique.gouv.qc.ca/politique-energetique/cibles/>

¹² *Ibid*

¹³ MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES NATURELLES. « L'énergie au Québec » Gouvernement du Québec, avril 2016, [consulté en ligne le 11-07-16,], URL :

<http://politiqueenergetique.gouv.qc.ca/energie-au-quebec/>

¹⁴ *Ibid*

¹⁵ MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES NATURELLES. « Cibles » Gouvernement du Québec, avril 2016, [consulté en ligne le 11-07-16,] URL :

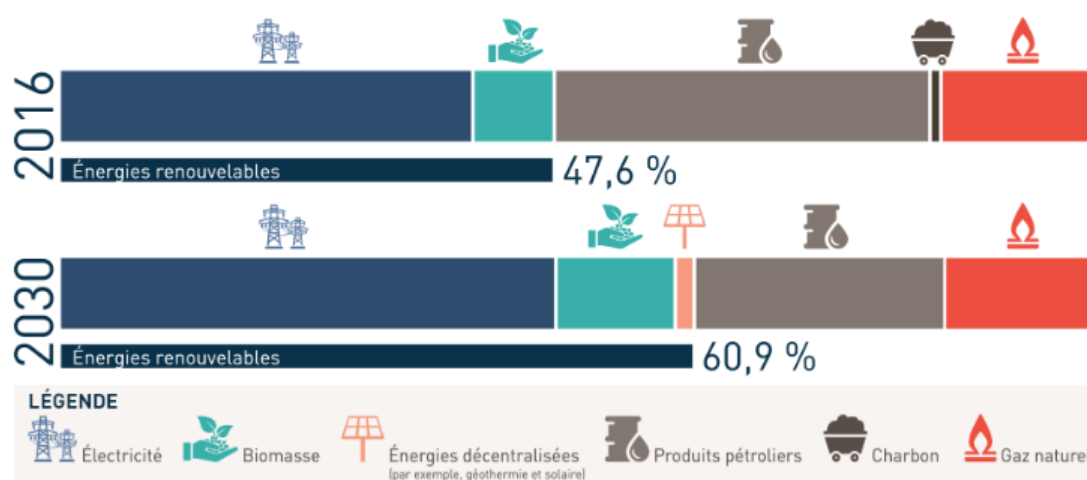
<http://politiqueenergetique.gouv.qc.ca/politique-energetique/cibles/>

¹⁶ ÉQUITERRE. « Équiterre salue la nouvelle politique énergétique du gouvernement du Québec, » Équiterre, 07-04-2016, [consulté en ligne le 14-07-2016,] URL :

<http://www.equiterre.org/communiqu/equiterre-salue-la-nouvelle-politique-energetique-du-gouvernement-du-quebec>

pour l'encadrement des programmes et des différents services offerts. Green Peace Canada pour sa part, déplore la place accordée au gaz naturel dans le portefeuille énergétique alors qu'il devrait davantage axer sur l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables. L'organisme souligne l'absence d'un plan d'action pour la lutte aux changements climatiques. Il s'inquiète également de la porte laissée ouverte à une éventuelle exploitation des hydrocarbures au Québec¹⁷.

Projection de la consommation énergétique du Québec (2016 et 2030)

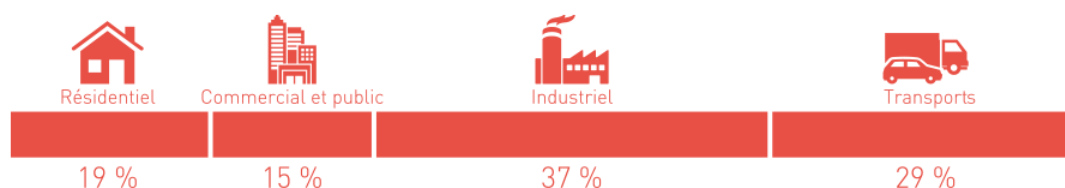


Titre : Estimation de la consommation d'énergie au Québec (2016 et 2030)

Source : Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles, 2016

Figure 1 : <http://politiqueenergetique.gouv.qc.ca/politique-energetique/cibles/>

La consommation d'énergie au Québec par secteur d'activité (2013)



Titre : La consommation d'énergie au Québec par secteur d'activité (2013)

Source : Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles, 2016

Figure 2 : <http://politiqueenergetique.gouv.qc.ca/politique-energetique/cibles/>

¹⁷ BONIN, Patrick. « Nouvelle politique énergétique: Québec amorce un virage important mais encore insuffisant, affirme Greenpeace, » Green Peace, 07-04-2016, Montréal, [consulté en ligne le 14-07-2016,] URL : <http://www.greenpeace.org/canada/Global/canada/pr/2016/04/REACTION-Pol-Energetique-Quebec.pdf>

LES ÉNERGIES RENOUVELABLES

HYDROÉLECTRICITÉ

« L'hydroélectricité ou énergie hydroélectrique exploite l'énergie potentielle des flux d'eau (fleuve, rivières, chutes d'eau, courants marins, etc.) L'énergie cinétique du courant d'eau est transformée en énergie mécanique par une turbine, puis en énergie électrique par un alternateur.¹⁸ »

Au Saguenay-Lac-Saint-Jean, grâce aux milliers de lacs et rivières à haute pluviosité et fort dénivelé, on retrouve un territoire idéal à la production d'hydroélectricité. Le lac Saint-Jean à lui seul fait 1 058 km² et est alimenté par un bassin versant de 73 800 km².¹⁹ Les 35 000 lacs et 35 bassins versants ont attiré les compagnies forestières et les alumineries à s'établir dans la région dès le début du XX^e siècle. Avec les années, ces deux grandes industries ont contribué à l'aménagement du territoire.

¹⁸ FONDATION D'ENTREPRISE ALCEN POUR LA CONNAISSANCE DES ÉNERGIES.
«Hydroélectricité», CDE Connaissance des énergies, dernière modification le 11-04-2013,
[consulté en ligne le 06-07-2016], URL : <http://www.connaissancedesenergies.org/fiche-pedagogique/hydroelectricite>

¹⁹ ASTRADE, Laurent. « La gestion des barrages-réservoirs au Québec : exemples d'enjeux environnementaux, » Annales de géographie, t. 107, n° 604, 1998, p.599

Aujourd'hui, on recense 23 centrales hydroélectriques qui produisent 3 400 MW, ce qui représente 10% de la capacité hydroélectrique du Québec.²⁰ Produits forestiers Résolu possède huit centrales avec une production de 176,1 MW et une moyenne de 25,1 MW par centrale. Rio Tinto en possède six avec une production totale de puissance de 2940,9 MW et une moyenne de 490 MW.²¹ À lui seul Rio Tinto contrôle 82% de la production régionale. Hydro-Québec et les autres petits producteurs se séparent les neuf centrales restantes ce qui représente à peine 13%.²²

On comprend à la lecture de ces chiffres que la ressource est majoritairement contrôlée par Rio Tinto et que les instances régionales, bien qu'ayant une bonne expertise dans le domaine, ont peu de leviers pour développer la filière de l'hydroélectricité.

ÉNERGIE ÉOLIENNE

« C'est l'énergie tirée de la matière organique d'origine végétale ou animale, utilisée notamment pour produire de l'électricité. Au Québec, la biomasse ayant un fort potentiel énergétique se répartit en trois catégories : forestière, agroalimentaire et urbaine. Il existe divers procédés de valorisation énergétique de la biomasse, selon la catégorie de la ressource et l'usage recherché. ²³»

Le premier projet d'énergie éolienne dans la région apparaît en 2011 et est l'œuvre de la chaire TERRE²⁴ du CÉGEP de Jonquière.²⁵ Sur un site-école, ils ont bâti une éolienne Eocycle de 25 000 watts, une technologie québécoise unique qui est montée sur un mat de 36 mètres. Reliée à Hydro-Jonquière, elle permet d'alimenter deux à trois maisons en

²⁰ PRÉMONT, Marie-Claude et Marc-Urbain PROULX. « La fiscalité foncière de la production hydroélectrique au Saguenay-Lac-Saint-Jean ; rapport exécutif » CRDT, commandité par Promotion Saguenay, 3 mars 2013, p. 7

²¹ *Ibid* p. 12-13

²² *Ibid* p. 16

²³ HYDRO-QUÉBEC. « L'énergie de la biomasse, » Hydro-Québec, [consulté en ligne le 21-07-2016,] URL : <http://www.hydroquebec.com/developpement-durable/centre-documentation/energie-biomasse.html>

²⁴ Chaire TERRE est un acronyme pour Technologies des Énergies Renouvelables et du Rendement Énergétique.

²⁵ DELASABLONNIÈRE, Johanne. « Le Cégep de Jonquière implante un site école-entreprise, » Courrier du Saguenay, 27-09-2011, [consulté en ligne le 13-07-2016,] URL : <http://www.courrierdusaguenay.com/Actualites/2011-09-27/article-2761511/Le-Cegep-de-Jonquiere-implante-un-site-ecole-entreprise/1>

électricité.²⁶ L'éolienne est donc le symbole de l'un des premiers centres de recherche sur les énergies renouvelables en région.

Depuis, deux parcs éoliens ont été mis sur pied : le projet d'éoliennes Belle-Rivière et le projet Rivière-du-Moulin. Le premier est une initiative de la coopérative Val-Éo et son partenaire Algonquin Power. En 2010, ils ont soumis à Hydro-Québec un projet de 24 MW. Ce parc, de huit à dix éoliennes situées sur des terres agricoles de Saint-Gédéon et des municipalités voisines, a remporté l'appel d'offres. Le projet est estimé à 70 millions de dollars et la construction devrait débuter au printemps 2016. Le contrat de vente d'électricité avec Hydro-Québec va durer 20 ans.²⁷

L'autre projet d'envergure est le parc éolien de la Rivière-du-Moulin. Développé par le consortium EDF, il est situé dans le territoire non organisé des lacs Pikauba et Minustuk, dans les ZEC Mars-Moulin et dans la réserve faunique des Laurentides à cheval entre la MRC du Fjord-du-Saguenay et celle de Charlevoix. Le site de 194,7 km² comprend 175 éoliennes et une puissance totale de 350 MW ce qui équivaut à la consommation d'environ 70 000 foyers. Le coût total de réalisation du projet est estimé à 800 millions de dollars. Les retombées économiques du projet sont estimées à 100 millions de dollars. Les deux MRC ainsi que les communautés autochtones de Mashteuiatsh, Essipit et Betsiamites se partageront 446 000\$ par année en redevances.²⁸

Après l'hydroélectricité, la filière de l'énergie éolienne est celle qui se développe le plus rapidement au Saguenay-Lac-Saint-Jean. Avec la nouvelle Politique énergétique, celle-ci devraient se multiplier tout comme l'expertise régionale.

BIOMASSE

« C'est l'énergie tirée de la matière organique d'origine végétale ou animale, utilisée notamment pour produire de l'électricité. Au Québec, la biomasse ayant un fort potentiel énergétique se répartit en trois catégories : forestière, agroalimentaire et urbaine. Il existe divers procédés de valorisation

²⁶ CEGEP DE JONQUIÈRE. « Une nouvelle génération d'éolienne, » Cégep de Jonquière, [consulté en ligne le 13-07-2016,] URL : <http://www.cegepjonquiere.ca/nouvelles-et-evenements/une-nouvelle-generation-d-eolienne.html>

²⁷ MÉNARD, Louis-René. « Feu vert au parc éolien de la Coopérative Val-Éo, » Ici Radio-Canada, 18-09-2016, [consulté en ligne le 13-07-2016,] URL : <http://ici.radio-canada.ca/regions/saguenay-lac/2015/09/18/005-parc-eolien-cooperative-val-eo.shtml>

²⁸ CHIASSON, Luc. /Diagnostic énergétique du Saguenay-Lac-Saint-Jean, » Conseil régional de l'environnement et du développement durable du Saguenay-Lac-Saint-Jean, 2013, p. 82

énergétique de la biomasse, selon la catégorie de la ressource et l'usage recherché. ²⁹»

La forêt offre une excellente source de biomasse. C'est la filière la plus développée de la région. Les résidus provenant des usines de sciage autrefois considérés comme des déchets sont maintenant transformés dans les usines de cogénération. Celles-ci chauffent les résidus afin de créer de la vapeur d'eau qui permet d'activer une turbine pour produire de l'électricité. C'est un moyen efficace de réutiliser ces déchets qui autrement, seraient enfouis et contribueraient par le fait même à la contamination des sols et des nappes phréatiques.³⁰

Au Saguenay-Lac-Saint-Jean, on retrouve trois centrales qui utilisent la biomasse forestière comme combustible : l'usine de Produits forestiers Résolus à Dolbeau-Mistassini, SFK Pâtes de Produits forestiers Résolus à St-Félicien et O&M Cogénération à St-Félicien. La rentabilité de ces usines a longtemps été difficile en raison de la crise forestière et du contexte économique désavantageux.³¹

Du côté de la biomasse densifiée, on retrouve dans la région l'usine Granules LG à St-Félicien qui produit des granules énergétiques. On évalue le marché québécois à environ 66 000 tonnes par an. Granules LG obtient entre 65 et 70% de ce marché. À l'échelle régionale, on estime le marché à environ 2000 à 2500 tonnes par année. Le secteur résidentiel et le producteur en serre Jardins de Saint-Félicien achètent 99% de la production régionale.³²

La biomasse extraite de l'agriculture, des sites d'enfouissements et des résidus de la production industrielle sont à peu près inexistantes dans la région. La ferme/fromagerie Blackburn valorise énergétiquement le lactosérum (petit lait) et utilise ce produit sous forme de chaleur sans production d'électricité.³³ C'est la seule installation utilisant l'énergie tirée de l'agriculture. On retrouve deux projets de captage de biogaz à

²⁹ HYDRO-QUÉBEC. « L'énergie de la biomasse, » Hydro-Québec, [consulté en ligne le 21-07-2016,] URL : <http://www.hydroquebec.com/developpement-durable/centre-documentation/energie-biomasse.html>

³⁰ MERN. « Biomasse, » Ministère des Énergies et Ressources naturelles du gouvernement du Québec, 2013, [consulté en ligne le 14-07-2016], URL : <http://mern.gouv.qc.ca/energie/innovation/innovation-biomasse.jsp>

³¹ CHIASSON, Luc. *Op Cit.* p. 73

³² CHIASSON, Luc. *Op Cit.* p. 74

³³ CHIASSON, Luc. *Op Cit.* p. 76

Laterrière et Chicoutimi, mais aucun d'entre d'eux ne produit d'énergie utile.³⁴ Du côté industriel, l'usine de SFK Pâtes de Saint-Félicien possède une chaudière à liqueur noire. La capacité totale de production de vapeur est de l'ordre de 400 000 livres à l'heure.³⁵

La biomasse pouvant être extraite d'une grande variété de matières organiques. La région a un vaste potentiel d'expansion que ce soit avec du côté forestier, agricole ou encore avec les sites d'enfouissement. Le lien direct entre l'utilisation de la biomasse et la lutte contre les gaz à effets de serre devrait stimuler les instances régionales à investir dans ce secteur prometteur.

GÉOTHERMIE

« Les systèmes géothermiques tirent parti de la constance de la température à quelques mètres sous la surface du sol, soit 10 °C en moyenne au Québec, hiver comme été. Un système géothermique se compose essentiellement d'une thermopompe et d'un circuit souterrain où circule un liquide qui se réchauffe ou se refroidit, selon la saison.³⁶ »

Au Saguenay-Lac-Saint-Jean, on retrouve une géothermie à très basse énergie. Il s'agit d'une technologie éprouvée et qui demande peu d'entretien. Elle n'engendre aucune modification du paysage et ses émissions de gaz à effet de serre se limitent à la production d'énergie nécessaire au fonctionnement de la thermopompe et à la fabrication et l'installation de ces équipements.³⁷

Au niveau régional, la géothermie se limite à l'autoconsommation de la chaleur produite ou tout au plus, à la fourniture d'un réseau de chaleur local. Une source externe d'énergie est nécessaire afin d'obtenir et de maintenir un approvisionnement constant.³⁸

Entre 2010 et 2013, on estime à environ 30 par année le nombre d'installations d'équipement géothermique résidentielles, ce qui correspond de 10 à 15% annuellement.

³⁴ *Ibid* p. 77

³⁵ *Ibid* p. 77

³⁶ HYDRO-QUÉBEC. « Comprendre le fonctionnement de la géothermie, » Hydro-Québec, [consulté en ligne le 21-07-2016,] URL : <http://www.hydroquebec.com/residentiel/mieux-consommer/chauffage/geothermie/fonctionnement/>

³⁷ CHIASSON, Luc. *Op Cit.* p. 79-80

³⁸ *Ibid* p.80

Les systèmes les plus importants sont ceux du Cégep de Chicoutimi et du Collège d'Alma.³⁹

Cette technologie éprouvée devrait prendre plus de place sur le plan régional, surtout si des incitatifs viennent stimuler son implantation pour les nouvelles constructions de bâtiments.

ÉNERGIE SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE

« C'est l'énergie récupérée et transformée directement en électricité à partir de la lumière du soleil au moyen de capteurs photovoltaïques. La cellule photovoltaïque solaire, un dispositif utilisant l'effet photovoltaïque, permet de convertir directement le rayonnement solaire en énergie électrique. Un système photovoltaïque consiste en un ensemble de cellules montées en panneaux qui sont reliés en série, en parallèle ou de façon combinée.⁴⁰ »

Pour l'énergie solaire photovoltaïque, il est difficile d'obtenir un portrait réaliste de la région. Celle-ci reste très marginale et se concentre principalement dans l'alimentation électrique de radiocommunications et l'alimentation électrique de chalets ou résidences éloignées. On parle donc d'utilisation autonome loin des réseaux habituels de distribution. Il est question d'environ 10 à 20 installations par année soit une légère augmentation.⁴¹

Pour l'énergie solaire thermique, on recense quelques installations datant du début des années 1980 ainsi que quelques nouvelles installations :

- *Le gîte de l'Échappée bleue à Saint-Prime*
- *Le projet pilote à Jonquière dans le cadre du programme de l'Agence de l'efficacité énergétique dans une maison individuelle*
- *L'écohameau de La Baie où deux résidences sont équipées de chauffe-eau solaires dans le cadre des activités d'expérimentations du Groupe de recherches écologiques de la Baie GREB*
- *La ferme Lehmann a aussi installé des équipements pour le séchage du foin par énergie solaire.⁴²*

³⁹ *Ibid p. 81*

⁴⁰ HYDRO-QUÉBEC. « L'énergie solaire photovoltaïque, » Hydro-Québec, [consulté en ligne le 21-07-2016,] URL : <http://www.hydroquebec.com/developpement-durable/centre-documentation/energie-solaire.html>

⁴¹ CHIASSON, Luc. *Op Cit.* p. 78

⁴² *Ibid p. 78*

La complexité de récupération de l'énergie solaire explique pourquoi il y a si peu de projets dans la région. La situation risque toutefois de changer d'ici quelques années avec la recherche qui est présentement en plein essor dans le domaine.

ACTIONS RÉGIONALES À ENTREPRENDRE QUE PEUT-ON FAIRE?

Avec ce portrait de l'état des énergies renouvelables au Saguenay-Lac-Saint-Jean, et considérant les cibles que souhaite atteindre le gouvernement du Québec avec sa Politique énergétique pour l'horizon 2030, quelles actions la région peut-elle entreprendre pour soutenir la démarche provinciale?

La première action doit d'abord et avant tout viser à créer à l'échelle régionale, un processus continue de planification. Ce plan, reflet de la politique énergétique à plus petite échelle, est essentiel pour faire des choix et prendre des décisions qui touchent l'ensemble de MRC, ville-MRC et agglomérations de la région.

L'objectif ultime de ce plan est de faire en sorte que la région se démarque et devienne un leader en termes d'efficacité énergétique et d'utilisation des énergies renouvelables. Avec tous les avantages qu'offre le territoire, le potentiel est à portée de main. Avec des organismes comme la Chaire Terre du CEGEP de Jonquière, la firme Agrinova, le Conseil régional de l'environnement du *Saguenay-Lac-Saint-Jean*, le Groupe de recherche sur l'énergie renouvelable

et l'impact nordique de l'UQAC, la Forêt modèle du lac Saint-Jean et que l'on ajoute à cela les multiples ressources des différentes municipalités, on réalise que l'expertise est là.

Avec une concertation en tous les acteurs clés, il serait possible de traiter des problématiques comme l'aménagement du territoire, le transport, l'efficacité énergétique, les incitatifs et normes à mettre en place pour encourager les résidents et entreprises à faire la transition énergétique nécessaire.

L'idée est de s'inspirer du Plan métropolitain d'aménagement et de développement (PMAD) de la communauté métropolitaine de Montréal et Québec et adapter le modèle à la réalité régionale du Saguenay-Lac-Saint-Jean. Ce plan permet de créer une planification à l'échelle d'une communauté métropolitaine. Il est ainsi possible faire des choix et prendre des décisions en matière d'aménagement et de développement qui touchent l'ensemble des MRC, villes-MRC et agglomérations d'une communauté métropolitaine. L'objectif central du plan métropolitain est d'assurer la compétitivité et l'attractivité du territoire de la communauté.⁴³

C'est ce processus de planification qui permettra à la région d'innover et de mettre en place les actions nécessaires pour qu'elle puisse soutenir les cibles de la politique énergétique et les engagements que le Québec a pris lors de la COP 21 de Paris en 2015.

⁴³ MAMROT. « Outils de planification: Plan métropolitain d'aménagement et de développement (PMAD), » Gouvernement du Québec, [consulté en ligne le 01-08-2016,] URL : <http://www.mamrot.gouv.qc.ca/amenagement-du-territoire/guide-la-prise-de-decision-en-urbanisme/planification/plan-metropolitain-damenagement-et-de-developpement-pmad/>

ANALYSE STRATÉGIQUE

Cette analyse recense les forces, les faiblesses, les opportunités et les menaces que présente la question de la gestion des berges. Elle offre une synthèse rapide permettant de bien saisir l'enjeu dont il est question.

Le territoire du Saguenay-Lac-Saint-Jean recèle un grand potentiel de développement pour les énergies renouvelables. On pense tout d'abord à l'hydroélectricité qui est au cœur du développement régional, mais également à l'éolien, la biomasse et la géothermie qui elles aussi offrent un potentiel intéressant de développement. La région possède l'expertise nécessaire pour pousser ces filières.

La COP 21 de Paris l'an dernier et la nouvelle Politique énergétique qui vient d'être lancée, nous offre une fenêtre d'opportunité qu'on ne peut laisser passer.

Par contre, notre longue histoire avec l'hydroélectricité, notre grande expertise et les faibles coûts associés à cette production pourrait freiner le développement des autres filières.

Autre élément important, comme 89% de l'hydroélectricité produite dans la région est détenue par les firmes privées Rio Tinto et Produits forestiers Résolu, il est très difficile pour les instances régionales d'assurer la gestion de la ressource et d'en assurer le développement selon leurs besoins.



CONCLUSION

Avec ces cibles ambitieuses, le gouvernement québécois maintient son statut de leader national dans le domaine des énergies renouvelables. Du côté régional, le Saguenay-Lac-Saint-Jean produit 10% de l'ensemble de l'hydroélectricité du Québec avec ses 23 barrages. 14 d'entre eux appartiennent à des compagnies privées.⁴⁴ La filière de l'éolienne est en expansion avec deux projets d'envergures sur le point de se conclure. Le projet de la Rivière-du-Moulin notamment, fournira 350 MW d'électricité par année.⁴⁵ Du côté de la biomasse, c'est le secteur forestier qui est le plus exploité avec trois usines de cogénérations. Les autres formes de biomasse, bien qu'offrant un potentiel intéressant, restent peu exploitées.⁴⁶ La géothermie comme l'énergie solaire est peu présente dans la région et leur exploitation reste marginale. Plusieurs espèrent que la nouvelle politique entrainera des investissements pour développer ces filières.

Le futur énergétique de la région passe obligatoirement par la concertation des acteurs et la planification d'un plan d'action régional. Grâce à cet exercice de planification, il deviendra possible de déterminer les grandes orientations, les priorités et les actions novatrices à entreprendre afin que le Saguenay-Lac-Saint-Jean se distingue et devienne un modèle en termes d'efficacité énergétique et de production d'énergies renouvelables. On pourra ainsi développer des actions et interventions comme des incitatifs pour l'implantation de système géothermique dans les nouvelles constructions, ou encore l'élaboration d'une plateforme de partage d'autos électriques. Reste à voir si tout le monde réussira à travailler de concert.

⁴⁴ PRÉMONT, Marie-Claude et Marc-Urbain PROULX. P. 7 et 12,13

⁴⁵ CHIASSON, Luc. *Op Cit* p. 82

⁴⁶ CHIASSON, Luc. *Op Cit*. p. 73

BIBLIOGRAPHIE

ASTRADE, Laurent. « La gestion des barrages-réservoirs au Québec : exemples d'enjeux environnementaux, » *Annales de géographie*, t. 107, n° 604, 1998, p.599

BONIN, Patrick. « Nouvelle politique énergétique: Québec amorce un virage important mais encore insuffisant, affirme Greenpeace, » *Green Peace*, 07-04-2016, Montréal, [consulté en ligne le 14-07-2016,] URL :

<http://www.greenpeace.org/canada/Global/canada/pr/2016/04/REACTION-Pol-Energetique-Quebec.pdf>

BRASSARD, Diane et Marc-Urbain PROULX. *Un juste prix pour l'énergie*, CRDT, Presses de l'Université du Québec, 2011, p. 5

CEGEP DE JONQUIÈRE. « Une nouvelle génération d'éolienne, » Cégep de Jonquière, [consulté en ligne le 13-07-2016,] URL : <http://www.cegepjonquiere.ca/nouvelles-et-evenements/une-nouvelle-generation-d-eolienne.html>

CHIASSON, Luc. /Diagnostic énergétique du Saguenay-Lac-Saint-Jean, » Conseil régional de l'environnement et du développement durable du Saguenay-Lac-Saint-Jean, 2013, 152 pages.

CONSEIL PATRONAL DE L'ENVIRONNEMENT DU QUÉBEC. « Marché du carbone : l'Ontario se joint au Québec et à la Californie, » Conseil patronal de l'environnement du Québec, 13 AVRIL 2015, [consulté en ligne le 07-06-2016], URL : <http://www.cpeq.org/fr/marche-du-carbone-lontario-se-joint-au-quebec-et-a-la-californie>

DELASABLONNIÈRE, Johanne. « Le Cégep de Jonquière implante un site école-entreprise, » *Courrier du Saguenay*, 27-09-2011, [consulté en ligne le 13-07-2016,] URL :

<http://www.courrierdusaguenay.com/Actualites/2011-09-27/article-2761511/Le-Cegep-de-Jonquiere-implante-un-site-ecole-entreprise/1>

ÉQUITERRE. « Équiterre salue la nouvelle politique énergétique du gouvernement du Québec, » *Équiterre*, 07-04-2016, [consulté en ligne le 14-07-2016,] URL :

<http://www.equiterre.org/communiqu/equiterre-salue-la-nouvelle-politique-energetique-du-gouvernement-du-quebec>

FONDATION D'ENTREPRISE ALCEN POUR LA CONNAISSANCE DES ÉNERGIES. « Énergie », CDE Connaissance des énergies, dernière modification le 28-08-2013, [consulté en ligne le 06-07-2016], URL : <http://www.connaissancedesenergies.org/fiche-pedagogique/energie>

FONDATION D'ENTREPRISE ALCEN POUR LA CONNAISSANCE DES ÉNERGIES. « On peut parler indifféremment d'énergie renouvelable ou décarbonée », CDE Connaissance des énergies, dernière modification le 14-03-2013, [consulté en ligne le 06-07-2016], URL : <http://www.connaissancedesenergies.org/on-peut-parler-indifferemment-d-energie-renouvelable-ou-decarbonee-130313>

FONDATION D'ENTREPRISE ALCEN POUR LA CONNAISSANCE DES ÉNERGIES. « Hydroélectricité », CDE Connaissance des énergies, dernière modification le 11-04-2013, [consulté en ligne le 06-07-2016], URL : <http://www.connaissancedesenergies.org/fiche-pedagogique/hydroelectricite>

HOMINIDES. « Domestication du feu », Hominides, dernière mise à jour le 31/05/10, [consulté en ligne le 06-07-2016], URL : http://www.hominides.com/html/dossiers/feu_domestication.php

HYDRO-QUÉBEC. « Comprendre le fonctionnement de la géothermie, » Hydro-Québec, [consulté en ligne le 21-07-2016,] URL : <http://www.hydroquebec.com/residentiel/mieux-consommer/chauffage/geothermie/fonctionnement/>

HYDRO-QUÉBEC. « L'énergie éolienne : comment ça fonctionne, » Hydro-Québec, [consulté en ligne le 21-07-2016,] URL : <http://www.hydroquebec.com/comprendre/eolienne/>

HYDRO-QUÉBEC. « L'énergie solaire photovoltaïque, » Hydro-Québec, [consulté en ligne le 21-07-2016,] URL : <http://www.hydroquebec.com/developpement-durable/centre-documentation/energie-solaire.html>

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. « Energy policies of IEA Countries Canada : 2015 review, » OECD/IEA, 2015, page 209 [consulté en ligne le 07-07-2016], URL : <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/EnergyPoliciesofIEACountriesCanada2015Review.pdf>

MAMROT. « Outils de planification: Plan métropolitain d'aménagement et de développement (PMAD), » Gouvernement du Québec, [consulté en ligne le 01-08-2016,] URL : <http://www.mamrot.gouv.qc.ca/amenagement-du-territoire/guide-la-prise-de-decision-en-urbanisme/planification/plan-metropolitain-damenagement-et-de-developpement-pmad/>

MÉNARD, Louis-René. « Feu vert au parc éolien de la Coopérative Val-Éo, » Ici Radio-Canada, 18-09-2016, [consulté en ligne le 13-07-2016,] URL : <http://ici.radio-canada.ca/regions/saguenay-lac/2015/09/18/005-parc-eolien-cooperative-val-eo.shtml>

MERN. « Biomasse, » Gouvernement du Québec, 2013, [consulté en ligne le 14-07-2016], URL : <http://mern.gouv.qc.ca/energie/innovation/innovation-biomasse.jsp>

MERN. « Cibles » Gouvernement du Québec, avril 2016, [consulté en ligne le 11-07-16,] URL : <http://politiqueenergetique.gouv.qc.ca/politique-energetique/cibles/>

MERN. « L'énergie au Québec » Gouvernement du Québec, avril 2016, [consulté en ligne le 11-07-16,] URL : <http://politiqueenergetique.gouv.qc.ca/energie-au-quebec/>

MERN. « Politique énergétique » Gouvernement du Québec, avril 2016, [consulté en ligne le 11-07-16,] URL : <http://politiqueenergetique.gouv.qc.ca/politique-energetique/>

PRÉMONT, Marie-Claude et Marc-Urbain PROULX. « La fiscalité foncière de la production hydroélectrique au Saguenay-Lac-Saint-Jean ; rapport exécutif » CRDT, commandité par Promotion Saguenay, 3 mars 2013, p. 7

