

Mémoire déposé dans le cadre de la consultation pour l'élaboration du Plan d'électrification et de changements climatiques du gouvernement du Québec

Déposé par l'Escouade énergie CCTT

Regroupement de centres collégiaux de transfert de technologie

Déposé par : Frédéric Côté (fcote@nergica.com)

Gaspé, le 31 octobre 2019

TABLE DES MATIÈRES

CRÉDITS	II
1. À PROPOS DE L'ESCOUADE ÉNERGIE CCTT.....	1
2. LES CENTRES COLLÉGIAUX DE TRANSFERT DE TECHNOLOGIE	3
3. INTRODUCTION	4
4. ÉLECTRIFICATION	5
4.1 Accélérer la cadence	5
4.2 Miser sur tous les potentiels du Québec en matière d'électricité verte	8
4.3 Miser sur le savoir-faire québécois	11
5. AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE	17
5.1 Densifier.....	17
5.2 Penser transport.....	17
5.3 Favoriser l'innovation et le transfert de connaissances.....	18
6. BIOÉNERGIES: BIOCARBURANTS, BIOMASSE ET BIOGAZ	19
7. FINANCEMENT	23
8. FAVORISER L'INNOVATION TECHNOLOGIQUE ET SOCIALE	25
9. SYNTHÈSE DES RECOMMANDATIONS	26

CRÉDITS

Auteurs: Frédéric Côté (Nergica) et Jeanne Charbonneau (CNETE).

Collaborateurs: Yacine Boumghar (CEPROCQ), Martin Bourbonnais (CPA-TERRE), Dominique Diouf (CERSÉ), Lucie Fauteux (Nergica), Siafietou Kamano (SEREX), Sylvain Lafrance (Innovation maritime), Stéphane Pascalon (IVI), Mahaut R.-Rigault (CGQ), Jean-François Samray (AQPER) et Adil Zerhouni (Innofibre).

Révision: Caroline Farley (Nergica) et Christine Paré communications inc.

Remerciements: Association québécoise pour la production d'énergie renouvelable (AQPER) et Réseau environnement.

©Nergica, 2019

1. À PROPOS DE L'ESCOUADE ÉNERGIE CCTT

Il s'agit d'un regroupement de centres collégiaux de transfert de technologie (CCTT), actif depuis 2018, qui a été mis sur pied pour proposer une offre de service commune en matière d'énergie. En effet, les défis de la transition énergétique requièrent de plus en plus que les projets déploient des expertises diverses devant être réunies. En ce sens, l'Escouade énergie vise à mettre en œuvre des projets dont l'envergure est telle qu'un CCTT seul ne pourrait y répondre. En date de ce jour, l'Escouade énergie regroupe 14 membres :

Nom	Domaines d'intervention
CNETE	Électrochimie et technologies environnementales
IILQ	Logistique
SEREX	Transformation des produits forestiers et biomasse forestière
CEPROCQ	Procédés chimiques
IVI	Traction électrique et hybride, intelligence véhiculaire, efficacité énergétique
OLEOTEK	Chimie verte, chimie renouvelable, pilotage de procédés et oléochimie
CPA	Automatisation
Innovation maritime	Génie maritime, navigation, transport maritime
CGQ	Géomatique et télédétection
CERSÉ	Responsabilité sociale des entreprises, entrepreneuriat social, gouvernance participative et processus collaboratifs, initiatives de transition.
ITMI	Maintenance industrielle et transport ferroviaire
Innofibre	Bioraffinage et produits celluloseux
Nergica	Énergies renouvelables
CIMEQ	Microélectronique



Quelle est la mission de l'Escouade énergie CCTT?

Catalyser les ressources et l'expertise multidisciplinaire de ses membres afin d'offrir des solutions intégrées et novatrices pour répondre aux besoins complexes des organisations et contribuer à la transition énergétique.

Quels sont les objectifs de l'Escouade énergie CCTT?

- Jouer un rôle actif pour permettre au Québec d'atteindre ses cibles de diminution des émissions de GES et d'opérer la transition vers une économie plus sobre en carbone;
- Outiller les entreprises du Québec afin d'améliorer leur bilan énergétique;
- Mutualiser les équipements et les expertises de plusieurs centres d'expertise au bénéfice de l'industrie;
- Augmenter la recherche appliquée en transition énergétique.

2. LES CENTRES COLLÉGIAUX DE TRANSFERT DE TECHNOLOGIE

Les centres collégiaux de transfert de technologie (CCTT) sont les centres de recherche appliquée des cégeps et des collèges du Québec. Étroitement associés au réseau de l'enseignement collégial du Québec, les CCTT contribuent activement à la formation de la relève et ont pour mission d'accompagner les entreprises et les organismes dans l'innovation par :

- Un soutien technique, soit par de l'accompagnement dans un processus de changement technologique, l'adaptation de solutions technologiques, le transfert des savoirs et la transmission du savoir-faire, etc.
- Le développement technologique, incluant la conception, la réalisation ou l'amélioration de produits, l'élaboration et la mise à l'essai de procédés ou d'appareils spécialisés, l'amélioration ou la mise au point de technologies, l'animation et l'intervention, le transfert de technologie, etc.
- L'information et la formation, soit la conception de formations sur mesure, la veille technologique, la recherche d'information, le suivi et l'évaluation postformation, les études de marché et de faisabilité, l'organisation de conférences et de colloques, etc.

3. INTRODUCTION

La question des changements climatiques et de leurs répercussions est maintenant bien connue et suscite une mobilisation sans précédent dans la société. Les solutions à mettre de l'avant pour y faire face font largement consensus parmi les membres de la communauté scientifique et les instances internationales, comme le Fonds monétaire international (FMI), l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) et l'Organisation des Nations Unies (ONU).

La transition énergétique s'appuie sur les trois piliers que sont la décarbonation, la décentralisation et la numérisation. Ses principaux moteurs : le recours aux technologies propres et l'émergence d'une nouvelle économie « verte », créateurs d'emplois et de richesse collective.

Nous profitons de l'occasion que nous donne le dépôt de ce mémoire pour saluer l'orientation prise par le gouvernement du Québec d'établir une stratégie concertée, appuyée sur les constats issus de cette démarche de consultation, pour réaliser une véritable transition énergétique. Nous croyons en effet que l'ensemble des mesures définies au cours de cette consultation permettra de réduire considérablement l'empreinte carbone de l'économie québécoise et de contrer les effets du réchauffement climatique.

L'élaboration d'un plan réfléchi, clair et engagé placera sans contredit le Québec dans une position avantageuse et indispensable à l'atteinte des objectifs de la *Politique énergétique 2030*. C'est dans ce contexte que l'Escouade énergie souhaite vous faire part de ses observations et de ses recommandations en matière d'électrification et de soutien à la transition énergétique, à travers la mise en place d'innovations et l'accompagnement des entreprises et des collectivités.

4. ÉLECTRIFICATION

4.1 Accélérer la cadence

L'électrification est un élément clé de la transition énergétique et, en ce sens, le gouvernement du Québec est sur la bonne voie. Au-delà de l'objectif de réduction des émissions de gaz à effet de serre,

L'électricité est l'énergie du futur.

l'électrification représente aussi une occasion d'augmenter l'autonomie énergétique du Québec en réduisant la consommation de combustibles fossiles importés au profit d'une énergie produite chez nous. Rappelons que la balance commerciale de la province du Québec en matière d'énergie est déficitaire de 6 milliards de dollars annuellement en raison des importations d'énergie sous forme d'hydrocarbures. En remplaçant cette forme d'énergie par de l'énergie électrique, il y aura alors un enrichissement de la province grâce à un équilibre de sa balance commerciale.

Bien que le Québec soit dans une position enviable en matière d'électrification, force est d'admettre qu'il y a encore place à l'amélioration. En effet, l'électricité représente « seulement » 49 % de notre bilan énergétique¹. Nous pouvons – et nous devons – faire mieux. Devant la menace d'une crise climatique, il devient impératif d'accélérer la cadence. L'Escouade énergie est d'avis que le Québec devrait se doter d'un plan ambitieux d'électrification spécifique à chaque secteur d'activité (transports, industries, commerces, institutions). Cela est d'autant plus pertinent considérant que l'électricité produite au Québec est renouvelable à 99 % et que jusqu'à récemment la province disposait d'électricité disponible (surplus) pour son réseau de distribution.

Transports

Ce secteur étant responsable de près de la moitié des émissions de GES du Québec, il doit être un secteur prioritaire afin d'assurer une lutte aux changements climatiques efficace. La réduction de la consommation de produits pétroliers à hauteur de 40 % requiert une mutation importante dans l'apport énergétique. Le secteur des transports consomme à lui seul 75 % de la totalité des produits pétroliers au Québec².

Sur le plan du **transport terrestre**, l'Escouade énergie est convaincue que le changement doit s'amorcer d'abord par l'introduction de flottes de véhicules publics et de transport collectif électriques. Compte tenu du fait que le Québec compte sur son territoire d'importants manufacturiers détenant l'expertise nécessaire pour en fabriquer et considérant que l'énergie est plus abordable chez nous qu'ailleurs, nous aurions avantage, comme société, à les déployer à l'ensemble des services publics. C'est tout le Québec qui y gagnerait puisque les revenus qui y sont associés demeureraient sur son territoire, ce qui lui conférerait par ailleurs une certaine indépendance à l'égard d'un marché axé uniquement sur la

¹ Whitmore, J. et Pineau, P.-O., 2018. *État de l'énergie au Québec 2019*, Chaire de gestion du secteur de l'énergie, HEC Montréal, préparé pour Transition énergétique Québec. [En ligne] <http://energie.hec.ca/eeq/>

²Gouvernement du Québec, *Politique énergétique 2030*, 2016, p. 16 et 19. [En ligne] <http://politiqueenergetique.gouv.qc.ca/wp-content/uploads/politique-energetique-2030.pdf>

rentabilité au détriment de l'environnement. En d'autres mots, miser sur le transport électrique dans l'ensemble des services publics serait une bonne façon de contribuer à la vitalité économique du Québec en créant des emplois et en encourageant une industrie locale. Voilà qui lancerait un message fort et cohérent avec les objectifs de l'État.

Il nous apparaît également souhaitable que le gouvernement intervienne dans l'attribution des fonds de soutien afin de rendre les technologies électriques plus concurrentielles que les solutions thermiques. Nous souhaitons que ces mesures fassent, qu'en 2030 il soit difficilement justifiable économiquement d'acquérir un véhicule de transport de marchandises thermique lorsqu'une solution électrique existe. De plus, il nous apparaît souhaitable de saisir cette opportunité pour développer une expertise dans les solutions de recharge qui pourrait s'exporter.

En outre, l'optimisation des routes et l'utilisation des technologies 4.0 sont également des incontournables et doivent être systématisées. À titre d'exemple, l'optimisation des parcours de collecte d'ordures, de compost, de recyclage, ou encore de neiges usées commence à faire ses preuves, comme à la Ville de Beaconsfield, dans l'ouest de l'île de Montréal, qui a diminué de 51 % la quantité de déchets qu'elle envoie à l'enfouissement depuis qu'elle a instauré une collecte des ordures intelligente, en 2016.

En ce qui concerne les véhicules électriques pour les particuliers, une approche distincte doit être mise de l'avant. À cet égard, il est nécessaire de poursuivre l'effort d'information qui soutient la demande et de régler l'offre. Définir un objectif de véhicules électriques pour 100 % des ventes de véhicules neufs à partir de 2030 tendrait à faire disparaître les émissions de GES liées à ce secteur à un horizon 2050.

En ce qui a trait au **transport maritime**, il est vrai que les navires montrent un bilan énergétique avantageux si on les compare à d'autres modes de transport, notamment en nombre de kilomètres parcourus par tonne transportée. Toutefois, leur impact sur l'environnement demeure important. C'est pourquoi il nous apparaît opportun de travailler à la mise au point de solutions d'électrification, particulièrement pour de petits navires de services ou de transport de passagers.

Par ailleurs, de plus en plus de navires d'ici ou d'ailleurs, notamment des bateaux de croisière, peuvent être alimentés à l'électricité lorsqu'ils sont à quai. Ainsi, le Québec gagnerait à mettre à leur disposition des infrastructures portuaires adaptées en ce sens. Actuellement, plusieurs ports et terminaux du Québec accusent du retard en matière d'offre électrique pour de telles embarcations.

Industries

En 2016, dans le secteur des procédés industriels, la part de l'énergie électrique était de 48 % environ. Le reste provenait du gaz naturel (27 %), des produits pétroliers ou du charbon (17 %) et de la biomasse (12 %)³. En outre, l'intensité des émissions de GES du secteur industriel québécois est demeurée stable depuis 1990, ce qui suggère que, globalement, il n'a pas amorcé de réelle transition énergétique. Or, il existe aujourd'hui des technologies électriques adaptées aux besoins des usines qui permettraient de remplacer les technologies plus anciennes, notamment en ce qui a trait aux procédés de chauffage. De

³ Ibid. 1

plus, l'utilisation de biomasse densifiée (torréfiée) comme combustible dans les centrales industrielles d'envergure en remplacement des produits pétroliers et du charbon devrait être envisagée.

Compte tenu de l'envergure des usines établies aux quatre coins du Québec et sachant qu'en 2016, le secteur industriel (incluant l'industrie agricole) était le plus grand consommateur d'énergie au Québec, comptant pour environ 36 % de la consommation énergétique totale et environ 24 % des émissions de GES liées à la consommation d'énergie de la province, l'introduction de solutions énergétiques basées sur l'électricité constitue une pièce maîtresse en matière de solutions contribuant à l'atteinte des objectifs de la Politique énergétique 2030.

Microréseaux décentralisés

L'alimentation énergétique des systèmes de chauffage de sites isolés est fortement dépendante des carburants fossiles. Qu'ils desservent les collectivités ou les sites industriels, ces réseaux autonomes sont responsables de plus de 98 % des émissions de GES relatives à la production d'électricité au Québec. On estime à 3,1 % l'augmentation annuelle de la consommation énergétique qui y est associée. Ces données démontrent la nécessité d'entreprendre des actions afin d'augmenter l'indépendance des microréseaux, notamment les centrales de production énergétique autonomes du Grand Nord québécois, à l'égard des carburants fossiles.

Bien que le chauffage des bâtiments représente plus des trois quarts de la consommation énergétique, peu de recherches portent sur l'étude de solutions basées sur les énergies renouvelables pour cette problématique majeure. Le couplage de puits géothermiques avec du solaire photovoltaïque directement dans un réservoir tampon et l'utilisation des puits comme stockage saisonnier de la chaleur sont des avenues prometteuses qui méritent d'être explorées. Certes, la réalisation de projets de démonstration pour de telles options est plus coûteuse à la base. C'est pourquoi leur financement est difficile à obtenir. Toutefois, la possibilité d'électrifier efficacement le chauffage des bâtiments nordiques offre un potentiel important de réduction du recours à l'énergie fossile sur des sites éloignés.

Recommandation 1

L'Escouade énergie recommande que le Québec se dote d'un plan ambitieux d'électrification spécifique à chaque secteur d'activité (transports, industries, commerces, institutions).

Recommandation 2

L'Escouade énergie recommande que la décarbonisation totale du réseau électrique québécois soit réalisée d'ici 2023.

Recommandation 3

L'Escouade énergie recommande, pour le transport terrestre de marchandises, que le gouvernement intervienne dans l'attribution des fonds de soutien afin de rendre les technologies électriques plus concurrentielles que les solutions thermiques. Nous souhaitons que ces mesures fassent en sorte, qu'en 2030, il soit difficilement justifiable économiquement d'acquérir un véhicule de transport de marchandises thermique.

Recommandation 4

L'Escouade énergie recommande, pour les véhicules des particuliers, de définir un objectif de véhicules électriques pour 100 % des ventes de véhicules neufs à partir de 2030, ce qui permettrait de pratiquement faire disparaître les émissions de GES reliées à ce secteur à un horizon 2050.

Recommandation 5

L'Escouade énergie recommande de mettre en place des mesures visant à soutenir financièrement la réalisation de projets de démonstration en énergie renouvelable pour les secteurs industriels et miniers, afin de réduire leur consommation de combustibles fossiles et les émissions de GES associées. Compte tenu de l'ampleur de la demande mondiale pour les chaînes de froid, une attention particulière devrait également être portée aux derniers stades de développement de la technologie de refroidissement/climatisation solaire. Il s'agit d'un créneau porteur dans lequel le Québec pourrait se démarquer.

4.2 Miser sur tous les potentiels du Québec en matière d'électricité verte

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 2015⁴. »

Le Québec possède un potentiel éolien estimé à 5 TW dont 50 000 MW sont situés à des distances technico-économiques de raccordement⁵. Et, de l'avis même du président-directeur général d'Hydro-Québec⁶, 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, chaleur industrielle, transport) ; il s'agit d'une technologie mature dont les coûts ne cessent de baisser, au point où le solaire photovoltaïque résidentiel est à parité avec le prix de la 2^e tranche du tarif D soit 9 ¢/kWh. Autre avantage non négligeable, les filières éolienne et solaire se caractérisent par une mise en œuvre beaucoup plus rapide que les grands complexes hydroélectriques.

⁴ <http://www.environnement.gouv.qc.ca/changementsclimatiques/trajec-toires-emissions-ges.pdf>

⁵ https://mern.gouv.qc.ca/wp-content/uploads/vent_inventaire_inventaire_2005.pdf

⁶ <http://www.journaldequebec.com/2018/04/19/hydro-quebec-martel-pas-interesse-par-une-nouvelle-baie-james>

Le Québec dispose donc d'un incroyable potentiel de sources d'énergies renouvelables, notamment l'éolien, la biomasse et le solaire, qui mérite d'être exploré et exploité à sa pleine mesure dans un contexte de transition énergétique. En plus de jouir d'une capacité hydraulique parmi les plus importantes au monde, le Québec peut compter sur

les meilleurs vents du nord-est de l'Amérique du Nord et sur un rayonnement solaire qui se compare à celui de l'Allemagne, quatrième pays producteur d'énergie solaire photovoltaïque (PV) au monde. Qui plus est, les coûts de production des énergies éolienne et solaire PV ont enregistré, au cours des dernières décennies, d'importantes baisses qui les placent aujourd'hui au rang des énergies parmi les plus concurrentielles.

L'énergie du futur, c'est l'électricité, et le futur de l'électricité, c'est l'énergie éolienne, l'énergie solaire et le stockage d'énergie.

L'objectif de la *Politique énergétique 2030* d'augmenter de 25 % la production d'énergies renouvelables équivaut à la production additionnelle de 43,1 TWh³ d'énergie propre.

La production d'électricité renouvelable pour répondre aux besoins en énergies renouvelables énoncés dans la *Politique énergétique 2030*⁷ permettrait notamment de propulser au premier plan l'électrification des transports tout en réduisant la consommation de produits pétroliers. Compte tenu des apports nécessaires en énergies renouvelables, la limite actuelle du taux de pénétration en énergie variable sur le réseau d'Hydro-Québec Distribution de 10 % devra être abrogée.

Dans ce contexte, l'ajout de nouvelles capacités d'énergies éolienne et solaire au Québec serait rentable et stratégique, notamment pour les raisons énoncées ci-dessous.

- Établi à 6,3 ¢/kWh lors du dernier appel d'offres de 450 MW d'énergie éolienne lancé au Québec, le coût de l'énergie éolienne est concurrentiel par rapport à toutes les nouvelles sources d'approvisionnement, notamment l'hydroélectricité dont le coût marginal des nouveaux projets se situe à 6,1 ¢/kWh⁸.
- Entre 2007 et 2017⁹, le Canada a enregistré une réduction de l'ordre de 80 % du coût des projets commerciaux en énergie solaire photovoltaïque. Ainsi, le potentiel d'énergie solaire du Québec se compare avantageusement aux plus grands pays producteurs d'énergie solaire.

⁷ CanWEA, *Mémoire déposé dans le cadre des consultations particulières sur le projet de loi 106*, 16 août 2016, <https://canwea.ca/wp-content/uploads/2014/01/canwea-memoire-quebec-loi-106.pdf>.

⁸ MERN, *Politique énergétique 2016-2025*, 2015. [En ligne] mern.gouv.qc.ca/energie/politique/documents/fascicule-4.pdf.

⁹ C. Baldus-Jeursen, Y. Poissant, et P. Bateman. *National Survey Report of Photovoltaic Applications in Canada*, Varennes, Québec, 2017.

- La majorité des ajouts de capacité de production d'électricité dans le monde d'ici 2040 devrait être issue des parcs éoliens et solaires¹⁰, d'où l'importance de développer une expertise solaire québécoise et de miser sur la filière éolienne en place.
- L'installation d'un parc de panneaux solaires et d'un parc d'éoliennes figure par ailleurs respectivement au deuxième et au troisième rangs concernant les projets les mieux acceptés par les Québécois¹¹.

Recommandation 6

L'Escouade énergie recommande que le Québec tire profit de ses ressources naturelles en misant non seulement sur ses installations hydroélectriques, mais aussi sur la complémentarité de celles-ci avec l'éolien et le solaire photovoltaïque, et en maintenant une stratégie ambitieuse pour valoriser ce potentiel et augmenter l'offre en énergie verte tant ici, qu'à l'extérieur de nos frontières.

Recommandation 7

L'Escouade énergie recommande que, conformément à la Politique énergétique 2030, des appels d'offres à long terme soient lancés pour l'achat de blocs d'électricité de source éolienne dès que l'offre globale atteint le seuil de 102,5 % de la demande québécoise.

Recommandation 8

L'Escouade énergie recommande qu'une stratégie de renouvellement des contrats de parcs éoliens arrivés au terme de leur entente contractuelle soit adoptée afin d'en prolonger la durée.

Recommandation 9

L'Escouade énergie recommande que soit éliminé le plafond lié au taux de pénétration de 10 % d'énergie éolienne sur le réseau électrique à l'instar de la plupart des juridictions européennes afin de pleinement valoriser les attributs des grands réservoirs hydrauliques québécois comme source d'équilibrage.

Recommandation 10

L'Escouade énergie recommande que soient abrogées les dispositions de la loi 28 forçant le recours prioritaire à l'électricité post-patrimoniale puisque l'équilibre budgétaire est maintenant atteint.

Recommandation 11

L'Escouade énergie recommande que l'énergie solaire soit incluse dans la construction et la rénovation des bâtiments avec la création d'une norme 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.

¹⁰ Bloomberg. *Investing trillions in electricity's Sunny Future*, 2017. [En ligne] www.bloomberg.com/view/articles/2017-06-16/investing-trillions-in-electricity-s-sunny-future.

¹¹ De Marcellis-Warin, N., Peignier, I., Minh Hoang Bui, Anjos, M. F., Gabriel, S. A., Guerra, C. *L'énergie et les changements climatiques – Perceptions québécoises*, p. 27-28. [En ligne] www.cirano.qc.ca/files/publications/2015RP-08.pdf.

Recommandation 12

L'Escouade énergie recommande que les programmes de soutien à l'installation de murs solaires permettant de faire le préchauffage de l'air soient maintenus. Elle est aussi d'avis que l'on gagnerait à intégrer le solaire (avec batteries ou en complémentarité avec d'autres sources de production) pour l'alimentation énergétique d'un bon nombre de chalets, pourvoies, bâtiments de la Sépaq ou communautés éloignées 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.

4.3 Miser sur le savoir-faire québécois

Le Québec a développé, au cours des dernières décennies, une expertise et un savoir-faire considérables en matière de production et d'exploitation d'énergie verte. Devant ce constat, il nous apparaît important de continuer d'aller au-delà de la traditionnelle approche « extractive », qui consiste à « extraire » l'énergie de nos ressources naturelles, comme l'eau et le vent, et de miser sur

Miser sur l'expertise et le savoir-faire du Québec pour maintenir une stratégie ambitieuse de développement de la production d'électricité.

cette richesse pour soutenir la mise au point de technologies québécoises et leur exportation. En ce sens, en plus de permettre l'atteinte de nos engagements en matière de GES et de lutte aux changements climatiques, le chantier de la transition énergétique et de l'électrification constitue un formidable levier de développement pour les technologies propres, pour leur exportation et, ultimement, pour l'ensemble de l'économie.

Filière éolienne

En ce qui a trait à l'énergie éolienne, le Québec a su développer une panoplie d'expertises. Cette filière qui a fait ses preuves au cours des 20 dernières années regroupe plus de 150 entreprises québécoises qui œuvrent qui génèrent, à elles seules, 5 000 emplois, dont 1 200 en Gaspésie et dans la MRC de La Matanie. Il s'agit d'ailleurs de la chaîne la plus développée au Canada. Plusieurs de ces entreprises exportent leurs produits et services. Ainsi, l'expertise québécoise rayonne en tant que solution avant-gardiste pouvant contribuer à l'électrification d'autres marchés. À titre d'exemple, pensons à LM Wind Power, une usine de fabrication de pales établie à Gaspé qui emploie près de 500 personnes et qui exporte actuellement 100 % de sa production.

La filière éolienne a aussi réussi à se développer avec les milieux d'accueil et les communautés. En effet, les deux derniers appels d'offres d'énergie éolienne ont été réservés à des projets communautaires. Avec la création de l'Alliance de l'Est et la réalisation des projets autochtones, l'éolien a aujourd'hui au Québec une dimension communautaire importante qui suscite d'intéressantes retombées socioéconomiques et environnementales au sein même des collectivités.

Fort de ce savoir-faire, le Québec est aujourd'hui prêt à étendre son expertise au solaire photovoltaïque et à l'intégration des énergies renouvelables, notamment dans les microréseaux isolés. Il y travaille d'ailleurs avec diligence.

Il nous apparaît pertinent de souligner que le Québec doit se démarquer par l'expertise de son industrie à agir comme intégrateur de solutions énergétiques et que ce volet doit être un vecteur important d'innovation et de création de valeur. À cet égard, les spécificités québécoises, comme le climat froid et la nordicité représentent des niches d'innovation porteuses. La recherche et l'innovation en énergie doivent donc continuer à faire l'objet d'efforts importants afin de répondre aux objectifs de la transition énergétique, mais également pour positionner les entreprises québécoises sur les marchés extérieurs.

Filière solaire

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 permettant de suivre la trajectoire du soleil pendant la journée, Canadian Solar a remporté en 2018 un appel d'offres du ministère des Infrastructures de l'Alberta à 4,80 cents/kWh¹². 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 kilowatts revient à environ 9,12 cents/kWh¹³, 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, 108 systèmes, comprenant la bibliothèque de Varennes, d'une puissance de 862 kW, sont raccordés au réseau d'Hydro-Québec. L'Institut interdisciplinaire d'innovation technologique (3IT) de l'Université de Sherbrooke et son partenaire Hydro-Sherbrooke, mettront prochainement 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 CanmetEnergie (Varennes), 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 ;

¹² <http://investors.canadiansolar.com/news-releases/news-release-details/canadian-solar-won-94-mwp-subsidy-free-electricity-contracts>

¹³ <https://maisonsaine.ca/energies/maisons-solaires/primeur-lelectricite-solaire-a-laube-de-la-parite-au-quebec-selon-canmetenergie.html>

- Du côté manufacturier, le fournisseur d'équipements électriques québécois Saint-Augustin Canada Electric (STACE) a annoncé en février 2017 un investissement de 28 millions de dollars pour implanter à Trois-Rivières une usine de fabrication de panneaux solaires photovoltaïques 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 directs¹⁴.
- La compagnie montréalaise de production d'énergie renouvelable Boralex opère en France des centrales solaires totalisant une puissance installée de 27 MW ;
- 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 Phœbe (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, 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 et en opération de parcs solaires commerciaux, industriels et institutionnels sur toit et au sol. En date d'aujourd'hui, l'entreprise gère plus de 100 MW de projets, possède près de 30 MW en exploitation et finalise le développement de plus de 100 MW. Par ailleurs, Énergir, via une autre filiale américaine située au Vermont, possède déjà une expérience dans l'opération de parcs solaires en sol américain.

¹⁴ 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

Batteries et ressources en lithium

Le Québec fait figure de chef de file dans le développement des technologies recourant au lithium et dans la mise au point de batteries. De fait, pour intensifier son savoir-faire et son expertise, il doit se doter d'une usine de production d'anodes et de cathodes, d'une usine d'assemblage de batteries électriques pour les véhicules et d'usines de recyclage de batteries pour en boucler le cycle de vie et diminuer les GES contenus dans l'énergie grise.

La production des matériaux rentrant dans la composition de ces batteries doit être encouragée localement (lithium, graphène, etc.) Si ces matériaux sont produits en Chine, avec du charbon, l'utilisation de véhicules propulsés par ce type d'énergie n'entraînera que peu de retombées. Par ailleurs, au regard de l'envergure des projets associés à ces technologies, le financement accordé actuellement demeure nettement insuffisant. On estime en effet que la mise sur pied d'une usine de production de cathodes requiert un investissement de 60 M\$. À elle seule, l'usine de biodiesel de la Tuque a nécessité un investissement de 1 G\$ ».

Électrification des transports

Le Québec se situe au premier rang des ventes de véhicules électriques au Canada avec plus de 33 600 véhicules légers électriques¹ (hybrides rechargeables et 100 % électriques) immatriculés et plus de 3 200 bornes de recharge publiques en service², incluant 300 bornes de recharge rapide.

Depuis plusieurs années, le Québec s'est engagé sur la voie de l'électrification des transports, avec des visées environnementales et économiques. Aujourd'hui, une soixantaine d'entreprises manufacturières québécoises sont spécialisées dans le développement et l'assemblage des véhicules électriques ou de leurs composants qui s'ajoutent à plusieurs entreprises spécialisées en conception de produits, en design et en prototypage.

Le Québec a sur son territoire trois centres de tests et d'essais dotés d'installations à la fine pointe de la technologie qui les placent parmi les plus modernes en Amérique du Nord. Bref, le Québec jouit d'un véritable écosystème en électrification des transports, regroupé au sein d'une grappe industrielle des véhicules électriques intelligents, Propulsion Québec, dont la mission consiste à mobiliser tous les acteurs de la filière autour de projets concertés ayant pour objectif de permettre au Québec de se distinguer parmi les leaders mondiaux du développement et de l'adoption de modes de transport terrestre favorisant le transport intelligent et électrique.

Une expertise dans des domaines de pointe :

- Motorisation électrique;
- Batteries;
- Électronique de puissance;
- Systèmes de recharge;
- Matériaux légers;
- Autres.

À titre d'exemple, en 2017, Verbom a investi dans l'implantation d'une chaîne de production de pièces de carrosserie automobile en aluminium destinées notamment aux véhicules de Tesla. L'aluminium permet de réduire le poids d'un véhicule et, par conséquent, d'améliorer son autonomie en mode électrique. Un projet mobilisateur visant le développement, au Québec, d'un autobus électrique et d'un microbus électrique en aluminium s'est terminé en 2018. Celui-ci représentait un investissement de plus de 60 millions de dollars, dont 30 millions de dollars provenaient du gouvernement du Québec¹⁵.

4.4 Tirer profit d'un contexte favorable

Le principal argument évoqué ces dernières années pour freiner le développement de projets d'électricité renouvelable au Québec a été celui des « surplus » d'Hydro-Québec Distribution (HDQ). Or, cette situation de surplus sera bientôt chose du passé.

Selon les plus récents plans d'approvisionnement d'Hydro-Québec Distribution, les surplus énergétiques sont en forte diminution et seront bientôt effacés.

En effet, HQD a développé, au cours des dernières années, une stratégie de développement des affaires qui connaît un certain succès. La stratégie visant à attirer plus de consommateurs d'électricité au Québec a effectivement porté ses fruits, notamment dans les domaines de la cryptomonnaie (*blockchain*), des centres de données et des serres industrielles destinées entre autres à la production de cannabis.

La demande extérieure pour de l'électricité verte est également en croissance. Qu'il s'agisse de nos voisins du sud ou encore d'autres provinces canadiennes, nombreux sont ceux qui lorgnent résolument l'énergie propre produite au Québec.

Enfin, la baisse des coûts de l'énergie éolienne et solaire, combinée à la compétitivité de l'hydroélectricité québécoise représente une occasion à saisir. Comme nous l'avons mentionné précédemment, les coûts de production des énergies éoliennes et solaires placent désormais ces sources renouvelables parmi les énergies les plus compétitives au monde.

Recommandation 13

L'Escouade énergie recommande que le Québec se dote d'un plan de développement des énergies renouvelables basé sur une approche de développement de filières industrielles pour favoriser l'exportation de biens et services.

¹⁵ https://www.economie.gouv.qc.ca/objectifs/informer/par-secteur-dactivite/transport-terrestre/vehicules-electriques/page/le-secteur-13291/?no_cache=1&tx_igaffichagepages_pi1%5BbackPid%5D=13287&tx_igaffichagepages_pi1%5BcurrentCat%5D=&Hash=58dc08c81cc8e601f4318612008e5877&tx_igaffichagepages_pi1%5Bmode%5D=single&tx_igaffichagepages_pi1%5BparentPid%5D=13291#c75518

Recommandation 14

L'Escouade énergie recommande aux instances gouvernementales, de concert avec les partenaires publics et privés, de soutenir les initiatives et le financement indispensable au développement des solutions innovantes. L'Escouade énergie souligne en outre l'importance de la création d'un réseau de discussions et de collaborations constructives et actives incluant tous les acteurs de la recherche et de l'innovation en énergie au Québec.

Recommandation 15

L'Escouade énergie recommande qu'un plan économique d'utilisation de l'énergie électrique disponible soit élaboré afin que l'énergie actuellement disponible (les surplus électriques) soit utilisée comme moteur du développement économique régional et provincial, comme moyen d'attraction de grands consommateurs et comme levier de la transition énergétique dans le secteur des transports électriques.

5. AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE

5.1 Densifier

L'aménagement du territoire doit prévoir une densification des zones urbaines, mais aussi des zones périurbaines, et le développement d'un réseau de transport en commun fort dans les secteurs où la densité de population le permet. L'impact sur la transition énergétique ainsi que sur l'adaptation aux changements climatiques devrait obligatoirement et systématiquement être pris en considération dans les plans et les règlements concernant l'aménagement du territoire.

Par exemple, il y a d'immenses terrains contaminés situés en plein centre-ville, comme c'est le cas à Shawinigan, qui ne sont pas économiquement rentables à redévelopper par manque de financement. Par conséquent, le développement se fait en périphérie, contribuant ainsi à l'étalement urbain. Ces terrains sont en contamination mixte, souvent supérieure à D. Or, le financement de Climatsol est d'un maximum de 30 % dans le cas des excavations et dispositions. Ce niveau de financement est très insuffisant étant donné les prix de revente des terrains dans ces petites villes, surtout pour des usages industriels. Pourtant, il n'existe pas d'autres technologies fiables que l'on puisse mettre en place à court terme. Il faudrait donc bonifier le programme.

Par ailleurs, une réduction du périmètre d'urbanisation devrait être demandée si la population est en décroissance ou que le nombre de logements disponibles dans la ville est supérieur au nombre d'habitants permanents et temporaires. Il faudrait cependant s'assurer que les zones ainsi modifiées ne le soient pas dans le but de les exclure des zones de contraintes afin de libérer des zones blanches, ce qui reviendrait à étendre les périmètres d'urbanisation. Les schémas d'aménagement et de développement (SAD) des municipalités régionales de comté (MRC) et les règlements de zonage municipaux devraient être révisés dans le but de permettre et même d'inciter à la densification, y compris dans les noyaux villageois des municipalités rurales. Il faudrait notamment réduire les marges de recul avant et arrière et permettre plusieurs bâtiments sur les terrains.

5.2 Penser transport

L'aménagement doit faire en sorte de réduire le plus possible les déplacements en auto solo. Les mesures favorisant le développement des transports actifs et collectifs doivent être prioritaires du fait de l'importance du secteur des transports dans les émissions de GES. Chaque déplacement qui passe de l'auto solo au transport collectif contribue à la diminution des émissions de gaz à effet de serre et à l'optimisation de l'utilisation des infrastructures existantes en plus de contribuer à une meilleure qualité de l'air.

À titre d'exemple, les carrefours giratoires devraient être utilisés davantage afin de favoriser la fluidité du trafic et réaliser des économies de carburant et d'entretien sur les véhicules. Notons également que les rues sont souvent inutilement trop larges et trop droites, ce qui encourage les véhicules à circuler plus rapidement dans les rues. Des rues courbes et plus étroites permettraient de réaliser des économies de carburant, de diminuer les émissions de GES et de réduire les risques d'accident. Enfin, considérant l'étendue de la province, l'aménagement du territoire devrait prévoir le déploiement d'infrastructures de recharge ultra performantes le long des axes de transport de marchandises.

5.3 Favoriser l'innovation et le transfert de connaissances

Les municipalités, les régies, les sociétés de transport et les ministères ne sont pas des acteurs qui peuvent prendre des risques importants. Or, ce sont eux qui ont la responsabilité principale en termes d'aménagement du territoire et de transport et ont donc un impact substantiel sur les GES produits. Plusieurs de ces sociétés sont petites et n'ont pas de personnel spécialisé dans le domaine. Il faut donc mettre en place des mesures pour transférer les connaissances, les technologies et réduire les risques associés à l'innovation pour ces acteurs.

C'est pourquoi nous sommes d'avis que les transferts de technologie et de connaissances vers les municipalités devraient être financés au même titre que les transferts de technologie depuis les centres collégiaux de transfert de technologie (CCTT) vers les entreprises privées (CRSNG, RCI, Programme innovation, etc.). Par ailleurs, le développement d'une expertise interne au sein des municipalités devrait être soutenu. En effet, considérant le rôle central des municipalités pour lutter contre les changements climatiques et s'y adapter, plusieurs intervenants croient qu'il y a un manque de spécialistes en environnement et en efficacité énergétique travaillant directement au sein des municipalités. En effet, nous croyons que l'ampleur de l'urgence climatique justifie que le Québec favorise l'emploi de ce type de professionnels par les municipalités. Une telle mesure augmenterait certainement la participation des municipalités aux efforts de réduction de GES et leur résilience aux impacts des changements climatiques.

Enfin, il faut mettre en place des mesures pour financer les projets pilotes en lien avec l'aménagement, l'électrification, la biométhanisation, et autres. Actuellement, les fonds disponibles pour les projets pilotes au Québec sont insuffisants. Il faut diminuer les risques pour l'adoption des nouvelles technologies.

Recommandation 16

L'Escouade énergie recommande de déployer des mesures financières et réglementaires qui favoriseront la densification de l'occupation du territoire.

Recommandation 17

L'Escouade énergie recommande de mettre en place des mesures pour limiter l'étalement urbain et favoriser, en plus de l'électrification des modes de transport, l'accessibilité à des infrastructures de transport collectif et de transport actif (vélo, marche, ski, etc.), réduisant ainsi les déplacements en auto solo.

Recommandation 18

L'Escouade énergie recommande de soutenir et de faciliter le développement d'expertises ainsi que l'innovation en matière de transition énergétique au sein des municipalités du Québec, notamment en favorisant le partenariat des municipalités avec les CCTT.

6. BIOÉNERGIES: BIOCARBURANTS, BIOMASSE ET BIOGAZ

D'importantes quantités de résidus forestiers et autres biomasses ne sont pas valorisées. La transformation de nos résidus forestiers, agroalimentaires et urbains en électricité et en biocombustibles présente un potentiel inexploité important au Québec. Cette valorisation permettrait de diminuer nos importations de produits pétroliers d'environ 1,6 milliard de litres (20 % de notre consommation annuelle) et donc nos émissions de GES particulièrement dans le secteur des transports¹⁶. Présentement toutes les conditions sont favorables et réunies pour accompagner cette évolution : une matière première diversifiée et abondante ainsi qu'une technologie de pointe locale prête à répondre à la demande en termes de qualité et de quantité. L'usage des bioénergies doit être privilégié en ce qui concerne les activités qui émettent le plus de gaz à effet de serre : le transport, l'industrie et le secteur résidentiel. Les bioénergies sont présentes sous plusieurs formes et peuvent se substituer aux combustibles fossiles en demandant un minimum d'adaptation pour le système de combustion. Les systèmes hyperspectraux (imageur et spectromètre) ainsi que les caméras thermiques et de détection de gaz pourraient être mis à contribution pour la caractérisation des dépôts de surfaces, de même que pour la caractérisation et la quantification des essences forestières non commerciales pour la production de bioénergie.

L'étude Doyletech réalisée pour Advanced biofuel Canada estime que des retombées économiques annuelles de 2 milliards \$ au Québec pourraient être générées suite à l'adoption de teneurs minimales ambitieuses en biocarburants. Le ministre de l'énergie et des ressources naturelles du Québec a fixé la quantité minimale de gaz naturel renouvelable à 1 % en 2020 ; à 2 % en 2023 et à 5 % en 2025¹⁷. Le gouvernement du Québec a également adopté¹⁸ le règlement concernant le volume minimal de carburant renouvelable dans l'essence et le carburant diesel qui établit des teneurs minimales en éthanol de 10 % en 2021 et de 15 % en 2025 et des teneurs en biodiesel/diesel renouvelable de 2 % en 2021 et de 4 % en 2025. L'adoption de ces cibles est une bonne nouvelle qui encourage la valorisation des putrescibles municipaux et des industries, commerces et institutions ainsi que des résidus agricoles et d'agro transformation. Ces pourcentages devraient toutefois être augmentés. Le biogaz issu des lieux d'enfouissement technique (LET) et de la biométhanisation (biométhane, biohydrogène et valorisation du CO₂), que ce soit de source agricole, ligno-cellulosique forestière, municipale ou industrielle (boues de papetières, autres) devrait être exploité en priorité au Québec. Le traitement des matières organiques par biométhanisation et compostage permet également de réduire la quantité de matières organiques destinée à l'élimination. Cela favorise l'atteinte des objectifs environnementaux prévus dans la Politique québécoise de gestion des matières résiduelles. Le gouvernement et les municipalités auraient peut-être intérêt à collaborer davantage avec le secteur agricole pour la réutilisation des matières organiques composées, des résidus de biométhanisation, des résidus verts et des boues de fosses septiques, par exemple.

¹⁶ <http://www.environnement.gouv.qc.ca/changementsclimatiques/trajec-toires-emissions-ges.pdf>

¹⁷ <https://aqper.com/fr/laqper-felicite-le-ministre-jonatan-julien-pour-la-nouvelle-teneur-minimale-en-gaz-naturel-renouvelable>

¹⁸ <https://mern.gouv.qc.ca/carburant-renouvelable-projet-reglement-volume-minimal-2019-10-01/>

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 ajouterait 1,6 G\$ au PIB québécois par année et créerait 15 000 emplois directs et indirects : 3 000 postes dans les usines de gaz naturel renouvelable (GNR) et plus de 11 000 emplois auprès des fournisseurs. Les gouvernements récolteraient quant à eux des revenus fiscaux de 256 M\$ par année¹⁹.

Le collectif Vision biomasse a mené une étude sur les retombées économiques, sociales et environnementales de la valorisation d'un million de tonnes anhydres de biomasses forestières résiduelles. Une telle valorisation améliorerait le solde de la balance commerciale de 225 M\$ tout en réduisant d'un million de tonnes de CO₂ les émissions de GES du Québec. Au plan 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 dont 90 % de la production est effectuée par sept joueurs. Plus de 150 personnes sont employées dans ces usines et des investissements de quelque 100 M\$ ont été réalisés pour ce faire.

Indépendamment du secteur d'utilisation (résidentielle, industrielle ou autre), l'usage des bioénergies doit être privilégié selon les éléments suivants :

- La sécurité énergétique dans le cas des communautés isolées ;
- Un moyen de diminuer les gaz à effet de serre;
- Une voie incontournable de la valorisation des matières organiques résiduelles;
- Un remplacement des carburants fossiles pour le transport et le chauffage.

Recommandation 19

L'Escouade énergie recommande de 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 ou l'optimisation d'unités en production actuellement. Le tout, afin d'augmenter la production locale de carburants renouvelables et de favoriser l'économie circulaire.

Recommandation 20

L'Escouade énergie recommande de cartographier et caractériser les dépôts de surfaces et les essences forestières non commerciales pour la production de bioénergie ainsi que de valoriser les résidus verts des écocentres : tri positif ou négatif, optimisation des modes de gestion des résidus de bois de construction, de rénovation ou de démolition (CRD) et des résidus verts des écocentres. Le conditionnement de la matière résiduelle (tamisage, broyage, mélange, etc.), de même que la caractérisation des propriétés physico-chimiques et le potentiel calorifique de la biomasse sèche issue des déchets verts pourraient aussi être mis à profit. Enfin, la biomasse résiduelle pourrait être préparée pour la production de chaleur et d'électricité (conditionnement en copeaux, bûches énergétiques et granules par exemple).

Recommandation 21

¹⁹ <https://www.energir.com/fr/a-propos/medias/nouvelles/gnr-potentiel-economique-pour-les-regions-du-quebec/>

L'Escouade énergie recommande de prioriser la bioénergie issue de la pyrolyse lente (torréfaction) de la biomasse pour plusieurs raisons :

- *La diversité et l'abondance de la matière première;*
- *Le niveau élevé de la connaissance et de la maîtrise du procédé de torréfaction;*
- *La technologie mature, locale et les équipements disponibles et adaptés selon l'utilisation : petite, moyenne et grande unité;*
- *La biomasse torréfiée est stable ce qui facilite son stockage;*

La biomasse densifiée (torréfiée) comme combustible dans les centrales industrielles d'envergure devrait être utilisée en remplacement des produits pétroliers et du charbon.

Recommandation 22

L'Escouade énergie recommande d'encourager aussi le développement, la production et l'utilisation de la biohuile issue de la pyrolyse de la biomasse par diverses mesures telles que :

- *Positionner les différents types de bioénergie comme option de sécurité énergétique;*
- *Adapter la réglementation actuelle pour s'aligner avec les objectifs des différents groupes sectoriels;*
- *Mettre en place des standards résidentiels et industriels spécifiques pour chaque type de bioénergie;*
- *Encourager le développement de solutions clés en main;*
- *Mettre en place de nouveaux programmes pour encourager la R-D;*
- *Mettre en place de nouveaux programmes incitatifs pour encourager les fabricants des équipements;*
- *Mettre en place des programmes incitatifs économiques pour l'usage des bioénergies;*
- *Organiser différentes campagnes de sensibilisation pour promouvoir l'utilisation des bioénergies;*
- *S'adapter aux conditions actuelles d'utilisation des bioénergies;*
- *Encourager l'utilisation des bioénergies au détriment des autres sources d'énergie polluante.*

Recommandation 23

L'Escouade énergie recommande de financer des projets de démonstration et de nouvelles technologies, de même que de valoriser les émissions de méthane provenant de lieux d'enfouissement technique (LET). Le Programme de traitement des matières organiques par biométhanisation et compostage (PTMOBC) est insuffisant pour encourager les municipalités à choisir la biométhanisation plutôt que le compostage. Il faudrait donc bonifier le PTMOBC, pour aider à réduire le risque en matière d'investissement municipal, surtout à la vue du manque de ressources spécialisées dans le domaine. Pour les LET, les programmes sont diffus et non spécifiques. Or, il y a un grand potentiel inexploité au Québec.

Recommandation 24

L'Escouade énergie recommande de favoriser la conversion de certains véhicules municipaux, de livraison urbaine ou de transport de marchandises au gaz naturel renouvelable liquéfié (GNRL) ou comprimé (GNRC). Les projets pilotes et vitrines proches des LET devraient être encouragés.

Recommandation 25

L'Escouade énergie recommande de développer (avec ou sans les fonds fédéraux disponibles) un programme de financement pour des projets de biométhanisation en milieu agricole. Il faudrait bonifier le Programme de traitement des matières organiques par biométhanisation et compostage (PTMOBC) pour que le programme soit aussi avantageux que pour les municipalités actuellement.

Recommandation 26

L'Escouade énergie recommande de financer la R-D pour le biohydrogène issu de résidus agricoles et forestiers, y compris sans partenaires industriels, considérant que les partenaires non industriels ne sont pas admissibles et que les niveaux de maturité technologique sont peu élevés.

Recommandation 27

L'Escouade énergie recommande de favoriser le développement de nouveaux carburants renouvelables (incluant de type « drop-in » pour les secteurs de l'aviation et naval) et l'amélioration des procédés de production grâce à des programmes de R-D, d'usines pilotes et de démonstrations.

Recommandation 28

L'Escouade énergie recommande d'adopter une norme minimale obligatoire de 10 % d'éthanol dans l'essence (E10) et de 2 % dans le diesel (B2) pour 2020. Il serait pertinent d'annoncer rapidement que cette teneur sera portée à 15 % d'éthanol dans l'essence (E15) et de 10 % dans le diesel biosourcé ou synthétique pour 2030. Ce signal clair à l'industrie diminuera le risque réglementaire et abaissera le coût de financement des projets en créant une certitude de marché.

Recommandation 29

L'Escouade énergie recommande d'implanter une norme de 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, et viendra compléter la teneur minimale en éthanol et en diesel mentionnée précédemment.

7. FINANCEMENT

Le financement est évidemment le nerf de la guerre dans la réalisation de la transition énergétique. Cela dit, le Québec est dans une position idéale, car chaque litre d'essence déplacé par de l'électricité québécoise est un gain économique et environnemental. Rappelons-le : la balance commerciale du Québec en énergie est déficitaire de 6 milliards de dollars par année et notre électricité est renouvelable à 99 %.

En premier lieu, le prix du carbone est un élément déterminant qui doit demeurer une priorité. Le moyen le plus simple et sûrement parmi les plus efficaces de dissuader les entreprises et les individus d'émettre d'importantes quantités de CO₂ est de le rendre coûteux. C'est d'ailleurs l'objectif de la taxe sur le carbone et du système de plafonnement et d'échange de droits d'émission de gaz à effet de serre (SPEDE) mis en place par le Québec. L'Escouade énergie est d'avis que les gouvernements doivent imposer un prix agressif sur le carbone, nettement plus élevé que celui ayant cours actuellement, et continuer d'en utiliser les revenus pour soutenir la transition énergétique avec une approche de soutien aux acteurs de l'industrie, de la recherche ainsi que des consommateurs. La refonte du Fonds vert doit maintenir ses finalités.

En deuxième lieu, nous partageons également l'avis du gouverneur de la Banque centrale d'Angleterre, M. Mark Carney, sur la nécessité d'intégrer le risque environnemental dans les évaluations financières des organisations²⁰. Le milieu financier devrait octroyer des points dans ses outils d'évaluation pour les projets qui lui sont soumis avec des mesures structurantes d'électrification ou de lutte contre les changements climatiques et, inversement, pénaliser les projets qui ne comportent pas de telles mesures.

En augmentant le risque économique associé à un risque climatique, le gouvernement pourra influencer les décisions des investisseurs. Par exemple, une taxe à taux variable selon le risque d'impact climatique sur les gains provenant d'investissement. Certains investissements deviendraient alors naturellement plus attrayants que d'autres. L'Escouade énergie est donc d'avis que le Gouvernement du Québec devrait faire une étude d'opportunité pour la mise en place de la notion de passif environnemental dans les entreprises : obliger les entreprises et les promoteurs de projets polluants à constituer un fonds pour éponger le passif environnemental pour les générations à venir, comme le propose le modèle norvégien. Chaque entreprise et promoteur de projet devrait y contribuer en fonction de la pollution générée. Sur le plan comptable, ce passif devrait être intégré dans les états financiers de l'entreprise, à l'image de ce qui doit se faire pour les terrains contaminés dans les villes. Chaque dollar accumulé serait placé dans un fonds vert d'investissement.

Afin d'assurer l'adhésion des organisations, à l'instar de ce qui a été fait dans le cadre de la transition numérique, des campagnes de sensibilisation devraient être mises sur pied et viser notamment les gestionnaires d'entreprises et de municipalités, pour qu'ils prennent conscience des risques réels des impacts des changements climatiques et améliorent les actions à prendre pour prévenir et assurer la continuité des affaires et des opérations en cas de perturbations attribuables aux changements climatiques. Des études de cas devraient être présentées de manière à ce que les gestionnaires puissent

²⁰ <https://www.bankofengland.co.uk/news/2019/april/open-letter-on-climate-related-financial-risks>

se référer à des modèles réels et à des cas de réussites. Les compagnies d'assurances vivent tous les jours les conséquences des changements climatiques et des impacts qu'ils génèrent par les aléas climatiques qui sont de plus en plus fréquents et importants.

En troisième lieu, nous sommes d'avis que la politique d'approvisionnement de l'État devrait inclure la notion d'écoconditionnalité. Il s'agirait de mettre en place un cadre législatif pour encadrer l'offre de fonds verts aux investisseurs privés et individuels pour s'assurer que ces projets ou entreprises permettent de réduire les GES ou d'avoir un impact environnemental POSITIF, et non pas juste faire un bilan environnemental. En outre, toutes les infrastructures construites au Québec devraient intégrer un aspect vert.

En dernier lieu, des programmes d'aide financière tels que le programme de biomasse forestière résiduelle sont disponibles afin d'analyser et d'évaluer les projets de conversion des combustibles fossiles à la biomasse forestière. Ces programmes, réalisés sur base volontaire, ne s'adressent qu'aux organisations, et aux installations de moyenne envergure. Ils pourraient être adaptés aux secteurs commercial et résidentiel.

Recommandation 30

L'Escouade énergie recommande que le gouvernement du Québec se dote d'une stratégie visant à faire augmenter la tarification du carbone de manière à envoyer un signal clair et financer la transition énergétique.

Recommandation 31

L'Escouade énergie recommande que le risque climatique ainsi que le bilan carbone soient intégrés aux états financiers des organisations et que les gestionnaires d'entreprises et de municipalités établissent des requis ou des plans de continuité, de manière à renforcer leur résilience face aux perturbations attribuables aux changements climatiques.

Recommandation 32

L'Escouade énergie recommande que les investissements publics québécois, notamment en infrastructures, privilégient les projets soutenant la transition énergétique.

8. FAVORISER L'INNOVATION TECHNOLOGIQUE ET SOCIALE

Dans le contexte d'une transition énergétique sans précédent, il convient de favoriser et de soutenir l'innovation et d'accompagner les entreprises et les collectivités. En outre, il faut arrêter d'envisager les solutions de lutte ou d'adaptation aux changements climatiques dans leurs aspects techniques seulement. Il est essentiel que les équipes travaillant à élaborer des stratégies et solutions soient multidisciplinaires et qu'elles incluent des spécialistes tant des sciences humaines, des sciences de la santé ainsi que des sciences de la nature et des technologiques.

L'innovation demeure une des clés de voûte de la transition énergétique.

Le défi de la transition énergétique exige une approche large. C'est pourquoi 14 centres collégiaux de transfert de technologie se sont associés pour mettre sur pied l'Escouade énergie, une initiative novatrice. Ce faisant, ces centres mettent leurs expertises au service des entreprises et des collectivités qui souhaitent réduire leurs émissions de gaz à effet de serre, diminuer leur dépendance aux hydrocarbures et intégrer davantage d'énergies renouvelables dans leur approvisionnement énergétique.

L'objectif de ce groupe consiste à fédérer un certain nombre de CCTT autour d'enjeux spécifiques communs au domaine de l'énergie. Répartis sur l'ensemble du territoire québécois, ils regroupent ainsi leurs forces et leurs expertises pour répondre aux différentes facettes technologiques et sociales de la transition énergétique. Ensemble, ils déploient des expertises autant dans la production des énergies renouvelables que dans l'efficacité énergétique et le transport.

Recommandation 33

L'Escouade énergie recommande que le gouvernement du Québec bonifie son soutien à la recherche appliquée et au transfert de technologie en matière de transition énergétique.

Recommandation 34

L'Escouade énergie recommande de soutenir les initiatives d'innovation qui misent sur la collaboration et incluent la dimension sociétale dans leurs travaux.

9. SYNTHÈSE DES RECOMMANDATIONS

Recommandation 1

L'Escouade énergie recommande que le Québec se dote d'un plan ambitieux d'électrification spécifique à chaque secteur d'activité (transports, industries, commerces, institutions).

Recommandation 2

L'Escouade énergie recommande que la décarbonisation totale du réseau électrique québécois soit réalisée d'ici 2023.

Recommandation 3

L'Escouade énergie recommande, pour le transport terrestre de marchandises, que le gouvernement intervienne dans l'attribution des fonds de soutien afin de rendre les technologies électriques plus concurrentielles que les solutions thermiques. Nous souhaitons que ces mesures fassent en sorte, qu'en 2030, il soit difficilement justifiable économiquement d'acquérir un véhicule de transport de marchandises thermique.

Recommandation 4

L'Escouade énergie recommande, pour les véhicules des particuliers, de définir un objectif de véhicules électriques pour 100 % des ventes de véhicule neuf à partir de 2030, ce qui permettrait de pratiquement faire disparaître les émissions de GES reliées à ce secteur à un horizon 2050.

Recommandation 5

L'Escouade énergie recommande de mettre en place des mesures visant à soutenir financièrement la réalisation de projets de démonstration en énergie renouvelable pour les secteurs industriels et miniers afin de réduire leur consommation de combustibles fossiles et les émissions de GES associées. 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. Il s'agit d'un créneau porteur dans lequel le Québec pourrait se démarquer.

Recommandation 6

L'Escouade énergie recommande que le Québec tire profit de ses ressources naturelles en misant non seulement sur ses installations hydroélectriques, mais aussi sur la complémentarité de celles-ci avec l'éolien et le solaire photovoltaïque, et en maintenant une stratégie ambitieuse pour valoriser ce potentiel et augmenter l'offre en énergie verte tant ici, qu'à l'extérieur de nos frontières.

Recommandation 7

L'Escouade énergie recommande que, conformément à la Politique énergétique 2030, des appels d'offres à long terme soient lancés pour l'achat de blocs d'électricité de source éolienne dès que l'offre globale atteint le seuil de 102,5 % de la demande québécoise.

Recommandation 8

L'Escouade énergie recommande qu'une stratégie de renouvellement des contrats de parcs éoliens arrivés au terme de leur entente contractuelle soit adoptée afin d'en prolonger la durée.

Recommandation 9

L'Escouade énergie recommande que soit éliminé le plafond lié au taux de pénétration de 10 % d'énergie éolienne sur le réseau électrique à l'instar de la plupart des juridictions européennes afin de pleinement valoriser les attributs des grands réservoirs hydrauliques québécois comme source d'équilibrage.

Recommandation 10

L'Escouade énergie recommande que soient abrogées les dispositions de la loi 28 forçant le recours prioritaire à l'électricité post-patrimoniale puisque l'équilibre budgétaire est maintenant atteint.

Recommandation 11

L'Escouade énergie recommande que l'énergie solaire soit incluse dans la construction et la rénovation des bâtiments avec la création d'une norme 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.

Recommandation 12

L'Escouade énergie recommande que les programmes de soutien à l'installation de murs solaires permettant de faire le préchauffage de l'air soient maintenus. Elle est aussi d'avis que l'on gagnerait à intégrer le solaire (avec batteries ou en complémentarité avec d'autres sources de production) pour l'alimentation énergétique d'un bon nombre de chalets, pourvoies, bâtiments de la Sépaq ou communautés éloignées 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.

Recommandation 13

L'Escouade énergie recommande que le Québec se dote d'un plan de développement des énergies renouvelables basé sur une approche de développement de filières industrielles pour favoriser l'exportation de biens et services.

Recommandation 14

L'Escouade énergie recommande aux instances gouvernementales, de concert avec les partenaires publics et privés, de soutenir les initiatives et le financement indispensable au développement des solutions innovantes. L'Escouade énergie souligne en outre l'importance de la création d'un réseau de discussions et de collaborations constructives et actives incluant tous les acteurs de la recherche et de l'innovation en énergie au Québec.

Recommandation 15

L'Escouade énergie recommande qu'un plan économique d'utilisation de l'énergie électrique disponible soit élaboré afin que l'énergie actuellement disponible (les surplus électriques) soit utilisée comme moteur du développement économique régional et provincial, comme moyen d'attraction de grands consommateurs et comme levier de la transition énergétique dans le secteur des transports électriques.

Recommandation 16

L'Escouade énergie recommande de déployer des mesures financières et réglementaires qui favoriseront la densification de l'occupation du territoire.

Recommandation 17

L'Escouade énergie recommande de mettre en place des mesures pour limiter l'étalement urbain et favoriser, en plus de l'électrification des modes de transport, l'accessibilité à des infrastructures de transport collectif et de transport actif (vélo, marche, ski, etc.), réduisant ainsi les déplacements en auto solo.

Recommandation 18

L'Escouade énergie recommande de soutenir et faciliter le développement d'expertises ainsi que l'innovation en matière de transition énergétique au sein des municipalités du Québec, notamment en favorisant le partenariat des municipalités avec les CCTT.

Recommandation 19

L'Escouade énergie recommande de 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 ou l'optimisation d'unités en production actuellement. Le tout, afin d'augmenter la production locale de carburants renouvelables et de favoriser l'économie circulaire.

Recommandation 20

L'Escouade énergie recommande de cartographier et caractériser les dépôts de surfaces et les essences forestières non commerciales pour la production de bioénergie ainsi que de valoriser les résidus verts des éco-centres : tri positif ou négatif, optimisation des modes de gestion des résidus de bois de construction, de rénovation ou de démolition (CRD) et des résidus verts des éco-centres. Le conditionnement de la matière résiduelle (tamisage, broyage, mélange, etc.), de même que la caractérisation des propriétés physico-chimiques et le potentiel calorifique de la biomasse sèche issue des déchets verts pourraient aussi être mis à profit. Enfin, la biomasse résiduelle pourrait être préparée pour la production de chaleur et d'électricité (conditionnement en copeaux, bûches énergétiques et granules par exemple).

Recommandation 21

L'Escouade énergie recommande de prioriser la bioénergie issue de la pyrolyse lente (torréfaction) de la biomasse pour plusieurs raisons :

- *La diversité et l'abondance de la matière première;*
- *Le niveau élevé de la connaissance et de la maîtrise du procédé de torréfaction;*
- *La technologie mature, locale et les équipements disponibles et adaptés selon l'utilisation : petite, moyenne et grande unité;*
- *La biomasse torréfiée est stable ce qui facilite son stockage;*
- *La biomasse densifiée (torréfiée) comme combustible dans les centrales industrielles d'envergure devrait être utilisée en remplacement des produits pétroliers et du charbon.*

Recommandation 22

L'Escouade énergie recommande d'encourager aussi le développement, la production et l'utilisation de la biohuile issue de la pyrolyse de la biomasse par diverses mesures telles que :

- *Positionner les différents types de bioénergie comme option de sécurité énergétique;*

- Adapter la réglementation actuelle pour s'aligner avec les objectifs des différents groupes sectoriels;
- Mettre en place des standards résidentiels et industriels spécifiques pour chaque type de bioénergie;
- Encourager le développement de solutions clés en main;
- Mettre en place de nouveaux programmes pour encourager la R-D;
- Mettre en place de nouveaux programmes incitatifs pour encourager les fabricants des équipements;
- Mettre en place des programmes incitatifs économiques pour l'usage des bioénergies;
- Organiser différentes campagnes de sensibilisation pour promouvoir l'utilisation des bioénergies;
- S'adapter aux conditions actuelles d'utilisation des bioénergies;
- Encourager l'utilisation des bioénergies au détriment des autres sources d'énergie polluante.

Recommandation 23

L'Escouade énergie recommande de financer des projets de démonstration et de nouvelles technologies, de même que de valoriser les émissions de méthane provenant de lieux d'enfouissement technique (LET). Le Programme de traitement des matières organiques par biométhanisation et compostage (PTMOBC) est insuffisant pour encourager les municipalités à choisir la biométhanisation plutôt que le compostage. Il faudrait donc bonifier le PTMOBC, pour aider à réduire le risque en matière d'investissement municipal, surtout à la vue du manque de ressources spécialisées dans le domaine. Pour les LET, les programmes sont diffus et non spécifiques. Or, il y a un grand potentiel inexploité au Québec.

Recommandation 24

L'Escouade énergie recommande de favoriser la conversion de certains véhicules municipaux, de livraison urbaine ou de transport de marchandises au gaz naturel renouvelable liquéfié (GNRL) ou comprimé (GNRC). Les projets pilotes et vitrines proches des LET devraient être encouragés.

Recommandation 25

L'Escouade énergie recommande de développer (avec ou sans les fonds fédéraux disponibles) un programme de financement pour des projets de biométhanisation en milieu agricole. Il faudrait bonifier le Programme de traitement des matières organiques par biométhanisation et compostage (PTMOBC) pour que le programme soit aussi avantageux que pour les municipalités actuellement.

Recommandation 26

L'Escouade énergie recommande de financer la R-D pour le biohydrogène issu de résidus agricoles et forestiers, y compris sans partenaires industriels, considérant que les partenaires non industriels ne sont pas admissibles et que les niveaux de maturité technologique sont peu élevés.

Recommandation 27

L'Escouade énergie recommande de favoriser le développement de nouveaux carburants renouvelables (incluant de type « drop-in » pour les secteurs de l'aviation et naval) et l'amélioration des procédés de production grâce à des programmes de R-D, d'usines pilotes et de démonstrations.

Recommandation 28

L'Escouade énergie recommande d'adopter une norme minimale obligatoire de 10 % d'éthanol dans l'essence (E10) et de 2 % dans le diesel (B2) pour 2020. Il serait pertinent d'annoncer rapidement que cette teneur sera portée à 15 % d'éthanol dans l'essence (E15) et de 10 % dans le diesel biosourcé ou synthétique pour 2030. Ce signal clair à l'industrie diminuera le risque réglementaire et abaissera le coût de financement des projets en créant une certitude de marché.

Recommandation 29

L'Escouade énergie recommande d'implanter une norme de 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, et viendra compléter la teneur minimale en éthanol et en diesel mentionnée précédemment.

Recommandation 30

L'Escouade énergie recommande que le gouvernement du Québec se dote d'une stratégie visant à faire augmenter la tarification du carbone de manière à envoyer un signal clair et financer la transition énergétique et que les gestionnaires d'entreprises et de municipalités établissent des requis ou des plans de continuité, de manière à renforcer leur résilience face aux perturbations attribuables aux changements climatiques.

Recommandation 31

L'Escouade énergie recommande que le risque climatique ainsi que le bilan carbone soient intégrés aux états financiers des organisations.

Recommandation 32

L'Escouade énergie recommande que les investissements publics québécois, notamment en infrastructures, privilégient les projets soutenant la transition énergétique.

Recommandation 33

L'Escouade énergie recommande que le gouvernement du Québec bonifie son soutien à la recherche appliquée et au transfert de technologie en matière de transition énergétique.

Recommandation 34

L'Escouade énergie recommande de soutenir les initiatives d'innovation qui misent sur la collaboration et incluent la dimension sociétale dans leurs travaux.