

RAPPORT DE RECHERCHE DE L'IRÉC



Transition du secteur énergétique

Amorcer une rupture

Gilles L. Bourque

Noël Fagoaga

Robert Laplante

François L'Italien

JANVIER 2017

Notices biographiques

Chercheur à l'IRÉC, **Gilles L. Bourque** détient un doctorat en sociologie économique et une maîtrise en sciences économiques à l'UQAM. Il est l'auteur du livre *Le modèle québécois de développement : de l'émergence au renouvellement*, paru en 2000 aux Presses de l'Université du Québec qui a obtenu le premier Prix pour la meilleure thèse de doctorat de l'IRÉC. Il est coauteur, avec Benoît Lévesque, du livre *Le renouveau de la sociologie économique de langue française*, Paris, Desclée de Brouwer, 2000.

Chargé de projet pour l'IRÉC, **Noël Fagoaga** détient une maîtrise en génie bio-industriel d'EBI à Cergy en France et une maîtrise en environnement de l'Université de Montréal. Notons que son expérience professionnelle comporte un emploi à titre d'ingénieur en conversion biochimique à la *Fact Foundation* à Eindhoven aux Pays-Bas et à titre d'ingénieur d'études des biocarburants et du compostage chez Erchebasco à Saint Pée sur Nivelle en France.

Directeur général de l'IRÉC, **Robert Laplante** détient un doctorat en sciences sociales (sociologie) à l'École normale supérieure de Cachan (Paris). Il a publié de nombreux travaux scientifiques, en particulier dans le domaine des études coopératives. Il s'intéresse plus particulièrement à l'économie politique de l'exploitation forestière et aux questions relatives au développement régional. Robert Laplante a publié plusieurs livres dont *L'expérience coopérative de Guyenne*.

Chercheur à l'IRÉC, **François L'Italien** détient un doctorat en sociologie de l'Université Laval, où il est professeur associé. Il a réalisé un stage d'études doctorales en économie des institutions à l'Université de Toulouse-I. Il a publié plusieurs articles et ouvrages sur la financiarisation de l'économie, ainsi que sur l'économie politique de l'agriculture et des ressources naturelles au Québec. Il codirige, avec Frédéric Hanin, la collection *Vie économique* aux Presses de l'Université Laval.

© Institut de recherche en économie contemporaine
978-2-923203-61-4

Dépôt légal — Bibliothèque nationale du Québec, 2016

Dépôt légal — Bibliothèque nationale du Canada, 2016

IRÉC, 1030, rue Beaubien Est, bureau 103, Montréal (Québec) H2S 1T4

Faits saillants

La nouvelle politique énergétique du gouvernement du Québec fixe des objectifs unanimement accueillis comme ambitieux pour 2030. Malheureusement, rien dans cette politique n'est proposé concrètement pour véritablement obtenir des résultats. Dans ce rapport, nous proposons un ensemble de mesures qui permettraient de les atteindre. Le premier chapitre dresse un état des lieux et fait le portrait des tendances historiques en matière de consommation d'énergie. Les quatre chapitres suivants présentent, respectivement, nos analyses des enjeux ainsi que nos propositions de transition et de financement de chacune des quatre grandes filières stratégiques choisies dans notre étude : celle de l'efficacité et la sobriété énergétique; la filière éolienne; la filière de la biomasse forestière et finalement celle des biocarburants.

Chapitre 1. État des lieux

Dans ce chapitre, nous dressons un large état des lieux de l'énergie au Québec. L'analyse présente les tendances générales de l'évolution de la consommation énergétique au Québec, en prenant appui sur des séries longues. Quatre constats majeurs ressortent de cette analyse :

Malgré les politiques et les mesures publiques assez tièdes prises par nos gouvernements dans la lutte aux changements climatiques, des tendances révèlent une amorce de découplage entre l'évolution de la consommation énergétique et la croissance de l'économie.

- Ce découplage s'explique par plusieurs facteurs : entre autres par la croissance continue, pendant plus de 20 ans, de la part de l'hydro-électricité et de la biomasse dans la consommation, deux sources énergétiques à faible émission, qui ont remplacé le mazout, l'une des formes les plus polluantes du pétrole.
- Dans le secteur industriel, l'efficacité énergétique a joué un rôle important dans la réduction de la consommation énergétique; la fermeture de plusieurs entreprises à forte intensité énergétique a également réduit cette consommation.
- À l'opposé, le secteur du transport a augmenté sa consommation de 9,3 %. Depuis 1990, le secteur du transport a augmenté sa consommation énergétique de 37,1 %, devenant le principal obstacle à la transition énergétique de l'économie québécoise.
- La dernière section de ce chapitre présente dans un tableau schématique l'état actuel de la consommation énergétique du Québec ainsi que les grandes cibles de notre scénario de transition énergétique (sur l'horizon 2030).

Chapitre 2. Efficacité et sobriété énergétique

Les principaux enjeux associés à la filière de l'efficacité énergétique sont diversifiés. Ils relèvent des particularités énergétiques de chacun des grands secteurs de la consommation énergétique. C'est la raison pour laquelle le scénario que nous proposons pour cette filière repose sur la maîtrise de l'énergie spécifique à chacun des trois principaux secteurs (bâtiment, transport, industrie).

Au-delà des particularités de chaque secteur, la proposition centrale est la création d'une agence autonome pour la maîtrise de l'énergie et des énergies renouvelables qui aurait les moyens financiers d'agir et qui le ferait en partenariat avec les organismes existants dans ses domaines d'intervention.

La création de Transition énergétique Québec (TEQ) annoncée par le gouvernement du Québec ne répond pas à ce besoin central; nous proposons donc des modifications :

- que TEQ fasse la promotion de plans territoriaux en matière d'efficacité énergétique et de transition vers une économie sobre en carbone auprès de toutes les MRC, plans qui deviendraient obligatoires d'ici 2030;
- que TEQ mette en place, dans les secteurs du bâtiment et des transports, des systèmes de cotation énergétique obligatoire de manière à mieux informer les consommateurs et à appuyer la réglementation publique en matière d'efficacité et de sobriété énergétique;
- que TEQ et le gouvernement du Québec lancent un Fonds de financement de projets d'efficacité énergétique consacré exclusivement au secteur industriel. Ce fonds serait constitué en collaboration avec des partenaires financiers et serait accompagné d'une stratégie de développement industriel visant des créneaux de produits à forte intensité énergétique, mais à faible émission carbone (FIE-FEC);
- Pour le financement de TEQ, nous proposons trois sources principales : le versement d'un tiers des revenus du Fonds Vert; une augmentation des quotes-parts des distributeurs d'énergie pour soutenir l'efficacité énergétique et, enfin, la gestion de la part québécoise des investissements fédéraux dans l'économie propre;
- Au total, nos propositions conduisent à un financement annuel moyen (sur 15 ans) de près de 880 millions \$ pour TEQ.

Chapitre 3. La filière éolienne.

La filière éolienne au Québec a été implantée au tournant du 21^e siècle, sur la base d'un modèle de développement distinct de celui qui a présidé à l'essor de l'hydro-électricité au Québec. Ce modèle a en effet réintroduit la possibilité d'une production énergétique

d'envergure à des fins lucratives, possibilité qui avait pourtant été éliminée avec la deuxième nationalisation de l'hydro-électricité lors de la Révolution tranquille.

Ce modèle a cependant été assorti d'objectifs de politique industrielle et de développement régional, qui lui ont donné une certaine légitimité sociale. En effet, bien qu'il soit avéré que les meilleurs gisements éoliens exploitables se trouvent au nord du Québec, à proximité des lignes de transport d'Hydro-Québec, les quatre appels d'offres réservés à l'énergie éolienne qui ont été ouverts entre 2003 et 2013 ont d'abord ciblé la Gaspésie. En plus d'attribuer des contrats fermes d'achat d'énergie éolienne, ces appels d'offres ont principalement visé à obtenir des effets structurants sur le développement économique de cette région. Il faut cependant souligner, sur la base des faits constatés, que ces effets structurants n'ont constitué que la mince contrepartie d'une perte de contrôle public de la filière, puisqu'Hydro-Québec a été retirée du jeu.

Il faut en effet rappeler que les deux premiers appels d'offres, qui ont jeté les bases de la filière en totalisant à eux seuls près de 3000 MW de capacité installée, ont été remportés par des promoteurs privés, principalement des multinationales de l'énergie dont les sièges sociaux se situent à l'extérieur du Québec. Les deux appels d'offres suivants ont été de tailles plus modestes et ont été accordés à des partenariats entre des regroupements locaux ou autochtones et des entreprises privées.

Il importe donc de repenser le modèle de développement de cette filière, ainsi que de sa contribution à la transition énergétique du Québec, en remettant Hydro-Québec au cœur de son déploiement et en renonçant à la production énergétique à des fins lucratives. De plus, la conception de nouveaux projets de parcs éoliens devra privilégier des projets de substitution énergétique dans des régions et des sites industriels éloignés, qui ne sont pas connectés au réseau intégré.

Chapitre 4. La biomasse forestière.

La biomasse forestière résiduelle (BFR) est appelée à se démarquer essentiellement dans les systèmes de chauffe. Agissant comme source de substitution aux énergies non renouvelables et polluantes comme le mazout lourd et léger, la biomasse forestière peut assez rapidement devenir une solution de court terme et permettre des actions rapides en faveur de la transition énergétique. La dernière politique énergétique promet une augmentation de 50 % de la biomasse dans le portefeuille énergétique québécois.

Pour que la biomasse forestière parvienne à atteindre cet objectif-là, il faut une approche de financement innovatrice et capable de soutenir une stratégie d'envergure. Elle doit reposer sur une vision intégrée embrassant l'ensemble des enjeux de la gestion de la chaîne d'approvisionnement, de la matière brute jusqu'à la matière finale permettant le chauffage. Cette approche doit tenir compte, en effet, d'une caractéristique spécifique de la biomasse comme source énergétique : en comparaison des autres sources énergétiques

composant le portefeuille québécois, les enjeux de financement de la filière portent moins sur le prix de la molécule que sur les besoins en immobilisation requis pour la mise en place des infrastructures de traitement et de combustion caractéristiques de la filière.

Le principal enjeu pour le développement de la filière est sa structuration économique. Dans le cas de la mise en œuvre de la filière BFR au Québec, ce sont les coûts liés aux immobilisations qui constituent une partie importante des dépenses d'une chaufferie à la biomasse. Les modes de financement actuels, axés sur la réduction des gaz à effet de serre, ne permettent pas le déploiement des moyens nécessaires au soutien de la filière. Actuellement, seul le fonds biomasse développé par le FQCF et Fondation peut le permettre.

Pour éviter ces obstacles, une approche intégrée de la production d'énergie doit être réalisée et le modèle d'ESCO (Energy services Company) est un moyen original de pouvoir limiter les risques de la chaîne d'approvisionnement pour la clientèle. Elle est complémentaire du financement des immobilisations et de la mise en œuvre d'un contrat de Tarif d'achat garanti (TAG).

Dans le cadre de cette mise en œuvre, l'État a un rôle primordial. Il doit à la fois :

- Être un exemple dans la mise en œuvre de politiques et de plans d'action adaptés à la filière;
- Coordonner les actions de structuration de cette filière à travers une planification intégrée de ses actions;
- Développer des dispositifs de financement institutionnels adaptés afin de minimiser les risques.

Chapitre 5. Les biocarburants

Ce chapitre traite les principaux enjeux associés à la filière des biocarburants. C'est en raison des différences de ressources utilisées (qui vont au-delà de la seule biomasse forestière) et des usages visés, mais surtout en raison de la priorité que nous voulons accorder aux carburants alternatifs pour le transport que nous avons choisi de consacrer à cette filière un chapitre particulier dans lequel est approfondie la réflexion amorcée au chapitre 2 concernant les enjeux de l'efficacité énergétique pour le secteur du transport. Des propositions complémentaires visant cette fois à remplacer la consommation de carburants fossiles par des carburants alternatifs sont énoncées. La démonstration se déploie sur cinq axes :

1. L'adoption d'une réglementation et d'un encadrement institutionnel approprié (p.ex. que le Québec vise les normes de E20 dans l'essence, B10 dans le diesel et l'équivalent de 50 % de biométhane dans le GNL pour le transport);

2. La mise en œuvre d'une stratégie de développement d'une grappe bio-industrielle pour créer le contexte favorable à l'implantation d'une industrie de la chimie verte;
3. La création d'une chaîne d'approvisionnement fiable en matières premières bio-sourcées et la mise en place d'une politique d'approvisionnement à l'échelle du Québec pour réguler la concurrence croissante pour l'accès aux matières premières en région;
4. La valorisation des surplus énergétiques comme actif pour la transition, en particulier en jetant les bases d'une stratégie de développement à grande échelle d'une filière de l'hydrogène sur l'horizon 2030, entre autres par le biais d'une production de méthane par méthanation et d'hydrogène par électrolyse);
5. La structuration d'une offre de financement adaptée à la filière.

À titre de conclusion : un récapitulatif

En conclusion, le rapport fait un récapitulatif de nos propositions de transition dans le secteur énergétique en résumant les principaux constats auxquels nous sommes arrivés pour chacune des filières et en regroupant les mesures financières à mettre en place pour engager le Québec dans cette transition.

Les limites du rapport de recherche

Cet exercice a des limites importantes, étant donné la période de mutation en profondeur que traversent les connaissances et le système technico-économique du modèle énergétique mondial. En effet, nous sommes bien conscients que l'ampleur des innovations de rupture qui sont en cours est susceptible de remettre en question plusieurs de nos estimations. Il se pourrait bien, et nous en avons l'intuition, que ces dernières finissent par s'avérer *ex post* plutôt conservatrices. D'ores et déjà, il ressort de la démonstration que nous avons faite que les scénarios proposés ne pourront remplacer qu'une partie de la consommation de carburants fossiles par des carburants alternatifs. Il s'agit cependant d'une réduction significative qui contribuera à améliorer le bilan carbone et à amorcer le changement des circuits et structures de l'économie du Québec. Il s'agit, à notre avis, de propositions d'amorçage. Mais il s'agit surtout d'un effort motivé par une vision à long terme dont les scénarios nous apparaissent absolument nécessaires à la mise en place des conditions pour réussir un véritable saut technologique s'appuyant sur un ensemble d'innovations de rupture avec le modèle économique fondé sur les énergies fossiles.

TABLE DES MATIÈRES

Index des acronymes	xiii
Liste des graphiques	xv
Liste des tableaux	xv
Liste des schémas	xv
Liste des encadrés	xvi
INTRODUCTION	1
CHAPITRE 1	
UN ÉTAT DES LIEUX DE L'ÉNERGIE AU QUÉBEC	3
1.1 Les tendances générales de l'énergie	3
1.2 Les principaux enjeux énergétiques actuels	7
1.3 Émissions de GES : les inventaires et les cibles pour 2020 et 2030	12
1.4 Nos cibles de transition énergétique	18
CHAPITRE 2	
EFFICACITÉ ET SOBRIÉTÉ ÉNERGÉTIQUE	21
2.1 Les enjeux actuels de la filière : le besoin d'une agence autonome	21
2.2 Une vision, une mission	22
2.3 Les actions prioritaires à mettre en place	24
2.3.1 Le secteur du bâtiment	25
2.3.2 Le secteur du transport	28
2.3.3 Le secteur de l'industrie	31
2.4 Financement : une agence autonome avec des ressources appropriées	34
CHAPITRE 3	
L'ÉNERGIE ÉOLIENNE	39
3.1 Un état de la situation au Québec	39
3.1.1 La mise en place de la filière éolienne au Québec en contexte	39
3.1.2 Un portrait de la filière éolienne au Québec	44
3.1.2.1 Aperçu de la structuration de la filière	44
3.2 La contribution de l'énergie éolienne à la transition énergétique	51
3.2.1 Remettre la filière sous contrôle public	52

3.2.2 Le potentiel de substitution de l'énergie éolienne	53
CHAPITRE 4	
LA BIOMASSE FORESTIÈRE	55
4.1 La filière de biomasse forestière résiduelle (BFR)	58
4.1.1 Du produit brut au chauffage	58
4.1.2 Une approche de filière	58
4.1.3 Les objectifs	59
4.2 Les formes actuelles de financement.	60
4.2.1 Les mesures de soutien des gouvernements québécois et canadien.	60
4.2.2 Les fonds d'investissement au Québec.	61
4.2.3 Les formules de gestion du risque financier	62
4.3 Les moyens nécessaires.	64
4.3.1 Les limites des modes de financement actuels	64
4.3.2 Une approche intégrée de la production d'énergie	66
4.3.3 Rôle de l'État et dispositifs de financement	66
4.3.4 Une coordination des institutions financières à missions d'intérêt général	67
4.3.5 Une augmentation des fonds d'investissement destinés à la biomasse	68
CHAPITRE 5	
LES BIOCARBURANTS	69
5.1 L'importance de la filière des biocarburants	69
5.2 Axe 1 : une réglementation et un encadrement institutionnel approprié	71
5.3 Axe 2 : un contexte favorable à l'implantation d'une grappe bio-industrielle	74
5.3.1 Le développement d'une grappe.	75
5.3.2 La filière « sucre ».	78
5.3.3 La filière « Huile »	79
5.3.4 La filière « gaz »	80
5.4 Axe 3 : une chaîne d'approvisionnement fiable en matières premières biosourcées	83
5.4.1 Filières de biocarburants pour le Québec.	83
5.4.2 Pour un Plan bio-industriel 2030	86
5.5 Axe 4 : des surplus énergétiques comme actif pour la transition post 2030	86

5.5.1 Le « <i>Power-to-Gas</i> »	87
5.5.2 La production d'algues.	89
5.6 Axe 5. Un financement adapté et innovateur	90
5.7 Une transition reposant sur un nouveau paradigme énergétique	92
CONCLUSION	
TRANSITION DU SECTEUR ÉNERGÉTIQUE : UN RÉCAPITULATIF . . .	93
6.1 Les principaux constats.	93
6.2 Les mesures financières à prendre.	95
6.2.1 Assurer un financement adéquat de Transition énergétique Québec . .	96
6.2.2 Réformer la réglementation et la fiscalité.	97
6.2.3 Adopter une approche partenariale de finance carbone	97

Index des acronymes

ADEME	Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (France)
AEÉ	Agence de l'efficacité énergétique
ALEC	Agences locales de l'énergie et du climat (France)
ALÉNA	Accord de libre-échange nord-américain
AQLPA	Association québécoise de lutte contre la pollution atmosphérique
AQME	Association québécoise de maîtrise de l'énergie
B2	Diesel avec une teneur à 2 % de biodiesel
BEIE	Bureau de l'efficacité et de l'innovation énergétiques
BIC	Bioindustrial Innovation Canada
BFR	Biomasse forestière résiduelle
BOT	Building—Operating—Transferring
CAFE	Corporate Average Fuel Economy
CDPQ	Caisse de dépôt et placement du Québec
CEEQ	Commission sur les enjeux énergétiques du Québec
CEI	Compagnie énergétique intégrée
CELI	Compte d'épargne libre d'impôt
CELI HD	Compte d'épargne libre d'impôt — Habitation durable
CQCM	Conseil québécois de la coopération et de la mutualité
CMM	Communauté métropolitaine de Montréal
CNA	Cours normal des affaires
CRE	Conseils régionaux de l'environnement
CTCB	Centres de traitement et de conditionnement de la biomasse forestière
DEFRA	Department for Environment, Food & Rural Affairs of United Kingdom
DPE	Diagnostic de performance énergétique
E5	Essence avec une teneur à 5 % d'éthanol
EDC	Exportation et développement Canada
EPA	Environmental Protection Agency
ESCO	Energy services Company
FIE-FEC	Forte intensité énergétique — faible émission carbone
FIME	Financement innovateur pour des municipalités efficaces
FMI	Fonds monétaire international
FQCF	Fédération québécoise des coopératives forestières
GES	Gaz à effet de serre
GIEC	Groupe international sur l'évolution du climat
GNL	Gaz naturel liquéfié
HQ	Hydro-Québec
ICCAB	Initiative canadienne de la chaîne d'approvisionnement de biocarburant
IPC	Indice des prix à la consommation
IQ	Investissement Québec
IREQ	Institut de recherche d'Hydro-Québec

ISQ	Institut de la statistique du Québec
ITIF	Investissements dans la transformation de l'industrie forestière
MEDDLCC	Ministère de Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
MEES	Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur
MERN	Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles
MESI	Ministère de l'Économie, de la Science et de l'Innovation
MRC	Municipalité régionale de comté
Mtep	Million de tonnes équivalent pétrole
MTMDDET	Ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports
NHTSA	National Highway Traffic Safety Administration
OBNL	Organisme à but non lucratif
OCDE	Organisation de coopération et de développement économique
OPEP	Organisation des pays exportateurs de pétrole
PACC	Plan d'action contre les changements climatiques
PACE	Property Assessed Clean Energy
PAVE	Plan d'action québécois 2011-2020 sur les véhicules électriques
PCAET	Plan climat-air-énergie territorial (France)
PIB	Produit intérieur brut
PR	Placement responsable
PRI	Période de récupération sur l'investissement
PtG	Power-to-Gas
R&D	Recherche et développement
RNCan	Ressources naturelles Canada
SAAQ	Société de l'assurance automobile du Québec
SCA	Sustainable Chemistry Alliance
SPEDE	Système de plafonnement et d'échange de droits d'émission de gaz à effet de serre du Québec
TAG	Tarif d'achat garanti
TDDC	Technologies du développement durable Canada
TEQ	Transition énergétique Québec
UE	Union européenne
VE	Véhicule électrique
VHR	Véhicule hybride rechargeable
VZÉ	Véhicule à zéro émission
WWEA	World Wind Energy Association

Liste des graphiques

- Graphique 1. Variations en % des principaux indicateurs depuis 1990, Québec
- Graphique 2. Évolution des sources énergétiques, Québec 1980-2014
- Graphique 3. Composition de la consommation énergétique, Québec 1980 et 2014
- Graphique 4. Les sources énergétiques par secteur d'activité, Québec, 2013
- Graphique 5. Composition sectorielle de la consommation énergétique, Québec, pour des années choisies
- Graphique 6. Évolution de la consommation de pétrole dans le transport, Québec, 1980-2014
- Graphique 7. Composition de la consommation de carburant dans le transport, Québec 1980 et 2014
- Graphique 8. Composition des émissions de GES par secteur, Québec 1990 et 2013
- Graphique 9. Évolution de la capacité installée totale d'énergie éolienne, dans le monde, 1997-2014 (en MW)
- Graphique 10. Évolution du taux de croissance annuel du marché de l'éolien, dans le monde, 1998-2013
- Graphique 11. Répartition des sources énergétiques par secteur
- Graphique 12. Structure des coûts, par filière énergétique au Québec (2011)
- Graphique 13. Évolution de la demande de biocarburants au Québec, 2015-2030

Liste des tableaux

- Tableau 1. Émissions canadiennes de gaz à effet de serre, 1990-2014
- Tableau 2. Émissions de GES au Québec, par secteur, 1990 et 2013
- Tableau 3. Émissions de GES du transport routier au Québec 1990 et 2013
- Tableau 4. Le tableau des leaders
- Tableau 5. Scénario transition énergétique : cibles 2020 et 2030
- Tableau 6. Réglementation sur l'efficacité énergétique des véhicules
- Tableau 7. Hypothèses de financement annuel de TEQ
- Tableau 8. Caractéristiques des quatre appels d'offres sur l'énergie éolienne
- Tableau 9. Propriétaires privés des parcs éoliens du Québec par ordre décroissant d'importance de capacité totale installée
- Tableau 10. Les parcs communautaires ou autochtones du Québec et leurs partenaires privés
- Tableau 11. Le tableau des constats par filière

Liste des schémas

- Schéma 1. Structure de Transition énergétique Québec (TEQ)
- Schéma 2. Chaîne d'approvisionnement en biomasse forestière
- Schéma 3. Modèle d'affaires de la filière chaleur
- Schéma 4. Schématisation d'un Plan bio-industriel 2030

Liste des encadrés

- Encadré 1. Financement innovateur pour des municipalités efficaces (FIME)
- Encadré 2. Éco+ : un exemple innovateur pour financer l'efficacité énergétique
- Encadré 3. Les réseaux autonomes d'Hydro-Québec : un levier
- Encadré 4. L'exemple de Sarnia-Lambton : le développement d'un « biocluster »
- Encadré 5. Le projet Agro Carbone

Introduction

Les sociétés contemporaines sont confrontées à des défis sociaux, économiques et écologiques majeurs. Le plus récent rapport du Groupe international sur l'évolution du climat (GIEC) le confirme : malgré les traités, les conventions et les accords signés au cours des vingt dernières années concernant la réduction de l'empreinte écologique de l'humanité, aucune inflexion décisive n'a été donnée au modèle de croissance productiviste, qui s'étend désormais aux quatre coins de la planète. Fortement dépendant de l'utilisation des carburants fossiles, ce modèle énergivore et intensif en carbone est confronté à l'existence de seuils écologiques et climatiques critiques, dont le franchissement entraînerait de graves conséquences pour la biosphère et l'humanité¹.

L'énergie a été au cœur de toutes les révolutions industrielles, de l'âge de la vapeur (avec le charbon) à celle du pétrole puis du nucléaire. Et tout indique qu'elle restera au cœur de la prochaine révolution, dans la mesure où les sources énergétiques fossiles, qui ont alimenté jusqu'à aujourd'hui ces révolutions industrielles, posent la question fondamentale de la vie sur Terre. La prochaine révolution industrielle exige donc le passage du paradigme des énergies fossiles vers un paradigme énergétique sans émission carbone. Cette transition énergétique ne pourra pas se faire par de simples améliorations techniques incrémentales. Elle devra passer par des innovations de rupture, y compris des innovations sociales. Pour se libérer totalement des énergies fossiles, il faut faire appel à de nouvelles approches de maîtrise de l'énergie et prendre appui sur des ressources énergétiques telles que l'électricité renouvelable, les biocarburants et l'hydrogène.

La sortie des hydrocarbures devient une urgence. C'est dans ce cadre que nous publions ce rapport de recherche sur la transition du secteur énergétique au Québec en mettant une insistance particulière sur les enjeux de son financement. Dans les suites du rapport Lanoue-Mousseau et de son approche de la maîtrise de l'énergie, nous proposons un changement d'échelle dans la façon d'aborder l'orientation des politiques publiques en faveur d'une reconversion de notre économie vers des infrastructures énergétiques, des procédés et un mode d'organisation adaptés aux limites et aux capacités de nos milieux de vie. Même si la nouvelle politique énergétique du gouvernement du Québec présente des objectifs unanimement salués comme ambitieux, rien dans cette politique n'est proposé pour atteindre ces objectifs. Cela est d'autant plus préoccupant que le gouvernement fédéral semble vouloir continuer à imposer un modèle de développement fondé sur les énergies fossiles de l'Ouest. Or, selon le FMI, le coût de ce modèle de développement (subventions directes et coûts sociaux tels que congestion, accidents, entretien, etc.) s'élevait à 60 milliards \$ en 2015 pour le Canada². C'est autant de moyens financiers détournés d'objectifs plus urgents, et alimentant les *lobbys* qui s'opposent au changement.

1. Voir Tim Jackson, 2012. *Prosperity without Growth*, New York, Routledge ainsi que Nicholas Stern, 2006. *Stern Review on the Economics of Climate Change*, Rapport présenté au gouvernement du Royaume-Uni.

2. Shields, Alexandre, 2015. «Une facture de 60 milliards pour l'État», Le Devoir, 14 octobre, [en ligne] [<http://www.ledevoir.com/environnement/actualites-sur-l-environnement/452513/>]

Dans ce rapport, nous proposons des mesures concrètes, précises et réalistes qui permettraient d'atteindre les ambitieux objectifs de la politique énergétique québécoise. Nous les examinerons en faisant nôtre l'approche adoptée par le rapport de la Commission sur les enjeux énergétiques (CEEQ), une approche qui doit faire du concept de maîtrise de l'énergie le concept fondateur du paradigme de la transition énergétique du Québec. Nous y ajoutons une volonté d'intégrer ces mesures dans des stratégies de développement industriel pour chacune des filières abordées. Elles doivent en effet être en phase avec des choix de politique industrielle conséquente, car le succès du développement de ces filières est indissociable du succès des entreprises et des organisations qui en feront des projets viables. Ces stratégies exigent donc des solutions intégrées et spécifiques à chaque filière, impliquant un engagement de toutes les parties prenantes. Par ailleurs, ces stratégies sont d'autant plus importantes qu'elles doivent en même temps permettre à l'économie québécoise de rester compétitive, ce qui implique que les énergies propres de remplacement doivent s'inscrire dans les exigences du marché et que les filières impliquées se positionnent toutes dans des stratégies concurrentielles continentales.

Après avoir présenté, au chapitre 1, un état des lieux de l'énergie au Québec ainsi que nos cibles de production énergétique sur l'horizon 2030, nous formulons dans les quatre chapitres suivants nos propositions de transition et de financement pour quatre filières distinctes. Le chapitre 2 abordera tout d'abord les enjeux de la filière de l'efficacité énergétique en proposant, par exemple, des modifications et des ajustements au projet de la nouvelle agence Transition énergétique Québec (TEQ) de manière à pouvoir agir plus efficacement sur les secteurs du bâtiment, du transport et de l'industrie. Le chapitre 3 se penche sur la filière éolienne, qui présente actuellement des lacunes importantes, dont une formule de financement désavantageuse sur le plan de l'implication des communautés régionales. Le chapitre 4 traite des particularités de la filière de la biomasse forestière, dont le fort potentiel de développement économique local est trop négligé. Le chapitre 5 permet de clore nos scénarios spécifiques avec une série de propositions autour de la problématique complexe des biocarburants. Enfin, en conclusion, on trouve une récapitulation de nos scénarios de réglementation et de financement.

Avec ce rapport, nous mettons un terme à notre programme de recherche sur le financement de la transition³ en présentant les mesures concrètes, et somme toute crédibles, qui permettraient d'atteindre des cibles ambitieuses de réduction des émissions carbone dans le secteur énergétique et sur la façon de les financer.

[etude-du-fmi-energies-fossiles-une-facture-de-60-milliards-pour-l-etat](#)].

3. Voir les rapports de l'IREC *Habitation durable et rénovation énergétique : agir sans s'endetter* ainsi que *Financer la transition énergétique dans les transports* [en ligne], [<http://www.irec.net/index.jsp?p=33>]

Chapitre 1

Un état des lieux de l'énergie au Québec

Le travail de réflexion qui sera mené dans ce rapport sur la transition énergétique devrait normalement pouvoir prendre appui sur une information de qualité utile pour dresser un état des lieux suffisamment complet et à jour pour pouvoir en tirer les constats qui s'imposent. Malheureusement, dès le départ, nous ne pouvons que constater et déplorer un tragique manque de données publiques, globales et cohérentes sur les enjeux énergétiques au Québec. L'absence d'une agence publique autonome dotée des moyens conséquents pour mener une mission d'intérêt public dans le domaine de l'énergie fait cruellement défaut.

Conséquences : nous ne disposons que de données parcellaires et tardivement mises à jour par le ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles. Les données de Statistique Canada sont plus récentes, mais incomplètes et mal adaptées pour l'analyse des enjeux québécois. Le grand public doit donc compter sur des groupes de recherche privés pour combler ce vide de recherche et d'analyse du côté du service public. À cet effet, la création d'une agence publique destinée à centraliser les informations et coordonner les efforts de transition énergétique, dont l'énoncé de politique énergétique 2016-2030 fait mention, doit être saluée. Nous y reviendrons de façon plus approfondie dans le chapitre 2.

Dans le chapitre 1, nous présenterons les tendances générales de l'évolution de la consommation énergétique au Québec en nous appuyant sur des séries longues combinant les données des sources actuellement disponibles. Dans un deuxième temps, nous traiterons plus spécifiquement des enjeux énergétiques actuels, c'est-à-dire ceux qui s'inscrivent dans les grands choix que nous devons faire aujourd'hui pour atteindre les objectifs que collectivement nous nous sommes donnés, en particulier dans le domaine de la lutte aux changements climatiques. Nous compléterons cette analyse en présentant l'inventaire le plus récent des émissions de GES au Québec pour en dégager les implications découlant des cibles gouvernementales de 2020 et 2030. Finalement, dans la dernière section de ce chapitre, nous présenterons les grandes cibles de notre scénario de transition énergétique.

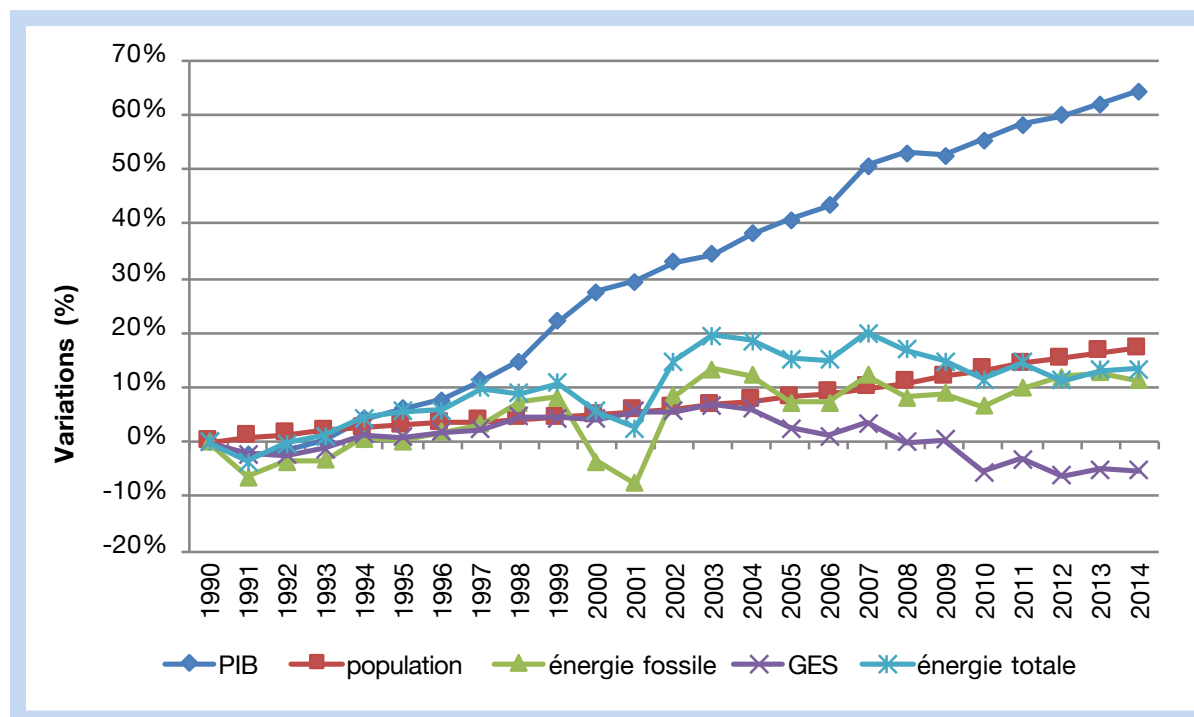
1.1 Les tendances générales de l'énergie

Le premier graphique présente l'évolution globale (mesurée en taux de croissance par rapport à 1990) d'une série d'indicateurs pour le Québec. Si l'on fait exception de la croissance de la population, qui reste imperturbable sur le long terme, ces indicateurs varient en fonction de divers événements. Le PIB suit une tendance relativement stable autour d'une moyenne annuelle de 2,7%. Ce sont les indicateurs énergétiques qui sont les plus durement affectés par les divers événements (crises, récessions et ralentissements économiques, etc.) qui sont survenus pendant la période couverte (1990-2014). Les perturbations économiques expliquent une part importante des fluctuations de ces derniers (consommation totale d'énergie et consommation d'énergie fossile). La crise du début des années 1990, bien que relativement faible lorsqu'on la compare à celle qui l'avait précédée (1981-1982), a été

marquante par sa durée. Son impact a été à l'avenant sur la consommation énergétique : il a en effet fallu attendre quatre ans avant que la consommation d'énergie fossile revienne à son niveau d'avant crise (contre deux ans seulement pour l'énergie totale). La Grande Récession de 2008-2009, qui, semble-t-il, n'a pas encore fini de faire sentir ses effets sur l'activité, expliquerait aussi la faiblesse de la consommation énergétique depuis lors, mais il serait difficile de prétendre qu'elle est la seule responsable de l'évolution des indicateurs énergétiques depuis 2008.

Les facteurs économiques ne sont évidemment pas les seuls à avoir eu des impacts sur la consommation énergétique. Ceux d'ordre climatique et politique ont aussi eu d'importants effets. Par exemple, le contexte spécifique au tournant du siècle (quelques hivers anormalement doux, les attentats du 11 septembre 2001, auxquels s'ajoute une hausse importante des prix énergétiques) aura eu un impact majeur entraînant une baisse de la consommation des énergies fossiles. Résultats : la diminution importante des jours de chauffe combinée à une hausse tout aussi importante des prix du gaz naturel et du pétrole a entraîné un effondrement de la consommation des énergies fossiles en 2001 et 2002 (à elle seule, la consommation du gaz naturel a baissé de 16 % en 2001). Quelques années plus tard, c'est encore une fois la hausse appréciable des prix du pétrole et du gaz qui expliquerait la baisse de consommation des énergies fossiles en 2005-2006.

Graphique 1. Variations en % des principaux indicateurs depuis 1990, Québec



Sources : ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles et Statistique Canada, cansim 128-0016

L'analyse précédente passe cependant à côté d'un constat encore plus important : malgré les politiques et les mesures publiques assez tièdes prises par nos gouvernements dans

la lutte aux changements climatiques, ce graphique montre très bien qu'à partir de la fin des années 1990, on assiste à un début de découplage entre l'évolution de la consommation énergétique et la croissance de l'économie (mesurée ici par le PIB). Jusqu'en 1998, on le constate, l'évolution des indicateurs du PIB et celle de l'énergie totale se superposent assez parfaitement. Mais à partir de 1999, les deux commencent à évoluer selon des rythmes différents, avec un écart qui va croissant. Et cela apparaît encore plus clairement à partir de 2003, où l'on constate un plafonnement de la consommation énergétique. De plus, cette déconnexion devient encore plus évidente lorsqu'on compare l'évolution du PIB avec celle des émissions de GES⁴ à partir de la même année 2003 : les tendances sont nettement à la baisse.

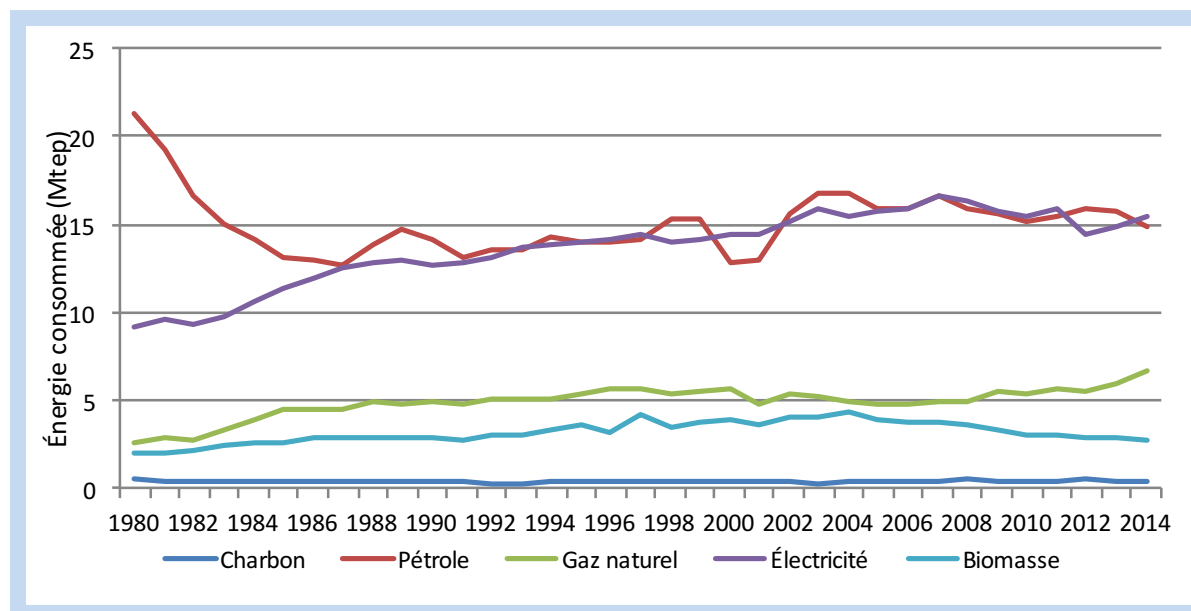
Le prochain graphique nous aide à comprendre cette démarcation nette entre l'évolution du PIB, des indicateurs énergétiques et des émissions de GES. Il montre l'évolution de la consommation des différentes sources énergétiques entre 1980 et 2014, mesurée en million de tonnes équivalent pétrole (Mtep). Un premier constat saute aux yeux : l'exceptionnelle diminution de la consommation de pétrole de 1980 à 1987, conséquence directe des deux chocs pétroliers des années 1970⁵, qui ont déclenché dans la plupart des pays occidentaux la mise en place, en catastrophe, d'un ensemble de mesures d'efficacité énergétique pour diminuer leur dépendance aux pays de l'OPEP. La diminution de la consommation pétrolière pendant cette période a été tellement forte que quatre des sept raffineries québécoises ont été fermées au cours de ces années.

À partir de 1987 on assiste à une certaine stabilisation de la consommation énergétique, ainsi que de la composition de cette consommation, avec une faible augmentation globale pour le reste de la période couverte : entre 1987 et 2014, on mesure une croissance de la consommation énergétique totale de 0,8 % par année, avec une croissance annuelle moyenne de 0,6 % pour le pétrole et de 0,9 % pour l'électricité. Rappelons que pendant la même période, la croissance annuelle moyenne de la population et du PIB était respectivement de 0,8 % et de 2,8 % (en termes réels). On trouve donc là une partie importante de l'explication du découplage mentionné précédemment : dans la foulée des mesures prises à la suite des chocs pétroliers, la consommation énergétique a décroché de la croissance de la production nationale pour se calquer plutôt sur celle de la population. Nous verrons plus loin pourquoi.

4. Pour cette série, nous avons pris les données d'Environnement Canada, parce qu'elles incluent l'année 2014, ce qui explique une légère différence avec les graphiques du MERN.

5. Celui de 1973, dans la foulée de la guerre du Yom Kippour, et celui de 1979, qui se produit sous les effets conjugués de la Révolution islamique iranienne et de l'attaque irakienne de Saddam Hussein contre l'Iran.

Graphique 2. Évolution des sources énergétiques, Québec 1980-2014



Sources : ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles et Statistique Canada, cansim 128-0016

L'autre partie de l'explication, qui nous aide à comprendre le découplage, renvoie plus spécifiquement à la rupture entre l'évolution du PIB et celle des émissions de GES. On en retrouve les éléments dans les changements de la composition des sources énergétiques utilisées. En effet, malgré la stabilisation globale de ces sources depuis 1987, on assiste néanmoins à une recomposition sectorielle qui a un impact cumulatif important sur les émissions de GES. En effet, la croissance continue, pendant plus de 20 ans, de la contribution de l'électricité, ainsi que, dans une moindre mesure, de la biomasse, deux sources énergétiques à faible émission, expliquerait une part significative de la rupture dans l'évolution des émissions de GES dans la mesure où ces sources remplacent l'utilisation du mazout pour le chauffage résidentiel, l'une des formes les plus polluantes du pétrole. Lorsqu'on ajoute à cette tendance de fond les efforts d'efficacité énergétique mis en œuvre dans les secteurs où la consommation de pétrole se concentre dorénavant (en particulier dans le transport) ainsi que dans certaines industries⁶ (voir tableau 2), on prend alors toute la mesure des changements qu'implique cette recomposition.

Par contre, la croissance significative de la part du gaz naturel qui apparaît à la fin de la période illustrée dans le graphique 2, aux dépens principalement de la biomasse, devrait amoindrir dans le court terme le bilan carbone positif du Québec. C'est d'ailleurs ce que

6. Pour le secteur industriel, l'efficacité énergétique n'est pas le seul facteur en cause. Il faut également prendre en considération la fermeture de plusieurs entreprises à forte intensité carbone, dont les papeteries et les raffineries. Par exemple, la fermeture de la raffinerie Shell et d'autres entreprises pétrochimiques dans l'Est de Montréal à la fin des années 2000 auraient entraîné une baisse de 30 % des émissions du secteur industriel dans l'agglomération montréalaise, soit 1,2 Mt de CO₂ (voir http://cmm.qc.ca/fileadmin/user_upload/documents/20100922_rapportTecsult_GES.pdf). Ces fermetures d'entreprises devraient inciter à nous questionner sur l'enjeu de « délocalisation » des émissions carbone. Dans la mesure où ces fermetures entraîneraient une consommation plus élevée de produits importés à fort contenu de carbone, compensant ainsi complètement la baisse des émissions québécoises, peut-on réellement parler de baisse des émissions globales? Nous aborderons cette problématique plus loin.

l'on constate dans le plus récent inventaire des émissions de GES au Québec⁷, qui affiche pour 2013 une hausse des émissions de 1 million de tonnes (voir graphique 1). En l'absence de nouvelles mesures plus ambitieuses de lutte aux changements climatiques, on devrait s'attendre à ce que cette croissance des émissions se poursuive dans les prochaines années.

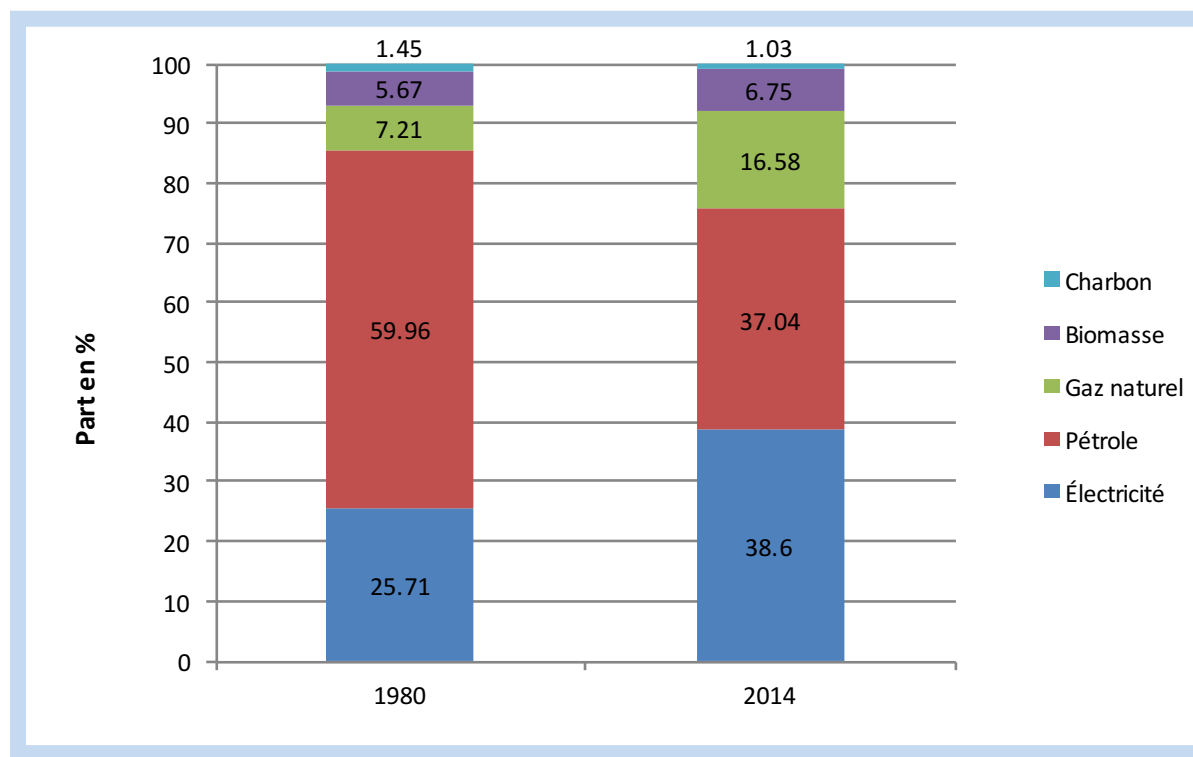
1.2 Les principaux enjeux énergétiques actuels

Dans la section précédente, nous avons vu que les tendances de l'évolution de la consommation énergétique restent finalement relativement positives. Les gestes précipités qui ont été posés dans la foulée des chocs pétroliers des années 1970 ainsi que le choix, affirmé à peu près à la même époque, de miser fortement sur le développement de l'énergie hydro-électrique québécoise ont eu des répercussions majeures pour les décennies qui ont suivi.

Le graphique suivant nous montre le chemin parcouru depuis 1980 en ce qui concerne les parts de marché attribuables aux diverses sources énergétiques. La part du pétrole dans la composition des choix énergétiques québécois est passée de 59,9 à 37 %, alors que l'électricité a grimpé de 25,7 à 38,6 %. Le charbon et la biomasse sont restés sur leur position respective alors que le gaz naturel a plus que doublé sa part dans la composition globale. Mais, comme nous le disions plus haut, le changement de composition a eu un effet sur les émissions de CO₂ encore plus important que le montre le graphique dans la mesure où c'est principalement dans la chauffe que s'est produit le transfert de sources énergétiques, où était auparavant utilisée la composante la plus intensive en carbone de la source pétrolière : le mazout.

7. Environnement Canada, 2015. Rapport d'inventaire national 1990–2013, *Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada*.

Graphique 3. Composition de la consommation énergétique, Québec 1980 et 2014



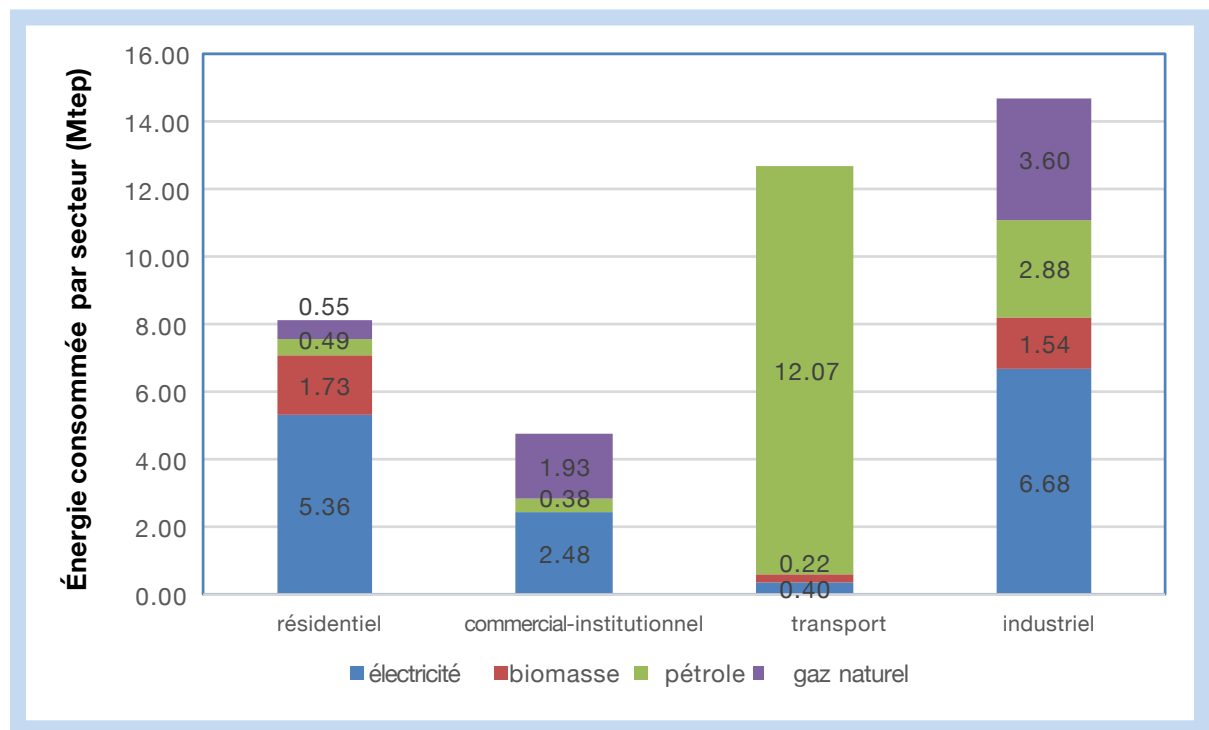
Sources : ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles et Statistique Canada, cansim 128-0016

D'une certaine manière, on peut dire qu'on a assisté pendant cette période à un phénomène de spécialisation sectorielle des énergies. Comme le montre le prochain graphique, on constate que la consommation énergétique du secteur résidentiel est aujourd'hui très majoritairement centrée sur l'utilisation de l'énergie hydro-électrique alors que le transport est presque exclusivement alimenté en carburants pétroliers. La spécialisation de la consommation du secteur résidentiel dans l'hydro-électricité est le résultat direct d'une volonté collective, d'un projet de maîtrise de nos ressources énergétiques, alors que celle du transport découle des choix industriels faits ailleurs⁸, s'appuyant sur le calcul individuel des agents économiques. Malheureusement, ces derniers ne tiennent pas compte des externalités négatives de l'utilisation du pétrole. D'où l'importance pour les pouvoirs publics d'agir dans ce domaine, en particulier sur les prix du carbone et sur l'efficacité énergétique du transport, de manière à favoriser l'utilisation de sources alternatives (l'électricité et les biocarburants qui étaient en 2013 des sources très marginales). En ce qui concerne les deux autres grands secteurs illustrés dans le graphique, celui du bâtiment commercial-institutionnel montre qu'il y a encore un énorme potentiel de baisse d'intensité carbone dans le domaine de la chauffe ou dans celui de l'efficacité énergétique, puisque sa consommation repose encore

8. « *Ce qui est bon pour General Motors est bon pour les États-Unis* ». Cette phrase célèbre est la réponse donnée par Charles Wilson, ex-PDG de GM, aux nombreuses critiques qui suivirent sa nomination comme secrétaire à la Défense par le président Eisenhower en 1953. Elle illustre bien le paradigme dominant qui s'impose dès l'après-guerre, par la mise en place des conditions pour la généralisation de la dépendance à l'automobile. Il débouchera sur le fameux Great American Streetcar Scandal, la stratégie conduite par plusieurs grandes entreprises étatsuniennes, dont au premier chef GM, visant à démanteler les systèmes de tramway qui existaient dans toutes les grandes villes des États-Unis.

en bonne partie sur le gaz naturel. Quant au secteur industriel, il est beaucoup plus compliqué à analyser, étant donné la grande diversité des cas d'usage, mais il a aussi un énorme potentiel de baisse d'intensité carbone. Quoiqu'il en soit, on peut néanmoins constater que l'électricité y joue déjà un rôle majeur et que l'utilisation du pétrole reste, sinon marginale, du moins, relativement faible par rapport aux autres sources.

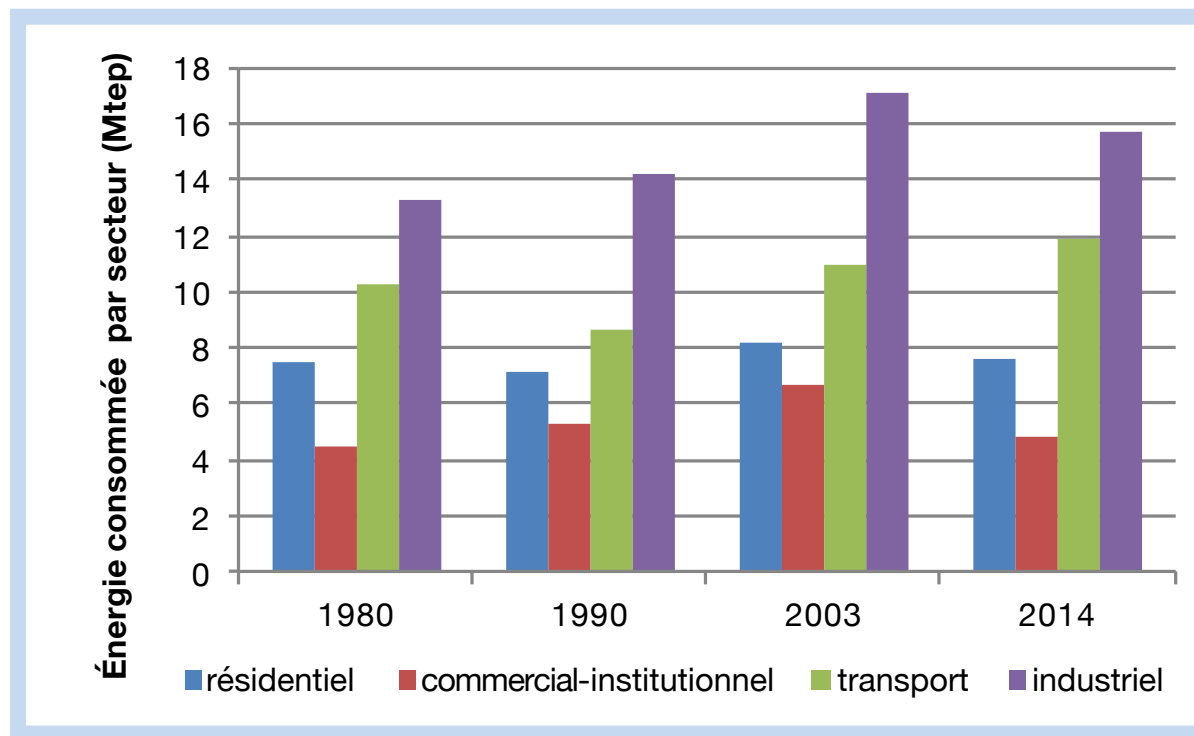
Graphique 4. Les sources énergétiques par secteur d'activité, Québec, 2013



Sources : ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles, Ressources naturelles du Canada, Statistique Canada, cansim 128-0016

Le graphique suivant permet d'illustrer les impacts des effets de composition sectorielle depuis 1980. On y constate que les impacts positifs sont survenus dès les années 1980-1990 pour les secteurs du résidentiel et des transports, pour les raisons que nous avons mentionnées précédemment. Pour les secteurs industriel et commercial-institutionnel, c'est au contraire dans les années récentes qu'ils ont réussi à diminuer leur consommation énergétique : depuis 2003 (où un sommet a été atteint dans la consommation totale d'énergie), le secteur commercial-institutionnel a diminué sa consommation de 27,7 % alors que le secteur industriel a baissé la sienne de 8,1 %. Même le résidentiel a continué à améliorer son efficacité en diminuant sa consommation globale de 6,9 % pendant la même période, malgré la croissance de la population. À l'opposé, le secteur du transport a augmenté sa consommation de 9,3 %. Depuis 1990, année où il avait atteint un plancher, le secteur du transport a augmenté sa consommation énergétique de 37,1 %.

Graphique 5. Composition sectorielle de la consommation énergétique, Québec, pour des années choisies



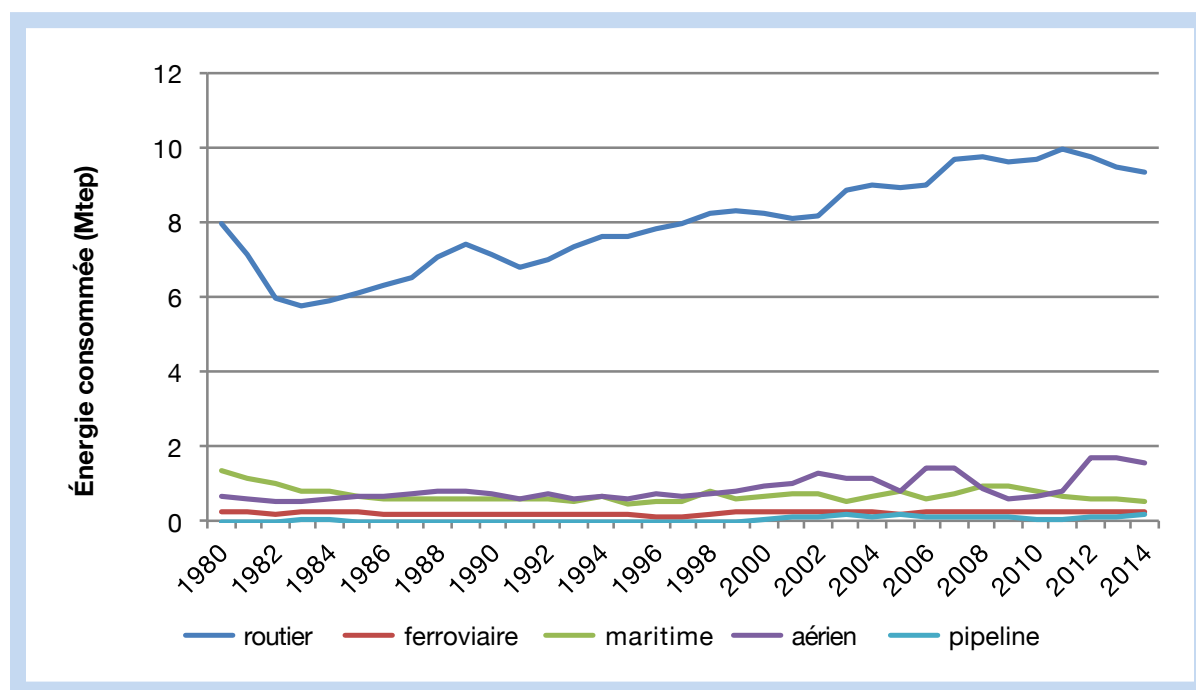
Sources : ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles et Statistique Canada, cansim 128-0016

Le constat est sans appel : c'est la croissance de la consommation de carburants fossiles dans le secteur du transport qui est le principal obstacle à la transition énergétique de l'économie québécoise. Un obstacle auquel le gouvernement n'a pas encore entrepris de s'attaquer en faisant des choix fondamentaux. Comme on peut le constater dans le graphique suivant (qui trace l'évolution de la consommation de pétrole dans le transport), à l'exception de l'utilisation du carburant dans le transport aérien, qui a connu une forte croissance au cours des années récentes, c'est principalement la consommation de carburant (essence et diesel) dans le transport terrestre qui a augmenté presque sans arrêt entre 1983 et le milieu des années 2000. Pourtant, on constate aussi qu'après les deux crises successives du pétrole des années 1970, la forte hausse du prix de l'essence et les nouvelles réglementations (sur la consommation d'essence, la vitesse sur les routes, etc.) avaient donné des résultats probants (une baisse de 2 Mtep de consommation de pétrole sur la courte période 1980-1987).

Il faut cependant signaler que, depuis le milieu des années 2000, nous assistons à ce qui pourrait s'avérer un changement de tendance : d'abord avec un plafonnement réel de la consommation (entre 2008 et 2011) et depuis cette date une diminution graduelle. Il serait pour l'instant difficile d'attribuer les causes de cette situation à la seule Grande Récession. Elle a certainement eu sa part d'effet. Mais on peut aussi supposer que le prix élevé des carburants (avant l'effondrement des prix commencé au milieu de 2014), la nouvelle réglementation sur la consommation énergétique des véhicules imposée par les États-Unis ainsi

que les nouveaux comportements de mobilité des nouvelles générations auraient finalement eu des impacts positifs sur la consommation énergétique dans le transport.

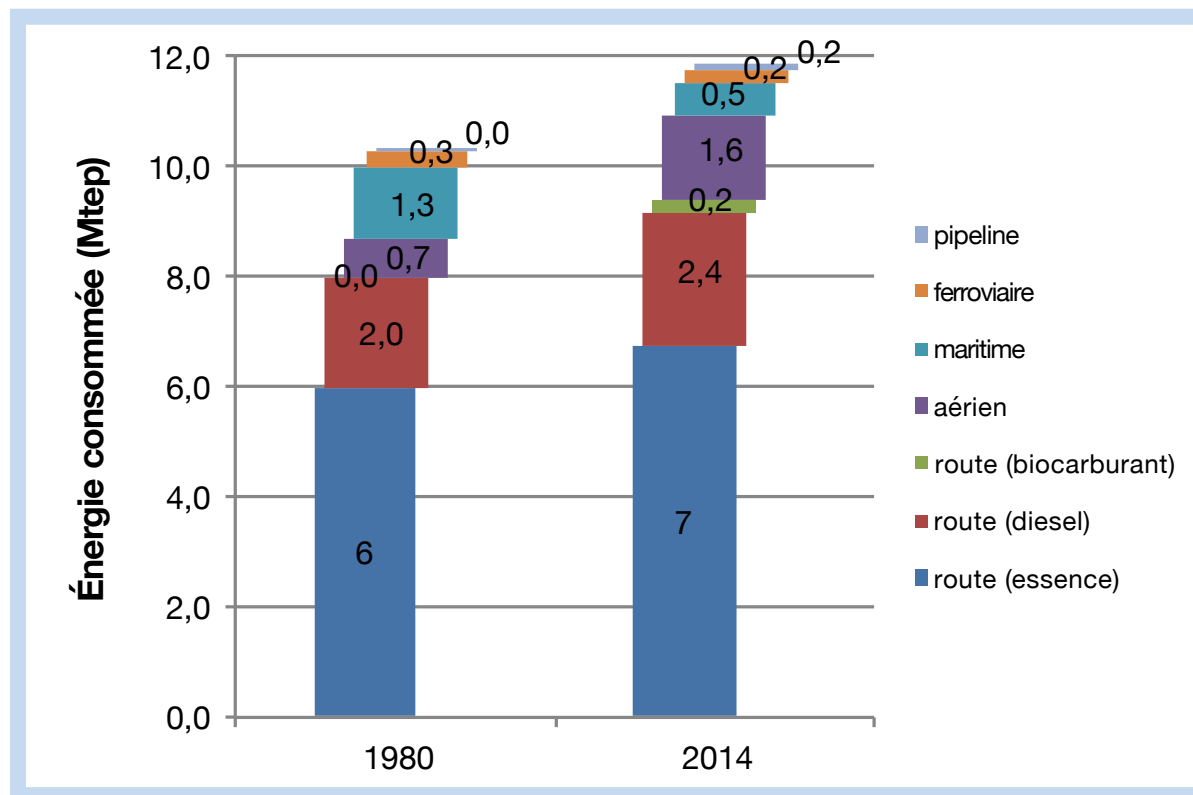
Graphique 6. Évolution de la consommation de pétrole dans le transport, Québec, 1980-2014



Sources : ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles et Statistique Canada, cansim 128-0016

Quoi qu'il en soit, comme le montre le prochain graphique, la composition de la consommation énergétique du secteur des transports n'a été que légèrement modifiée depuis 1980. Même si elle reste marginale, la composante du transport par pipeline est la seule à connaître un bond considérable, qui devrait se poursuivre dans les années futures si les projets de l'industrie canadienne se réalisent. La composante ferroviaire a légèrement reculé alors que celles des transports maritimes et aériens ont pratiquement inversé leur situation respective, avec l'augmentation du transport aérien qui compense presque totalement la diminution du transport maritime. En ce qui concerne la composante du transport routier, que nous avons décomposée selon le type de carburant, on peut noter que les parts respectives de l'essence et du diesel sont restées pratiquement les mêmes (un quart pour le diesel contre trois pour l'essence), si ce n'était cette légère part accaparée maintenant par les biocarburants. En fin de compte, non seulement la consommation énergétique des transports a augmenté, mais le léger changement de composition s'est fait aux dépens d'une augmentation de l'intensité carbone du secteur puisque le transfert du transport maritime vers le transport aérien, plus intensif en carbone, a largement compensé la part des biocarburants dans le transport routier.

Graphique 7. Composition de la consommation de carburant dans le transport, Québec 1980 et 2014



Sources : ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles, Ressources naturelles Canada et Statistique Canada, cansim 128-0016

Pour conclure, on ne peut que réaffirmer que le principal obstacle à un réel virage vers la transition énergétique se trouve dans le secteur des transports. Encore une fois, ce sont les États-Unis, avec les nouvelles normes de consommation de l'EPA s'imposant à l'ensemble du marché nord-américain, qui font les choix majeurs risquant d'avoir un impact significatif pour les décennies à venir. Toutefois, si un ensemble de mesures complémentaires ne sont pas prises au Québec pour accompagner ces nouvelles normes (loi sur les véhicules zéro émission, bonus-malus, taxes plus élevées sur les carburants fossiles, péages et taxes sur les stationnements), on risque de passer à côté des impacts les plus décisifs pour une véritable transition dans les transports.

1.3 Émissions de GES : les inventaires et les cibles pour 2020 et 2030

Le tableau suivant présente les résultats du plus récent inventaire des émissions de GES au Canada, produit par Environnement Canada pour l'année 2014. Il rassemble les résultats pour toutes les provinces canadiennes. Il faut préciser que ces résultats sont passablement différents des inventaires d'émissions produits jusqu'à maintenant par le Québec dans la mesure où le ministère fédéral de l'Environnement a récemment intégré la hausse du potentiel de réchauffement planétaire (PRP) du méthane selon la nouvelle référence

scientifique de 2007, fixée par convention internationale. Le potentiel de réchauffement du méthane est maintenant et officiellement calculé comme étant 25 fois plus puissant que le dioxyde de carbone sur 100 ans. C'est une hausse de 19 % par rapport à l'ancienne référence qui datait de 1995. Conséquence : les niveaux d'émission sont revus à la hausse, et plus la part du méthane est importante, plus cette hausse est forte. Malgré ce changement, le nouvel inventaire fédéral confirme la réduction des émissions globales au Québec (de 7,2 %) par rapport à 1990, mais signale par contre qu'en 2013 il y aurait eu une hausse des émissions de près de 1 million de tonnes, suivie par une plus légère baisse en 2014 (200 000 tonnes). Plus globalement, on constate que les provinces productrices de pétrole ont continué à augmenter leurs émissions de façon significative, effaçant ainsi les réductions des autres provinces.

Tableau 1. Émissions canadiennes de gaz à effet de serre, 1990-2014

	1990	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014
	kt d'éq. CO ₂							
Canada	613 000	744 000	747 000	706 000	710 000	718 000	731 000	732 000
Terre-Neuve	9 575	9 120	10 200	10 300	10 300	9 760	9 570	10 600
Île-du-Prince-Édouard	1 960	2 150	2 070	1 990	2 050	2 060	1 770	1 800
Nouvelle-Écosse	20 000	22 400	23 500	20 400	21 100	19 200	18 400	16 600
N.-Brunswick	16 400	21 100	20 500	18 600	18 900	16 900	15 000	14 900
Québec	89 100	89 000	89 700	82 400	84 400	81 800	82 900	82 700
Ontario	182 000	211 000	211 000	179 000	175 000	171 000	171 000	170 000
Manitoba	18 700	21 200	20 700	19 700	19 500	20 800	21 500	21 500
Saskatchewan	45 100	68 100	69 600	69 900	69 300	71 700	73 900	75 500
Alberta	175 000	232 000	233 000	242 000	246 000	260 000	272 000	274 000
C.-Britannique	52 900	65 400	65 200	60 900	61 100	62 700	63 100	62 900

Source : National Inventory Report 1990-2014: Greenhouse Gas, Sources and Sinks in Canada, Part 3

Le deuxième tableau⁹ présente les émissions québécoises par secteur, en comparant leur évolution entre 1990 et 2013. Il montre que seuls les secteurs de l'agriculture, avec une hausse de 214 000 tonnes (2,7 %) pendant cette période de 23 ans, et du transport, avec une augmentation effarante de 6,9 Mt (24,6 %), ont connu une croissance de leurs émissions. Les autres secteurs considérés ont tous fortement contribué à la baisse des émissions, allant de 22,9 % pour l'industrie à 75,3 % pour l'électricité. Dans le cas de ce dernier secteur, il ne représente plus que 0,4 % des émissions globales des GES au Québec, dont on peut pratiquement dire que sa consommation d'électricité est carboneutre. Quant au secteur de l'industrie, il faut préciser que le quart (1,7 Mt) de la baisse de 7,2 Mt éq. de CO₂, mesurée entre 1990 et 2013, est attribuable à la fermeture en 2010 de la raffinerie Shell.

9. Pour les prochains tableaux et graphiques, nous avons utilisé les données de l'inventaire québécois, qui donne des résultats plus détaillés par secteur. Les résultats totaux sont différents de ceux d'Environnement Canada.

À cet égard, on peut à juste titre se questionner sur la signification réelle de certaines réductions. Comme nous le signalions précédemment, certaines baisses d'émissions sont en fait des « délocalisations » d'émissions de carbone. Si, dans les faits, la fermeture d'entreprises fortement émettrices est contrebalancée par une augmentation de l'importation de produits équivalents provenant de pays aux plus faibles réglementations environnementales, peut-on vraiment parler de réduction d'émissions globale? Absolument pas. Dans une étude menée au Royaume-Uni, il a été démontré que lorsqu'on analyse les émissions sous l'angle de la consommation, les émissions de GES augmentent de 7 % dans les pays de l'OCDE alors que, mesurées sous l'angle de la production, on obtient plutôt une baisse. Pour avoir l'heure juste sur ce point, le Québec devrait s'inspirer du Royaume-Uni, où le *Department for Environment, Food & Rural Affairs (DEFRA)* accompagne son inventaire des émissions produites sur le territoire d'un inventaire effectué sous l'angle de la consommation¹⁰, qui tient compte des émissions produites à l'étranger des biens consommés au R-U.

Tableau 2. Émissions de GES au Québec, par secteur, 1990 et 2013

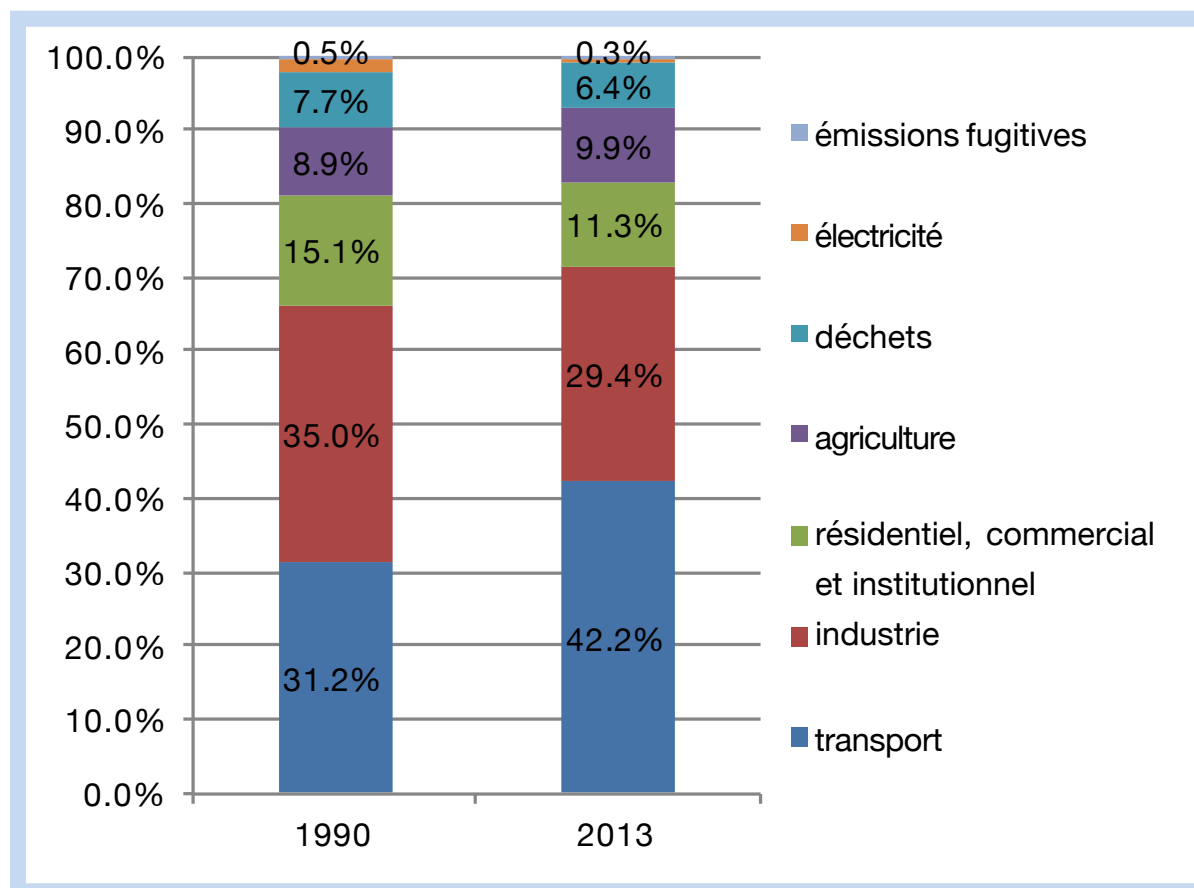
Secteur	Émissions (kt. éq. CO ₂)		Évolution		Part en %	
	1990	2013	en milliers de tonnes	en %	1990	2013
transport	28 000	34 900	6 900	24,6 %	31,2 %	42,2 %
industrie	31 482	24 282	-7 200	-22,9 %	35,0 %	29,4 %
résidentiel, commercial et institutionnel	13 550	9 360	-4 190	-30,9 %	15,1 %	11,3 %
agriculture	7 991	8 205	214	2,7 %	8,9 %	9,9 %
déchets	6 900	5 300	-1 600	-23,2 %	7,7 %	6,4 %
électricité	1 500	371	-1 129	-75,3 %	1,7 %	0,4 %
émissions fugitives	430	260	-170	-39,5 %	0,5 %	0,3 %
Total	89 800	82 600	-7 200	-8,0 %	100 %	100 %

Source : Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2013 et leur évolution depuis 1990

Le graphique qui suit vise à illustrer le changement de composition des émissions de GES par secteur au Québec entre 1990 et 2013. Alors qu'en 1990, ce sont les industries qui émettaient le plus de CO₂ (avec 4 points de pourcentage de plus que le transport), en 2013 le secteur de l'industrie arrivait en deuxième place, loin derrière le secteur du transport qui dépassait ce dernier de plus de 12 points de pourcentage. Si les tendances se prolongeaient au même rythme, le secteur du transport représenterait plus de 50 % des émissions d'ici 2030.

10. Voir [<https://www.gov.uk/government/statistics/uks-carbon-footprint>].

Graphique 8. Composition des émissions de GES par secteur, Québec 1990 et 2013



Source : Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2013 et leur évolution depuis 1990

Le troisième et dernier tableau de cette série décompose les émissions de GES provenant du transport terrestre selon les catégories de véhicule. Premier constat : malgré une hausse importante du nombre d'automobiles entre 1990 et 2013, le fait que leurs émissions aient baissé de 13 % confirme ce que nous avons précédemment affirmé sur les mesures d'efficacité énergétique appliquées à ces véhicules. Malheureusement, en raison du succès de ces mesures, et en l'absence de mesures complémentaires simples qui auraient pu permettre de contrecarrer cet effet, une part importante des particuliers ont préféré dans ce contexte acheter des véhicules plus lourds et plus gourmands. Résultat : les émissions totales de la catégorie des camions légers ont doublé. Alors que la part des automobiles passait de 58 à 38 % des émissions du secteur, celle des camions légers passait de 19 à 28 %. Enfin, la catégorie des camions lourds, pour sa part, a presque doublé ses émissions (+91 %) en dépit du fait qu'elle soit celle qui a le plus amélioré sa consommation énergétique¹¹. Cela s'explique principalement par la progression fulgurante de la gestion « juste-à-temps » et de l'avantage de flexibilité de ce mode de transport par rapport au ferroviaire (qui, on l'a vu plus tôt, a

11. Voir MERN, 2015. *Politique énergétique 2016-2025, Fascicule 5 — La décarbonisation du transport routier*. Selon ce document, les consommations moyennes de carburant auraient baissé de 11 % pour les voitures, de 7 % pour les camions légers, de 15 % pour les camions moyens et de 22 % pour les camions lourds entre 1992 et 2011.

connu une légère diminution de ses activités). La part des émissions des poids lourds a ainsi augmenté de 10 points de pourcentage. Au total, les émissions du transport terrestre ont donc grimpé de 31,3 %.

Tableau 3. Émissions de GES du transport routier au Québec, 1990 et 2013

Type de transport routier	Émissions (mt. éq. CO ₂)		Évolution		Part en %	
	1990	2013	en milliers de tonnes	en %	1990	2013
automobiles	12 086	10 518	-1 568	-13,0 %	58,1 %	38,5 %
camions légers	3 944	7 851	3 907	99,1 %	19,0 %	28,8 %
véhicules lourds	4 605	8 807	4 202	91,2 %	22,1 %	32,3 %
autres (1)	142	129	-13	-9,1 %	0,7 %	0,5 %
Total	20 800	27 300	6 500	31,3 %	100,0 %	100,0 %
(1) (motocyclettes, véhicules au propane et au gaz)						

Source : Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2013 et leur évolution depuis 1990

Avant de présenter nos propres cibles pour la transition énergétique dans la prochaine section de ce chapitre, il faut dire un mot sur les cibles du gouvernement du Québec. Avec des cibles de réduction de 20 % pour 2020 (par rapport à 1990) et de 37,5 % pour 2030, on devrait s'attendre à une diminution de 10,8 Mt éq CO₂ d'ici 2020 et de 15,7 Mt éq CO₂ supplémentaires d'ici 2030. Au vu des mesures mises en place, nombre d'experts doutent que le Québec puisse atteindre ces cibles. Le scepticisme est d'autant plus grand que plusieurs nouvelles activités, soutenues par le gouvernement, devraient ajouter des millions de tonnes de GES au cours des prochaines années à l'inventaire québécois (dont la cimenterie de Port-Daniel et l'importation de pétrole issu des sables bitumineux). Contrairement à ce qu'ont fait quelques-uns des grands leaders internationaux de la lutte aux changements climatiques, le gouvernement n'a fait connaître aucune cible précise pour mener à bien et évaluer son action. À cet égard, les quelques exemples présentés dans le tableau suivant ne manquent pas d'être inspirants.

Tableau 4. Le tableau des leaders¹²

	2020	2030	2050
Union européenne	Stratégie 20-20-20 : réduire les émissions de GES de 20 % par rapport à 1990; passer à 20 % la part d'énergie renouvelable; augmenter de 20 % l'efficacité énergétique.	Cible de -40 % de GES (par rapport à 1990); porter la part des énergies renouvelables à au moins 27 %; améliorer l'efficacité énergétique d'au moins 27 %.	Réduire les émissions de 80 à 95 % par rapport à 1990.
France	Stratégie 20-20-20; prix carbone de 22 €/tCO ₂ en 2016 à 56 €/tCO ₂ en 2020.	Cible de -40 % de GES (par rapport à 1990); porter la part des énergies renouvelables à au moins 30 %; diminuer la part du nucléaire à 50 % d'ici 2025; prix carbone de 100 €/tCO ₂ .	Réduire les émissions de 80 à 95 % par rapport à 1990.
Royaume-Uni	Le Climate Change Act a introduit en 2009 les budgets de carbone, qui fixent une limite au volume de GES sur une période de cinq ans. Les premiers impliquent une réduction des émissions de 34 % (par rapport à 1990) en 2020.	Le quatrième budget carbone, qui couvre la période 2023-2027, exige une réduction des émissions de 50 %.	Réduire de 80 % les émissions GES par rapport à 1990.
Allemagne	-40 % des émissions de GES par rapport à 1990; consommation d'énergie primaire : à l'horizon 2020, réduction de 20 % par rapport à 2008.	-55 % des émissions de GES par rapport à 1990 (et -70 % à l'horizon 2040).	Consommation d'énergie primaire : à l'horizon 2050, réduction de 25 % par rapport à 2008.
Danemark	-40 % d'émissions GES par rapport à 1990; réduction de 7 % de la consommation finale d'énergie par rapport à 2010.	À l'horizon 2035, toute la fourniture d'électricité et de chaleur est assurée par des énergies renouvelables.	Toute la fourniture d'énergie (électricité, chauffage, industrie et transport) est assurée par des énergies renouvelables.
Suède	Cible de -40 % de GES (par rapport à 1990); 50 % d'énergie renouvelable, dont 10 % dans le transport; augmenter de 20 % l'efficacité énergétique; prix carbone de 100 euros/tonne CO ₂ dès 2015.	Discussion avec les acteurs sociaux pour des cibles intermédiaires, mais déjà la volonté affirmée de 100 % d'énergie renouvelable pour les flottes de véhicules des fabricants.	Atteindre la neutralité au niveau des émissions, avec zéro GES.
Californie	Revenir au niveau d'émission de 1990.	Cible de -40 % de GES (par rapport à 1990); 50 % de réduction de pétrole dans le transport (automobile et camion); 50 % de diminution de l'intensité de consommation dans le bâtiment.	Réduire les émissions de 80 à 95 % par rapport à 1990.

12. Pour les informations concernant les pays européens, voir le site Climat.be [<http://www.climat.be/2050/getPdf?filename=Fiches+des+pays+europ%C3%A9ens&url=http%3A%2F%2Fwww.climat.be%2F2050%2Fcards%3FmapType%3Dcountries%26lg%3Dfr>]; pour la Californie, voir [<http://www.ethanelkind.com/california-lawmakers-unveil-new-2030-legislation-to-fight-climate-change/>].

À l'évidence, la barre est haute et les cibles fixées laissent perplexe quant à la fermeté des intentions du gouvernement québécois. Le contraste est fort, par exemple, lorsqu'on examine les ambitions du partenaire californien du Système de plafonnement et d'échange de droits d'émission (SPEDE), qui part pourtant de très loin quant aux sources renouvelables de son électricité, et qui vise pour 2030 des cibles de réduction de 40 % pour les GES, de 50 % de la consommation de pétrole dans le transport et de 50 % de l'intensité énergétique du bâtiment. On pourrait être tenté de rétorquer que la Californie a des moyens que le Québec ne possède pas. Alors, prenons les cas du Danemark ou de la Suède, qui se comparent bien au Québec¹³. Les deux visent à atteindre la neutralité carbone en 2050, avec zéro GES. Pour y parvenir, ils se sont donné des cibles intermédiaires ambitieuses : réduction de 40 % des GES pour 2020. La Suède vise à atteindre dès 2020 une part de 50 % de l'énergie totale en source renouvelable, dont 10 % dans le transport, puis à atteindre 100 % d'énergie renouvelable pour les flottes de véhicules en 2030.

Les pays membres de l'Union européenne sont aussi très ambitieux pour les cibles de 2030. C'est que l'Allemagne, le Royaume-Uni, le Danemark et la Suède avaient déjà atteint en 2012 la cible de -20 % de réduction de l'UE pour 2020¹⁴. Le cas du Royaume-Uni est particulier : il a introduit dans sa loi climatique de 2009 le concept des budgets carbone, qui fixent une limite au volume de GES sur une période de cinq ans. Les premiers exercices impliquent que les réductions des émissions s'élèvent à 34 % (par rapport à 1990) en 2020. Le quatrième budget carbone, qui couvre la période 2023-2027, exige pour sa part une réduction des émissions de 50 %. L'Allemagne va encore plus loin en ciblant une réduction de 55 % pour 2030 et de 70 % à l'horizon 2040. À coup sûr, les dirigeants et les citoyens de ces pays ont choisi d'exercer un leadership fort et prennent au sérieux la lutte aux changements climatiques.

1.4 Nos cibles de transition énergétique

En nous inspirant de ce qui se fait de plus ambitieux ailleurs, mais en tenant néanmoins compte des contraintes propres au Québec actuel, nous proposerons dans ce rapport un ensemble d'actions et de mesures qui permettraient de placer le Québec sur les rails de la transition énergétique, et lui faire prendre le virage vers une économie sobre en carbone. Les constats que nous avons tirés de l'état des lieux de l'énergie au Québec nous ont amenés à établir des priorités d'intervention et à déterminer des filières privilégiées pour atteindre les cibles québécoises. Puisque nous évaluons que les cibles du Québec de 2020 et de 2030 sont impossibles à atteindre avec ce que nous connaissons des mesures actuelles, notre contribution visera à proposer un ensemble d'actions qui pourraient permettre de le faire et, surtout, à suggérer des mesures financières qui rendraient possible leur mise en œuvre.

13. On pourrait aussi s'inspirer des politiques climatiques de l'Ontario et de la Colombie-Britannique. Pas tant pour leurs cibles globales (moins élevées qu'au Québec) que pour la crédibilité et le sérieux de leur plan de mise en œuvre, avec des cibles intermédiaires et sectorielles. Le plan climat de la Colombie-Britannique impose au gouvernement de refaire tous les cinq ans un examen et un suivi des résultats avec, au besoin, un ajustement des cibles et des actions.

14. Voir [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/File:GHG_emissions_by_country_2012.jpg].

Le scénario de transition énergétique que nous proposons permettrait de passer d'une couverture de 46 % de la consommation énergétique totale par des énergies renouvelables en 2014 à 48,6 % en 2020 et à 59,2 % en 2030. Les grandes lignes de ces mesures et leurs impacts sur le tableau de consommation énergétique globale sont les suivantes :

- Pour les objectifs **d'efficacité énergétique**, nous proposons la mise en place de systèmes de cotation énergétique pour le bâtiment (résidentiel, commercial et institutionnel) et pour le transport en complément à des programmes de réduction de consommation énergétique. Pour le secteur industriel en particulier, nous proposons deux mesures structurantes : 1) l'élaboration d'un plan global d'efficacité énergétique pour l'ensemble de l'industrie; 2) l'adoption d'une stratégie de spécialisation du Québec dans des produits et services à consommation élevée d'électricité, mais à faible émission carbone.
- Une substitution complète du **charbon** par des sources alternatives (part du charbon pour 2014, 2020 et 2030 = 1 %, 1 % et 0 %).
- Une baisse de 40 % de la consommation des **produits pétroliers**, dont 40 % des carburants du transport terrestre et la substitution complète du mazout par la biomasse. La part du pétrole dans la consommation globale passerait pour 2014, 2020 et 2030 à 36 %, 34 % et 23 %.
- Une augmentation de la consommation du **gaz naturel** dans les transports (mais une diminution dans les autres secteurs de consommation) qui porterait la part de ce dernier pour 2014, 2020 et 2030 à 17 %, 17 % et 18 %.
- Une augmentation de la part de **l'éolien** dans la consommation énergétique globale, de 1,4 % en 2014 à 2,6 % en 2030. Cette augmentation passerait notamment par la mise en œuvre, par Hydro-Québec, de nouveaux projets totalisant 1000 MW, réservés à des fins de substitution énergétique dans des régions et sites industriels non branchés au réseau intégré.
- La production de **l'hydro-électricité** serait plafonnée à la suite de la mise en service des derniers barrages de La Romaine, les nouveaux projets seraient mis en veilleuse, sauf pour maintenir une marge de manœuvre de +2 %. La part de l'hydro-électricité dans la consommation globale passerait pour 2014, 2020 et 2030 à respectivement 37 %, 38 % et 41 %.
- Une hausse de 30 % pour la **biomasse** visant d'abord la substitution du mazout et du charbon. La part de la biomasse pour 2014, 2020 et 2030 correspondrait respectivement à 6,8 %, 7,3 % et 9,1 %.
- Porter la consommation des **biocarburants** à une hauteur de 19 % de la consommation totale des carburants dans le transport terrestre en 2030 (éthanol E20,

biodiesel B10). Accroître la consommation de biocarburants pour les avions et l'utilisation d'autres sources alternatives en transport (GNL, biométhane liquéfié à hauteur de l'équivalent de 50 % du GNL utilisé en transport et hydrogène). La part des biocarburants dans la consommation énergétique totale passerait pour 2014, 2020 et 2030 à 0,7 %, 1,7 % et 5 %). Cela rendrait possible notre objectif de baisser de 40 % la consommation de pétrole.

- Enfin, l'ajout **d'autres sources énergétiques renouvelables** (solaire, géothermie, etc.) représenterait 1 % en 2030.

Tableau 5. Scénario transition énergétique : cibles 2020 et 2030

- Efficacité et sobriété énergétique : normes pour le transport et le bâtiment; cibles industrielles spécifiques;
- Énergie éolienne : 1 000 MW nouveaux projets menés par HQ production, part de 2,6 %;
- Combustible à base de biomasse : substitution au charbon et au mazout, part de 9 %;
- Biocarburants : part de 5 % pour l'éthanol, le biodiesel, le biométhane et l'hydrogène en substitution des carburants à base de pétrole dans les transports (pour une baisse de ces derniers de 42 %).

	Génération en tonne équivalent pétrole (tep)			Pourcentage		
	2014	2020	2030	2014	2020	2030
Charbon	412 367	400 000	0	1,0	1,0	0,0
Pétrole	14 557 911	13 830 016	8 734 747	36,3	33,5	22,7
Gaz naturel	6 640 059	7 000 000	7 000 000	16,6	16,9	18,2
Éolien	541 077	811 616	1 000 000	1,4	2,0	2,6
Hydro	14 918 271	15 606 147	16 000 000	37,2	37,8	41,5
Biomasse	2 705 002	3 000 000	3 500 000	6,8	7,3	9,1
Biocarburant	275 494	688 734	1 928 456	0,7	1,7	5,0
Autres	0	0	400 000	0,0	0,0	1,0
TOTAL	40 050 182	41 336 513	38 563 203	100,0	100,0	100,0
				46,0	48,6	59,2

Chapitre 2

Efficacité et sobriété énergétique

Le présent chapitre traite des principaux enjeux associés à la filière de l'efficacité énergétique. Ces enjeux sont très diversifiés et varient selon les particularités énergétiques de chacun des grands secteurs que nous avons examinés dans le chapitre précédent. Nous les aborderons séparément. Il importe de rappeler que l'analyse doit néanmoins les aborder en maintenant une perspective globale et intégrée, une perspective que résume bien la notion de maîtrise de l'énergie et la nécessité qu'elle fait d'aborder les différentes filières avec la préoccupation constante d'appliquer le précepte de « la bonne énergie, au bon endroit et en bonne quantité » pour reprendre les mots des commissaires de la CEEQ. C'est la nécessité conceptuelle de maintenir une telle approche qui impose la conception d'un instrument de politique publique capable de regrouper les expertises et les outils publics d'action dans ce domaine. Cet instrument, c'est celui que donnera la création d'une agence unique vouée à la coordination des efforts et à la concentration des moyens pour optimiser les interventions et leurs retombées.

2.1 Les enjeux actuels de la filière : le besoin d'une agence autonome

Le scénario que nous proposerons pour la filière de l'efficacité énergétique reposera sur une stratégie de maîtrise de l'énergie spécifique à chacun des grands secteurs (bâtiment, transport, industrie), stratégie qui devra être portée et opérationnalisée par un instrument de politique publique approprié.

Avant d'aller plus loin, il faut certainement prendre le temps de lever une objection courante, maintes fois exprimée dès lors qu'il est question d'efficacité énergétique. Quelle urgence, quelle nécessité y aurait-il à mobiliser des ressources pour économiser l'énergie alors que le Québec croule sous les surplus énergétiques¹⁵? Hydro-Québec distribution se trouve effectivement en situation de surplus jusqu'en 2025. Dans ce contexte de surplus, nos propositions pour la filière de l'efficacité énergétique visent à travailler sur un horizon de moyen-long terme, sur deux axes complémentaires :

- Prioritairement, mettre en place dans les secteurs du bâtiment et du transport les mesures favorisant un changement d'échelle dans les pratiques d'efficacité énergétique en prévoyant une première phase de planification, d'encadrement et de formation (2017-2022) et une deuxième phase de mise en œuvre (2022-2030);

15. Hydro-Québec vient de réviser à la baisse ses prévisions de consommation d'électricité pour les 10 prochaines années. Les surplus seront par conséquent beaucoup plus importants que prévu. Ils devraient doubler de 2017 à 2026, prévoit le nouveau Plan d'approvisionnement déposé récemment à la Régie de l'énergie. Même si Hydro-Québec ne divulgue pas cette information, ses réservoirs — 27 au total — sont pratiquement remplis à ras bord, selon les informations transmises à la Régie de l'énergie. Pleins, ils contiennent suffisamment d'eau pour produire l'électricité consommée au Québec pendant un an, soit 176 milliards de kilowattheures. Au prix de vente actuel de 7 cents le kilowattheure, c'est quelque 12 milliards de revenus éventuels qui sont ainsi retenus sous forme liquide. Voir [<http://affaires.lapresse.ca/economie/energie-et-ressources/201611/03/01-5037264-hydro-augmentera-la-capacite-du-reservoir-manicouagan.php>]. Voir aussi *Prévisions demande d'électricité HQ 2017-2026*, 11,7 TWD ou 117 TWD disponibles (surplus) sur 10 ans [<http://affaires.lapresse.ca/economie/energie-et-ressources/201611/01/01-5036587-demande-deelectricite-hydro-quebec-doit-sajuster.php>].

- en complément, mettre de l'avant dans le secteur industriel une stratégie ciblée visant le développement au Québec de quelques créneaux de biens et de services à forte intensité énergétique, mais à faible émission carbone (stratégie FIE-FEC)¹⁶.

Avant d'examiner en détail ces mesures, il faut d'abord aborder la proposition centrale sur laquelle repose notre scénario : la création d'une agence autonome pour la maîtrise de l'énergie et des énergies renouvelables qui aurait les moyens financiers pour agir à la hauteur des défis et des objectifs. Cette nouvelle institution¹⁷ constituerait le fer de lance de la lutte contre les GES, de la quête de l'efficacité énergétique, du développement de nouvelles technologies énergétiques renouvelables et de l'utilisation plus efficace et flexible de toutes les formes d'énergie. Comme l'ont signalé à plusieurs occasions les acteurs de la société civile, nous déplorons qu'en 2010 le gouvernement Charest ait aboli l'Agence de l'efficacité énergétique (AEÉ), effaçant ainsi d'un trait de plume l'indépendance et l'autorité acquise par cette institution face aux distributeurs et aux autres organismes gouvernementaux en transférant ses responsabilités au Bureau de l'efficacité et de l'innovation énergétiques (BEIE), au sein du MERN. Le plan et les rapports du BEIE ne faisaient que quelques pages dans le rapport de gestion du ministère, aucun détail n'était fourni quant aux objectifs et aux résultats, aucun plan d'ensemble proposé. Les limites de ce modèle ont été bien documentées dans le rapport de la CEEQ. À preuve, le BEIE n'est pas parvenu à atteindre ses propres objectifs de réduction, même si ces cibles étaient moins ambitieuses que celles de nombreux États et provinces voisins¹⁸.

Le gouvernement semble l'avoir lui-même finalement reconnu puisque, devant les nombreuses critiques concernant les subventions accordées par le Fonds Vert à des projets pour le moins discutables, la nouvelle politique énergétique propose maintenant de créer une nouvelle institution qui jouera ce rôle. Le projet de loi no 106 créant Transition énergétique Québec (TEQ) ayant été déposé pendant que nous étions à l'œuvre sur notre recherche, nous reformulerons notre proposition d'agence en tenant compte des divers éléments de ce projet de loi.

2.2 Une vision, une mission

Notre proposition d'agence est ambitieuse et exigeante, elle vise à renforcer la cohérence, la transparence, l'imputabilité et la reddition de compte de l'action gouvernementale dans ce domaine. Une telle institution est d'autant plus nécessaire aujourd'hui que le gouvernement fédéral a clairement indiqué qu'il allait agir avec plus d'ardeur dans ce domaine en y ajoutant des budgets conséquents. Étant donné le leadership réel de l'Ontario dans le domaine de l'efficacité et de l'innovation énergétiques, le Québec doit accélérer la cadence

16. On retrouve dans notre rapport sur la transition dans les transports un autre axe d'intervention pour écouler les surplus d'électricité : l'électrification des transports.

17. Les commissaires de la CEEQ proposaient aussi une telle institution qu'ils suggéraient de nommer la Société pour la maîtrise de l'énergie du Québec. Dans sa nouvelle politique énergétique, le gouvernement semble avoir accepté l'idée. Le projet de loi 106 crée ainsi Transition énergétique Québec.

18. Rapport CEEQ, page 108.

s'il ne souhaite pas voir se creuser davantage un écart qui lui serait préjudiciable à plus d'un égard.

À la différence de la proposition du ministre Arcand, nous estimons que la nouvelle agence doit être placée soit sous l'autorité d'une instance conjointe des ministères de l'Énergie et des Ressources naturelles (MERN), du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MEDDLCC), des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports (MTMDET), de l'Économie, de la Science et de l'Innovation (MESI) et de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur (MEES). La coresponsabilité de tous ces ministères est nécessaire à la réalisation de sa mission complexe et multifacette. Cette agence, en effet, devrait combiner des missions d'information, d'éducation, de recherche, de soutien et de coordination de la transition énergétique¹⁹.

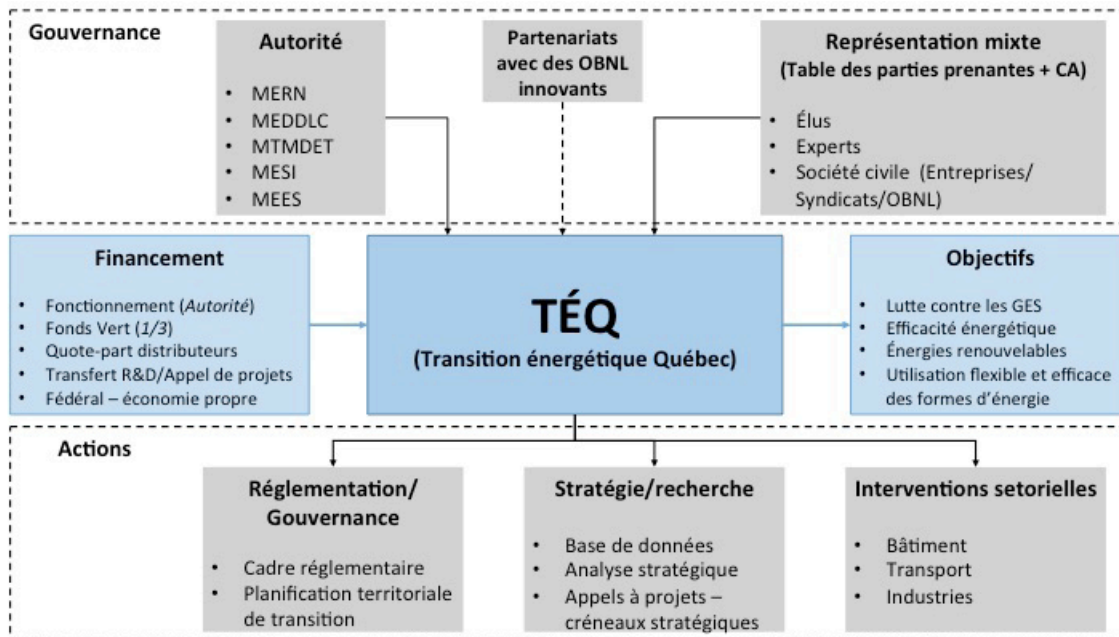
Dans cette optique, en complément avec les plans intermédiaires (tous les cinq ans) que Transition énergétique Québec doit proposer au gouvernement, nous suggérons que cette agence ait un pouvoir de consultation auprès de la population et des grands organismes intermédiaires de la société québécoise avec l'objectif de formuler une vision de transition énergétique de long terme. Cette vision et ses plans quinquennaux seraient par la suite soumis pour approbation à l'Assemblée nationale. Afin de renforcer la transparence, l'imputabilité et la reddition de compte sur l'utilisation des fonds en efficacité énergétique, la gouvernance de TEQ devrait reposer sur la participation des grands partenaires de la société civile qui sont parties prenantes des enjeux de la maîtrise de l'énergie et des énergies renouvelables, qui lui donneraient des objectifs précis qui devraient faire l'objet d'une évaluation régulière. Le projet de loi 106 propose un conseil d'administration de 9 à 15 personnes nommées par le ministre (à l'exception du président et du président-directeur général) et une table des parties prenantes (maximum 15 personnes) nommée par le conseil d'administration. Cela dit, dans les deux cas, le projet de loi impose de choisir des experts dans les domaines de la transition, de l'innovation et de l'efficacité énergétiques. Si pertinence de la présence d'experts ne fait aucun doute, nous pensons qu'il faudrait aussi faire appel à des représentants d'organismes intermédiaires (patronat, syndicats, OBNL et groupes environnementaux) qui ont leur mot à dire à propos d'un enjeu sociétal aussi important que la transition énergétique, non seulement à la Table des parties prenantes, mais également sur le CA.

Afin d'alléger sa structure et de bonifier ses actions, TEQ devrait avoir comme objectif de travailler en partenariat avec les organisations à but non lucratif qui mènent déjà des initiatives innovantes dans leurs domaines d'intervention en leur déléguant des missions d'intérêt public spécifiques. On peut par exemple penser à l'action de l'Association

19. Dans le projet de loi, TEQ est sous la tutelle du ministre de l'Énergie et des Ressources naturelles. Sa mission est décrite ainsi (article 4 du projet de loi) : de soutenir, de stimuler et de promouvoir la transition, l'innovation et l'efficacité énergétiques et d'en assurer une gouvernance intégrée. Elle coordonne la mise en œuvre de l'ensemble des programmes et des mesures nécessaires à l'atteinte des cibles en matière énergétique déterminées par le gouvernement et en assure le suivi. Ces domaines de juridiction (article 5) couvrent un large périmètre d'action.

québécoise de maîtrise de l'énergie (AQME) auprès des municipalités (voir encadré plus loin) ou à l'initiative de l'Association québécoise de lutte contre la pollution atmosphérique (AQLPA) auprès des automobilistes (le programme « Faites de l'air ! », malheureusement éliminé en 2013). Le projet de loi reconnaît que TEQ peut octroyer, par appel de propositions, un contrat pour l'élaboration et la mise en œuvre d'un programme. Cependant, pour éviter que ces pratiques ne dérivent vers une privatisation et une marchandisation du bien commun, il faudrait que seules les organisations collectives (publiques ou à but non lucratif) soient considérées comme partenaires admissibles.

Schéma 1. Structure de Transition énergétique Québec (TEQ)



2.3 Les actions prioritaires à mettre en place

En plus d'avoir à gérer les programmes actuels, incluant ceux qui relèvent des distributeurs d'énergie et du BEIE, cette agence pourrait servir d'organisme consultatif indépendant sur l'environnement, l'énergie et le développement durable. En tant qu'instance de coordination, elle aurait à créer des partenariats avec divers intervenants et institutions de la société afin de mener des études (dont des études prospectives), d'évaluer les actions publiques et de proposer des projets de réglementation. En concertation avec les Conseils régionaux de l'environnement (CRE), elle aurait en outre la responsabilité de faire la promotion de plans territoriaux de transition²⁰. À terme (à l'horizon 2030), nous pensons que toutes les MRC devraient obligatoirement se donner de tels plans territoriaux en matière d'efficacité énergétique et de transition vers une économie sobre en carbone, et les CRE (en

20. Nous nous inspirons ici du travail des Agences locales de l'énergie et du climat (ALEC), en France, qui jouent un rôle clef auprès des communautés de plus de 20 000 habitants pour la mise en œuvre de leur Plan climat-air-énergie territorial (PCAET), obligatoire selon la loi de transition énergétique d'août 2015. L'État français finance ces actions territoriales par le biais de l'ADEME, à hauteur de 76 M€ par an.

collaboration avec TEQ) pourraient hériter du mandat de les aider à formuler, à réaliser et à mesurer leur évolution.

Nous proposons par ailleurs que TEQ ait pour mandat de proposer au gouvernement des réglementations dans ses domaines de compétence et d'identifier les créneaux stratégiques qui devraient faire l'objet d'une attention particulière pour mener à la transition énergétique de l'économie québécoise. Pour ce faire, l'agence devrait donc avoir les moyens pour mener des analyses du potentiel et des priorités québécoises ainsi que les capacités et les expertises pour formuler des projets concrets et lancer des appels à projets pour les mener à terme. Nous reviendrons sur ce dernier point dans la section sur le financement et nous allons illustrer cette mesure par un exemple concret dans le chapitre 5 (voir encadré sur projet de pôle de *PtG*).

En plus de déplorer l'incapacité du BEIE à remplir sa mission, la CEEQ a mis en évidence une faille majeure du modèle québécois d'efficacité énergétique : l'étroitesse de son périmètre d'intervention. En se limitant à des programmes visant principalement l'intérieur des bâtiments et certains usages industriels, le Québec aurait négligé de viser la performance énergétique globale des bâtiments ou celle du secteur des transports, deux domaines responsables à eux seuls de 50 % de la dépense énergétique québécoise.

Pour cette raison, notre scénario de transition privilégie trois principaux secteurs d'activité, sans pour autant négliger l'action sur l'ensemble des activités économiques. Aux fins de ce rapport, nous proposons donc que TEQ élargisse son périmètre d'intervention et amorce un changement d'échelle pour l'action en maîtrise énergétique dans les secteurs du bâtiment, du transport et de l'industrie. La nouvelle agence devra être dotée des outils qui permettront aux citoyens et aux entreprises de disposer, au moment où ils ont à faire des choix d'achat ou d'investissement, d'une information pertinente relative aux coûts énergétiques liés à ces achats et à leur degré de congruence avec les enjeux en cause. Elle doit soutenir l'accès à cette information en mettant en place une réglementation appropriée et en soutenant les initiatives des parties prenantes qui vont dans le même sens, comme les initiatives de l'AQME dans le milieu municipal. Ainsi conçue, TEQ serait en mesure d'agir de manière structurante dans les trois secteurs que nous avons identifiés comme prioritaires.

2.3.1 Le secteur du bâtiment

Dans les pays européens, c'est souvent le secteur du bâtiment qui est le plus grand émetteur de GES. C'est la raison pour laquelle ces pays ont davantage innové dans le domaine du suivi et de la cotation énergétique en exigeant que soient rendues plus visibles les performances de consommation énergétique de même que les émissions de GES et de leurs impacts. En 2002, l'Union européenne a émis une Directive pour la performance énergétique des bâtiments. Sa transposition dans la loi française (en 2006) a donné lieu à l'établissement du diagnostic de performance énergétique (DPE), un document qui doit obligatoirement être présenté lors de la vente ou la location des logements et des bâtiments

commerciaux. Le DPE vise à informer le propriétaire et le locataire de la consommation d'énergie du logement ou du bâtiment tertiaire sur son chauffage, son refroidissement, sa production d'eau chaude sanitaire, mais pas sur les autres usages (éclairage, appareils électroménagers, etc.)²¹. Il doit être établi par un examinateur certifié par un organisme accrédité. Il doit être présenté selon des paramètres précis accompagnés d'une indication globale visuelle avec un code de couleur défini (de vert pour les plus performants, à rouge pour les moins efficaces).

Pour améliorer l'efficacité énergétique du secteur, nous proposons que TEQ travaille à la mise en place d'une réglementation similaire de suivi et de cotation énergétique obligatoire au Québec. Étant donné l'ampleur du changement que cela implique, nous suggérons une réalisation en deux phases. Dans une première phase (2017-2022), TEQ devrait travailler avec l'industrie pour élaborer et planifier la mise en œuvre de la réglementation (définition du diagnostic, périmètre couvert, choix des nouveaux standards de performance, formation et certification des experts, etc.). C'est au cours de la 2^e phase (2022-2030), avec la mise en application graduelle de la réglementation à l'ensemble du secteur (résidentiel, commercial et institutionnel), que se réaliserait le véritable changement d'échelle des interventions en matière d'efficacité énergétique pour le secteur du bâtiment. L'élimination totale du mazout pour le chauffage devrait être imposée au cours de cette phase et l'élimination du gaz naturel pour le même usage devrait aussi être envisagée avant la fin de la période si ce dernier était constitué en grande partie de gaz de schiste. Par ailleurs, TEQ devrait également préparer une réforme du Code de construction qui imposerait une norme de rendement énergétique net zéro pour toute nouvelle construction (résidentielle, commerciale ou institutionnelle) à partir de 2030. Grâce à ces mesures (mise en place d'un modèle de suivi et de cotation énergétique et réforme du Code de construction), le secteur devrait engager un véritable changement d'échelle dans l'efficacité énergétique, en corrigeant au passage les défaillances de la réforme de 2012²².

Il est important de souligner que dans le récent budget Morneau²³, le gouvernement fédéral s'engage à favoriser la collaboration régionale en matière d'élaboration de codes et de normes du bâtiment qui intègrent des exigences liées à la résilience aux changements climatiques. Il accorde un montant supplémentaire de 40 millions \$ afin de réviser, d'ici 2020, les codes nationaux du bâtiment régissant les secteurs résidentiel, institutionnel, commercial et industriel. Le Québec devrait pouvoir profiter de cette aide pour la phase de planification

21. Le DPE a pour objectifs d'informer le futur propriétaire ou locataire sur la consommation énergétique du bâtiment (en kWh/m²/an) et le coût moyen de celle-ci; sensibiliser le futur propriétaire ou locataire aux conséquences de sa consommation en énergie sur le climat de notre planète par le biais d'une étiquette « énergie » et d'une étiquette « climat »; donner au futur propriétaire ou locataire des conseils pour maîtriser sa consommation sous forme de recommandations de gestion et de comportement. Consulter le site de l'ADEME [<http://www.ademe.fr/expertises/batiment/passer-a-l'action/outils-services/diagnostic-performance-energetique>].

22. La réforme du Code de construction en août 2012 a imposé de nouvelles exigences en matière d'efficacité énergétique en s'inspirant de la certification Novoclimat. Malheureusement, en rejetant la contrainte des vérifications obligatoires, la réforme a fortement amoindri ses impacts. Notre proposition de cotation obligatoire permettrait de remédier à cette défaillance.

23. Voir dans le chapitre 4 « Une économie axée sur la croissance propre ».

de notre proposition, d'autant plus que le nouveau plan d'action sur les changements climatiques de l'Ontario va dans le même sens²⁴.

Cette nouvelle réglementation devrait être accompagnée d'un ensemble d'outils de financement s'adressant aux propriétaires désirant investir dans l'efficacité de leur bâtiment. Dans notre rapport portant sur la transition dans le secteur de l'habitation, nous avons par exemple proposé un programme de rénovation écoénergétique sous la forme de prêt à taux zéro pour les ménages qui utilisent l'électricité ou le gaz naturel comme principale source d'énergie, prêt remboursable sur 25 ans, dont les mensualités de remboursement seraient payables à même la facture d'électricité ou de gaz naturel, c'est-à-dire à même les économies réalisées²⁵. Cette innovation financière serait rendue possible grâce à la transformation des comptes CELI actuels en CELI HD, une formule qui s'inspire des Livrets A utilisés en France. Nous réitérons ici cette proposition, mais d'autres formules sont possibles. Par exemple, celle que l'AQME a mise en place récemment (voir l'encadré sur le FIME) et qui demanderait d'être soutenue sur une plus grande échelle par TEQ.

Encadré 1. Financement innovateur pour des municipalités efficaces (FIME)

« Véritable outil adapté aux municipalités, le FIME est une adaptation québécoise de PACE — Property Assessed Clean Energy, un programme de financement de la rénovation écoénergétique résidentielle. Grâce au financement de l'Office d'efficacité énergétique de RNCAN, l'AQME peut entamer la phase des projets pilotes du FIME. Pour une durée de deux ans, les municipalités de Varennes, Verchères et Plessisville se sont engagées dans l'aventure avec l'AQME. Le FIME a pour but de permettre aux municipalités d'aider financièrement leurs citoyens dans la rénovation écoénergétique de leur demeure. Le caractère distinctif et innovant de FIME par rapport à PACE est le service d'accompagnement qui sera fourni à travers le programme aux citoyens. En d'autres termes, les dépenses exagérées et les mauvaises surprises qui accompagnent trop souvent des travaux de rénovation font place à l'investissement durable, à l'amélioration de nos habitats et aux pratiques responsables de notre industrie du bâtiment. » Extraits tirés du Rapport annuel 2015 de l'AQME.

En somme, les objectifs du travail de l'agence dans le secteur du bâtiment sur l'horizon 2030 seraient :

- Mettre en place un nouveau modèle de suivi et de cotation énergétique des bâtiments et procéder à un renouvellement des standards de performance;

24. Ministère de l'Environnement et de l'Action en matière de changement climatique, Plan d'action quinquennal de l'Ontario contre le changement climatique, 2016-2020. Voir les mesures dans le domaine du bâtiment (pages 24 à 29), en particulier la mesure 7.1 qui rendra « obligatoire d'effectuer une vérification de la consommation d'énergie d'une maison unifamiliale, neuve ou non, avant de pouvoir la mettre en vente, et les résultats de la vérification seront inclus dans la description du bien immobilier à vendre. »

25. L. Bourque, Gilles, Ste-Marie, Gabriel et Gouin, Pierre, 2014. *Habitation durable et rénovation énergétique : agir sans s'endetter*, IRÉC, février, [en ligne], [<http://www.irec.net/upload/File/habitationdurablefevrier2014.pdf>].

- Améliorer l'efficacité énergétique globale du secteur du bâtiment de 1 % par année;
- Éliminer l'utilisation du mazout dans le chauffage des bâtiments (et éventuellement celle du gaz naturel);
- Préparer une réforme du code de construction en 2030 sur la base de la norme fédérale de rendement énergétique net zéro R-2000²⁶.

2.3.2 Le secteur du transport

Dans le domaine du transport, l'Environmental Protection Agency (EPA) des États-Unis a instauré la réglementation CAFE (Corporate Average Fuel Economy), qui édicte des normes maximales de consommation de carburant pour les voitures de tourisme et les camions légers (voir tableau 6). Puisqu'il est étroitement imbriqué dans le même marché continental, le Canada s'est engagé à modifier ses propres normes d'émission pour les harmoniser avec cette réglementation²⁷. Au terme de cette période, la consommation moyenne des voitures et camions légers vendus par chaque constructeur devra correspondre à un maximum de 4,3 litres aux 100 km, ce qui correspond à des émissions de CO₂ d'environ 100 grammes par kilomètre parcouru (ou 160 grammes par mille), pour une économie de 40 % sur la période (moyenne de 5 % par année). En outre, l'EPA et le Department of Transportation's National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA) des États-Unis ont promulgué en 2010 les premières normes d'efficacité énergétique des camions moyens et lourds (Phase 1, 2014-2019). Plus récemment, ils ont proposé les normes de la Phase 2, qui devraient permettre de diminuer la consommation de diesel de 40 % à l'horizon de 2025 (par rapport à 2010)²⁸.

26. Voir le projet pilote de RNCana [http://www.rncan.gc.ca/energie/efficacite/habitations/nouvelles-maisons/5068] et l'exemple de Santa-Monica en Californie [https://cleantechnica.com/2016/11/19/santa-monica-require-new-single-family-homes-net-zero-energy/].

27. En octobre 2010, le gouvernement fédéral a publié la version finale du Règlement sur les émissions de gaz à effet de serre des automobiles à passagers et des camions légers, harmonisées avec celles des États-Unis, pour les émissions provenant des véhicules des années modèles 2011 à 2016. Le gouvernement a également signalé son intention de continuer à travailler avec les États-Unis sur l'élaboration de normes de plus en plus rigoureuses pour les nouvelles voitures et les nouveaux camions légers des années modèles 2017 et subséquentes. Voir [http://www.ec.gc.ca/doc/publications/cc/COM1374/ec-com1374-fr-annx1.htm].

28. Voir les références dans Gilles L. Bourque et Michel Beaulé, *Financer la transition énergétique dans les transports*, [en ligne], [http://www.irec.net/index.jsp?p=33].

Tableau 6. Réglementation sur l'efficacité énergétique des véhicules

Réduction en consommation de carburant (moyenne annuelle)			
	EPA-CAFE Phase 1	EPA-CAFE Phase 2	
	2012-2016	2017-2021	2022-2025
Voiture	3 %	5 %	5 %
Camion léger	3 %	3,5 %	5 %
	EPA Phase 1	EPA Phase 2	
	2014-2019	2020-2024	2025 et +
Camion moyen et lourd	3 %	4 %	5 %

Pour appuyer la réalisation de ces objectifs, nous proposons que TEQ accompagne cette réglementation sur l'efficacité énergétique des véhicules par la mise en place, comme dans le secteur du bâtiment, d'un suivi et d'une cotation énergétique obligatoire de tous les nouveaux véhicules. Nous réaffirmons l'intérêt déjà significatif dans notre rapport sur le financement de la transition dans les transports²⁹, de l'adoption d'une formule de bonus-malus, où les acheteurs de véhicule neuf reçoivent un bonus lorsque la consommation du véhicule est en deçà de la cible d'efficacité énergétique des nouveaux véhicules (p.ex. pour 2016 de 127 gr de CO₂/km ou 5,5 l/100 km) et doivent déboursier un malus en fonction de la consommation du véhicule qui excède cette cible (selon un barème en quatre tranches). En ce qui a trait à cette proposition, nous suggérons que TEQ impose aux fabricants de véhicules (automobiles et camions légers) un système de cotation énergétique obligatoire correspondant aux barèmes du bonus-malus de manière à ce que tous les nouveaux acheteurs soient bien informés de l'efficacité énergétique du véhicule, de ses émissions en GES et des impacts sur le prix qu'ils auront à déboursier ou au contraire à recevoir (bonus-malus) lors de l'achat et pour l'utilisation normale de leur véhicule.

Il faut bien comprendre que ces ambitieux objectifs d'efficacité énergétique exigés des fabricants de véhicules ne se matérialiseront dans la consommation globale que si les consommateurs choisissent d'acheter les véhicules les plus efficaces. De là l'importance de bien les informer et de leur apporter une aide financière lorsqu'ils font les bons choix ou, à l'inverse, de leur imposer un coût supplémentaire s'ils font des choix non désirés socialement, d'où notre proposition de bonus-malus et d'une cotation énergétique obligatoire. Par ailleurs, il apparaît invraisemblable que ces objectifs d'efficacité soient atteints par les seules innovations technologiques des moteurs à combustion interne ou par la réduction du poids des véhicules : ils ne seront atteignables que par la mise en marché de véhicules faisant appel à des énergies de remplacement (électriques³⁰ ou à hydrogène). La réduction de GES dans le transport devra en outre faire appel aux biocarburants (nous traiterons ces

29. Idem.

30. À titre comparatif, le Québec a, en proportion, 4,6 fois moins de VE sur la route que son partenaire californien avec 1400 VE/million d'habitants au Québec (11 619 VE en août 2016) contre 6440 en Californie (253 096 VE en novembre 2016).

enjeux spécifiques dans le chapitre 5). Nous pensons également qu'un recours accru au gaz naturel liquéfié dans le transport lourd pourrait constituer une solution d'exception valable, car elle aurait deux avantages majeurs : premièrement, cette source énergétique produit (selon certaines conditions) moins de GES et de particules fines, mais surtout elle permet, contrairement aux autres biocarburants, d'y intégrer 100 % de biocarburant (méthane biogénique). Par ailleurs, ce parti pris n'empêchera pas les transformations énergétiques à long terme permettant l'utilisation de nouveaux vecteurs énergétiques tels que l'hydrogène que nous évoquerons au chapitre 5.

Dans le même ordre d'idée, TEQ devra réaliser des études pour évaluer les mesures à prendre et les projets stratégiques à privilégier pour favoriser le développement au Québec des technologies et des entreprises dans les secteurs des énergies de remplacement (électricité, bioéthanol, biodiesel, biogaz, biométhane et hydrogène). Nous avons aussi proposé dans ce même rapport sur la transition dans les transports, l'adoption d'une loi zéro émission au Québec (qui impose que les véhicules électriques et hybrides rechargeables représentent un certain pourcentage des ventes de véhicules pour chacun des grands constructeurs). Le ministre Arcand a déjà répondu favorablement à cette demande du milieu avec le projet de loi 104. Néanmoins, comme nous l'avons souligné dans le mémoire que l'IREC a présenté à la Commission parlementaire associée à ce projet de loi, les décisions qui restent à prendre à ce sujet (les paramètres réglementaires et la date d'application) vont être cruciales pour la suite des choses. Et à terme, le Québec devrait envisager de suivre l'exemple de certains pays (Allemagne, Autriche, Pays-Bas, Norvège, Suède) qui prévoient bannir la vente de nouveaux véhicules thermiques (voitures et camions légers) à partir de 2030, à moins que ceux-ci aient intégré un système de propulsion hybride ou hybride rechargeable.

En résumé, les objectifs de l'agence dans le secteur du transport sur l'horizon 2030 seraient de mettre en place les mesures requises pour atteindre les objectifs de diminution de 40 % de la consommation de carburants fossiles :

- Implanter un nouveau modèle de suivi et de cotation énergétique obligatoire des véhicules correspondant aux nouveaux standards de performance, en complément avec un bonus-malus;
- Soutenir le développement des carburants alternatifs (des objectifs plus précis seront proposés au chapitre 5);
- Encourager et soutenir l'utilisation du gaz naturel liquéfié dans le transport lourd;
- Préparer une législation visant l'interdiction de vente de véhicules thermiques (voitures et camions légers) à partir de 2030.

2.3.3 Le secteur de l'industrie

Les enjeux dans le secteur de l'industrie sont infiniment plus complexes. Ils sont pour la plupart spécifiques à chacun des domaines industriels, avec des implications multiples et différenciées sur le système productif québécois. D'où l'idée de proposer pour ce secteur deux axes d'intervention pour la maîtrise de l'énergie. Le premier axe viserait à appuyer et accompagner l'ensemble des secteurs industriels dans leurs investissements en efficacité énergétique. Même s'il s'agit là d'une politique horizontale, le cas particulier des industries de grands émetteurs telles que l'aluminium, la pétrochimie et la sidérurgie feraient l'objet d'une attention particulière, en raison de l'objectif poursuivi d'une élimination de l'utilisation du charbon au Québec. Le deuxième axe chercherait plutôt à formuler une stratégie de spécialisation industrielle au Québec, qui privilégierait un nombre plus restreint de créneaux de produits à forte intensité énergétique, mais à faible émission carbone (FIÉ-FÉC).

Premier axe : l'efficacité énergétique

Pour cet axe d'intervention, TEQ viserait à appuyer et accompagner l'ensemble des secteurs industriels dans leurs investissements en efficacité énergétique. Dans cette optique, nous proposons que TEQ travaille avec des partenaires financiers (voir p.ex. l'encadré suivant) pour la création d'un *Fonds de financement de projets d'efficacité énergétique consacrés* aux secteurs industriels, projet de fonds que le Réseau des ingénieurs du Québec avait proposé en 2009 dans l'étude « Le développement énergétique du Québec dans un contexte de développement durable ».

L'approche proposée repose sur une formule simple, que nous avons également utilisée pour notre proposition du financement de la rénovation écoénergétique du bâtiment : un organisme prête de l'argent pour des projets spécifiques d'efficacité énergétique et ce prêt est remboursé partiellement ou totalement à partir des économies générées. Du point de vue des entreprises, les raisons qui justifient de tels investissements sont principalement de deux ordres : l'accroissement effectif de la compétitivité économique de l'entreprise et l'accès à un programme de financement abordable. C'est plutôt du côté des promoteurs d'un tel fonds d'efficacité énergétique que se posent des défis importants. Ce fonds doit en effet avoir accès à un flux d'épargne à faible coût qui permettrait d'offrir des taux d'intérêt avantageux afin d'orienter les décisions d'investissements vers l'efficacité énergétique. Le modèle d'affaire du fonds exigerait une structure de prêt et de remboursement liée à la période de récupération sur l'investissement (PRI) des projets afin de maximiser les mesures d'efficacité énergétique pour chacun de ceux-ci. Dans la dernière section de ce chapitre, nous préciserons les détails d'une formule de financement de ce Fonds.

Encadré 2. Éco+ : un exemple innovateur pour financer l'efficacité énergétique

Fondation CSN, le fonds d'investissement pour la coopération et l'emploi, a récemment lancé un nouveau produit financier dédié aux projets d'efficacité énergétique des entreprises : Éco+. Conçu sur mesure pour s'adapter à chaque projet d'efficacité énergétique, le prêt se finance à même les économies qu'il permet d'effectuer auprès des entreprises ou des organisations impliquées dans ces projets. Il s'agit d'un prêt non garanti permettant de financer 100 % d'un projet (au-delà d'un minimum de 250 000 \$) dont la période de remboursement peut s'étaler sur 5 à 10 ans. Les avantages de ce produit financier reposent sur le fait qu'il s'appuie, d'une part, sur la capacité de mesurer et de garantir les économies réalisées par ces projets écoénergétiques, ce qui rend possible, d'autre part, de programmer le remboursement du prêt en fonction des économies démontrées.

Pour le secteur de l'industrie, TEQ devrait par ailleurs avoir l'objectif particulier de mettre en place les conditions pour l'élimination du charbon thermique. Peu d'industries utilisent encore cette source énergétique particulièrement polluante qu'est le charbon (aluminium, sidérurgie, ciment). Pour y parvenir, l'agence devra travailler avec ces industries et les entreprises du créneau des biocombustibles et planifier un échéancier pour la production de biocharbon qui permettrait de remplacer, aux meilleurs coûts possible, cette source énergétique à forte émission carbone.

Deuxième axe : stratégie FIÉ-FÉC

Avec son potentiel exceptionnel en énergie renouvelable (déjà réalisé en bonne partie dans l'hydro-électricité et à peine lancé dans l'éolien), l'économie québécoise pourrait se démarquer du reste du monde en mettant sur le marché des produits et des services à faible émission, voire à zéro émission carbone. Dans le scénario que nous soumettons, nous proposons que le gouvernement du Québec, en partenariat avec les grands acteurs socio-économiques, mette en place une stratégie industrielle de long terme pour le développement au Québec de quelques créneaux à forte intensité énergétique. Parmi les secteurs ou créneaux qu'il faudrait privilégier, nous pensons à l'aluminium et aux autres métaux stratégiques, aux technologies de stockage d'énergie (piles pour véhicules ou stationnaires)³¹, à la production de biocarburants et de biomatériaux³², aux centres de données³³, auxquels on pourrait aussi ajouter la serriculture. Dans la mesure où les acteurs de ces créneaux s'engageraient dans des

31. Dans le cadre du volet industriel d'une politique d'électrification des transports plus ambitieuse.

32. Dans le cadre d'une stratégie de développement d'une grappe bio-industrielle québécoise, voir nos propositions au chapitre 5.

33. Le créneau des centres de mégadonnées est appelé à jouer un rôle majeur dans l'écosystème québécois des technologies de l'information. Le développement en cours des systèmes gestionnaires de bases de données, des systèmes de lecture optique et de l'Internet des objets conduisent à des échanges croissants de données informatisées, tellement volumineux qu'ils deviennent difficiles à gérer. La concentration d'un seuil critique de centres de mégadonnées, à forte intensité énergétique, pourrait permettre de développer ici des expertises de traitement et d'analyse de mégadonnées vers lesquelles des entreprises de divers secteurs (dont le transport) pourront externaliser ces fonctions au Québec.

dynamiques de grappe industrielle ou d'innovation³⁴, ils pourraient bénéficier de bas tarifs hydro-électriques sur le long terme pour mettre en marché des biens ou des services à faible émission carbone. Cette stratégie est d'autant plus importante qu'elle permettrait, en même temps, d'aller à l'encontre de la délocalisation des entreprises à forte intensité carbone vers des pays aux normes environnementales faibles.

Dans son plus récent budget, le gouvernement du Québec a créé un nouveau programme de rabais de tarifs d'électricité pour favoriser les investissements dans les entreprises. Cette mesure consiste en l'octroi d'un rabais d'électricité maximal de 20 % pour une durée de quatre ans qui permettra un remboursement équivalant à 40 % des investissements admissibles effectués. Le rabais est accordé aux détenteurs du tarif de grande puissance (tarif L) attribué par la Régie de l'énergie. L'incitatif proposé vise près de 150 des plus grandes entreprises québécoises. Cette mesure nous paraît souffrir de plusieurs lacunes, les principales étant qu'elle définit un spectre à la fois trop large pour le nombre d'industries admissibles (trop de secteurs touchés, ce qui ne permet pas de développer des grappes d'innovation), et trop étroite pour ce qui a trait à la taille des entreprises visées (les seules grandes entreprises détentrices du tarif L).

Notre proposition est différente dans la mesure où elle se veut une stratégie de long terme qui devrait reposer sur une analyse stratégique préalable menée par TEQ en collaboration avec le MESI et visant à identifier les créneaux à privilégier pour se démarquer de la concurrence internationale. Sur la base de cette analyse, TEQ pourrait établir un protocole de fonctionnement pour les créneaux couverts et, au besoin, lancer des appels de projets en faveur de créneaux en émergence considérés comme stratégiques³⁵. Il s'agit là d'une différence d'approche fondamentale avec celle que vient de choisir le gouvernement : la mesure de rabais temporaires mise en place revient ni plus ni moins qu'à laisser au marché le choix des entreprises qui profiteront de cette rente; notre stratégie repose sur une vision de long terme qui fait les arbitrages en fonction des priorités à établir pour optimiser le potentiel d'innovation d'une économie verte en fonction d'orientations portées par l'intérêt national.

En contrepartie de l'octroi d'importantes quantités d'énergie à un prix très compétitif, cette stratégie doit être accompagnée d'exigences de retombées économiques et d'équité de la part de chacune des parties prenantes (gouvernement, entreprises, travailleurs et communautés affectées). Afin de maximiser les retombées dans l'économie québécoise de ces mesures exceptionnelles touchant nos ressources hydro-électriques patrimoniales, la mise en place d'une telle proposition devrait être confiée à un comité de pilotage multipartite

34. À ce propos, voir les propositions de l'IRÉC en faveur d'une nouvelle politique industrielle : Gilles L. Bourque et Robert Laplante, *Transition énergétique et renouvellement du modèle québécois de développement*, Rapport de l'IRÉC, novembre 2016, [en ligne], [http://www.irec.net/upload/File/transition_energetique_et_renouvellement_du_modele_quebecois_de_developpement.pdf].

35. Pour diverses raisons qui sont abordées dans l'axe 4 du chapitre 5, les créneaux de biocarburants utilisant la technologie par électrolyse ou celle de photo-bioréacteurs devraient faire l'objet d'une attention particulière. Ces technologies ne sont pas encore prêtes pour un usage commercial, mais devraient faire partie des solutions de transition à l'horizon 2030 et au-delà. Le créneau des solutions de stockage (notamment les piles à ion lithium à grande échelle, ou la technologie Estalio d'Hydro-Québec) pourrait aussi être porteur puisqu'il représenterait une option de rechange à l'achat d'énergie à la centrale thermique de Bécancour lors des pointes hivernales.

dont l'objectif serait de s'assurer, dans le respect de ses obligations commerciales, d'une reprise de contrôle des intérêts québécois dans ces créneaux (participation publique, partenariat avec les acteurs collectifs, etc.). Cette participation des acteurs collectifs (État, entreprises d'économie sociale, caisses de retraite) constituerait la façon la plus sûre d'assurer la pérennité des retombées par une stratégie de captation collective de la valeur ajoutée issue de ces aides publiques et permettant d'accumuler un capital physique et financier transmissible dans le temps.

En résumé, les objectifs de l'agence dans le secteur de l'industrie sur l'horizon 2030 seraient :

- Mettre en place un nouveau *Fonds de financement de projets d'efficacité énergétique* pour le secteur industriel;
- Améliorer l'efficacité énergétique globale de l'industrie de 1 % par année;
- Lancer 10 appels de projets pour des créneaux innovateurs;
- Éliminer l'utilisation du charbon à des fins thermiques au Québec.

2.4 Financement : une agence autonome avec des ressources appropriées

Comme toujours, le financement est le nerf de la guerre. Nous proposons que le budget de fonctionnement de TEQ provienne des crédits gouvernementaux alors que le financement de ses divers programmes serait alimenté par trois sources principales : d'une part, l'agence hériterait d'un tiers des revenus du Fonds Vert; d'autre part, elle recevrait les quotes-parts des distributeurs d'énergie pour soutenir l'efficacité énergétique; enfin, c'est elle qui aurait la responsabilité d'obtenir du gouvernement fédéral la gestion de la part québécoise des investissements dans l'économie propre. Voyons les détails.

Plus haut, nous avons proposé que TEQ soit sous la tutelle conjointe du MERN, du MEDDLCC, du MEQ et du MÉSI. Nous suggérons donc que son budget de fonctionnement soit assuré par le versement d'une quote-part (en crédits et en personnel) de chacun de ces ministères calculée au prorata des ressources en expertise apportées pour la réalisation de la mission de TEQ³⁶. Par ailleurs, nous avons proposé, dans notre rapport sur le financement de la transition dans les transports, d'utiliser la règle des trois tiers pour redistribuer les revenus du SPEDE (Fonds vert) : un tiers pour financer les investissements dans les équipements du transport en commun, un tiers pour financer l'exploitation des sociétés de transport en commun et le dernier tiers pour financer les technologies vertes³⁷. Notre proposition du tiers pour TEQ va donc en ce sens. Nos estimations des revenus du

36. En 2010-2011, le budget de fonctionnement (y compris les rémunérations) de l'AEE s'élevait à une vingtaine de millions \$, pour une centaine d'employés. Avec un mandat plus large, TEQ devrait pouvoir s'attendre à un budget d'au moins 30 millions \$ en 2016.

37. Notre proposition va dans le même sens que celle du Conseil patronal de l'environnement du Québec qui exige qu'on réserve à l'industrie un tiers des revenus du Fonds Vert (voir <http://www.ledevoir.com/economie/actualites-economiques/466645/l-industrie-veut-qu-on-lui-reserve-un-tiers-du-fonds-vert>).

SPEDE sur la période 2016-2030 prévoient que cette proposition rapporterait, en moyenne annuelle, un revenu d'un peu plus de 400 millions \$³⁸. En ce qui concerne les quotes-parts des distributeurs d'énergie pour soutenir l'efficacité énergétique, le rapport les établit à un peu plus d'une centaine de millions \$. Un effort devrait être fait pour les augmenter à la suite de la mise en œuvre de la réglementation sur le suivi et la cotation énergétique des bâtiments que nous avons proposée.

La contribution du gouvernement fédéral représente un nouvel apport important pour le financement de l'efficacité énergétique au Québec. Le budget Morneau propose plusieurs nouvelles mesures, dont plus de 1 milliard \$ sur quatre ans afin d'appuyer les technologies propres, notamment dans les secteurs de la foresterie, des pêches, de l'exploitation minière, de l'énergie et de l'agriculture. Il consacre en outre 2 milliards \$ sur deux ans pour soutenir des mesures provinciales et territoriales visant à réduire les émissions de GES. Le gouvernement Trudeau doit préciser l'allocation de ces fonds au cours des prochains mois, dans le cadre de la mise en œuvre du programme d'innovation et de la politique de lutte aux changements climatiques. TEQ devrait être bénéficiaire de ces nouveaux fonds, que nous estimons à 250 millions \$ par année. Une telle contribution minimale du gouvernement fédéral constituerait en quelque sorte une contrepartie aux généreuses subventions qu'il accorde aux sables bitumineux, subventions qui contreviennent aux résolutions des organisations internationales de coopération économique et aux engagements du nouveau premier ministre³⁹. À elle seule, cette compensation fédérale (à hauteur de la part québécoise des subventions fédérales pour le développement des énergies fossiles, soit par exemple 20 % du milliard \$ accordé en 2010) s'élèverait à 200 millions \$ par année. Cet apport fédéral devrait servir prioritairement au financement du Fonds de financement de projets d'efficacité énergétique puisque la stratégie extractiviste suivie par le gouvernement fédéral nuit tout particulièrement à la compétitivité des entreprises exportatrices québécoises.

Finalement, pour répondre à des critiques récentes adressées par l'OCDE⁴⁰, nous proposons de diminuer de 5 points de pourcentage (un point par année pendant cinq ans) les barèmes des crédits d'impôt à la R&D et d'allouer ces sommes à TEQ pour financer son programme d'appels de projets sur des enjeux stratégiques. Nous estimons que ce transfert de budgets permettrait d'allouer, au terme de cinq ans, un montant annuel de 60 millions \$ dans des projets de démonstration ou de commercialisation de technologies de rupture par le biais d'appels de projets. Au total, donc, les revenus globaux de TEQ s'élèveraient, en moyenne, à 880 millions \$, comme le montre le tableau suivant. Dans cet exercice, nous

38. En tenant compte d'une pleine intégration de la nouvelle politique du gouvernement Trudeau en matière de taxation carbone.

39. Selon Oil Change International, la valeur totale de ces allègements fiscaux au Canada est de 928 millions \$ par année, pour le fédéral seulement. Ainsi, chaque Canadien verse 26 \$ par année à l'exploration dans le secteur de l'énergie, soit un peu plus de 200 millions \$ pour les Québécois. Voir [<http://affaires.lapresse.ca/economie/energie-et-ressources/201411/11/01-4817956-les-subventions-a-l'exploration-des-hydrocarbures-seraient-inutiles.php>]. Lors de la COP 21 à Paris, le Canada s'est engagé au sein d'une coalition élargie à aller de l'avant avec un retrait progressif des subventions. Mais lors de la rencontre trilatérale du Canada, des États-Unis et du Mexique en juin dernier, les trois chefs d'État se sont entendus pour repousser la fin des subventions aux combustibles fossiles à 2025.

40. Dans son rapport *Objectif croissance*, l'OCDE se dit préoccupée par la faible productivité de l'économie canadienne et suggère d'améliorer ses programmes de crédits d'impôt à la R&D, trop généreux à l'égard de l'ensemble des entreprises, en orientant une partie plus importante de l'aide vers des projets précis sélectionnés dans le cadre de concours.

n'avons cependant pas comptabilisé le financement du programme de rénovation écoénergétique du CELI DD, ni les initiatives des partenaires de la société civile.

Tableau 7. Hypothèses de financement annuel de TEQ

	en M\$
Fonctionnement	30
Fonds Vert (1)	400
Quote-part (1)	140
R&D – Appel de projets	60
Fédéral — économie propre (2)	250
Total	880

(1) Moyenne annuelle pour la période 2016-2030

(2) En fonction de la politique d'innovation et de changement climatique du gouvernement fédéral

Une autre source de financement devrait être envisagée par le gouvernement du Québec. Elle se rapporte à la problématique de la « délocalisation » des émissions carbone que nous avons soulevée dans le chapitre précédent. Dans la mesure où les fermetures d'entreprises à émissions élevées au Québec entraînent une consommation plus élevée de produits importés à fort contenu de carbone, compensant ainsi globalement la baisse des émissions québécoises, le gouvernement peut agir de deux manières. D'abord, comme nous le proposons dans ce chapitre, le Québec devrait s'inspirer du Royaume-Uni, qui accompagne son inventaire des émissions produites sur le territoire d'un inventaire conçu sous l'angle de la consommation, qui tient compte des émissions produites à l'étranger des biens consommés au R-U. TEQ pourrait être chargée de ce mandat. Par ailleurs, le Canada pourrait songer à imposer un tarif carbone aux frontières, qui placeraient les producteurs et les importateurs canadiens sur le même pied d'égalité quant aux normes d'émission. La mise en place d'un tel mécanisme permettrait d'éviter les « fuites de carbone » et la désindustrialisation de l'économie canadienne. Le Québec devrait s'inspirer du nouveau PACC de l'Ontario pour demander au gouvernement fédéral d'agir en ce sens⁴¹. Les revenus québécois de cette taxe devraient être versés intégralement à TEQ.

Dans ce chapitre, nous avons abordé les enjeux d'amélioration de l'efficacité énergétique en plaçant les objectifs à une échelle beaucoup plus grande que ce qui a été fait jusqu'à présent. Étant donné les contraintes existantes (faible prix de l'électricité, surplus énergétique) qui rendent difficile la mise en œuvre de stratégies ambitieuses dans ce domaine, nous avons adopté une perspective pragmatique qui tient compte de ces écueils. C'est le cas, entre autres, de la proposition d'application en deux phases d'un système de suivi et de cotation énergétique des bâtiments. Pour l'industrie, nous avons proposé deux axes d'intervention,

41. Afin de maintenir la compétitivité des entreprises, le nouveau plan ontarien propose des outils tels que la compensation des prix du carbone aux frontières qui permettraient d'uniformiser les règles du jeu pour les biens en provenance d'autres territoires qui n'ont pas instauré de prix sur le carbone. Voir *Plan d'action quinquennal de l'Ontario contre le changement climatique 2016-2020*, page 55.

dont le premier viserait à appuyer et accompagner l'ensemble des secteurs industriels dans leurs investissements en efficacité énergétique alors que le deuxième chercherait plutôt à formuler une stratégie de spécialisation industrielle qui favoriserait un choix plus restreint de créneaux à forte intensité énergétique, mais à faible émission carbone (FIÉ-FÉC). Pour le secteur du transport, qui devrait être la priorité numéro un du gouvernement, nous avons proposé des mesures qui permettraient, selon nos calculs, de diminuer de 40 % la consommation de carburants fossiles des véhicules routiers.

Le succès de ces mesures repose sur la création d'une nouvelle agence pour la maîtrise de l'énergie et des énergies renouvelables, qui prendrait la forme d'une Transition énergétique Québec modifiée et enrichie. Pour l'assurer d'une efficacité véritable, il faudrait non seulement lui accorder un budget suffisant, mais encore et surtout lui conférer une autonomie véritable reposant sur une gouvernance partenariale forte. TEQ serait ainsi en mesure de mobiliser les partenaires de la société civile qui sont parties prenantes des enjeux de la maîtrise de l'énergie et des énergies renouvelables (patronat, syndicats, groupes environnementaux, grappe des technologies propres). Le rapport de la CEEQ faisait clairement ressortir la nécessité « *d'une structure de gouvernance forte et transversale, dirigée par un organe unique et proche du pouvoir, en mesure d'influencer le gouvernement, le secteur privé et la société civile*⁴² ». Nous partageons les mêmes préoccupations.

42. Rapport CEEQ, page 197.

Chapitre 3

L'énergie éolienne

Symbole fort de la transition énergétique dans le monde, l'énergie éolienne a connu depuis la fin du siècle dernier un essor impressionnant. Cet essor a été rendu possible grâce au concours de nombreux facteurs, dont le plus important est le soutien actif des États au développement de cette énergie, soutien conçu pour répondre à des objectifs de politiques publiques allant bien au-delà des enjeux énergétiques et environnementaux. En fait, la planification et la promotion de l'éolien ont été, pour plusieurs pays, l'occasion d'avancer des objectifs de politiques industrielles et économiques, qui ont constitué les cadres institutionnels orientant l'implantation de cette source d'énergie. Dans certains cas, comme dans celui du Québec, ces cadres institutionnels sont allés bien au-delà : ils ont introduit des modifications majeures dans le modèle de développement de l'énergie qui prévalait jusque-là. Cela soulève évidemment plusieurs questions d'importance sur le type de modèle de développement qui sera retenu, au Québec comme ailleurs, pour concrétiser la transition.

Car en plus des exigences associées à l'assainissement du bilan carbone de l'économie, cette transition va surtout nécessiter des arbitrages collectifs portant sur les finalités de l'arrangement institutionnel chargé de la mettre en œuvre. Dans le cas de l'énergie éolienne, des arbitrages de cette nature ont d'ores et déjà été réalisés au cours des années 2000, lesquels ont structuré la filière selon des configurations propres aux contextes nationaux. Ainsi, loin d'avoir été mise en œuvre de manière homogène, l'énergie éolienne, comme tout autre service économique, est chevillée à l'état de l'économie politique où elle s'insère.

Le présent chapitre vise à établir un portrait schématique de cette filière au Québec, ainsi que des principales caractéristiques du cadre institutionnel au sein duquel elle a été implantée. L'objectif poursuivi par ce travail d'analyse est de déterminer les aspects de ce cadre qui mériteraient d'être optimisés, afin que la filière éolienne puisse être encore plus structurante pour le Québec. Ainsi, nous reviendrons d'abord rapidement sur les origines de la filière éolienne, pour ensuite présenter les principales caractéristiques et enjeux de cette source d'énergie au Québec. Nous identifierons ensuite des éléments à approfondir afin de soutenir pleinement l'insertion de la filière dans la transition énergétique en cours.

3.1 Un état de la situation au Québec

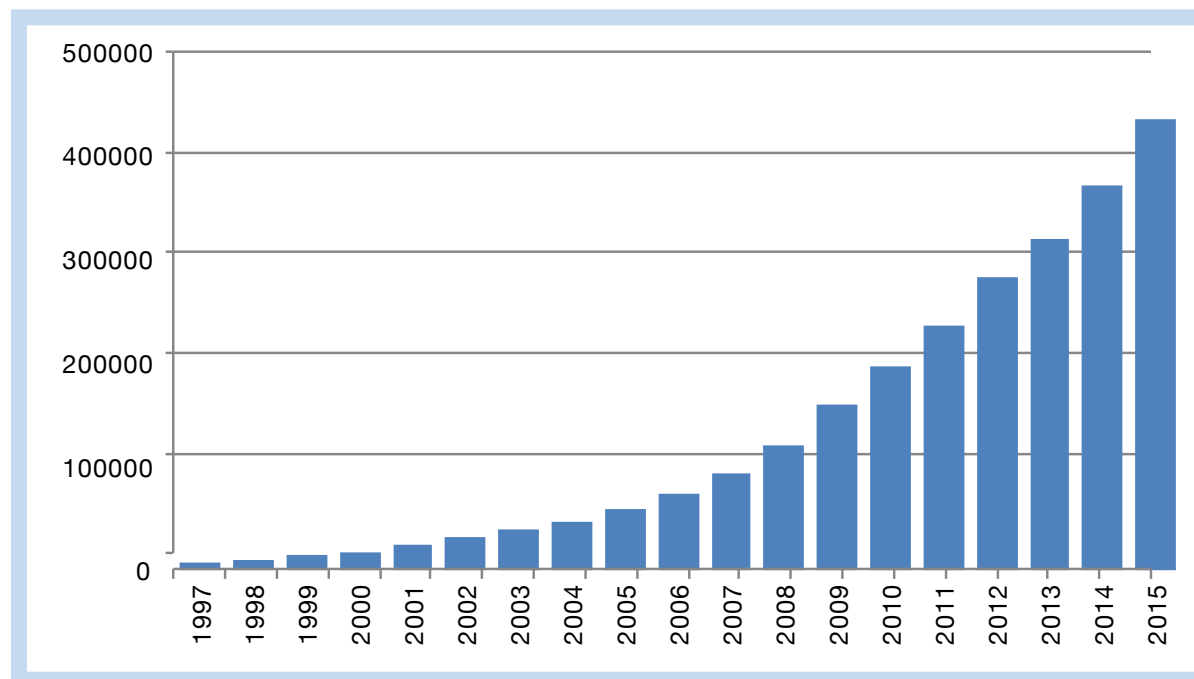
3.1.1 La mise en place de la filière éolienne au Québec en contexte

Si la filière éolienne a fait son apparition dans le paysage énergétique québécois au début des années 2000, elle a cependant été conçue et planifiée par le gouvernement du Québec dès les années 1990. Ce rappel est important à faire afin de comprendre le contexte dans lequel a pris forme la filière éolienne, un contexte marqué par au moins deux grandes tendances qui ont directement affecté le secteur énergétique, mais aussi l'économie politique du Québec.

3.1.1.1 Le potentiel commercial de l'énergie renouvelable

La première de ces tendances se rapporte au potentiel commercial associé à l'essor des filières énergétiques renouvelables. Il faut se rappeler qu'à la fin des années 1990, plusieurs signaux, émis notamment par les ententes internationales sur le climat, indiquaient qu'une augmentation substantielle de l'offre d'énergie renouvelable allait être requise dans des délais rapprochés. C'est à ce moment que les acteurs publics et privés des pays occidentaux se sont lancés dans la promotion et le développement actif de sources d'énergies alternatives aux carburants fossiles, principalement à des fins de substitution. Profitant de ce contexte favorable, l'énergie éolienne a globalement bénéficié d'une impulsion décisive à l'échelle de la planète :

Graphique 9. Évolution de la capacité installée totale d'énergie éolienne dans le monde, 1997-2014 (en MW)



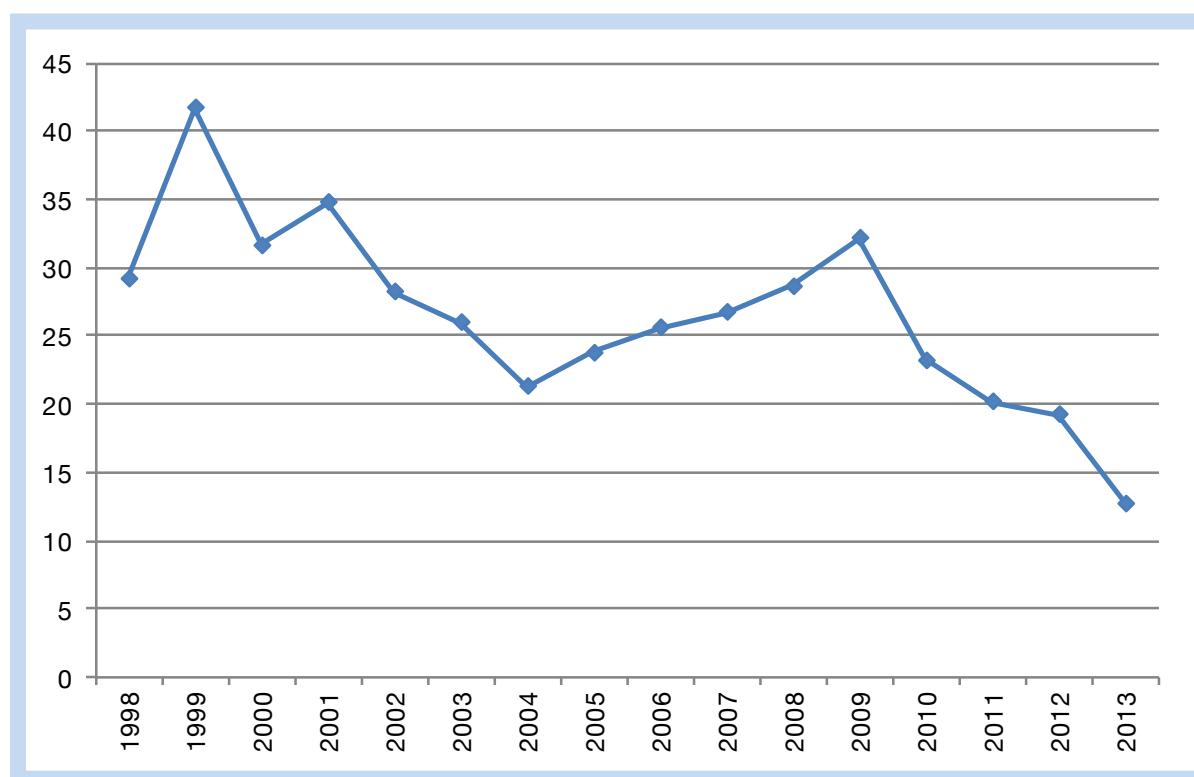
Sources : World Wind Energy Association, *Key Statistics of World Wind Energy*, 2014; WWEA *Half-year Report*, 2016.

L'énergie éolienne a ainsi connu un véritable décollage à partir du tournant du siècle, passant d'un total de 18 GW de puissance installée en 2000 à près de 197 GW en 2010. L'augmentation moyenne de la capacité installée annuellement s'est maintenue depuis ce temps. Financé par divers programmes et mesures en Europe, mais aussi en Chine et aux États-Unis, l'éolien a acquis en très peu de temps toute la profondeur d'un marché de l'énergie, avec ses logiques sectorielles, ses acteurs industriels majeurs, ses réseaux commerciaux et ses pôles d'innovation technologique⁴³. Signe que cette énergie n'était plus confinée aux marges, les taux de croissance annuels du marché de l'éolien dans le monde ont connu

43. Saulnier, Bernard et Réal Reid, 2009. « L'éolien au cœur de l'incontournable révolution énergétique », *Multimondes*, p. 58 et sqq.

plusieurs années fastes, en particulier au cours de la période de décollage. Sur une période de seize ans, soit de 1998 à 2013, le taux de croissance annuel moyen du marché a été de 27 %, ce qui a de loin dépassé les taux de croissance constatés dans les autres secteurs énergétiques.

Graphique 10. Évolution du taux de croissance annuel du marché de l'éolien dans le monde, 1998-2013



Source : World Wind Energy Association, *Key Statistics of World Wind Energy*, 2014

Cette croissance du marché, soutenue dans plusieurs pays par des mécanismes institutionnels de stabilisation des prix, a incidemment permis d'accroître le niveau de liquidité de ce marché. Cela a, en retour, suscité l'intérêt d'un nombre grandissant d'investisseurs institutionnels de toutes tailles, en quête d'actifs de cette nature afin de donner de la profondeur et de la stabilité à leurs portefeuilles. Cette présence importante d'investisseurs institutionnels, mais aussi de multinationales de l'énergie, dans les structures de détention et de gestion des infrastructures de production éolienne fait d'ailleurs partie de l'une des caractéristiques institutionnelles de cette énergie. Cela est entre autres le cas au Québec, comme nous le verrons plus loin.

En Amérique du Nord, cet essor a été largement favorisé par les États-Unis, qui se sont rapidement positionnés dans la filière afin d'être au centre des décisions concernant ses orientations industrielles et financières : en 2013, ils constituaient, après la Chine, le deuxième plus grand producteur d'énergie éolienne au monde, avec une capacité installée

totale de 61 GW⁴⁴. Ce positionnement ferme de la part des États-Unis a pu produire un effet d'entraînement sur l'ensemble du marché énergétique nord-américain, dont le niveau d'intégration s'est intensifié à partir du milieu des années 1990. Cet effet d'entraînement a pu peser sur les choix de politiques énergétiques ayant mené à l'implantation de l'énergie éolienne au Québec et au Canada, qui ont aussi été des locomotives de cette filière au cours de la dernière décennie. Ainsi, pour 2013, le Canada présentait une capacité totale installée de près de 8 GW, dont un peu moins de la moitié pouvait être imputée au Québec. Grâce à cette contribution substantielle du Québec, le Canada constituait, cette année-là, le neuvième plus grand producteur d'énergie éolienne au monde.

Si le choix de développer la filière éolienne au Québec a été publiquement justifié par plusieurs motifs, l'un de ceux ayant pesé le plus lourdement a été de nature commerciale. En effet, au-delà des motifs évoqués visant la sécurité des approvisionnements en énergie et la relance de l'économie de la Gaspésie, les décisions ayant mené à l'implantation de cette filière ont aussi été commandées par l'évaluation d'une occasion d'affaires qui pointait à la fin des années 1990 : celle que constituait la conversion massive des systèmes énergétiques aux États-Unis, qui dépendaient largement des énergies fossiles, vers des sources d'énergie moins intensives en carbone. Le gouvernement du Québec a ainsi misé sur le potentiel commercial associé à la production et l'exportation de cette source d'énergie renouvelable vers un marché dont on anticipait la forte demande. Or, on le sait aujourd'hui, plusieurs facteurs comme le développement accéléré des technologies d'extraction de gaz et de pétrole de schiste et la poursuite d'une stratégie états-unienne d'autonomie énergétique au cours des années 2000, a complètement transformé le marché nord-américain de l'énergie et a sapé ce potentiel commercial.

L'échec de cette stratégie a entraîné deux conséquences distinctes. D'une part, elle a eu pour effet d'accroître les surplus énergétiques du Québec, qui avoisinaient les 30 TWh en 2014⁴⁵, générant de surcroît des pertes récurrentes liées à l'exportation de ces surplus sur un marché de l'énergie dont les prix ont connu des baisses successives au cours des années 2000. Étant donné que les premiers appels d'offres pour l'énergie éolienne ont reposé sur des prix d'achat de l'énergie bien au-delà du prix de marché, un débat justifié remettant en cause les choix de développement de la filière a eu lieu. La guerre de chiffres à laquelle ce débat a donné suite n'a pourtant pas permis de tirer des leçons claires sur cet enjeu.

D'autre part, et plus fondamentalement, l'échec de la stratégie commerciale liée à l'énergie verte a contribué à remettre en question le tournant commercial adopté par Hydro-Québec à partir des années 1990. Ce tournant, qui s'est ancré dans les transformations de l'économie politique continentale survenues au cours de ces années, peut être analysé comme un détournement du modèle « patrimonial » de détention, de production

44. World Wind Energy Association, 2014. *Key Statistics of World Wind Energy*.

45. Lanoue, Roger et Normand Mousseau, 2014. *Maîtriser notre avenir énergétique*, Rapport de la Commission sur les enjeux énergétiques du Québec, Gouvernement du Québec, p. 20.

et de gestion de l'énergie qui était au fondement de l'institution. La prochaine section est consacrée à l'analyse de cette mutation importante.

3.1.1.2 La libéralisation du marché de l'énergie et ses effets sur Hydro-Québec

La seconde tendance économique caractérisant le contexte dans lequel est née la filière éolienne au Québec, et qui a fortement conditionné sa structuration a précisément trait à la transformation du cadre de régulation de l'énergie en Amérique du Nord à partir de la moitié des années 1990. Cette tendance est celle de la libéralisation du marché de l'énergie à l'échelle continentale, ainsi que ses effets sur le modèle énergétique retenu par le Québec depuis la Révolution tranquille.

Il faut d'abord se rappeler que la signature de l'ALÉNA, en 1992, a entraîné un double processus institutionnel dans le secteur de l'énergie : d'un côté, l'entrée en vigueur de l'Accord a amorcé une déréglementation des marchés nationaux de l'énergie, dont l'objectif affiché était de diminuer les prix ainsi que les écarts de tarifs entre les ensembles juridiques, à commencer par les états américains eux-mêmes⁴⁶; d'autre part, cette déréglementation a rendu possibles une intégration et une interconnexion continentale de ces marchés, qui allaient désormais être régies par les règles de la concurrence internationale. Parmi tous les effets générés par ce double processus sur le modèle énergétique du Québec, le plus important a sans aucun doute été la remise en cause de l'approche « patrimoniale » de gestion de l'énergie, selon laquelle les ressources énergétiques constituent la propriété et sont destinées à l'usufruit de tous les Québécoises et Québécois.

Cette remise en cause s'est principalement matérialisée par des innovations institutionnelles charriées par l'entrée en vigueur de l'ALÉNA, qui ont été mises de l'avant par le gouvernement du Québec au tournant des années 2000. Ces innovations sont :

1. La création d'un organisme indépendant de surveillance et de réglementation pour assurer des tarifs « justes » et concurrentiels, soit la Régie de l'énergie;
2. La segmentation fonctionnelle du « monopole » d'Hydro-Québec en trois divisions complémentaires (Hydro-Québec Production, Hydro-Québec Distribution et Trans-Énergie) afin de faciliter la transparence des coûts, le calcul des prix et le développement de la concurrence;
3. La création d'un bloc d'énergie patrimoniale de 165 TWD/année, contraignant Hydro-Québec Distribution à recourir aux mécanismes de la concurrence, dont les appels d'offres constituent le plus important, pour obtenir l'énergie requise au-delà de ce bloc.

46. Prémont, Marie-Claude, 2014. « L'étonnante construction juridique de l'énergie éolienne au Québec », *Revue internationale de droit et de politique de développement durable de McGill*, 10-1, p. 53.

Ce sont ces innovations sociales qui ont permis de substituer effectivement à l'approche patrimoniale de l'énergie, une approche contractualiste basée sur le recours à des mécanismes de régulation privée de l'énergie. Dans les faits, cette approche a soumis une part croissante des approvisionnements d'Hydro-Québec aux mécanismes de marché et ainsi sanctionné l'achat d'énergie auprès de producteurs privés.

La filière éolienne au Québec est née et s'est développée dans cette brèche. Prévoyant que le seuil de consommation du bloc patrimonial allait être dépassé aux alentours de 2005, le gouvernement du Québec a mis de l'avant dès 2002 une structure d'appels d'offres visant à pallier ces besoins, où Hydro-Québec Production allait être mise en concurrence avec des acteurs privés pour approvisionner Hydro-Québec Distribution. L'opposition de plusieurs groupes et associations aux projets de minicentrales hydro-électriques, mais aussi la détermination des élus à mettre de l'avant une politique industrielle et une politique de développement régional autour de l'énergie éolienne, ont mené le gouvernement à réserver par décret, en 2002, une série d'appels d'offres destinés à la construction de la filière.

Au total, quatre appels d'offres ont été ouverts par Hydro-Québec Distribution entre 2003 et 2013. Visant des objectifs de développement industriel et territorial, plus particulièrement en Gaspésie, ces appels d'offres ont été remportés par des promoteurs privés, provenant pour la plupart de l'extérieur du Québec. Hydro-Québec Production a ainsi été tenue à l'écart dans le développement de la filière, soulevant du coup plusieurs problèmes de cohérence institutionnelle, mais aussi des questions liées au contrôle des orientations et à la maximisation du potentiel de structuration économique lié à la filière au Québec.

3.1.2 Un portrait de la filière éolienne au Québec

Le contexte dans lequel a pris forme la filière éolienne au Québec est important à comprendre, puisqu'il fournit des éléments d'analyse permettant de la situer dans l'économie d'ensemble de son modèle de développement. Le portrait présenté ici se décline sous ses deux principales dimensions : la structuration de la filière par les appels d'offres et la structure de propriété des parcs éoliens implantés grâce à ce mécanisme.

3.1.2.1 Aperçu de la structuration de la filière

C'est en 2002 que le gouvernement du Québec a fait le choix de jeter les bases de la filière éolienne, en lui associant des objectifs de politiques industrielles et de développement régional. En effet, bien qu'il soit avéré que les meilleurs gisements éoliens exploitables se trouvent au nord du Québec, à proximité des lignes de transport d'Hydro-Québec⁴⁷, les appels d'offres réservés à l'énergie éolienne qui ont été ouverts ont d'abord ciblé la Gaspésie. En fait, en plus d'attribuer des contrats fermes d'achat d'énergie éolienne, ces appels d'offres ont, pour la plupart, visé à obtenir des effets structurants sur le développement économique de cette région. Cela s'est réalisé en spécifiant le type d'investissements que les promoteurs

47. Saulnier, Bernard et Réal Reid, 2009, *op.cit.*, pp. 110-111.

devaient réaliser dans la région afin de se qualifier pour les appels d'offres, comme l'indique le tableau suivant, issu des travaux de M.-C. Prémont⁴⁸.

Tableau 8. Caractéristiques des quatre appels d'offres sur l'énergie éolienne

Appel d'offres	Puissance autorisée (MW)	Types d'exploitation	Prix maximum et autres règles	Région d'implantation	Contenu manufac-turier minimal en Gaspésie	Contenu québécois minimal
1 - 2003	1 000	Projets privés		Péninsule gaspésienne	Les dépenses dans la région désignée* doivent représenter 40 %, 50 % et 60 % des coûts globaux (D353-2003)	
2 - 2005	2 000	Projets privés		Tout le Québec	Minimum de 30 % des coûts globaux, excluant l'installation des éoliennes, doivent être réalisés dans la région désignée (D 927-2005)	Minimum de 60 % des coûts globaux doivent être réalisés au Québec, incluant l'installation des éoliennes
3 - 2008	250	Projets autochtones	9,5 ¢, modifié à 12,5 ¢ chaque projet est limité à 25 MW; chaque nation à 50 MW	Tout le Québec	Minimum de 30 % des coûts globaux, excluant l'installation des éoliennes, doivent être réalisés dans la région désignée (D1044-2008)	Minimum de 60 % des coûts globaux doivent être réalisés au Québec, incluant l'installation des éoliennes
	250	Projets communautaires	9,5 ¢, modifié à 12,5 ¢; chaque projet est limité à 25 MW; chaque MRC à 25 MW	Tout le Québec	Minimum de 30 % des coûts globaux, excluant l'installation des éoliennes, doivent être réalisés dans la région désignée (D1046-2008)	Minimum de 60 % des coûts globaux doivent être réalisés au Québec, incluant l'installation des éoliennes
4 - 2013	450	Projets communautaires ou autochtones	9 ¢; les promoteurs devront verser à la communauté locale 5 K\$/MW/an	300 MW réservés à la péninsule gaspésienne; 150 MW pour tout le Québec (D1149-2013)	Minimum de 35 % des coûts des éoliennes, excluant l'installation des éoliennes, doivent être réalisés dans la région désignée (D1150-2013)	Minimum de 60 % des coûts globaux doivent être réalisés au Québec, incluant l'installation des éoliennes

* Région désignée = MRC de Matane et région administrative de la Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine = péninsule gaspésienne.

Source : Prémont, Marie-Claude, 2016, p. 134.

48. Prémont, Marie-Claude, 2016. « C'est un grand art que de vendre du vent, ou le développement de la filière éolienne au Québec », Fortin, M.-J., Fournis, Y. et F. L'Italien (dirs.), *La transition énergétique en chantier*, Québec, PUL, 2016, pp. 123-146

Ainsi, de 2003 à 2013, ce sont 3950 MW d'énergie éolienne qui ont été réservés au Québec à travers ces quatre appels d'offres. Au terme de ce processus, qui est en voie d'être complété, la filière éolienne au Québec était bien implantée. Ainsi, Hydro-Québec Distribution avait signé, en juillet 2015, des ententes pour la construction de 49 parcs éoliens, représentant ensemble 3 943,7 MW de puissance installée. De ce nombre total, 35 sont en service, 7 sont en construction, 6 sont en processus d'autorisation et un projet est en réévaluation. Il faut aussi savoir qu'en plus des appels d'offres, Hydro-Québec a signé depuis la fin des années 1990 six contrats de gré à gré avec des promoteurs privés, pour un total de 360,35 MW⁴⁹.

Trois remarques générales peuvent être faites au sujet du contenu des appels d'offres, ainsi que des effets qu'ils ont générés :

1. Ce sont les deux premiers appels d'offres qui ont constitué le solage de la filière, en réservant 3000 MW de capacité installée à des projets portés par des promoteurs privés. Il faut ici redire qu'Hydro-Québec Production n'a piloté aucun de ces parcs éoliens. Les deux appels d'offres suivants ont été de tailles plus modestes et ont été accordés à des partenariats entre des regroupements locaux ou autochtones et des entreprises privées.
2. L'objectif de coupler le développement industriel et régional de la Gaspésie par le truchement de l'énergie éolienne s'est concrétisé aussi bien par l'exigence d'y implanter des parcs (appels 1 et 4), que par la nécessité, pour les promoteurs, de dépenser un pourcentage minimum des coûts de fabrication des éoliennes dans la région désignée (les quatre appels d'offres). Étant donné que le gouvernement du Québec n'a pas déployé de dispositif d'envergure visant à développer la filière autrement qu'à travers les appels d'offres, l'avenir de l'industrie éolienne en Gaspésie après ces derniers est incertain.
3. Si le quatrième appel d'offres garantit le versement de redevances annuelles fixes aux collectivités locales, ce n'est pas le cas pour les trois premiers. En fait, c'est à la suite de critiques émises par les milieux face à cette absence de redevance minimale que le gouvernement du Québec a progressivement ajusté l'instrument. Ainsi, les deux premiers appels d'offres, qui ont été réservés à des multinationales, n'ont prévu aucun mécanisme institutionnel fixe permettant de partager une quote-part de la rente énergétique.

Bien que les objectifs de développement territorial poursuivis par ces appels d'offres aient été louables, il est clair que l'implantation de l'énergie éolienne a été concomitante d'une remise en cause d'un acquis déterminant de la nationalisation de l'hydro-électricité de 1962-1963, soit la fin de la production énergétique à des fins lucratives. Or, en apportant

49. Bureau d'audiences publiques sur l'environnement, 2016. *Projet de parc éolien Nicola-Rioux dans les MRC des Basques et de Rimouski-Neigette, Rapport d'enquête et d'audience publique*, p. 4.

les modifications institutionnelles évoquées plus haut et en décidant de ne pas confier à Hydro-Québec Production la responsabilité de développer la filière éolienne au Québec, le gouvernement a ouvert une brèche de taille dans le modèle énergétique québécois.

Ce précédent pourrait, dans un avenir rapproché, devenir le fer de lance d'une transformation en profondeur de ce modèle, où la propriété lucrative de production d'énergie pourrait refaire surface, avec les problèmes de cohérence, de transparence et d'inégalités économiques qu'elle a entraînés dans le passé. Loin d'être périphérique, cet enjeu est au cœur des délibérations portant sur le modèle de développement retenu pour effectuer la transition énergétique.

3.1.2.2 La structure de propriété des parcs éoliens

Dans cette perspective, il n'est pas inutile d'examiner la composition et l'identité des détenteurs et gestionnaires de parcs éoliens au Québec. Des propriétaires ayant leur siège social dans la région, ou encore au Québec, sont en effet susceptibles de développer des stratégies économiques et financières distinctes de ceux qui sont étrangers aux réalités et aux intérêts du Québec. Hydro-Québec écartée, il aurait été envisageable pour le gouvernement du Québec de favoriser la propriété régionale ou nationale des parcs éoliens d'où est dégagée la rente énergétique.

Or, malgré quelques initiatives qu'il convient de souligner, la situation est loin d'être avantageuse pour le Québec. D'une part, dans les deux premiers appels d'offres qui étaient réservés à de grands promoteurs privés, il s'avère que les parcs éoliens au Québec sont la propriété de multinationales du secteur énergétique, dont bon nombre sont établies à l'extérieur du Québec. Ainsi, une analyse approfondie des contrats⁵⁰ a révélé que cinq regroupements, typiquement constitués d'une multinationale et d'un partenaire québécois de moindre envergure, détenaient ensemble 80 % de la capacité installée totale dans les parcs privés du Québec. Cela signifie qu'une large part de la rente énergétique issue de l'énergie éolienne du Québec est captée pour être dirigée vers des centres de décisions situés à l'étranger.

50. Voir Prémont, Marie-Claude, 2016. *op.cit.* ; chiffres à jour le 12 mai 2014.

Tableau 9. Propriétaires privés des parcs éoliens du Québec par ordre décroissant d'importance de capacité totale installée

Propriétaire [siège social]	Nombre de parcs éoliens privés	Capacité (MW)			Capacité totale (MW)	% des parcs privés
		Contrats de gré à gré	1er Bloc	2e Bloc		
EDF Énergie nouvelle [France] (initialement St-Laurent Énergies) *	5	0	0	954	954	31 %
Cartier Wind Energy inc. (TransCanada [Calgary] et Innergex [Longueuil], copropriétaires en indivision)	5	0	589,5	0	589,5	19 %
Boralex, Gaz Métro et Valener ** [Kingsey Falls et Montréal]	3	0	0	340,3	340,3	11 %
Invenergy [Chicago]	2	0	0	294,6	294,6	10%
Northland Power [Toronto]	2	0	228	0	228	7%
Eolectric [Brossard]	2	0	0	153,2	153,2	5%
Florida Light and Power (NextEra Energie Canada) [Floride]	2	108	0	0	108	4%
Kruger [Montréal]	1	0	0	101,2	101,2	3%
Enerfin [Espagne]	1	0	0	100	100	3%
Axor [Montréal] et Transalta [Calgary] (Le Nordais)	1	99	0	0	99	3 %
Venterre (Transalta) [Calgary]	1	0	0	67,8	67,8	2 %
Total	25	207	817,5	2011,1	3035,6	100%

* Les parcs Saint-Robert-Bellarmin, Lac-Alfred et Massif-du-Sud de l'entreprise EDF ont été réalisés en partenariat avec Enbridge

** Le parc de la Seigneurie-de-Beaupré 4 (68,5 MW) a été réalisé par Boralex et Gaz Métro uniquement

Source : Prémont, Marie-Claude, 2016, *op.cit.*, p. 131.

Par ailleurs, une analyse similaire de la composition et de l'identité des acteurs détenant et gérant les parcs éoliens réservés aux appels d'offres 3 et 4 révèle des résultats surprenants. Si le développement de ces projets d'exploitation a nécessité que les regroupements municipaux et les communautés autochtones établissent des partenariats avec des entreprises spécialisées dans le secteur, il est étonnant de constater la place que ces dernières occupent dans la propriété des parcs. L'analyse de la structure de ces derniers montre en effet que la

capacité totale installée dans ces parcs, soit 439 MW en 2014, est majoritairement sous contrôle de multinationales de l'énergie.

Le tableau suivant présente le partenaire privé retenu pour chacun des parcs communautaires et autochtones, ainsi que la part détenue par les localités dans les projets.

Tableau 10. Les parcs communautaires ou autochtones du Québec et leurs partenaires privés

Nom du parc communautaire	Partenaire privé	Puissance installée (MW)	% propriété communautaire	Équivalent de puissance installée locale (MW)	Équivalent de puissance installée privée (MW)
Mesgi'g Ugju's'n*	Innergex	150	25 %	37,5	112,5
Beaupré (MRC)	Boralex	25	30 %	7,5	17,5
Granit	EDF	24,6	30 %	7,38	17,22
La Mitis	EDF	24,6	30 %	7,38	17,22
Témiscouata	Boralex	23,5	30 %	7,05	16,45
Saint-Damase	Algonquin Power	23,5	30 %	7,05	16,45
Frampton	Northland Power	24	33 %	7 992	16,008
Le Plateau 2	Invenergy	23	40 %	9,2	13,8
Saint-Philémon	SP Development	24	49 %	11,76	12,24
Viger Denonville	Innergex	24,6	50 %	12,3	12,3
Val-Éo	Algonquin Power	24	75 %	18	6
Saint-Cyprien	Énergies durables Kahnawake (Conseil de bande des Mohawks de Kahnawake)	24	99 %	23,76	0,24
Pierre-de-Saurel	n/a	24,6	100 %	24,6	0
Total de la puissance communautaire		439,4		181 472	257 928
Proportion				41 %	59 %

* La portion autochtone du parc Mesgi'g Ugju's'n doit passer de 25 % à 65 % au cours des 15 premières années d'exploitation du parc. Ce parc autochtone a été exempté de la procédure d'appel d'offres.

Source : Prémont, Marie-Claude, 2016, *op.cit.*, p. 128.

Même sur les deux derniers appels d'offres, ouverts afin d'accroître le niveau d'ancrage territorial des projets et représentant ensemble une proportion limitée de la capacité totale installée au Québec, la propriété des parcs éoliens semble échapper aux intérêts du Québec.

Comme le souligne avec raison Prémont, parmi les multinationales présentes depuis les tout débuts sur le marché éolien au Québec, on retrouve « aussi parfois des entreprises

importantes sur le marché des énergies fossiles ou du nucléaire, illustrant l'intégration des grandes entreprises de l'énergie (EDF, Gaz Métro, Enbridge, TransCanada, Transalta)⁵¹ ». Cela renvoie à au moins deux phénomènes économiques, déterminants à considérer pour envisager la transition énergétique :

1. La libéralisation de la production énergétique renvoie au passage d'instances de coordination et d'intégration publiques de l'énergie (Hydro-Québec), misant sur des stratégies patrimoniales de développement, vers des instances de coordination et d'intégration privées, qui visent à capter et à extraire le maximum de revenus de la vente d'énergie. Cela signifie qu'un processus de perte de contrôle public sur la structuration des services énergétiques, ainsi que de l'affectation de ses revenus semble être en cours. D'autre part, étant donné que le secteur énergétique est traversé de logiques oligopolistiques, la sortie d'Hydro-Québec du jeu n'équivaudra pas nécessairement à un accroissement de la concurrence et une diminution des prix.
2. La transition énergétique est déjà amorcée chez les grands groupes énergétiques, qui se positionnent déjà dans les grandes filières d'énergies renouvelables afin d'en orienter le développement. Ce positionnement, soutenu par les gouvernements comme c'est le cas ici, soulève évidemment d'importantes questions concernant le contenu réel de la transition énergétique, ainsi que la nature des finalités qui lui donneront une orientation au cours des prochaines décennies.

3.2 La contribution de l'énergie éolienne à la transition énergétique

Lors de la tenue de la Commission sur les enjeux énergétiques du Québec, les représentants des filières énergétiques renouvelables ont demandé de nouveaux contrats d'achat fermes d'énergie avec Hydro-Québec Distribution. S'appuyant notamment sur le précédent introduit sur une base élargie par la filière éolienne, ces représentants ont notamment avancé des arguments liés au développement régional et à la création d'emplois pour justifier ces demandes.

Les promoteurs de l'énergie éolienne ont aussi fait part de leurs demandes, qui visaient essentiellement à assurer la pérennité de la filière par le développement d'un marché domestique et le simple renouvellement des infrastructures éoliennes. Ainsi, ils ont demandé que le gouvernement du Québec ouvre de nouveaux appels d'offres d'au moins 350 MW par année, de 2017 à 2025, pour un total de 3200 MW. Cela signifierait qu'en 2025, la capacité installée totale d'énergie éolienne serait de plus de 7200 MW, produisant environ 19 TWD par année⁵². Étant donné que le gouvernement du Québec n'a pas élaboré de véritable politique visant le développement combiné de la filière éolienne et de cette industrie en

51. Prémont, Marie-Claude, 2016. *op.cit.*, p. 130.

52. Lanoue, Roger et Normand Mousseau, 2014, *op.cit.*, p. 180.

Gaspésie, il est compréhensible que les représentants territoriaux de cette filière misent essentiellement sur la structure des appels d'offres pour se maintenir à flot.

Si, dans le contexte actuel, il est raisonnable de ne pas ouvrir de nouveaux appels d'offres de l'ampleur de ceux qui sont demandés, il serait cependant peu avantageux de laisser les choses en l'état et de ne rien faire. Une stratégie de redéploiement de l'éolien est donc à envisager en approfondissant les éléments qui suivent.

3.2.1 Remettre la filière sous contrôle public

D'abord, il conviendrait de repenser la conception institutionnelle de la filière en (re) donnant à Hydro-Québec le contrôle de celle-ci. Cette proposition, avancée à plusieurs reprises sur la place publique, semble être la condition nécessaire pour remettre l'énergie éolienne sous l'égide du modèle patrimonial de gestion de l'énergie, c'est-à-dire sous l'égide d'un modèle au service de l'intérêt général. Cette reprise de contrôle pourrait se faire selon diverses modalités, qui resteraient à déterminer.

Ce retour d'Hydro-Québec aux commandes de la filière pourrait s'accompagner d'une stratégie de développement intégrée, où l'amélioration du caractère concurrentiel des coûts associés à l'énergie éolienne permettra de comparer, lors de nouveaux approvisionnements, les profils économiques des filières éolienne et hydro-électrique⁵³. D'autres leviers pourraient aussi être utilisés, notamment le regroupement d'une grappe en recherche et développement de l'éolien dans l'Est-du-Québec, qui permettrait éventuellement au Québec de remonter la chaîne de valeur ajoutée de l'industrie et de la faire migrer vers des segments industriels allant au-delà des pales, des tours et des nacelles.

D'autre part, certaines critiques menées vis-à-vis du modèle énergétique hérité de la Révolution tranquille, qui ont porté sur les faibles retombées pour les régions où des infrastructures énergétiques sont situées, pourraient être entendues pour reconfigurer ce modèle sans l'abandonner. En effet, les régions rurales du Québec ont, au cours des dernières décennies, été attirées par le potentiel de rentabilité associé au développement d'infrastructures énergétiques de petite taille sur leurs territoires. Confrontées à des problèmes économiques et démographiques structurels, ces régions cherchent à diversifier et accroître leurs sources de revenus. Ces demandes ont permis de justifier, comme nous l'avons vu dans le cas de l'éolien, le recours à des fournisseurs privés en énergie sous le chef qu'ils contribueraient au développement économique régional.

Si cet argument fait évidemment l'impasse sur l'ensemble des bénéfices liés au modèle hérité de la Révolution tranquille, y compris surtout des bénéfices pour les régions éloignées des grands centres (dont la diminution des tarifs et l'accès à des services de qualité partout sur le territoire), il pourrait cependant mener à l'élaboration d'une innovation

53. Boudreault, L.-É., Breton, S.-P., Feurtey, É., Lafontaine, D., Reid, R., Saucier, C., Saulnier, B. et L. Sauvé, 2016. « L'avenir contraint de l'énergie éolienne au Québec », *Vie économique*, septembre.

institutionnelle susceptible de lui répondre. Ainsi, le gouvernement du Québec pourrait mettre en place, à même les revenus versés annuellement par Hydro-Québec, un fonds destiné à soutenir le développement régional. Ce fonds pourrait être régi par des règles d'allocation que définiraient des représentants des milieux locaux.

3.2.2 Le potentiel de substitution de l'énergie éolienne

D'autre part, il est évident que l'énergie éolienne dispose d'un potentiel de substitution d'énergies intensives en carbone, qui doit être utilisé là où il serait le plus approprié, c'est-à-dire dans les régions et les sites industriels qui ne sont pas branchés au réseau intégré. Le Plan Nord a mis en lumière les importants besoins énergétiques des projets d'exploitation des ressources, dans des régions éloignées des principales lignes de distribution. Il en va de même, dans une moindre mesure, des collectivités situées dans le moyen-Nord ou aux Îles-de-la-Madeleine, qui ne sont pas desservies par le réseau intégré. Le potentiel de substitution énergétique de l'ensemble de ces sites, recourant la plupart du temps au mazout lourd, est important.

Ainsi, nous suggérons que 1000 MW de nouvelle capacité installée soient rendus disponibles d'ici 2030, aux fins de projets de substitution énergétique dans des projets industriels ou des sites qui ne sont pas connectés au réseau de distribution d'Hydro-Québec. Ces projets d'implantation d'énergie éolienne pourraient, ou non, se faire de manière combinée avec d'autres sources d'énergie appropriées. Nous pensons ici surtout à l'usage de la biomasse, qu'elle soit d'origine forestière résiduelle dans le moyen-Nord, ou encore issue des matières organiques résiduelles, comme aux Îles-de-la-Madeleine. La mise en œuvre de ce nouveau bloc d'énergie ne devrait donc pas se surajouter aux surplus énergétiques déjà constatés et obtenir un effet net direct sur le bilan carbone de la société québécoise.

Ce redéploiement de l'énergie éolienne au sein d'une politique de transition énergétique devra ainsi se réaliser selon des conditions favorisant une transition maîtrisée collectivement, et viser d'abord un objectif de substitution énergétique. Cela implique de redresser le modèle de développement de cette filière qui a été imposé jusqu'ici, qui a remis la production énergétique à des fins lucratives à l'ordre du jour.

Chapitre 4

La biomasse forestière

La biomasse forestière doit occuper une place de choix dans la nouvelle mosaïque énergétique québécoise. Elle est une source d'énergie renouvelable abondante et bien répartie sur l'ensemble du territoire du Québec. Son exploitation, en phase avec les autres usages de la forêt, peut donner aux économies régionales des assises très solides et ouvrir des avenues de diversification qui, trop souvent, font encore défaut.

Dans le contexte d'importants surplus d'énergie issus de l'hydro-électricité, c'est d'abord dans les systèmes de chauffe que la biomasse forestière est appelée à se démarquer. Agissant comme source de substitution aux énergies non renouvelables et polluantes comme le mazout lourd et léger, la biomasse forestière peut assez rapidement devenir une solution de court terme et permettre des actions rapides en faveur de la transition énergétique. Sa valorisation repose sur des technologies maîtrisées et ses usages peuvent être déployés dans des chaînes logistiques peu coûteuses et peu complexes à mettre en place.

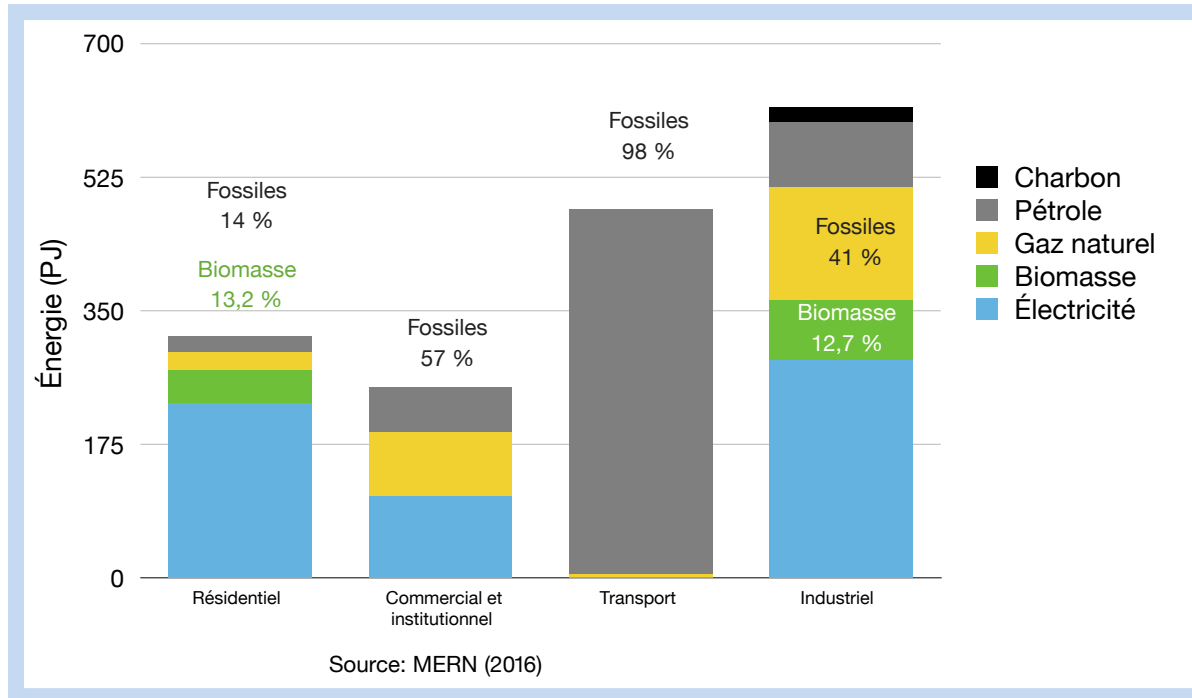
La politique énergétique rendue publique par le ministre Arcand a pour ambition d'augmenter de 50 % la part de la biomasse dans le portefeuille énergétique québécois. Le document reste néanmoins vague sur la façon d'y arriver, sur les filières visées et sur les moyens requis pour élargir les usages. En ce qui concerne plus spécifiquement la filière de biomasse résiduelle, le gouvernement s'engage à :

- « Assurer un développement adéquat de la chaîne d'approvisionnement en biomasse forestière résiduelle pour les entreprises de production;
- Soutenir toutes les étapes du processus d'innovation des technologies prometteuses de valorisation énergétique de la biomasse afin d'accélérer leur émergence;
- Soutenir l'implantation de centres de production de bioénergie provenant de la fibre de bois, là où la ressource est disponible⁵⁴. »

Actuellement, la part de la biomasse dans la production énergétique du Québec se répartit comme suit :

54. Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles, 2016. « L'énergie des Québécois - source de croissance », *Politique énergétique 2030*, p.53.

Graphique 11. Répartition des sources énergétiques par secteur



Source : [La place de la biomasse forestière dans le portefeuille énergétique du Québec](#), Normand Mousseau, Université de Montréal, juin 2016

La conjoncture se prête admirablement bien à la mise en place d'une politique qui pourrait être audacieuse. En effet, les contextes de crise agissant bien souvent comme des déclencheurs, une volonté clairement affirmée et soutenue par des moyens adéquats pourrait favoriser un renouveau qui aurait des impacts sur toute la filière forestière et servir à relancer les économies régionales où cette dernière prédomine. Déjà très durement affectées par les restructurations d'une industrie papetière qui peine à s'ajuster aux nouvelles réalités de marché et qui tarde à faire les innovations qui lui permettraient de se redéployer sur des créneaux porteurs, les régions forestières ont besoin d'initiatives qui mettront des segments de l'industrie en mouvement.

La filière biomasse peut fournir ces occasions à la condition d'être abordée et développée avec une vision du vingt-et-unième siècle et non pas comme un simple moyen de prolonger la vie d'un modèle industriel condamné. La valorisation de la biomasse forestière ne doit pas être vue comme un simple moyen d'abaisser les coûts des papeteries existantes. Elle ne doit pas être valorisée comme un moyen d'acheter du temps pour une industrie en sursis : les choix de valorisation doivent s'accompagner d'exigences de repositionnement de marché et de mise à jour technologique, sans quoi la biomasse résiduelle ne livrera rien de structurant. Nous verrons au chapitre suivant quelques avenues porteuses dans le domaine des biocarburants. Qu'il suffise pour l'instant de souligner que la valorisation de la biomasse pour la chauffe doit être envisagée dans une vision renouvelée de sa place dans les pratiques industrielles et domestiques. La biomasse doit servir à chauffer autrement, avec

une meilleure efficacité énergétique, avec une préoccupation affirmée pour la mise en place de circuits courts et le déploiement de chaînes logistiques et de valorisation visant à maximiser les *spins off* dans les économies locales et régionales.

La crise du bois d'œuvre qui vient d'être relancée par les industriels aux États-Unis justifie encore davantage les interventions immédiates. À peine remise de la dernière, l'industrie du sciage, grande pourvoyeuse de résidus, doit pouvoir trouver dans une stratégie de mise en valeur de la biomasse des occasions qui lui permettront de compenser en partie les pertes prévisibles tout en se gardant les possibilités d'innover dans de nouvelles niches de marché et de nouvelles technologies.

La mise en place d'un éventuel plan d'action à court terme doit cependant faire face à des difficultés de financement qui pèsent lourdement sur le démarrage des projets. Ces difficultés ne sont pas insurmontables, mais elles nécessitent cependant des réponses inédites, adaptées aussi bien à la conjoncture énergétique qu'à la réalité des entreprises. En effet, les conditions d'une mobilisation rapide des acteurs sont largement déterminées par le fait que la plupart des infrastructures énergétiques de petites et moyennes tailles sous contrôle local ou régional qui constituent la première cohorte d'intervention posent des défis de reconversion pour lesquels les solutions conventionnelles de financement ne sont pas adéquates. Les propriétaires de ces infrastructures aussi bien que les promoteurs de solutions de reconversion ne sont pas en mesure de répondre à la couverture de risque habituellement requise par les institutions financières et pourvoyeurs de capitaux.

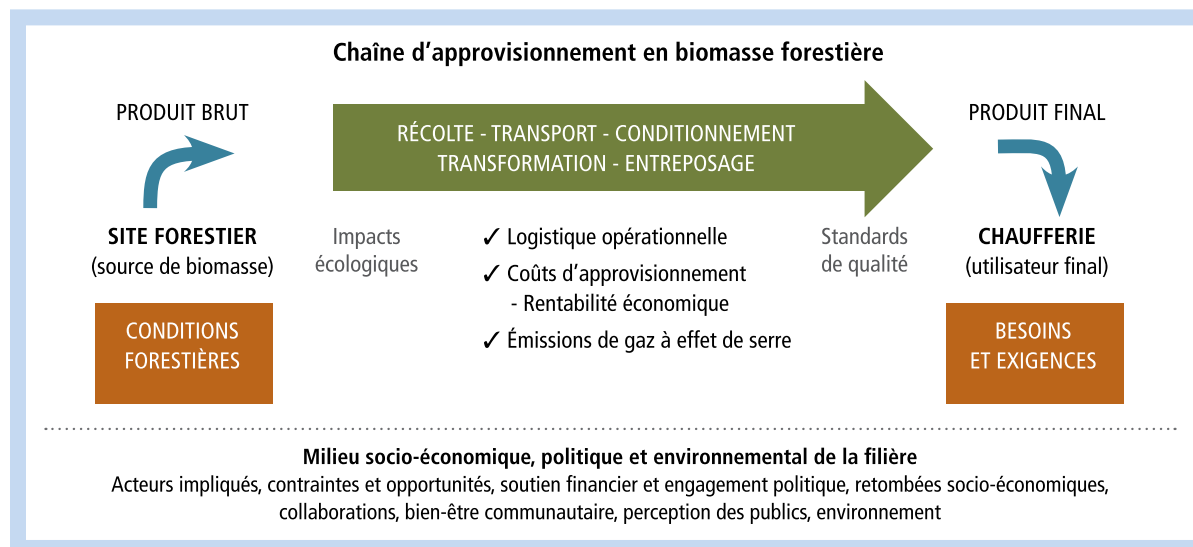
Pour que la biomasse forestière contribue davantage à la reconversion écologique de la base économique et énergétique du Québec, il faut une approche de financement innovatrice et capable de soutenir une stratégie d'envergure, déployant des moyens à une échelle suffisante et misant sur le caractère structurant à long terme des projets et des investissements. Une telle approche doit reposer sur une vision intégrée embrassant l'ensemble des enjeux de la filière, c'est-à-dire en tenant compte de tous les aspects qui vont de la gestion de la chaîne d'approvisionnement de la matière brute jusque vers la matière finale, prête à la combustion en les inscrivant dans les exigences technologiques et marchande du système de production énergétique, ici le chauffage. Cette approche doit tenir compte, en effet, d'une caractéristique spécifique de la biomasse comme source énergétique : en comparaison des autres sources énergétiques composant le portefeuille québécois, les enjeux de financement de la filière portent moins sur le prix de la molécule que sur les besoins en immobilisation requis pour la mise en place des infrastructures de traitement et de combustion caractéristiques de la filière.

4.1 La filière de biomasse forestière résiduelle (BFR)

4.1.1 Du produit brut au chauffage

La biomasse forestière résiduelle provient de la récolte forestière comme les rémanents, les sections de troncs non commercialisables, les houppiers, les branches, les rameaux et le feuillage. Elle est récoltée dans les zones de coupe forestière par trois types de technologies : la fragmentation (broyage ou déchiquetage), la mise en fagots ou en ballots et la compaction. La chaîne d'approvisionnement prend en compte toute la séquence de la récolte de la matière brute à la transformation en matière finale, prête pour la combustion. Pour des raisons de coût d'approvisionnement, cette filière doit être pensée sur une portée de 100 km et est donc destinée à un développement en région. Le schéma suivant illustre la séquence logistique ⁵⁵.

Schéma 2. Chaîne d'approvisionnement en biomasse forestière



Source : [Résultats de recherche — Chaînes d'approvisionnement en biomasse forestière résiduelle innovantes et adaptées aux besoins de chaufferies institutionnelles, commerciales et industrielles](#), Fédération québécoise des coopératives forestières, 2016, p. 3.

La production d'énergie se fait à l'étape ultime, chez l'utilisateur final, par la combustion dans une chaufferie. C'est le recours et l'implantation de cette technologie qui constitue le point critique pour le développement de la filière, car elle demande de la part des utilisateurs des investissements importants en immobilisation de reconversion.

4.1.2 Une approche de filière

Les connaissances et l'expertise requises pour la mise en place de la filière sont d'ores et déjà disponibles. C'est très certainement l'étude du groupe de travail constitué par la

⁵⁵. Chaînes d'approvisionnement en biomasse forestière résiduelle innovantes et adaptées aux besoins de chaufferies institutionnelles, commerciales et industrielles, FQCF.

FQCF⁵⁶ et présidé par Robert Beauregard⁵⁷ qui se trouve à la fine pointe en ces matières. Les principales recommandations sont les suivantes :

- « Mise en place d'un fonds d'investissement destiné à soutenir financièrement l'implantation de projets de chauffage à la biomasse forestière (immobilisations);
- Favoriser l'utilisation de la biomasse forestière résiduelle comme option de remplacement ou de modernisation des équipements de chaleur existants dans ses bâtiments;
- Inscrire les centres de transformation et de conditionnement de la biomasse forestière (CTCB) dans la liste des entreprises admissibles à l'obtention d'un permis dans le cadre du Règlement sur les permis d'exploitation d'usines de transformation du bois. »

La mise en place de la filière est d'abord une affaire de volonté politique. Le cadre stratégique est relativement au point, l'expertise est disponible et le réseau institutionnel de soutien est mobilisable. Plus encore, les acteurs ont déjà entrepris une démarche de concertation essentielle au succès de toute politique de cette nature. Les objectifs partagés sont clairement définis.

4.1.3 Les objectifs

Le regroupement Vision Biomasse Québec est déjà formé. Il s'est donné des objectifs quantifiés pour le développement de la filière. Les ambitions de ce regroupement de nombreux acteurs de la filière⁵⁸ à l'horizon 2025 sont les suivantes :

- Une production de 4000 GWh;
- Des infrastructures en puissance installée de 1600 MW;
- 1 million de teq CO₂ évités;
- Création de 12 500 emplois pour la construction et 3600 récurrents ⁵⁹;
- Amélioration de la balance commerciale de 225 millions dollars.

Nos objectifs vont au-delà de ceux visés par Vision Biomasse Québec pour 2025. Le rythme de développement de la filière permettrait de doubler cette cible et d'atteindre les

56. « [...] afin de définir un Plan directeur du développement de la filière de la biomasse forestière destinée à la production de chaleur. »

57. Doyen de la Faculté de foresterie, de géographie et de géomatique de l'Université Laval.

58. 16 membres dont le bureau de promotion des produits du bois du Québec, la fédération québécoise des coopératives forestières, Fondation CSN, Fonds Biomasse Énergie, La Coop fédérée et Nature Québec.

59. En comparaison, c'est beaucoup mieux que les 3 168 et 324 annoncés par Énergie Est. Voir [<http://www.oleoducenergieest.com/wp-content/uploads/2015/12/Oleoduc-Energie-Est-Analyse-Economique.pdf>].

ambitions d'augmentation de 50 % la part de la biomasse dans le portefeuille énergétique québécois. Cela permettrait ainsi d'atteindre une production de 8 TWD en 2030.

4.2 Les formes actuelles de financement

Comme c'est le cas ailleurs, le financement de la transition énergétique au Québec peut être pensé à deux niveaux complémentaires:

- D'une part, au niveau du cadre stratégique global, fondé sur la capacité de l'État québécois à coordonner l'action d'importants leviers institutionnels. Cette action est nécessaire pour structurer des canaux de financement d'envergure, permettant de réunir les conditions pour que la transition se réalise à grande échelle.
- D'autre part, le financement de la transition doit être abordé à un niveau intermédiaire, soit celui des filières. Ces dernières, en effet, présentent des spécificités économiques et techniques qui nécessitent des moyens de financement adaptés à leurs réalités. En effet, si elle fait partie de la catégorie des énergies renouvelables, la biomasse forestière comporte des particularités qui conditionnent la définition et l'optimisation des outils de financement qui lui sont consacrés.

Le Québec a déjà fait du chemin, car des programmes gouvernementaux, ainsi que des fonds institutionnels québécois visant le financement de nouveaux projets, œuvrent déjà sur tout le territoire. Ils permettent la formation de coalitions d'acteurs qui élaborent des modèles d'affaires adaptés à leurs réalités. Ces coalitions constituent indéniablement des gages du succès des projets, en particulier dans le cas d'initiatives soutenues par des entités collectives (municipalités, coopératives, etc.). En outre, elles façonnent des systèmes d'innovation régionaux qui pourraient bien être la clef d'une transition énergétique maîtrisée.

4.2.1 Les mesures de soutien des gouvernements québécois et canadien

Afin d'encourager la conversion d'infrastructures vers la biomasse forestière, et dans l'objectif de pallier les difficultés rencontrées par les promoteurs pour trouver du financement, les gouvernements québécois et canadien ont créé au cours des dernières années des programmes de subvention ou d'aide financière destinés à faciliter la réalisation des projets. Voici les principales mesures :

- *Programme de biomasse forestière résiduelle* (MRN - 2013). Ce programme reprend les grandes lignes du *Programme d'aide à l'utilisation de la biomasse forestière pour le chauffage* et du *Programme de réduction de la consommation de mazout lourd (volet B)*. Ce programme, qui vise d'abord à diminuer les gaz à effet de serre et la consommation de combustibles fossiles, offre une aide financière pour la conversion de système de chauffage ou de procédé industriel vers la biomasse forestière. Disposant d'une enveloppe de 50 millions \$, ce programme couvrant la période 2013-2020 se déploie en deux volets.

- *Programme d'attribution de biomasse forestière dans les forêts du domaine de l'État* (MRNF – 2008). Ce programme permet la récolte de biomasse forestière dans les forêts du domaine de l'État et facilite le développement des forces du marché sur le plan de la récolte et de la vente de la biomasse forestière. En 2011, l'État québécois était fiduciaire de près de 89 % du territoire forestier.

De ces deux mesures, le programme de biomasse forestière résiduelle lancé par le gouvernement du Québec est le plus important. Modernisé à l'automne 2013, ce programme constitue un premier pas vers le développement de projets disposant d'un potentiel structurant, soit ceux en milieux institutionnel, industriel et commercial. Dans les cas d'initiatives locales de reconversion des systèmes existants, cette mesure est susceptible de faire une différence, la marge de manœuvre financière de plusieurs acteurs étant en règle générale très limitée.

4.2.2 Les fonds d'investissement au Québec

Aux côtés des programmes publics de soutien à la biomasse forestière, des fonds d'investissement québécois ont développé au cours des dernières années une expertise significative dans le financement des projets basés sur les énergies renouvelables. La présence de ces fonds de capital de risque, qui sont dotés d'une mission d'intérêt général, montre l'importance des coalitions d'acteurs économiques et financiers dans le processus en cours et laisse entrevoir le rôle de premier plan que pourrait jouer l'épargne salariale capitalisée dans le financement de la transition énergétique. Nous relevons ici deux fonds québécois qui sont particulièrement actifs en cette matière et qui complètent à plus d'un titre les programmes de soutien financier offerts par le gouvernement.

Fonds biomasse énergie

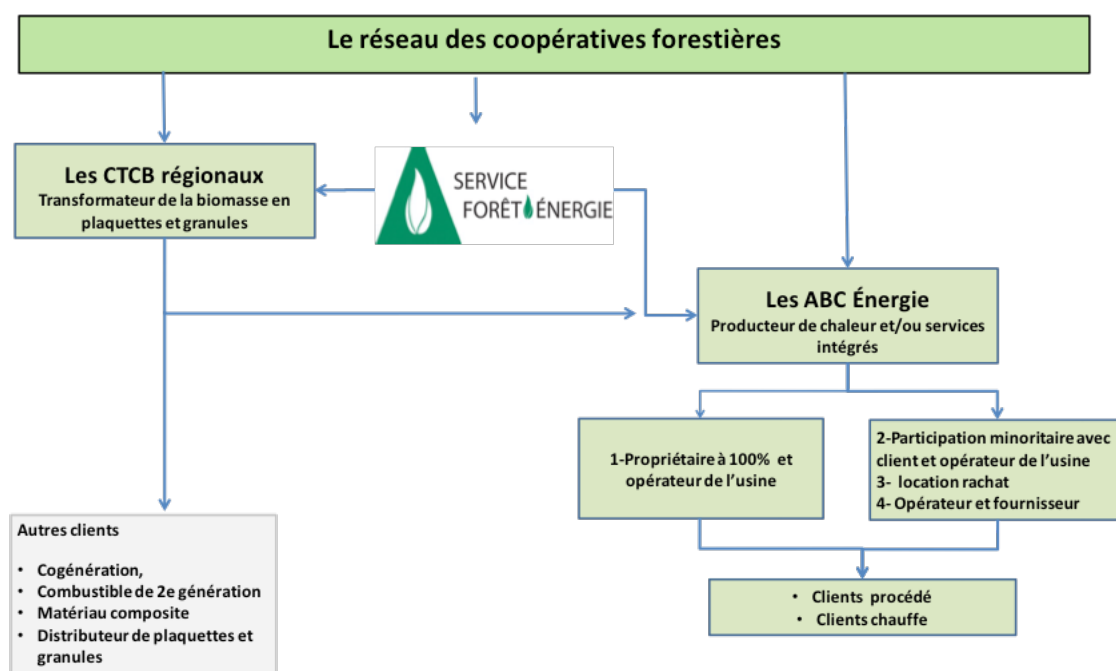
Né d'un partenariat entre la Fédération québécoise des coopératives forestières (FQCF), Fondation CSN et Investissement Québec, ce fonds vise à développer la filière de la biomasse forestière destinée à la production de chaleur. Pour répondre aux besoins de financement actuels de certains porteurs de projets, mais aussi pour stimuler la création de nouvelles initiatives de conversion ou d'implantation, ce fonds a été capitalisé à une hauteur de 50 millions \$ en 2013. Il est destiné à financer aussi bien les porteurs de projets sur un territoire, soit les compagnies énergétiques intégrées (nommées ABC énergie), que les centres de traitement et de conditionnement de la biomasse (CTCB), qui transforment et vendent le combustible sur un territoire. Il vise le développement structuré et durable de la filière énergétique de chauffe à la biomasse forestière résiduelle au Québec.

Fonds Cycle Capital (I, II et III)

Administrés par Cycle Capital Management, ces fonds de capital de risque dédiés au secteur des technologies propres et des énergies renouvelables ont permis de mobiliser et de coordonner les contributions de plusieurs partenaires, dont Investissement Québec, le

Fonds de solidarité FTQ, Fondation CSN et la Caisse de dépôt et placement, ainsi que Cascades et Énergie renouvelable Brookfield. Soutenus par le gouvernement du Québec, ces fonds ont permis de financer des entreprises engagées dans le développement et la commercialisation de technologies propres, susceptibles d'améliorer le bilan carbone du Québec ainsi que de contribuer à la reconversion de l'économie québécoise. Capitalisant plus de 100 M\$ en 2013, le fonds Cycle Capital III a investi jusqu'ici dans plusieurs secteurs d'activités, allant de l'efficacité énergétique à la chimie verte, des applications industrielles à la valorisation des matières résiduelles.

Schéma 3. Modèle d'affaires de la filière chaleur



Alors que le Programme de biomasse forestière du gouvernement du Québec ne spécifie pas le type d'utilisation finale de la biomasse, le fonds ne finance que les projets de conversion ou d'implantation d'installations destinées à la production de chaleur. Le programme prend en compte trois enjeux importants du développement de la filière : l'approvisionnement, la construction et les opérations. Les projets concernant les bâtiments institutionnels, commerciaux, agroalimentaires et industriels sont admissibles à ce fonds. Un processus d'évaluation tenant compte de critères de viabilité (rentabilité du projet, qualité du plan d'affaires) et d'acceptabilité (substitution d'énergie fossile, circuits courts d'approvisionnement) permet de valider la solidité des projets.

4.2.3 Les formules de gestion du risque financier

Aux côtés des sources de financement qui viennent d'être exposées, des formules institutionnelles de gestion du risque financier ont aussi été éprouvées. Ces formules ont démontré l'importance de développer des dispositifs permettant de stabiliser les conditions de production et de commercialisation de systèmes énergétiques renouvelables tels que la biomasse

forestière. À plusieurs égards, ces dispositifs apparaissent essentiels au développement des filières, dans la mesure où ils fournissent un cadre au sein duquel peuvent être planifiés les frais d'exploitation.

À la lecture des différents rapports et études sur les formules de financement de l'implantation ou de la conversion à la biomasse forestière, deux formules sont identifiées comme raison de succès des projets de ce type de production énergétique : la mise en place d'un programme de Tarif d'achat garanti (TAG) et le recours au modèle de compagnie énergétique intégrée (CEI).

La formule TAG (Tarif d'achat garanti)

Pour plusieurs intervenants, la mise en place d'un programme TAG est jugée nécessaire — quoiqu'insuffisante en elle-même — pour le développement de la filière. Le TAG est un programme d'achat d'électricité pour une période prolongée pouvant varier de 20 à 40 années. Les avantages d'un programme TAG « générique » sont importants, puisqu'il peut :

- Comblent les lacunes des systèmes d'appels d'offres qui favorisent certains types de projets et d'acteurs;
- Offrir un marché stable et structuré pour l'ensemble des filières et des mesures privilégiant les projets communautaires;
- Donner une garantie d'accès au réseau de transport et de distribution d'électricité sur laquelle peuvent capitaliser les promoteurs et les gestionnaires;
- Permettre aux producteurs d'obtenir du financement auprès des institutions financières, lesquelles exigent des garanties d'approvisionnement pour allouer le financement.

En fait, la formule TAG est un complément aux appels d'offres qui disqualifient d'emblée plusieurs joueurs. Il permet en effet de mieux gérer le risque financier pour des promoteurs de petite et moyenne taille et il facilite l'investissement local et le financement du développement de projets communautaires. Pour les projets à fort impact économique local et régional, ce type de programme arrive en tête des facteurs pouvant assurer leur succès à long terme. Bien évidemment, dans le cadre d'une filière de chauffage, ce ne serait pas le prix de fourniture d'électricité, mais d'énergie de chauffage qui serait soumis au tarif d'achat garanti.

Au Québec, le Conseil québécois de la coopération et de la mutualité (CQCM) est l'un des principaux promoteurs de cette formule⁶⁰, qui présente plusieurs caractéristiques

60. Conseil québécois de la coopération et de la mutualité – CQCM, 2013. *Mémoire du CQCM à la Commission sur l'avenir énergétique du Québec*.

propres aux projets de développement des organismes coopératifs : forte inscription des initiatives dans les collectivités, partenariats d'affaires basés sur l'entrepreneuriat social et coopératif, diversité des propositions reflétant la diversité des contextes d'opération, taille limitée des projets, etc.

Le modèle CEI (compagnie énergétique intégrée)

Cette seconde formule consiste en un partenariat entre promoteurs de projets et gestionnaires de bâtiments et s'inspire largement des systèmes BOT (Building—Operating—Transferring) développés aux États-Unis. Le modèle typique de la compagnie énergétique intégrée (CEI) est une compagnie qui installe et exploite un système de production d'énergie chez un client. Le client paie l'énergie livrée, mais la propriété du système demeure la responsabilité de la CEI. Ainsi, le client, tout en profitant de l'utilisation d'énergie, est libéré du risque technologique et opérationnel de l'installation. La CEI est ensuite payée à partir de l'économie d'énergie du client, sur une période pouvant varier de 5 à 20 ans. Au-delà de la période déterminée, la propriété des infrastructures peut être transférée au client ou demeurer à la CEI.

Selon plusieurs observateurs, cette formule serait particulièrement appropriée pour le chauffage à la biomasse, puisqu'elle permettrait d'accélérer l'adoption de ce système, aussi bien dans le cadre résidentiel, institutionnel que commercial.

Le modèle québécois de développement ayant historiquement misé sur l'apport de l'économie entrepreneuriale et coopérative, cette formule y est particulièrement bien adaptée. Elle permet de diversifier l'offre de modalités de financement pour des bénéficiaires ne souhaitant pas assumer le risque financier, ainsi que les aspects opérationnels de la biomasse. Les coûts élevés reliés aux phases de développement et de démarrage des projets font en sorte que certains milieux sont souvent incapables d'assumer l'ensemble des coûts.

4.3 Les moyens nécessaires

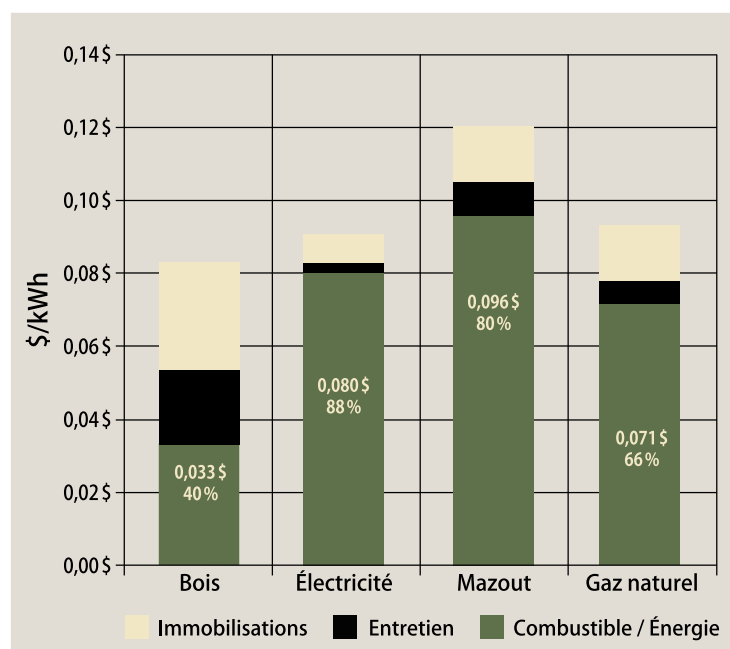
Les défis qui pointent sont importants et requièrent l'élaboration de nouvelles manières de faire, qui devront aller en sens contraire de la financiarisation de l'économie. L'analyse s'est en effet appuyée sur le présupposé selon lequel la reprise du contrôle collectif des bassins d'épargne et des circuits de valorisation des patrimoines est une condition *sine qua non* d'un financement réussi de la transition énergétique. Remettre en question les finalités des flux financiers, ainsi que la légitimité sociale des critères qui en orientent le parcours et les effets, nous apparaît devoir être une préoccupation nécessaire, dans le contexte où les sociétés sont aujourd'hui confrontées à une exigence de refonte de leurs modèles de développement.

4.3.1 Les limites des modes de financement actuels

Le principal enjeu pour le développement de la filière est sa structuration économique. Les modes de financement actuels, axés sur la réduction des gaz à effet de serre, ne

permettent pas le déploiement des moyens nécessaires au soutien de la filière. Actuellement, seul le fonds biomasse développé par la FQCF et Fondation peut le permettre. Si à court et moyen terme le programme « Biomasse forestière résiduelle » engagé par le gouvernement permet d'améliorer le bilan carbone du Québec, il ne s'agit pas d'une mesure visant l'essor d'une filière de la biomasse forestière. Pour que cela advienne, des moyens financiers et institutionnels doivent être réunis afin de donner aux promoteurs la capacité à faire face aux coûts associés à l'implantation ou à la reconversion de l'existant vers la biomasse forestière. Dans le cas de la mise en œuvre de la filière BFR au Québec, ce sont les coûts liés aux immobilisations qui constituent une partie importante des dépenses d'une chaufferie à la biomasse :

Graphique 12. Structure des coûts, par filière énergétique au Québec (2011)⁶¹



Source : [Les chaufferies à la biomasse forestière : un choix éclairé](#), Fédération québécoise des coopératives forestières

Pour surmonter ce type d'obstacle et créer une masse critique de projets pour déployer une filière de biomasse forestière, un programme gouvernemental doit être l'amorce d'une politique industrielle visant la conversion énergétique d'une proportion substantielle du parc d'infrastructures institutionnelles, industrielles et commerciales alimentées aux combustibles fossiles. Non seulement une politique industrielle ciblée pourrait-elle réunir les conditions pour que des acteurs importants, notamment ceux du secteur manufacturier, basculent vers la biomasse, mais elle créerait aussi les possibilités d'élaborer des systèmes économiques régionaux basés sur la valorisation de la ressource forestière. Solidement encadrée par des conditionnalités économiques, sociales et écologiques rigoureuses, cette

61. Fédération québécoise des coopératives forestières. *Les chaufferies à la biomasse forestière : un choix éclairé*, Fédération québécoise des coopératives forestières, [en ligne], [\[http://jc.fqcf.coop/wp-content/uploads/chaufferie_en_biomasse_forestiere_01.pdf\]](http://jc.fqcf.coop/wp-content/uploads/chaufferie_en_biomasse_forestiere_01.pdf).

politique industrielle pourrait ouvrir de vastes possibilités pour faire converger transition énergétique et structuration du développement régional⁶².

4.3.2 Une approche intégrée de la production d'énergie

Dans le but de développer la filière, les différents modèles de financement nécessaires devront pouvoir répondre aux différents enjeux de gestion de l'approvisionnement, de la production d'énergie et de gestion des risques financiers afférents. En ce sens, le modèle ESCO⁶³ pourrait offrir une perspective de développement de la filière. Une ESCO aurait comme mandat de fournir de l'énergie (sous forme de chauffage dans notre cas) pour les clients des ICI voulant profiter du chauffage à la biomasse. C'est à elle que reviendrait la tâche (et le risque) de mettre en œuvre la chaîne d'approvisionnement, la construction, les opérations et le financement. Il revient aux acteurs de trouver le bon arrangement de structures d'entreprise et de modèles de financement pour soutenir leur développement.

Ce type de structure serait le cadre idéal pour faciliter la mise en œuvre des modes de financement de la filière et de réduction des risques qui en découlent. Une ESCO pourrait ainsi être capable de mettre en œuvre des formules déjà évoquées telles que la TAG ou la CEI.

4.3.3 Rôle de l'État et dispositifs de financement

- **Un rôle exemplaire de l'État.** Une action concertée des différents organismes et ministères pour convertir leurs établissements à la biomasse pourrait être mise de l'avant. Les volets chauffage à la biomasse et conversion des installations au mazout sont absents du document sur la stratégie énergétique du Québec (MRNF, 2006); ce n'est que depuis 2008 qu'il y a une reconnaissance, par le gouvernement, du potentiel de la biomasse pour le chauffage ou le transport (version ultérieure du plan d'action 2006-2012). Si la récente politique énergétique reconnaît le potentiel de la BFR dans le cadre de la transition énergétique, il faudra attendre sa mise en œuvre pour pouvoir évaluer sa réelle prise en compte dans le cadre des politiques gouvernementales.
- **Le rôle de coordination de l'État.** Dans les cas européens où la transition énergétique est la mieux engagée, l'État a joué un rôle de premier plan. Ce rôle a pris diverses formes, mais sa fonction est demeurée la même : mettre la transition à l'avant-plan à travers une série de mesures structurantes, ainsi que coordonner l'action des parties prenantes en développant un cadre d'ensemble orientant les investissements privés et publics. Cela nécessite une planification intégrée des interventions, touchant à une multitude de facteurs stratégiques susceptibles de favoriser le

62. Bernier, P. et al., 2012. *Avis scientifique — L'utilisation de la biomasse forestière pour réduire les émissions de gaz à effet de serre du Québec*, Québec, gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles.

63. Energy Services Company

développement de filières énergétiques renouvelables (stratégie environnementale, politique économique, fiscalité, politique industrielle, etc.).

- **Le développement de dispositifs institutionnels de financement adaptés.** L'opérationnalisation de la transition énergétique et le déploiement de filières énergétiques renouvelables nécessiteront la création de dispositifs de financement stratégiques qui permettront de stimuler et d'orienter les investissements dans les phases névralgiques de développement. Ainsi, dans le cas de la biomasse par exemple, la phase de démarrage étant particulièrement sensible, il conviendrait d'étoffer l'offre de capitaux permettant aux promoteurs de projets de gérer convenablement le risque financier. Ces formules pourront prendre diverses formes, dont la mise sur pied d'un fonds d'investissement spécifique, capitalisé notamment par des institutions financières dotées de mandats d'intérêt général, et consacré au financement des filières impliquées dans la transition énergétique.

Encadré 3. Les réseaux autonomes d'Hydro-Québec : un levier

Hydro-Québec a annoncé son intention de mettre fin à l'utilisation des carburants fossiles dans ces centrales isolées. C'est un programme qui pourrait être porteur à la condition cependant de ne pas laisser aux promoteurs le choix des technologies. En effet, une approche visant à faire servir la transition énergétique à la structuration des économies locales et régionales, il serait opportun de faire servir le programme à l'implantation d'une filière biomasse dans les régions isolées où le recours à cette ressource permettrait la mise en place d'un circuit court valorisant une ressource locale et favorisant la circulation dans l'économie locale et régionale les flux financiers produits par la filière. Voir la note de l'IRÉC à ce sujet.

4.3.4 Une coordination des institutions financières à missions d'intérêt général

La Caisse de dépôt et placement pourrait jouer un rôle structurant en participant notamment à l'élaboration d'une stratégie de financement à long terme de la filière de la biomasse. Son actif net de 176,2 G\$ en 2012, provenant essentiellement de l'épargne salariale des Québécois, laisse immédiatement entrevoir le fait que les besoins de financement de la filière de la biomasse pourraient trouver là d'importants moyens. Une réflexion stratégique devrait être entreprise afin de déterminer les canaux et dispositifs par lesquels la Caisse pourrait montrer le *leadership* nécessaire et intervenir de manière structurante dans cette filière, comme dans l'ensemble de celles qui concrétisent la transition énergétique. Cette intervention pourrait se réaliser à plusieurs niveaux, aussi bien dans la capitalisation d'un fonds d'investissement spécialisé que dans le placement privé, en passant par l'achat de titres d'entreprises opérant des systèmes fonctionnant à la biomasse⁶⁴.

64. À ce titre, son vis-à-vis français, la Caisse des dépôts et consignations, constitue un bon exemple de ce qui pourrait être fait. Cette institution fixe désormais à ses directions et filiales des objectifs annuels de développement durable, qui intègrent notamment des critères

4.3.5 Une augmentation des fonds d'investissement destinés à la biomasse

Nous l'avons déjà souligné : les montants alloués par le truchement des programmes d'aide au démarrage ne seront pas suffisants pour que le Québec se dote d'une filière biomasse d'envergure. C'est pourquoi une capitalisation plus importante des fonds d'investissement existants permettrait de bonifier substantiellement les montages financiers réalisés par les promoteurs de projets. Celle-ci pourrait provenir d'un fonds de fonds (voir nos propositions dans le chapitre récapitulatif) et permettre :

- Le déploiement des entreprises ESCO, en contribuant à financer avec souplesse les infrastructures de chauffage développées par les entreprises ESCO;
- Le soutien à l'investissement dans les techniques et technologies de biomasse et, plus largement, dans les technologies d'énergie renouvelable;
- Le développement de systèmes énergétiques locaux et régionaux, impliquant plusieurs financeurs.

extrafinanciers.

Chapitre 5

Les biocarburants

« People need to get their heads around the idea that fossil fuels are 'probably dead', » déclaration du PDG de Chemin de fer Canadien Pacifique lors d'une conférence à New York en 2015.

Dans ce chapitre, nous traiterons des principaux enjeux associés à la filière des biocarburants. Cette filière aurait pu s'inscrire dans le cadre du chapitre précédent, axée sur la biomasse. Toutefois, en raison des différences de ressources utilisées (qui vont au-delà de la seule biomasse forestière) et des usages visés, et en raison surtout de la priorité absolue que nous voulons accorder aux carburants alternatifs pour le transport, qui représente le principal enjeu de la réduction des GES, nous avons choisi d'en faire un chapitre particulier. Dans le chapitre 2, nous avons déjà fait des propositions concernant les enjeux de l'efficacité énergétique dans le secteur du transport. Dans le présent chapitre, nous poursuivrons notre réflexion en présentant des propositions complémentaires visant cette fois à remplacer la consommation de carburants fossiles par des carburants alternatifs. Notre démonstration se déploiera sur cinq axes :

1. Une réglementation et un encadrement institutionnel approprié;
2. Un contexte favorable à l'implantation d'une bio-industrie québécoise;
3. Une chaîne d'approvisionnement fiable en matières premières biosourcées;
4. Des surplus énergétiques comme actif pour la transition;
5. Un financement adapté à la filière.

Conclusion : une transition reposant sur un nouveau paradigme énergétique.

Avant de procéder à cette démonstration, il importe de bien définir les termes de l'enjeu.

5.1 L'importance de la filière des biocarburants

D'abord, de quoi parlons-nous exactement? Si la notion de carburant alternatif à l'essence et au diesel recouvre un ensemble plus large d'éléments, puisqu'elle comprend aussi d'autres sources énergétiques fossiles comme le gaz naturel (comprimé ou liquéfié), la notion de biocarburant se limite aux seuls éléments qui sont obtenus à partir de matériaux biosourcés. Parmi les principaux biocarburants, on retrouve le bioéthanol et le biodiesel (pour les biocarburants liquides) ainsi que le biométhane et l'hydrogène (pour les biocarburants gazeux). La première génération de biocarburant, apparue dans les années 1980, est tirée de sources végétales telles que le maïs, la canne à sucre, le colza, les huiles végétales, etc., c'est-à-dire de sources pouvant servir à l'alimentation humaine ou animale. Le biodiesel est

de son côté plus acceptable puisqu'il est généralement tiré d'huiles impropres à la consommation animale ou humaine. Néanmoins, une deuxième génération de bioéthanol a été développée en utilisant comme source des résidus végétaux (éthanol cellulosique), la rendant ainsi socialement plus acceptable. Enfin, nous assistons à l'émergence d'une troisième génération de biocarburant produit à partir d'algues cultivées, ouvrant ainsi la porte à une production industrielle n'empiétant point sur l'agriculture et l'utilisation des sols.

À l'heure actuelle, le potentiel de production de matières premières au Québec est grand, mais hétérogène. Contrairement à d'autres régions dans le monde où les monocultures permettent de s'approvisionner en résidus à faible coût et dans une logistique simple, il est important de mettre en valeur les atouts d'un territoire aux caractéristiques écologiques très variables et de mettre en place des solutions adaptées. Suivant la région, on peut identifier les résidus forestiers, industriels, agricoles et les terres en friches⁶⁵ comme ayant un potentiel important pour la mise en œuvre de la filière. Dans chaque cas, elles se combinent différemment pour définir le potentiel régional. Par ailleurs, les terres en friche agricoles et forestières ne font pas l'objet d'un recensement clair, ce qui empêche de pouvoir déterminer les potentiels de cette avenue. Les cultures industrielles pourraient, elles, devenir des sources d'approvisionnement fiables, notamment dans les régions agricoles à forte intensité comme la Montérégie. Il existe aussi un potentiel élevé pour les bioraffineries ou encore pour les papeteries visant la création de nouveaux marchés pour leurs coproduits industriels. Au total, on peut affirmer qu'il existe un potentiel élevé d'approvisionnement en matière cellulosique, mais sa mise en valeur exige d'abord qu'on en fasse un inventaire plus complet.

Les biocarburants liquides sont généralement utilisés comme un additif à l'essence. L'un des plus importants avantages de ces biocarburants tient au fait que les matières premières utilisées pour les produire sont renouvelables, c'est-à-dire qu'elles ont elles-mêmes capturé le carbone que le biocarburant émettra en brûlant. De plus, le biocarburant est biodégradable. Les biocarburants gazeux, quant à eux, ont d'autres avantages. Par exemple, le méthane liquéfié peut remplacer le gaz naturel liquéfié dans un moteur adapté au GNL. L'hydrogène, pour sa part, peut servir de vecteur énergétique produisant de l'électricité et de l'eau (pile à hydrogène) lorsqu'il est produit par électrolyse.

Nous avons montré dans le chapitre 2 que les réglementations actuelles concernant l'efficacité énergétique des véhicules pourraient mener, à l'horizon 2030, à une diminution importante de la consommation de carburants fossiles. Mais en plus, et c'est là l'ambition de ce chapitre, il est tout à fait envisageable d'accélérer la baisse de la consommation de carburants fossiles en substituant à celles-ci des biocarburants par une intervention réglementaire plus affirmée de la part de l'État. À l'instar de la plupart des autres juridictions en Amérique du Nord⁶⁶ : mettre en place une réglementation et un encadrement institutionnel approprié.

65. Selon l'étude du CRIBIQ sur la chimie verte (2012), la superficie de terres agricoles non cultivées est de 167 268 hectares, les terres en friches agricoles de 32 309 hectares et la Coop fédérée estime entre 300 000 et 500 000 hectares de terres marginales forestières.

66. Ou mieux, faire comme les pays scandinaves qui visent la cible de 40 % de biocarburants pour 2030. Voir [<http://www.producer.com/daily/finland-proposes-nordic-countries-to-lift-biofuel-target/>].

5.2 Axe 1 : une réglementation et un encadrement institutionnel approprié

Le développement de la filière des biocarburants doit faire face à plusieurs contraintes, mais l'une d'elles est majeure : sur le moyen terme, les biocarburants lancés sur le marché devront être compétitifs par rapport aux carburants fossiles. Plus le prix relatif des carburants fossiles est élevé, plus la contrainte de compétitivité des biocarburants est faible. Or, l'évolution récente des prix du pétrole nous montre que, dans ce domaine, nous faisons face à un facteur d'incertitude élevé. D'où l'importance pour les États de rétablir un prix relatif plus favorable en utilisant des mesures fiscales et réglementaires appropriées. Cela peut se faire par exemple en augmentant graduellement le prix des carburants fossiles (taxes et marché carbone), en exonérant les biocarburants et en garantissant les marchés pour ces derniers. L'évaluation des mesures à mettre en place doit également tenir compte des impacts sur la balance commerciale d'une telle stratégie de substitution.

La norme fédérale actuelle pour les carburants renouvelables stipule que l'essence vendue au Canada doit contenir au moins 5 % de carburant renouvelable; elle exige également un contenu minimal de 2 % dans le diesel et dans le mazout. De portée pancanadienne, cette norme est établie sur la base des volumes vendus par chaque distributeur. Rien ne précise que les quantités doivent être présentes dans chaque litre vendu. Plusieurs provinces et territoires, notamment la Colombie-Britannique, l'Alberta, la Saskatchewan, le Manitoba et l'Ontario, se sont dotés de programmes incitatifs et de règlements visant les carburants renouvelables. Contrairement à ce qu'indiquaient les fascicules déposés sur le site du MERN, dans le cadre de la consultation sur la politique énergétique 2016-2025, le Québec est l'une des seules provinces à ne pas avoir mis en place cette réglementation. La nouvelle politique, déposée en avril, a finalement reconnu cet état de fait et annonce l'intention de la mettre en place dès que le Québec disposera de capacités productives pour satisfaire à sa consommation. Par ailleurs, il faut tenir compte du fait que le fédéral et les provinces se sont entendus pour adopter de nouvelles normes sur les carburants propres. En février 2017, Environnement et Changement climatique Canada devrait publier un guide pour orienter l'élaboration de nouvelles normes visant à réduire la teneur en carbone au cours du cycle de vie de tous les carburants fournis, en se basant sur des analyses du cycle de vie⁶⁷.

L'instauration d'une telle réglementation permet de garantir des marchés à une industrie en émergence. Il faut préciser que les experts reconnaissent que les normes de 5 % de bioéthanol (E5) dans l'essence et de 2 % de biodiesel (B2) ne représentent qu'un point de départ⁶⁸. Ces niveaux pourraient être haussés jusqu'à E15 pour l'essence et B10 pour le diesel sans exiger de modifications pour les véhicules actuellement sur la route. Conséquemment,

67. Voir [http://nouvelles.gc.ca/web/article-fr.do?nid=1160579&_ga=1.20154810.36051601.1481056273]

68. En effet, comme mentionné précédemment, les pays scandinaves ont des cibles beaucoup plus ambitieuses dans ce domaine. La Finlande et la Suède ont des cibles qui vont bien au-delà de celle de l'Union européenne qui, elle-même, a une cible plus élevée que celle du Canada : alors que l'UE veut que 10 % du carburant utilisé dans les transports soit biosourcé en 2020, la Finlande cible un objectif deux fois plus élevé (20 %) pour 2020 et quatre fois (40 %) pour 2030; en Suède, la part des biocarburants a atteint dès 2013 la barre du 15,6 %. Au Canada, l'organisme Advance Biofuels Canada propose de bonifier la norme à 10 % dans l'essence et à 5 % dans le diesel d'ici 2020.

nous proposons l'échéancier suivant pour la mise en œuvre d'une telle réglementation au Québec : l'obligation pour les fournisseurs de carburants d'appliquer les nouvelles normes de contenu minimal dans chaque litre, en amont de la rampe de chargement, de E5 dans l'essence sur l'horizon 2023, grâce à une hausse de la production de 10 % jusqu'en 2020, puis de 15 % permettant à la filière de pouvoir se structurer (objectif E20); de B2 dans le diesel sur l'horizon 2020, avec ensuite une hausse de 1 point de % par an jusqu'en 2028 (objectif B10⁶⁹). Une telle obligation constituerait un puissant incitatif pour le développement des capacités productives.

La politique énergétique 2030 dévoilée par le gouvernement québécois ne vise pas seulement le développement de la filière des biocarburants celluloseux. Elle souligne également le potentiel de développement de technologies bio-industrielles de la filière :

« La filière des biocarburants celluloseux permet l'émergence d'entreprises technologiques, dont certaines sont associées au bioraffinage. Cette sphère d'activité consiste à produire des biocarburants à partir de biomasse et, simultanément, à extraire des molécules à valeur ajoutée qui peuvent servir de solvants, de bioplastiques, de produits alimentaires, de matières premières pour les textiles, etc.⁷⁰ »

Cette même politique propose que le Québec se mette au niveau des autres provinces canadiennes en instaurant l'utilisation d'éthanol avec la norme E5. Elle envisage même la perspective d'une augmentation de ce taux dans la mesure où elle est liée au développement d'une industrie québécoise :

« [...] le Québec compte adopter de telles exigences, puis les hausser progressivement, en fonction de la capacité de production de biocarburants des entreprises québécoises⁷¹. »

La politique ambitionne donc de structurer la filière en visant un large spectre de domaines d'activité à forte valeur ajoutée. Pour se concrétiser, cette ambition va requérir un plan de mise en œuvre faisant appel à l'innovation et à la mobilisation aussi bien des acteurs existants que de nouveaux promoteurs.

Selon de nombreux observateurs, l'incitatif fiscal qui accompagne la mise en marché des biocarburants serait trop complexe. C'est ce qu'invoquent divers représentants de l'industrie qui proposent plutôt une exonération à la source pour cette taxe. Nous appuyons cette proposition pour toute la période requise pour atteindre la norme maximale, soit sur l'horizon 2030. Au-delà, l'industrie devrait avoir atteint un niveau de production suffisant et une efficacité comparable à celle des producteurs de carburants fossiles pour ne plus avoir

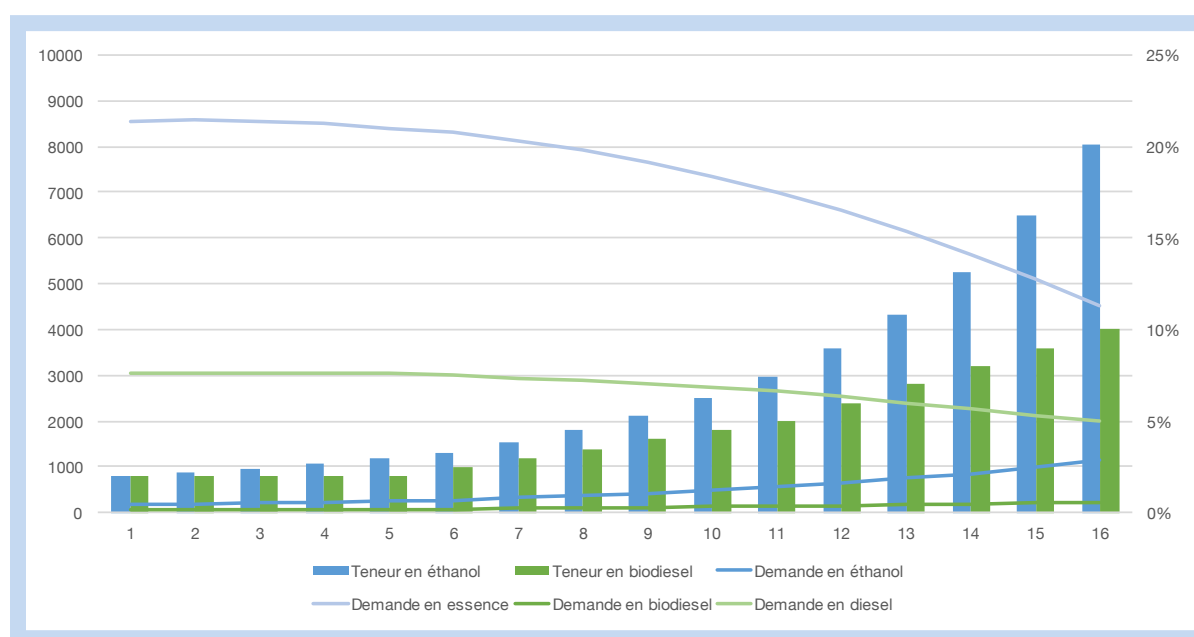
69. En Ontario, le nouveau « Règlement sur le carburant diesel plus écologique » exige que 2 % du volume total du carburant diesel soit d'origine biologique en 2014-2015 et que cette proportion augmente d'un point de pourcentage par an pour les deux années suivantes, pour atteindre 4 % en 2017. Voir [\[https://www.ontario.ca/fr/page/reglement-sur-le-carburant-diesel-plus-ecologique\]](https://www.ontario.ca/fr/page/reglement-sur-le-carburant-diesel-plus-ecologique).

70. Politique énergétique, p. 21

71. Politique énergétique, p. 39

besoin d'un incitatif fiscal. Nous évaluons qu'avec ces normes le marché annuel pour le bioéthanol pourrait atteindre entre 250 et 350 millions de litres (Ml) dès 2020 et autour de 1 150 Ml en 2030, alors que le marché du biodiesel pourrait passer de 80 Ml en 2020 à 220 Ml en 2030. C'est dire qu'en 2020 le Québec pourrait avoir substitué l'importation de l'équivalent de 2 millions de barils de pétrole (annuellement) par des achats locaux de biocarburants, injectant par le fait même autour de 120 millions \$⁷² dans l'économie québécoise. En 2030, ces substitutions entraîneraient une injection annuelle d'un demi-milliard de dollars.

Graphique 13. Évolution de la demande de biocarburants au Québec, 2015-2030



Cette réglementation sur les carburants s'appliquerait spécifiquement au bioéthanol et au biodiesel. Mais plusieurs juridictions, dont le Québec, ont aussi commencé à mettre en place des mesures d'aide pour le passage à des carburants alternatifs tels que le gaz naturel, le biométhane et l'hydrogène. On cherche, par exemple, à favoriser le passage au gaz naturel liquéfié (GNL) pour le transport lourd. On invoque plusieurs raisons pour justifier ces mesures : d'un point de vue environnemental, le gaz naturel émettrait 25 % moins de GES lorsqu'il remplace le diesel dans le secteur du transport lourd et n'émet pas de particules fines, particulièrement dangereuses pour la santé. D'un point de vue économique, l'argument selon lequel le gaz naturel serait moins cher que le diesel, en raison de l'arrivée massive des gaz de schiste sur le marché, expliquerait en bonne partie cette volonté de transition des transporteurs.

Cependant, lorsqu'on tient compte des émissions de GES qui découlent des fuites de méthane, les avantages du recours au gaz naturel ne sont plus aussi grands que le suggère

72. Prix de référence WCS du baril de pétrole de 62 \$ en 2020 et de 74 \$ en 2030.

l'industrie. C'est la raison pour laquelle notre appui au passage du GNL dans le transport lourd repose sur un certain nombre de conditions qui devraient être réunies pour en assurer une contribution significative à la transition énergétique au Québec :

- Que le gouvernement s'inspire du PACC de l'Ontario⁷³ en imposant des exigences relatives à la teneur en carbone du gaz naturel, par exemple en s'assurant que les fournisseurs de gaz naturel se sont engagés dans des démarches de réduction des émissions de méthane (plus grande transparence, mise en application des normes les plus élevées, élimination du brûlage à la torche).
- Puisque le biométhane liquide peut remplacer le GNL dans un moteur adapté pour ce carburant, que le gouvernement adopte la cible que l'équivalent de 50 % du GNL qui sera utilisé dans le transport soit de source renouvelable sur l'horizon 2030; pour y parvenir, le gouvernement devrait faire appel à des solutions décentralisées comme celles de la méthanisation à la ferme (voir à l'axe 3 l'exemple d'Agro Carbone). Il devrait par ailleurs mandater la Régie de l'énergie pour étudier les incitatifs (p.ex. des tarifs d'achat subventionnés) qui encourageraient les fournisseurs à atteindre cette cible de méthane biosourcé.
- Enfin, puisque, d'une part, l'hydrogène peut être injecté directement, à la source, dans les réservoirs de gaz naturel (y compris dans les gazoducs) et que, d'autre part, le gouvernement veut développer l'infrastructure d'approvisionnement du gaz naturel sur le territoire, il devrait mettre en place les mesures et les incitatifs pour la production d'hydrogène propre (par la technologie de l'électrolyse de l'eau) injecté à hauteur de 2 % dans le réseau de gaz naturel (sur l'horizon 2030), phase préliminaire pour l'utilisation à grande échelle des piles à hydrogène dans le secteur du transport⁷⁴.

5.3 Axe 2 : un contexte favorable à l'implantation d'une grappe bio-industrielle

Une filière de biocarburants ne peut être dissociable d'une filière de bioproduits qui pourrait être développée dans le cadre d'une industrie de la chimie verte. Dans cette perspective, le Québec devrait s'inspirer d'initiatives bio-industrielles qui émergent un peu partout dans le monde. En ces matières, l'une des approches les plus élaborées se trouve en Ontario, dans le district de Sarnia-Lambton. C'est un exemple inspirant et qui est porteur d'enseignements pour la mise en place d'une pareille grappe québécoise.

73. Voir *Plan d'action quinquennal de l'Ontario contre le changement climatique, 2016-2020*, [en ligne], [<https://www.ontario.ca/fr/page/plan-daction-contre-changement-climatique>].

74. Nous reviendrons en détail sur ces questions dans l'axe 4 : des surplus énergétiques comme actif pour la transition.

5.3.1 Le développement d'une grappe

Le développement d'une grappe bio-industrielle doit répondre à un même ensemble d'enjeux, peu importe où il est situé. Un préalable s'impose : il faut d'abord un contexte favorable à l'apparition de nouvelles pratiques industrielles susceptibles de favoriser l'intégration des diverses chaînes logistiques qui y sont associées. L'OCDE a identifié les facteurs clefs du développement d'une politique de grappe⁷⁵ :

- Construction sur des actifs déjà existants (infrastructure, capacité de recherche, etc.);
- Une industrie forte est requise pour diriger le processus de formation de la grappe;
- Obtention d'investissements du secteur privé;
- Une innovation constante est requise pour que l'ensemble continue d'évoluer et reste compétitif.

Ces principes sont ceux qui ont déjà été mis en œuvre dans le cadre du développement de la grappe bio-industrielle sur le site de Sarnia-Lambton (voir encadré plus loin).

1 — Investir dans des technologies fiables, éprouvées et commercialisables

Les acteurs que l'on voudra identifier pour le développement d'une filière de biocarburants devront avoir prouvé la maturité de leur technologie. On privilégiera donc les entreprises qui souhaitent faire le développement d'infrastructures commerciales. Dans le domaine des biocarburants, les dix dernières années ont permis l'émergence de nouvelles initiatives en matière de production de carburants de deuxième génération. De nombreuses entreprises pionnières dans le secteur ont commencé à répondre aux enjeux importants de la filière. La phase cruciale de mise au point de la technologie et son déploiement dans des sites de démonstration est en cours. Les enjeux de mise à l'échelle industrielle et de développement commercial doivent être identifiés et les risques évalués et minimisés.

2 — Identifier les marchés les plus propices au développement de biocarburants

Pour la production de biocarburants, c'est essentiellement la réglementation qui permettra de créer le marché. En ce sens, la suite donnée à la politique énergétique présentée par le gouvernement libéral donnera le ton d'un marché ouvert au développement des biocarburants. Étant donné l'importance des filières d'approvisionnement, il est nécessaire de coordonner le développement de la filière des biocarburants avec celle, complémentaire, de la chimie verte, basée sur la production de produits biosourcés. On ne peut pas se baser uniquement sur les biocarburants pour réaliser la transition énergétique. La sortie de la consommation de produits fossiles devra s'accompagner d'une véritable politique

75. OECD, 2010. *Cluster Policies*, [en ligne], [<http://www.oecd.org/innovation/policyplatform/48137710.pdf>].

industrielle visant la conversion des filières existantes au Québec en faveur d'un nouvel écosystème bio-industriel. La structuration de la demande est un élément essentiel d'un contexte favorable au développement de ce dernier.

3 — Créer un cadre réglementaire permettant le développement industriel

Pour le développement de telles filières, il est important de faciliter la valorisation la plus adaptée des matières premières disponibles sur le territoire. En ce sens, le rôle du gouvernement est primordial pour adapter les réglementations permettant le développement d'industries de valorisation biochimique, de gazéification des déchets, de méthanisation ou l'aide au développement de filières d'approvisionnement en biomasse. Dans ce cadre, l'agence indépendante présentée au chapitre 2 (Transition énergétique Québec) aurait les compétences dans l'accompagnement de telles initiatives. Cela pourrait permettre de valoriser les initiatives nées au Québec et qui pourront profiter aux économies locales.

4 — Développer des filières d'approvisionnement fiables

Pour réaliser le développement d'une logistique capable de soutenir une grappe bio-industrielle adaptée au contexte québécois, il faudra être capable d'intégrer les différentes ressources renouvelables disponibles sur le territoire et les rendre disponibles dans des formats adaptés à l'industrie. Une mutualisation des chaînes logistiques accompagnée d'une diversité de sources d'approvisionnement permettra de fiabiliser l'approvisionnement. Les milieux agricole, agroforestier, forestier et municipal (matières résiduelles) ont tout intérêt à être parties prenantes de ces nouvelles filières.

Encadré 4. L'exemple de Sarnia-Lambton : le développement d'un « biocluster »

Le comté de Sarnia-Lambton est reconnu comme le centre ontarien de l'industrie pétrochimique avec une vingtaine de grandes entreprises, parmi les majors de l'industrie. Face à une situation économique difficile, dans les années 1980, la région se lancera dans un projet de relance économique afin de devenir le centre canadien des énergies propres et des bio-industries.

La vision : L'objectif de Sarnia est de mettre en œuvre une grappe pour la production de bioproduits. On s'engage en matière d'approvisionnement en biomasse dans le milieu agricole, de développement de molécules chimiques et énergétiques et des débouchés et applications de produits. Les projets qui sont financés et accompagnés doivent démontrer une viabilité économique pour être soutenus. La mise à disposition d'installations adaptées permet aux entreprises de n'avoir que le cœur de leur technologie à installer.

Des acteurs : L'organisme de promotion est le **Sustainable Chemistry Alliance (SCA)**. Son rôle est d'appuyer le développement et la commercialisation des innovations dans le domaine de la chimie verte. L'autre acteur est **Bioindustrial Innovation Canada (BIC)**, un incubateur d'entreprises visant la transformation des forces de la région vers les bioproduits et les énergies renouvelables. Il possède un rôle de développement technologique et manufacturier et gère un écosystème de projets industriels et un centre d'excellence CRSNG.

Des entreprises : **BioAmber** est créée en 2008 et se spécialise dans la production d'acide succinique biosourcé. La bioraffinerie ayant une production initiale de 30 000 tonnes au coût de 125 millions \$ (50 000 tonnes en 2016) est son premier investissement majeur. Un nouveau partenariat est en train d'être construit avec la **Coop fédérée** sur des modèles de chaîne logistique adaptés au Québec et à l'Ontario. C'est un projet de 2 ans impliquant de nombreux acteurs importants de la chaîne de valeur. Le projet est financé par Agriculture Canada. Pour fiabiliser la chaîne de valeur du sucre pour Sarnia, la coopérative « *Cellulosic Sugar Producers* » est créée. Elle est le fruit d'une collaboration avec « *Integrated Grain Producers Co-operative Inc.* », « *Jungbunzlauer Canada Inc.* » et « *Ontario Agri-Food Technologies* ».

Trois grandes filières forment la composition de base de la grappe bio-industrielle, chacune d'elle reposant sur un produit biosourcé de base : la filière « sucre », la filière « huile » et la filière « gaz ». Elles se différencient l'une de l'autre par des sources d'approvisionnement ou un débouché différent.

5.3.2 La filière « sucre »

La filière « sucre » se définit sur les matières et substances issues de la fermentation des sucres cellulosiques tels que le bioéthanol et les bioproduits. Le bioéthanol est une commodité sur les marchés nationaux et internationaux qui dépend fortement des prix du pétrole et des contextes énergétiques mondiaux. Il ne semble pas opportun, à l'heure actuelle, de concentrer les efforts sur la valorisation et la production de ce seul produit biosourcé. Il faudrait également viser le développement des secteurs de la lignine et de l'hémicellulose, à plus forte valeur ajoutée.

Le facteur de localisation est de la plus haute importance pour la création d'un pôle de compétitivité. Il joue un rôle déterminant pour établir les coûts et la logistique d'approvisionnement d'une part. D'autre part, le regroupement territorial est essentiel à l'établissement des partenariats entre acteurs se situant dans la chaîne de valeur. L'Est de Montréal est le secteur tout désigné pour jouer ce rôle. On y trouve une masse critique de producteurs dans la chaîne du polyester de même que deux acteurs majeurs du secteur conventionnel, Gaz Métro et Suncor. Plusieurs d'entre eux conduisent déjà des projets qui pourraient donner une première impulsion au développement de cette grappe et contribuer à attirer de nouveaux investisseurs.

Un centre d'innovation technologique et commerciale pourrait appuyer les acteurs déjà présents sur le territoire et susciter les synergies et partenariats utiles à l'enrichissement de la chaîne de valeur. Cette structure devrait pouvoir bénéficier des financements d'Ottawa et de Québec. Elle agirait à la fois comme incubateur d'entreprises, comme centre de veille technologique et comme lieu de concertation et se chargerait spécifiquement de :

- *Promouvoir et contribuer à l'élaboration d'un cadre réglementaire permettant le développement industriel.* Pour favoriser le développement de technologies favorables à la production de bioéthanol, la réglementation doit permettre l'exploration de nouvelles voies de valorisation de la cellulose dans le milieu industriel.
- *Identifier les marchés les plus propices au développement de bioéthanol.* La production de bioéthanol sert de point d'appui pour la création d'un pôle de chimie verte produisant des molécules à plus forte valeur ajoutée. Le développement de ce que l'on appelle les molécules plateformes est une voie à privilégier. Les coûts de production de la matière première au Québec étant plus élevés qu'ailleurs au Canada, cette production permettrait d'aider le développement de la filière cellulosique.
- *Développer une filière d'approvisionnement fiable.* Une grappe bio-industrielle se doit de développer une logistique d'approvisionnement en cellulose. Cela nécessite donc un réel engagement dans une filière industrielle de sucres cellulosiques.

- La création de grappes industrielles verticales⁷⁶, c'est-à-dire une chaîne logistique que peuvent se partager plusieurs types d'industries (par exemple une unité de stockage de la biomasse), apparaît comme l'approche porteuse la plus appropriée. Elle facilite la gestion des approvisionnements, réduit les coûts de transport et manutention et favorise les gains d'efficacité pour les diverses activités de conditionnement de la matière. Les grappes horizontales et régionales sont aussi à envisager. En effet, la coopération est un élément important de développement des industries émergentes, en particulier en ce qui concerne la gestion de la variété des matières premières potentielles.

C'est le cas, par exemple, de l'initiative déjà lancée à Varennes et dont Greenfield Ethanol est l'acteur principal. La valorisation des résidus du territoire est le fruit de l'action concertée de plusieurs acteurs : Greenfield, Enerkem et la MRC profitent des matières résiduelles du territoire pour développer différentes voies de valorisation. La production d'éthanol de première génération (à partir du maïs) est ainsi associée à la technologie de gazéification de deuxième génération d'Enerkem⁷⁷ grâce à leur coentreprise (Vanerco) pour la production d'éthanol de seconde génération et avec l'unité de biométhanisation de la SEMECS (Société d'économie mixte de l'Est de la Couronne Sud). L'approche de Varennes peut servir de base à un modèle intégré de bioraffinerie régionale combinant les deux générations de production d'éthanol : plus proche des ressources, ce modèle réduirait les coûts d'implantation et les risques commerciaux pour l'implantation de telles initiatives en région.

5.3.3 La filière « huile »

Le développement de la filière « huile » permet la production de biodiesel, biohuiles et biokérosène. Elle repose essentiellement sur un approvisionnement en huiles ou graisses impropres à l'alimentation humaine⁷⁸. Une diversification est néanmoins en cours depuis quelques années et contribue à raffermir les bases de ce secteur industriel. Par exemple, deux projets ont récemment été annoncés visant la production de biodiesel ou biohuile à partir de biomasse forestière résiduelle :

- Bioénergie La Tuque est un projet de démonstration de production de 200 millions de litres de biodiesel produit à partir de biomasse forestière résiduelle dans la ville de La Tuque⁷⁹. L'avantage de ce type de projet est la valorisation d'une ressource et d'une filière d'approvisionnement en déclin dans cette région mono-industrielle. Ce projet se décrit comme une bioraffinerie forestière régionale dont la particularité est l'implication de la communauté et la dimension collective du

76. Par grappe verticale, on entend un regroupement d'entreprises qui mutualisent une même chaîne d'approvisionnement pour des activités de valorisation différentes. Par grappe horizontale, on entend un regroupement d'entreprises qui vont pouvoir se compléter par effet de substitution des flux de matières et qui utilisent des chaînes d'approvisionnement différentes.

77. Parmi les investisseurs de la première heure, on trouve les leaders du capital de développement québécois que sont le Fonds de solidarité FTQ et Fondation CSN.

78. Des entreprises comme Sanimax sont déjà des acteurs d'une telle filière.

79. Voir [<http://www.pulpandpapercanada.com/news/biodiesel-pilot-plant-announced-for-quebec-1100000265>].

projet. En effet, c'est un OBNL, impliquant la ville de La Tuque et l'UQTR, qui gère ce projet. Cette inscription dans l'économie sociale constitue un précédent qui méritera la plus grande attention de la part des intervenants dans le domaine du développement régional.

- À Port Cartier, le projet de Bioénergie AE Côte-Nord Canada implique Ensyn et Arbec dans une entreprise à visée régionale. L'objectif est de produire 40 millions de litres de biohuiles. Le projet est financé en partie par le fonds fédéral « TDDC » (27 millions) et par le programme « Investissements dans la transformation de l'industrie forestière » (ITIF, 17,5 millions) tandis que le gouvernement du Québec participe à hauteur de 32 millions, avec notamment un prêt d'Investissement Québec à hauteur de 10 millions.

Le biokérosène est un autre produit de cette filière « huile » capable de réduire l'augmentation de la consommation des carburants d'aviation d'origine fossile, puisqu'il peut être utilisé à hauteur de 50 % dans le kérosène⁸⁰. On peut ainsi définir trois voies de développement⁸¹. Des initiatives au Canada impliquent Airbus et Air Canada⁸² ou bien SkyNRG⁸³. À Montréal-Trudeau, l'initiative canadienne de la chaîne d'approvisionnement de biocarburant (ICCAB) vise à introduire 400 000 litres de biocarburant aviation dans le système d'approvisionnement de l'aéroport⁸⁴. Néanmoins, la piste la plus développée est la production de microalgues capables de produire la matière lipidique nécessaire à la production de biokérosène.

L'autre matière première nécessaire à la transformation de ces huiles en biodiesel, le méthanol, est un des produits des nouvelles filières de gazéification actuellement en développement et qui se retrouvent à un stade de commercialisation⁸⁵. Elles pourraient ainsi venir se développer en complément d'une « filière huile ».

5.3.4 La filière « gaz »

La filière « gaz » concerne tous les biogaz que l'on peut produire soit par méthanisation ou gazéification. Elle concerne essentiellement la valorisation des matières résiduelles pour la production de biométhane ou de syngaz.

80. Cette filière est d'autant plus importante que les membres de l'OACI se sont entendus en octobre sur un plan de limitation des émissions carbone dans l'aviation commerciale, d'abord sur une base volontaire avec une première étape pilote, puis à partir de 2027 sur un mode obligatoire.

81. Le « Bio-Synthetic Paraffinic Kerosene (Bio-SPK) » produit par gazéification, la méthode « Hydroprocessed Esters and Fatty Acids (HEFA) » et le biokérosène issu de sucres cellulosiques.

82. Voir [<http://news.sys-con.com/node/2655246>].

83. [<http://skynrg.com/>].

84. Voir [<http://www.newswire.ca/fr/news-releases/air-canada-et-linitiative-de-la-chaine-dapprovisionnement-de-biocarburant-choisissent-laeroport-montreal-trudeau-pour-la-realisation-du-projet-de-biocarburant-aviation-578796851.html>].

85. Voir [<http://www.canadianbiomassmagazine.ca/biofuel/enerkem-filling-orders-in-alberta-6007>].

L'un des défis de cette filière est celui d'assurer un approvisionnement en méthane biosourcé suffisant pour atteindre l'objectif que l'équivalent de 50 % du GNL utilisé en transport soit biosourcé. Le potentiel de la biométhanisation issue des matières organiques résiduelles n'est pas une opportunité viable pour la transition énergétique⁸⁶. Mais localement, la méthanisation peut être une avenue pour la substitution des énergies fossiles. Le monde agricole avec la méthanisation à la ferme, le milieu industriel avec la valorisation des déchets industriels *in situ* et le monde municipal avec les stations de traitement des eaux usées pourront intégrer des solutions capables de réduire leur dépendance au pétrole ou au gaz naturel.

Pour la production de biométhane, nous privilégierions les filières à valorisation axées sur ces activités locales, comme l'est l'initiative récente lancée par Coop Carbone.

86. Rapports de recherche de l'IRÉC : « Du flou dans les calculs, de l'eau dans le gaz » et « Évaluation des effets du Programme de traitement de la matière organique par biométhanisation et compostage sur la réduction des GES », [en ligne], [[http://www.irec.net/upload/File/noterecherchedechetsorganiquesoct2013vd\(2\).pdf](http://www.irec.net/upload/File/noterecherchedechetsorganiquesoct2013vd(2).pdf)] et [http://www.irec.net/upload/File/il_faut_revoir_le_programme_de_traitement_de_la_matiere_organique_par_biomei_thanisation_et_compostage.pdf].

Encadré 5. Le projet Agro Carbone

Lancé récemment par Coop Carbone, une organisation qui a pour mission d'aider à la décarbonisation du Québec tout en participant au nouveau marché du carbone, le projet Agro Carbone vise à transformer le lisier en méthane pour ensuite, par exemple, se servir de ce méthane comme carburant pour le transport du lait. Le secteur laitier a été choisi comme secteur de lancement parce qu'un des membres de la coopérative, la Coop fédérée, y est très présent. Les promoteurs ont d'ores et déjà réuni tous les acteurs autour d'une même table. Ce projet aura un double effet : donner une nouvelle valorisation au lisier et réduire la consommation d'essence. Comme l'explique Jean Nolet, président-directeur général de la Coop Carbone, « Une ferme laitière, toute seule, peut difficilement prendre l'initiative d'un pareil projet. Mais des fermes laitières qui travaillent de concert, oui. On peut facilement imaginer la mise en commun du contenu des fosses à lisier de plusieurs fermes d'un même secteur qui serait méthanisé à la même usine qui ensuite ferait la distribution du carburant. » Ce type d'initiative devrait permettre d'avoir un effet appréciable sur la réduction des GES, donc d'avoir un potentiel de crédits-carbone qu'ils pourraient ensuite revendre sur le marché du carbone. Mais les coûts associés au marché carbone (se faire reconnaître les crédits par un tiers parti) sont si importants que seuls les grands producteurs peuvent y adhérer. D'où l'idée de regrouper les fermes pour avoir un meilleur pouvoir de négociation. Plus tard, selon les constats qui seront tirés de l'expérience pilote auprès des fermes laitières, l'exercice pourra être étendu à d'autres secteurs, comme ceux de la production porcine, de la volaille ou des grandes cultures. Rappelons que la France (ADEME) a lancé en 2015 un appel à projets pour le développement de 1 500 projets de méthanisation en trois ans et qu'on trouve en Allemagne près de 7 000 unités de méthanisation, dont plus des deux tiers sont gérées par des agriculteurs. Les membres fondateurs de la Coop Carbone sont Fondation, l'Association québécoise pour la maîtrise de l'énergie (AQME), le Mouvement Desjardins, la Coop fédérée et le Centre d'excellence en efficacité énergétique (C3E).

Par ailleurs, un potentiel existe aussi du côté de la biomasse forestière. Gaz Métro a récemment annoncé des projets de développement de filières de biogaz valorisant la biomasse forestière résiduelle⁸⁷ pour des applications locales. Cette initiative correspond à cette démarche locale de substitution des énergies fossiles, suivant les ressources et les technologies disponibles. Ce type de projet, tout comme ceux de méthaniseurs agricoles, peut conduire à des utilisations énergétiques variées (cogénération, production de biocarburant ou injection dans le réseau gazier). Mais selon nous, ce sont la production de biocarburant

87. Voir le projet de démonstration de conversion de la biomasse forestière en gaz naturel renouvelable de deuxième génération de Gaz Métro, en collaboration avec l'entreprise britanno-colombienne G4 Insights, au Centre des technologies du gaz naturel de Boucherville, qui a permis de tester un procédé de conversion unique au monde: [<http://www.newswire.ca/fr/news-releases/conversion-de-biomasse-en-gaz-naturel-renouvelable---un-projet-de-demonstration-concluant-pour-gaz-metro-585732271.html>].

et l'injection dans le réseau gazier qui devraient être privilégiées par le gouvernement du Québec.

Les technologies de gazéification développées par Enerkem ou Gaz Métro permettent également la production de syngaz pour une valorisation en composés peu complexes tels que le méthane ou le méthanol. Ce syngaz, composé de CO et de H₂, peut être utilisé comme matière première valorisable localement. Les recherches, à l'heure actuelle, visent à permettre la valorisation en molécules plus complexes. De nombreux acteurs essaient d'entrer dans ce nouveau marché en émergence.

5.4 Axe 3 : une chaîne d'approvisionnement fiable en matières premières biosourcées

L'approvisionnement fiable et à un prix compétitif des matières premières nécessaires à leur développement constitue un facteur déterminant pour viabiliser ces filières bio-industrielles. Les matières premières nécessaires sont des sucres cellulosiques issus d'une biomasse forestière ou agricole pour la filière « sucre », des graisses/huiles ou de la biomasse forestière pour la filière « huile » ainsi que des matières résiduelles pour la filière « gaz ». Toutes ces filières, sans compter les activités déjà présentes sur le territoire telles celles qui sont reliées à l'industrie des pâtes et papiers, se font concurrence pour l'accès aux matières premières. Cela renforce la nécessité d'une politique d'approvisionnement à l'échelle du Québec.

5.4.1 Filières de biocarburants pour le Québec

Le développement des filières de biocarburants au niveau régional doit permettre la mise en place d'un système d'approvisionnement fiable et capable de répondre aux différents marchés énergétiques. Il peut s'articuler sur quatre principes.

Une approche de développement régional

Une approche régionale permettant un maillage d'usines de production de sucres cellulosiques et de bioraffineries régionales ouvre des possibilités intéressantes pour les régions québécoises touchées par la crise forestière. La création d'unités capables de transformer la matière première au plus près de la zone d'approvisionnement permettrait de resserrer les liens de proximité entre les producteurs et les divers agents de transformation. Le déploiement d'un dispositif décentralisé (ce qui n'exclut pas qu'il puisse fonctionner en réseau) pourrait contribuer à diversifier et à élargir la base industrielle des économies locales et régionales en plus d'accroître la mise en valeur des sols, des lots forestiers privés et de la forêt publique.

Un développement forestier, agricole et agroforestier

La production des matières premières nécessaires concerne de nombreux secteurs différents. On peut extraire sucres, huiles et gaz à partir de matières résiduelles agricoles, de

cultures agroénergétiques telles que le saule, les roseaux ou le miscanthus et de matière forestière. Chaque territoire possède donc un potentiel de production. Chaque région pourrait ainsi se définir un portefeuille énergétique adapté et viser à maximiser les synergies entre les différentes composantes de ce dernier.

Le développement de technologies de production sucrière

Chaque région et chaque type de culture agroénergétique possède ses spécificités bien propres. Pour le développement de la production de sucres cellulosiques, il sera nécessaire de combiner stratégie de culture et d'extraction et stratégie de marché. Il faudra, idéalement, que les régions puissent s'inscrire dans un mécanisme de structuration et de gestion de l'offre de manière à éviter qu'une concurrence sur les prix ne vienne compromettre l'action concertée requise pour assurer la stabilité et le volume d'approvisionnement. Dans cet esprit, il est clair que les choix réalisés dans le but d'optimiser les portefeuilles régionaux devront tenir compte des contraintes de la demande et des exigences de conditionnement associées aux diverses utilisations.

L'intégration de l'industrie des pâtes et papiers

La création d'une filière de bioproduits fournirait une occasion exceptionnelle non seulement de diversification, mais aussi de reconversion pour l'industrie des pâtes et papiers qui s'enlise dans une crise structurelle. La transformation de certaines usines actuelles en « bioraffineries forestières intégrées et vertes⁸⁸ » pourrait faciliter la création d'un noyau industriel régional de valorisation de la biomasse autour duquel pourraient se déployer divers *spin offs* de diversification de débouchés pour la biomasse (syngaz, bioéthanol). Son principal avantage est de profiter de la chaîne d'approvisionnement déjà mise en œuvre.

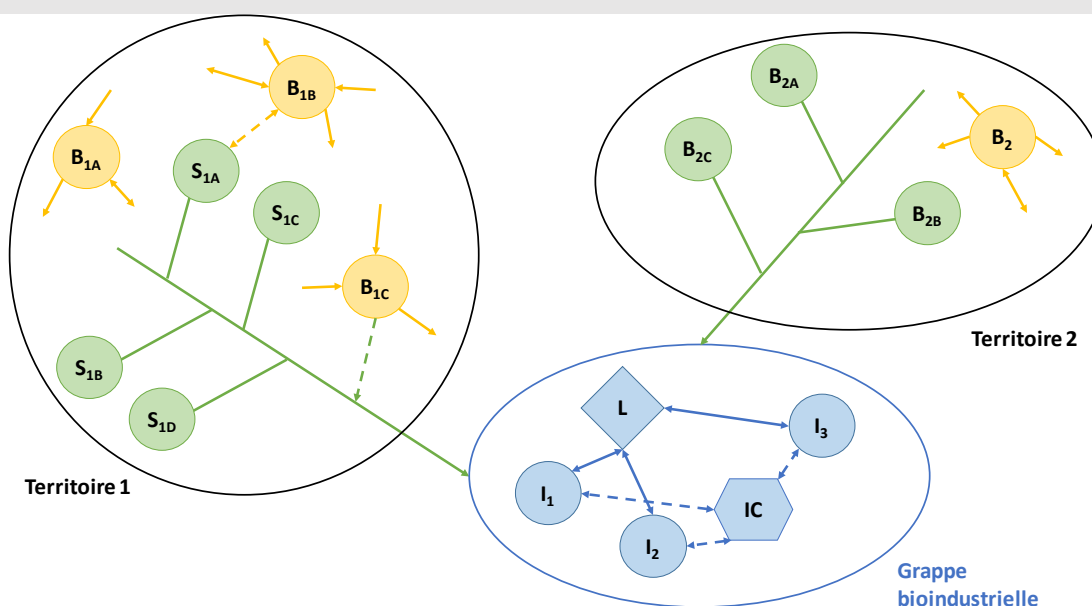
Le développement d'une filière cellulosique demeure crucial pour la mise en œuvre d'une politique bio-industrielle. Elle permet de fiabiliser les routes d'approvisionnement et la mutualisation des logistiques d'approvisionnement indispensable à son émergence.

On peut considérer qu'à l'horizon de 2030, une telle filière se déployant sur l'ensemble des régions québécoises fournirait une armature, donnerait sa forme à un véritable modèle de développement tourné vers la transition écologique de l'économie. Certaines régions ont d'ores et déjà besoin d'une action économique énergique et d'envergure pour contrer un déclin alarmant. On pense en particulier aux régions périphériques actuellement pénalisées par les logiques actuelles de développement et qui pourraient trouver dans la mise en valeur de leur potentiel énergétique des occasions de relance durables. Une stratégie qui viserait à organiser une offre de matière première prenant appui sur les terres en friches et le domaine forestier permettrait de redéfinir un rapport au territoire susceptible de favoriser de nouvelles initiatives entrepreneuriales et de relancer les collectivités en voie de dévitalisation.

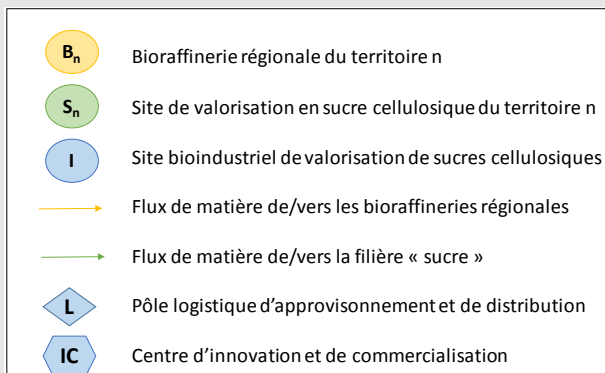
88. Raffione, Tatiana, 2014. *Développement d'une bioraffinerie forestière intégrée et verte*, thèse de doctorat, École Polytechnique de Montréal, [en ligne], [<https://publications.polymtl.ca/1466/>].

Schéma 4. Schématisation d'un Plan bio-industriel 2030

La mise en œuvre d'une filière de biocarburants doit répondre aux enjeux d'approvisionnement dans un contexte d'accès à des ressources multiples et permettre la mise en place d'une logistique appropriée. Pour rendre possible la mise en œuvre d'une grappe bio-industrielle, il faut pouvoir compter sur des débouchés diversifiés pour une filière « sucre » qui a, par ailleurs, besoin d'un volume important de matière première. On peut donc imaginer un schéma de développement territorial basé sur ce principe-ci :



Les **bioraffineries régionales** ont pour but de valoriser les matières premières du territoire concerné en produits utilisables *in situ* ou pour un marché régional. En cas de surplus, elles peuvent approvisionner d'autres composantes de la filière sucre ou atteindre des marchés au niveau national. Les **sites de valorisation en sucre cellulosique** valorisent la biomasse lino cellulosique du territoire. Les **sites bio-industriels** sont les entreprises attirées au sein de la grappe pour la production de bioéthanol ou de bioproduits à forte valeur ajoutée. Elles s'intègrent au contexte industriel déjà mis en œuvre. Le **pôle logistique** est le complément des sites bio-industriels de la grappe qui facilite la mutualisation de l'approvisionnement et la distribution des bioproduits du secteur. Le **centre d'innovation et de commercialisation** est l'organisme responsable du développement de l'écosystème industriel nécessaire au développement de la grappe. Il est nécessaire pour attirer de nouveaux acteurs et pérenniser le marché des bioproduits.



5.4.2 Pour un Plan bio-industriel 2030

Le succès d'une politique bio-industrielle déployée sur l'ensemble du Québec à l'horizon de 2030 repose d'abord et avant tout sur une stratégie intégrée de mise en œuvre visant à agir simultanément sur la structuration de l'offre de matières premières (sucres cellulodiques) et l'organisation d'une demande associée à une politique énergétique et industrielle visant à déployer des raffineries régionales dans le cadre d'une opération de reconversion d'une partie des usines de pâte et papier. Cette approche passe nécessairement par une démarche concertée entre les divers acteurs et intervenants gouvernementaux en vue de mettre en place des chaînes d'approvisionnement qui limiteraient les pressions pour l'accès aux ressources et minimiseraient les risques de guerres de prix.

Ainsi peut-on concevoir l'architecture de cette filière comme une véritable toile se déployant sur l'ensemble du territoire. Le noyau central se situerait dans l'Est de Montréal et serait relié à des noyaux régionaux spécialisés selon le portefeuille énergétique et le potentiel de chaque territoire. Si les chaînes d'approvisionnement verticales sont les plus pertinentes dans le contexte d'un accès à une matière première abondante et peu chère, dans le cas d'un territoire aux multiples ressources et aux contextes socio-économiques et environnementaux tel que le Québec, la solution doit être différente. On parlera ici d'un système d'approvisionnement avancé de la matière première⁸⁹ qui vise la juxtaposition de plusieurs logistiques d'approvisionnement (sucres, huiles, gaz, etc.) complémentaires au déploiement de centres de valorisation de la biomasse locale. Cette approche permet ainsi de faciliter l'accès à des ressources moins abondantes et plus chères non adaptées aux schémas logistiques conventionnels. Toute la chaîne de valeur de la biomasse serait ainsi organisée et chacun de ses maillons regrouperait des fonctions spécifiques combinant circuits courts et fonctionnement en réseau défini sur une division claire du travail. Ce développement en région de stratégies en amont (les chaînes d'approvisionnement) et en aval (des pôles industriels basés sur l'innovation et la commercialisation) nécessite d'être adossé à une politique d'innovation et de développement économique local ou régional. Le noyau central de la grappe bio-industrielle — qui peut aussi être vue comme un pôle de chimie verte — doit devenir un centre logistique capable de gérer l'approvisionnement des divers sites régionaux de production sucrière ou encore un centre de valorisation innovant en réponse à la demande industrielle.

5.5 Axe 4 : des surplus énergétiques comme actif pour la transition post-2030

L'abondance et la diversité des sources d'approvisionnement en biomasse ne constituent pas les seuls atouts énergétiques du Québec. Au moins trois grands secteurs énergétiques peuvent également être considérés comme des leviers importants pour réaliser une transition économique durable.

89. Lamers, P., Searcy, E., et Hess, J. R., 2016. «Transition Strategies: Resource Mobilization Through Merchandisable Feedstock Intermediates », *Developing the Global Bioeconomy: Technical, Market, and Environmental Lessons from Bioenergy*, IEA Bioenergy.

Il n'est pas inutile de le rappeler : le potentiel de l'hydro-électricité est loin d'avoir été épuisé. En effet, les efforts en efficacité énergétique et une meilleure gestion de la demande en période de pointe devraient permettre au Québec de disposer d'une quantité importante d'énergie électrique. Il faut donc trouver le moyen de pouvoir valoriser ces TWD disponibles dans le cadre d'une stratégie de transition énergétique et de reconversion de l'économie québécoise (à ce propos, voir nos propositions en faveur des créneaux à forte intensité énergétique à la section 2.3.3).

Le secteur de l'hydrogène qui peut être développé en phase avec une stratégie d'utilisation de l'électricité est également porteur. Au cours des dernières années, de nombreuses recherches ont été réalisées sur l'utilisation de l'hydrogène, principalement comme vecteur énergétique utilisé en remplacement du gaz naturel ou dans les piles à combustible. De toutes les technologies en émergence, l'électrolyse, qui permet de produire de l'hydrogène à partir d'eau et d'électricité, apparaît avoir le meilleur potentiel à moyen terme. Le Québec dispose d'une expertise en la matière qui mériterait une plus grande attention.

La production d'algues peut aussi être une avenue capable de valoriser les surplus hydro-électriques pour l'utilisation de photo-bioréacteurs. Ces technologies ne sont pas encore prêtes pour un usage commercial, mais pourraient faire partie des solutions de transition à l'horizon 2030 et au-delà. La diversité de types d'algues permet de valoriser de nombreuses autres sources carbonées.

5.5.1 Le « *Power-to-Gas* »

La technologie du *Power-to-Gas* (PtG) propose de meilleurs rendements que si on utilisait l'hydrogène comme moyen de stockage et permet une meilleure valorisation de l'électricité. Cette technologie par électrolyse « permet la conversion d'énergie électrique en énergie chimique sous forme de gaz hydrogène (H₂), par décomposition de molécules d'eau (H₂O)⁹⁰ ». Cet hydrogène est le principal débouché et permet de remplacer une partie du gaz consommé, soit sous sa forme H₂, soit après méthanation sous forme de méthane (CH₄) en combinant l'hydrogène à du CO₂.

Des contraintes technologiques subsistent en ce qui a trait à une plus grande utilisation de l'hydrogène, en particulier en ce qui a trait aux piles à combustible pour les transports ou encore aux technologies de méthanation avec du CO₂ biogénique. Les conditions de marché dressent également un important obstacle, le prix de la molécule demeurant très élevé. En effet, selon une étude conduite par l'ADEME ou l'AIE⁹¹, les coûts à horizon 2030 seraient encore deux fois supérieurs à ceux du gaz naturel fossile.

90. Voir [http://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/resume_etude_powertogas_ademe-grdf-grtgaz.pdf].

91. Voir [http://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/resume_etude_powertogas_ademe-grdf-grtgaz.pdf].

Les débouchés pour l'hydrogène

À l'heure actuelle, l'hydrogène est surtout utilisé dans les procédés industriels. Mais son utilisation à des fins énergétiques offre un potentiel prometteur, en particulier en ce qui concerne les piles à combustible. Ces dernières peuvent connaître plusieurs usages, allant du simple stockage d'énergie à production discontinue (énergie renouvelable) à l'utilisation dans des moteurs à hydrogène ou électriques (p.ex. dans le secteur du transport⁹²). La maturité de cette technologie est néanmoins encore lointaine (2030 et au-delà). Les modèles de véhicules actuellement commercialisés sont encore excessivement dispendieux et l'infrastructure pour alimenter les véhicules serait complexe et coûteuse à implanter. D'un point de vue énergétique, le débouché le plus pertinent à court terme semble être l'injection d'hydrogène à hauteur de 2 % à 20 %⁹³ dans le réseau gazier.

Un débouché secondaire: le méthane

La transition vers des moteurs capables de valoriser l'hydrogène à court terme ne semble donc pas être une option. Néanmoins, pour pouvoir lancer une nouvelle filière de production énergétique par électrolyse et préparer ainsi le terrain au développement à grande échelle de cette technologie à l'horizon 2030, la production de méthane par méthanation pourrait être envisagée. Cette technique consiste à utiliser des molécules d'hydrogène produites par électrolyse pour produire du méthane propre à être injecté directement dans le réseau. Cette option, pour respecter l'engagement de réduction de GES, doit évidemment utiliser du CO₂ biogénique⁹⁴. Néanmoins, avec une différence de 20 %⁹⁵, les rendements énergétiques du méthane produit ne sont pas comparables au rendement de l'hydrogène.

92. Toyota, Honda et Hyundai ont déjà chacun un modèle de série de voiture à pile à combustible sur le marché et plusieurs autres (Audi, BMW Peugeot, Mercedes et Volvo) ont des modèles en préparation.

93. Voir [http://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/resume_etude_powertogas_ademe-grdf-grtgaz.pdf].

94. C'est-à-dire du CO₂ provenant de sources renouvelables.

95. Voir [http://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/resume_etude_powertogas_ademe-grdf-grtgaz.pdf].

Encadré 6. Un pôle de *PtG* autour de la cimenterie de Port-Daniel

Le cas de la cimenterie de Port-Daniel est un exemple parfait du rôle que TEQ pourrait jouer dans la transition énergétique. Rappelons d'abord que, pour un coût total de 1,1 milliard \$, le financement de cette cimenterie (500 millions \$ en capital et 600 millions \$ en dette) provient à hauteur de 100 millions \$ en équité et 250 millions \$ en prêt d'Investissement Québec, alors que la Caisse de dépôt et placement (avec 100 millions \$), Ciment McInnis (150 millions \$) et d'autres investisseurs compléteront le capital initial. Il est prévu que le coke de pétrole (issu du raffinage du bitume de l'Alberta par les raffineries québécoises) et le charbon seront les principaux combustibles de la cimenterie. L'entreprise envisage d'avoir éventuellement recours à de la biomasse provenant de résidus de coupe de bois. Les émissions de GES de ce projet pourraient s'élever à près de 1,76 million de tonnes par année. Cela ferait de la cimenterie le plus important émetteur de GES dans la province si elle atteignait sa production maximale de 2,5 millions de tonnes par année.

Pour éviter un tel impact négatif, nous proposons que le gouvernement du Québec impose à Ciment McInnis les conditions d'être carboneutre à l'horizon 2030. La réalisation de cet objectif suppose que TEQ, en partenariat avec Ciment McInnis, soit mandatée pour lancer un appel à projets pour, dans le court terme, regrouper les entreprises technologiques québécoises dans un consortium visant la construction à Port-Daniel d'une usine de démonstration pour la captation et la transformation de CO₂ provenant de la cimenterie pour produire des biocarburants. En parallèle, l'entreprise devrait s'astreindre à un échéancier précis pour remplacer l'utilisation du coke et du charbon par du biocharbon provenant de la Gaspésie. La technologie de torréfaction CarbonFX, de l'entreprise québécoise Airex Énergie permet une production de biocharbon à grande échelle à partir de matière première telle que la biomasse forestière ou les déchets agricoles. Pour la captation et la transformation de CO₂, l'entreprise québécoise CO₂ Solutions a développé une technologie capable de capter le CO₂ émis par les cheminées des grands émetteurs puis, par un procédé chimique capable de combiner la molécule de CO₂ à une molécule d'hydrogène, de les remodeler en une molécule de méthane. La source d'hydrogène serait quant à elle produite par l'électrolyse de l'eau.

5.5.2 La production d'algues

Une autre solution pourrait reposer sur les technologies de production d'algues — les microalgues et les macroalgues. Nous nous concentrerons essentiellement sur les premières, car elles utilisent la lumière et l'énergie électrique pour croître. Pour les mêmes raisons, nous privilégions les systèmes fermés (intensifs, photo-bioréacteurs). Une des conditions de réalisation est un apport constant en carbone (CO₂ ou matière organique résiduelle), qui permet de fiabiliser la production par photosynthèse des algues d'intérêt.

La production de microalgues permet notamment de répondre à la demande en bio-diesel et en biokérosène. C'est une des avenues les plus prometteuses notamment pour l'industrie du transport aérien. Ces microalgues peuvent aussi permettre d'approvisionner une grappe bio-industrielle en molécules à forte valeur ajoutée. Cette diversification et le développement des marchés de bioproduits pourront faire des microalgues un nouvel atout énergétique à long terme.

Au Québec, un projet de culture de microalgues est en cours à Victoriaville. Le projet Vertech I⁹⁶ a pour ambition de valoriser les réseaux de chaleur et des résidus organiques (tels que le lactosérum) des entreprises locales. D'autres projets semblent se concentrer sur la valorisation des eaux usées. La production d'algues à partir de photo-bioréacteurs pourrait également fournir des moyens de réaliser la transition énergétique.

Toutes ces avenues de développement ne sont, bien entendu, pas prêtes pour un développement commercial à court terme. De nombreux enjeux de rendement énergétique, d'extrapolation et d'optimisation des frais d'exploitation sont à résoudre et à mieux maîtriser pour que cette filière devienne une option supplémentaire utile au changement de paradigme énergétique. Néanmoins, elle représente un potentiel majeur pour la période post-2030, d'où l'intérêt de s'y engager dès maintenant pour positionner le Québec parmi les précurseurs dans ce domaine.

5.6 Axe 5. Un financement adapté et innovateur

La complexité et la diversité de la filière des biocarburants rendraient caduc tout programme de financement public qui serait régi par des normes trop rigides. Le contexte de développement des biocarburants est celui d'une filière en émergence, dont les marchés seront en partie coconstruits dans une dynamique complexe alimentée par :

- d'une part, une réglementation publique appelée à créer une demande de biocarburants qui sera en croissance sur le moyen terme, avec des objectifs quantifiés imposés aux distributeurs de carburant;
- d'autre part, par l'émergence d'un ensemble d'innovations sociales et technologiques issues des différentes sphères de l'économie (économie publique, économie privée et économie sociale) qui définissent les contours de nouveaux créneaux.

Une partie significative des financements des projets de développement des biocarburants devra provenir de l'État. Ces financements devront être conçus comme partie intégrante de la nouvelle réglementation, sous forme d'incitatifs fiscaux (p.ex. exonération de la taxe à la source) destinés à soutenir la mise en marché des carburants de remplacement. Le financement public proviendrait également des divers fonds existants, programmés dans le cadre de la lutte aux changements climatiques, en particulier de ceux qui seront

96. Lemire, 2014. « Analyse théorique du projet Vertech I de Victoriaville », [en ligne], [https://www.usherbrooke.ca/environnement/fileadmin/sites/environnement/documents/Essais_2014/Lemire_PO_2014-10-10_.pdf].

gérés par Transition énergétique Québec (voir nos propositions dans le chapitre 2) ou par Investissement Québec. Pour compléter ces sources publiques, nous proposons que le gouvernement du Québec s'assure, avec ses partenaires, du développement de l'ensemble de la chaîne de financement de la transition énergétique. Il pourrait, par exemple :

- soutenir le développement d'un fonds d'amorçage dédié aux biocarburants⁹⁷ qui serait en appui aux incubateurs d'entreprises (p.ex. avec Écofuel);
- encourager les initiatives des fonds en capital de risque et en capital de développement dans les filières des biocarburants, en prolongeant par exemple la majoration du taux du crédit d'impôt de Fondation⁹⁸ sur une plus longue période en contrepartie d'un engagement à investir au-delà de 50 millions \$ dans des projets de transition énergétique, en particulier dans les biocarburants (en partenariat avec TEQ);
- envisager une contribution plus importante des autres partenaires de l'écosystème financier québécois (p.ex. le fonds de fonds Teralys, le programme des projets majeurs d'Investissement Québec, la CDPQ) pour investir dans les fonds d'investissement visant les entreprises en phase de développement, de croissance ou d'expansion associées aux filières de biocarburants (voir nos propositions dans le chapitre récapitulatif).

Le gouvernement fédéral a également fait de la lutte aux changements climatiques un volet important du premier budget Morneau (2016-2017). Il propose d'accorder plus de 130 millions de dollars sur cinq ans, à compter de cette année, afin de soutenir les activités de recherche, de développement et de démonstration portant sur les technologies propres. Le plus important outil financier pour mener à terme cette stratégie est le fonds Technologies du développement durable Canada (TDDC), qui soutient le développement d'une vaste gamme de technologies propres⁹⁹. Le Fonds de technologies du développement durable est le programme phare exploité par TDDC : 915 millions \$¹⁰⁰ ont déjà été alloués. On y retrouve un volet spécifique pour les biocarburants¹⁰¹ :

« Biocarburants et bioraffineries : Technologies utilisant la biomasse, notamment les résidus forestiers et agricoles, pour produire des substances chimiques ou des combustibles destinés à remplacer ceux fabriqués actuellement à partir de sources fossiles. »

97. Dans son Plan économique 2016-2017 (voir page B.220), le gouvernement du Québec prévoit déjà investir jusqu'à 30 M\$ pour un fonds d'amorçage pour les technologies propres de 45 M\$ (2 \$ du gouvernement pour chaque 1 \$ du privé). Nous proposons que la priorité soit accordée aux biocarburants et de hausser la cible à 100 M\$ sur l'horizon 2030.

98. Dans le Plan économique 2016-2017 (voir page B.230), le gouvernement du Québec a déjà accordé une majoration à 20 % du taux du crédit d'impôt sur l'achat d'actions du fonds en contrepartie d'un engagement à investir un minimum de 50 millions sur deux ans dans des entreprises ou des projets qui contribuent positivement aux objectifs de réduction de l'impact des changements climatiques.

99. La grappe de la chimie verte de Sarnia a notamment pu puiser dans ce fonds gouvernemental. Elle est d'ailleurs mentionnée en exemple dans le budget Morneau.

100. Voir [<https://www.sdtc.ca/fr/demandes/le-fonds-de-technologies-du-dd>].

101. Voir [<https://www.sdtc.ca/fr/apply/sd-tech/le-fonds-de-technologies-du-dd-domaines-prioritaires-actuels>].

On le voit, les sources de financement pour soutenir les projets de la filière des biocarburants sont nombreuses et elles pourraient être significativement améliorées à un coût minime pour l'État québécois. Malgré l'orientation résolument austéritaire du gouvernement actuel, nous pensons que la mobilisation des capitaux, publics et privés, nécessaires à une véritable transition dans le domaine de la chimie verte et des biocarburants est réalisable. Mais elle exige du gouvernement et des milieux économiques d'accepter un certain nombre d'innovations sociales, telles que des lieux de délibération et de concertation. Elle nécessite, par exemple, que tous les acteurs de la filière acceptent un niveau de coordination des efforts pour trouver les meilleurs projets, pour les appuyer de manière efficace et pour aller chercher notre part des financements du gouvernement fédéral. Dans cette perspective, nos propositions de grappes bio-industrielles, de bioraffineries régionales et de pôle de PtG à Port-Daniel devraient faire l'objet d'une attention particulière. Transition énergétique Québec devrait être mandatée pour faciliter leur mise en œuvre et pour assurer un suivi rigoureux et actif de ces projets porteurs.

5.7 Une transition reposant sur un nouveau paradigme énergétique

En raison de la priorité absolue que nous voulions accorder au transport, nous avons choisi de traiter dans un chapitre particulier les filières des biocarburants. Nous avons tenté de couvrir l'ensemble des enjeux associés aux filières des biocarburants, dans la perspective d'une transition énergétique de l'économie québécoise à l'horizon 2030. Cet exercice a des limites importantes, étant donné la période de mutation en profondeur que traversent les connaissances et le système technico-économique du modèle énergétique mondial. Néanmoins, il ressort clairement de la démonstration que nous avons faite que les scénarios proposés ne pourront remplacer qu'une partie de la consommation de carburants fossiles par des carburants alternatifs. Il s'agit cependant d'une réduction significative qui contribuera à améliorer le bilan carbone. Cependant, il s'agit surtout d'un effort motivé par une vision à long terme. Les scénarios que nous proposons s'avèrent absolument nécessaires à la mise en place des conditions pour réussir un véritable saut technologique, en nous appuyant sur un ensemble d'innovations de rupture avec un modèle économique fondé sur les énergies fossiles.

Cela dit, pour que se réalise le saut technologique vers les biocarburants et que s'amorce une véritable conversion industrielle, il faudra quitter les approches expérimentales et accélérer le passage de la mise au point des prototypes à la production industrielle. Il faudra faire de ce déploiement industriel une cible privilégiée de l'accompagnement public en procédant par l'analyse stratégique du potentiel et des priorités québécoises, en formulant des projets et en lançant des appels d'offres, etc. Les technologies sont maintenant connues. Plusieurs entreprises québécoises sont en émergence dans ce domaine. Il ne manque qu'une institution comme Transition énergétique Québec pour susciter et encourager, avec un budget suffisant et des partenaires de la société civile, le développement de nouvelles initiatives en faveur de cette dynamique de transition énergétique.

Conclusion

Transition du secteur énergétique : un récapitulatif

À titre de conclusion, nous allons, dans ce dernier chapitre du rapport :

1. tirer les principaux constats auxquels nous sommes arrivés pour chacune des filières et les réponses que nous leur avons apportées;
2. formuler succinctement les mesures financières que le gouvernement doit mettre en place pour engager le Québec dans cette transition.

6.1 Les principaux constats

Le tableau suivant fait une récapitulation des principaux constats sur les enjeux de la transition énergétique au Québec, ainsi que des réponses que nous leur apportons en matière de cibles et de mesures à prendre.

Tableau 11. Le tableau des constats par filière

	Enjeux	Cibles	Mesures
Efficacité énergétique	Un scénario le moins ambitieux pour cette filière repose sur l'existence d'une agence publique autonome pour la maîtrise de l'énergie avec les moyens financiers d'agir pour une véritable transition énergétique. L'autre enjeu est de travailler en partenariat avec tous les acteurs actifs dans cette filière.	Améliorer l'efficacité énergétique globale du secteur du bâtiment de 1 % par année; avoir éliminé l'utilisation du mazout dans le chauffage des bâtiments; améliorer l'efficacité énergétique globale de l'industrie de 1 % par année; éliminer l'utilisation du charbon à des fins thermiques dans le secteur manufacturier.	Pour le bâtiment et le transport : mise en place de système de cotation énergétique en complément à des programmes de réduction énergétique. Pour le secteur industriel : plan d'efficacité énergétique pour l'ensemble de l'industrie + stratégie de spécialisation du Québec dans des produits et services à faible émission carbone.
Éolien	Un changement du contrôle de la filière s'impose afin de maîtriser le développement et les effets structurants de cette énergie. L'élaboration d'un plan de substitution énergétique priorisant les régions et sites industriels qui ne sont pas connectés au réseau intégré.	Redonner à Hydro-Québec la maîtrise d'œuvre de la filière, aussi bien sur le plan de sa conception que de son opérationnalisation; création d'un fonds de développement régional financé à même les revenus tirés de la rente énergétique; nouveau bloc de 1000 MW d'ici 2030 afin de diminuer l'utilisation des énergies fossiles dans les régions et sites industriels non intégrés au réseau d'Hydro-Québec.	Développement énergétique intégré de l'hydro-électricité et de l'éolien par Hydro-Québec en fonction de critères économiques et écologiques; développement d'une grappe industrielle de l'éolien dans l'Est-du-Québec; diminution effective de l'utilisation d'énergies fossiles dans les régions et sites industriels non branchés au Québec.
Biomasse forestière	La mise en œuvre d'une filière de valorisation des résidus forestiers pour les usages de chauffage. Elle ne doit pas être vue comme un simple moyen d'abaisser les coûts des papeteries existantes.	Hausse de 50 % de l'utilisation de la biomasse, en particulier dans une stratégie de substitution complète du mazout/diesel (chauffage) et du charbon.	Une approche intégrée de la production d'énergie doit être réalisée (ESCO), en complément à un fonds biomasse augmenté. L'État acteur par des dispositifs de financement et l'intervention de la CDP.
Biocarburants	Pour contrecarrer l'obstacle des émissions de GES dans le transport, faire appel aux carburants alternatifs (prioritairement les biosourcer) et viabiliser les chaînes logistiques issues d'une diversité de sources d'approvisionnements des matières premières dans les régions.	Baisse de 40 % des produits pétroliers consommés, dont 40 % des carburants du transport terrestre. En parallèle, augmenter de 30 % la part des approvisionnements en matières premières biosourcées en provenance des régions.	Imposer de nouvelles normes : éthanol E20, biodiesel B10, équivalent de 50 % du GNL utilisé en transport en biométhane, 2 % d'hydrogène dans le réseau de gaz naturel. Programme de soutien pour le développement d'une grappe bio-industrielle.

6.2 Les mesures financières à prendre

Dans le premier chapitre de ce rapport, nous avons vu que les tendances de l'évolution de la consommation énergétique étaient finalement assez positives, malgré l'absence de mesures courageuses dans la lutte aux changements climatiques. Ce qui a sauvé la situation, ce sont principalement les choix qui ont été faits dans les années 1970 de miser fortement sur le développement de l'énergie hydro-électrique québécoise. Ces choix ont eu des répercussions majeures pour les décennies qui ont suivi. Ces investissements massifs dans le développement de nos ressources n'auraient pas été possibles sans l'élan donné par la volonté de devenir « maître chez nous » et sans des institutions financières solides (publiques et privées) qui ont pu capter une plus grande part des actifs financiers des Québécois et, ce faisant, avoir les moyens d'en canaliser une partie importante vers ces investissements. Ces investissements ont été payants pour tous. Ils produisent encore aujourd'hui des rendements économiques, sociaux et environnementaux importants.

Si aujourd'hui nous voulons aller plus loin dans la lutte aux changements climatiques, en renforçant et en élargissant la rupture qui semble s'être amorcée depuis le tournant du millénaire, nous devons nous-mêmes poser des gestes et faire des choix qui auront des impacts aussi décisifs sur les décennies à venir. Or ces gestes-là, ceux qui ont des impacts sur le long terme, n'ont pas encore été posés. Du moins pas au Québec. Par ailleurs, il faut prendre conscience que les décisions à prendre aujourd'hui sont radicalement différentes de celles qui ont été prises dans les années 1970 : il ne s'agit plus d'agir dans une industrie électrique dont les caractéristiques sont celles d'un « monopole naturel¹⁰² », mais au contraire de procéder dans une multitude d'industries et de marchés aux caractéristiques différenciées, où la concurrence entre les entreprises et les technologies sont souvent importantes et où les choix des consommateurs sont en conséquence décisifs. Si, dans un cas (le gaz naturel), le marché est détenu par un acteur privé dominant et dans un autre (les carburants) par un oligopole d'entreprises géantes, il reste que, dans l'ensemble, la diversité des choix des consommateurs est grande et pourrait l'être davantage dans le futur avec l'émergence de plusieurs nouvelles options. Conséquemment, la réponse de l'État québécois n'est plus unidimensionnelle comme ce l'était pour le choix de l'hydro-électricité. Il faut plutôt parler des réponses stratégiques de l'État ainsi que de l'ampleur et de la profondeur de l'écosystème financier qu'il faudra déployer pour en financer la mise en œuvre.

Dans ce rapport sur la transition du secteur énergétique, nous proposons donc un ensemble de mesures financières que le gouvernement devrait mettre en place pour créer les conditions favorables à cet écosystème financier au Québec. On peut regrouper nos mesures financières en trois grands axes.

102. L'industrie de l'électricité comporte certaines caractéristiques de monopole naturel, c'est-à-dire qu'elle comporte des frais fixes importants, dont le coût moyen de production décroît avec la quantité produite. Dans une situation de monopole naturel, le coût est minimisé lorsque la totalité de la demande d'un marché est satisfaite par une seule entreprise. Les activités de transport et de distribution, qui sont constituées en réseaux, ont une caractéristique immédiate de monopole naturel puisqu'il n'est pas économique d'avoir plusieurs lignes de distribution en parallèle sur un même territoire. Jusqu'au début des années 1990, les entreprises d'électricité sont donc traditionnellement intégrées verticalement. Voir [\[http://www.regie-energie.qc.ca/audiences/3398-98/green/audi-5_chap2.html\]](http://www.regie-energie.qc.ca/audiences/3398-98/green/audi-5_chap2.html).

6.2.1 Assurer un financement adéquat de Transition énergétique Québec

Le premier axe est celui qui permet d'assurer le financement adéquat de TEQ. La nouvelle agence doit mettre en place les outils qui permettront aux citoyens et aux entreprises, au moment où ils ont à faire des choix d'achat ou d'investissement, de disposer d'une information pertinente sur les coûts énergétiques reliés à ces achats afin d'éclairer leurs décisions et d'en comprendre les enjeux. Elle doit faciliter l'accès à cette information en mettant en place une réglementation appropriée et en l'accompagnant de programmes d'incitatifs financiers. Comme toujours, le financement est le nerf de la guerre pour cette mission de TEQ. Conséquemment, nous proposons que :

- son budget de fonctionnement soit comblé par une quote-part (en crédits et en personnel) de chacun de ces ministères en fonction de la part des expertises couvertes par TEQ;
- d'utiliser la règle des trois tiers pour redistribuer un tiers des revenus du SPEDE (Fonds vert) à TEQ, soit une moyenne annuelle de 400 millions \$ (concernant les revenus du SPEDE, voir les mesures du 2^e axe);
- d'augmenter graduellement les quotes-parts des distributeurs d'énergie pour soutenir l'efficacité énergétique - elles s'élevaient à un peu plus d'une centaine de millions \$ (un effort devrait être fait pour les augmenter dans la foulée de la mise en œuvre de la réglementation sur le suivi et la cotation énergétique des bâtiments que nous avons proposés dans le chapitre 2);
- TEQ devrait être le bénéficiaire des nouveaux fonds créés par le gouvernement fédéral, que nous estimons à 250 millions \$ par année. Nous estimons que cette contribution minimale du gouvernement fédéral constituerait en quelque sorte une compensation du fédéral en contrepartie des généreuses subventions qu'il accorde aux sables bitumineux;
- enfin, de diminuer de cinq points de pourcentage les barèmes des crédits d'impôt à la R&D et d'allouer ces sommes à TEQ pour financer son programme d'appel de projets sur des enjeux stratégiques. Nous estimons que ce transfert de budgets permettrait d'allouer, au terme de cinq ans, un montant annuel de 60 millions \$ dans des projets de démonstration ou de commercialisation de technologies de rupture dans le domaine de l'énergie par le biais d'appels de projets.

Au total, ces propositions permettraient d'assurer à TEQ, pour la période 2016-2030, des revenus annuels moyens de 880 millions \$.

6.2.2 Réformer la réglementation et la fiscalité

Par ailleurs, une partie significative du financement des projets de transition énergétique proviendra de l'État par le biais de la réglementation et de la fiscalité, par exemple sous forme d'incitatifs fiscaux. Plusieurs de nos propositions vont en ce sens :

- une bonification importante des paramètres de la bourse carbone (SPEDE), avec en particulier une hausse importante des prix planchers (au minimum assurer la conformité avec la réglementation fédérale);
- des programmes de réduction de la consommation énergétique dans le bâtiment et le transport, associés à des incitatifs financiers;
- des contrats d'approvisionnement à long terme pour l'achat d'énergie renouvelable (éolien);
- le développement de dispositifs institutionnels de partage du risque pour le chauffage à la biomasse des institutions publiques et parapubliques;
- une réglementation publique permettant de créer un marché pour les biocarburants, avec des objectifs quantifiés imposés aux distributeurs de carburant (normes E20 et B10 à l'horizon 2030) et associée à une exonération de la taxe à la source pour les producteurs.

Ensemble, ces propositions permettraient d'approfondir la cohésion entre les cibles de transition énergétique et la contribution des outils de la fiscalité écologique pour leur financement.

6.2.3 Adopter une approche partenariale de finance carbone

Le troisième et dernier axe des mesures financières regroupe nos propositions touchant l'adaptation de l'écosystème financier québécois pour une finance carbone. Il faut bien comprendre que la complexité et la diversité des filières impliquées dans la transition du secteur énergétique rendraient caduc tout programme de financement public qui serait régi par des règles bureaucratiques de fonctionnement ou par les critères habituels de la finance *mainstream* (vision de court terme, historique de transactions, garanties, etc.). Certaines filières sont matures (p.ex. celle de la rénovation écoénergétique), alors que d'autres sont en émergence (p.ex. les biocarburants). Un projet de banque verte, spécialisée dans ce type de transactions comme celle que veut mettre en place l'Ontario, aurait peut-être été une avenue à considérer. Cependant, la diversité et la spécificité des institutions qui sont propres à l'écosystème financier québécois font en sorte que le scénario d'une banque verte n'apparaît pas comme la solution optimale. Une telle institution pourrait créer plus de problèmes qu'elle n'en règle, comme l'avait été le projet de Banque publique d'investissement du gouvernement Marois, assez unanimement rejeté par ses partenaires.

Nos propositions de financement de la transition misent plutôt sur la consolidation de l'écosystème financier québécois pour favoriser son adaptation aux enjeux de la transition énergétique. Cette action est d'autant plus importante que le Québec n'est pas seul à vouloir attirer les investissements dans ce domaine. On estime, pour la période de 15 ans couverte par notre étude, que pas moins de 93 billions \$¹⁰³ seront nécessaires pour répondre aux besoins mondiaux d'investissements pour la transition vers une économie à faible émission carbone, c'est-à-dire une moyenne de 6 000 milliards \$ chaque année. Puisqu'à peu près la moitié de cette somme est déjà investie annuellement dans les infrastructures, c'est 3 billions \$ supplémentaires qu'il faudra trouver, chaque année, pour réaliser ce défi. En contrepartie, le capital financier mondial était évalué, en 2015, à 512 billions \$¹⁰⁴, dont 100 billions \$ en placements privés, 67 billions \$ en valeurs mobilières et 40 billions \$ en épargne liquide et bancaire. La mobilisation de ce capital pour financer la transition énergétique représente donc un défi majeur.

Les mesures que nous proposons pour mobiliser cette finance carbone au Québec reposent sur une approche partenariale : compléter les sources publiques de financement (Transition énergétique Québec, Investissement Québec) par du financement privé sur la base d'un partenariat renouvelé avec les institutions financières québécoises. L'objectif de ce partenariat serait d'assurer le développement de l'ensemble de la chaîne de financement de la transition énergétique. Parmi ces mesures, on trouve :

- Encourager les initiatives des fonds en capital de risque et en capital de développement, dont en premier lieu les fonds fiscalisés (Fonds de solidarité FTQ, Fondation CSN et Capital régional et coopératif Desjardins) dans les filières stratégiques de la transition énergétique;
- En collaboration avec ses partenaires¹⁰⁵, augmenter la capitalisation du fonds de fonds Teralys Capital de 400 M\$ pour investir dans les fonds associés aux filières de la transition énergétique (cet ajout ferait passer les actifs dédiés à l'économie verte de 15 % à 32 %);
- Mandater Investissement Québec de l'étude des projets de développement dans le domaine de la transition énergétique (dont les filières de la biomasse forestière et des biocarburants) susceptibles de recevoir un appui dans le cadre de son programme des projets majeurs;

103. McKinsey Center for Business and Environment, 2016. *Financing change: How to mobilize private sector financing for sustainable infrastructure*, janvier, [en ligne], [http://newclimateeconomy.report/2015/wp-content/uploads/sites/3/2016/01/Financing_change_How_to_mobilize_private-sector_financing_for_sustainable_infrastructure.pdf].

104. Voir [<http://affaires.lapresse.ca/economie/international/201611/16/01-5041855-le-capital-mondial-evalue-a-512-000-milliards-de-dollars.php>].

105. Teralys Capital est un gestionnaire de fonds privés qui finance des fonds de capital de risque privés destinés à investir dans des entreprises innovantes des secteurs des technologies de l'information, des sciences de la vie, et des innovations vertes ou industrielles. Les principaux partenaires de Teralys sont la Caisse de dépôt et placement du Québec, le Fonds de solidarité FTQ et Investissement Québec.

- Enfin, sous la gouverne de la Caisse de dépôt et placement, mobiliser les investisseurs institutionnels autour de plateformes communes de financement¹⁰⁶ pour des projets majeurs dans les filières de la transition énergétique (p.ex. en émettant des obligations vertes¹⁰⁷).

On le voit, les sources de financement pour soutenir les projets de transition énergétique sont nombreuses et elles pourraient être significativement améliorées à un coût minime pour l'État québécois. Malgré l'orientation résolument austéritaire du gouvernement actuel, nous pensons que la mobilisation des capitaux, publics et privés, pour une véritable transition énergétique est non seulement réalisable, mais absolument nécessaire. Par contre, elle exige du gouvernement et des milieux économiques d'accepter un certain nombre d'innovations sociales, telles que la création de nouveaux lieux de délibération et de concertation. Elle nécessite, par exemple, que tous les acteurs acceptent un niveau de coordination des efforts pour trouver les meilleurs projets, pour les appuyer de manière efficace et pour aller chercher notre part des financements du gouvernement fédéral.

106. Voir par exemple son initiative de plateforme financière au Mexique: [<http://cdpq.com/fr/nouvelles-medias/communiques/cnw-caisse-et-grands-investisseurs-institutionnels-mexicains-creent-une>].

107. En décembre 2015, Exportation et développement Canada (EDC) a émis une obligation verte de 300 millions \$ ÉU. Cette mesure s'appuyait sur le Cadre de référence pour les obligations vertes de la société, qui a connu un franc succès, et sur l'émission précédente de 300 millions \$ effectuée en 2014. Ces produits sont utilisés pour soutenir les opérations admissibles dans les catégories suivantes : l'énergie renouvelable, les améliorations des procédés industriels, le recyclage et la récupération, les biocarburants et la bioénergie, la gestion des déchets et de l'eau, l'énergie de remplacement et le transport terrestre du public. EDC serait résolu à devenir un émetteur régulier sur le marché des obligations vertes.