

Politique énergétique 2016-2025

TENDANCES
MONDIALES ET
CONTINENTALES



© Gouvernement du Québec

Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles

Dépôt légal – Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2014

ISBN : 978-2-550-72125-3 (imprimé)

ISBN : 978-2-550-72124-6 (pdf)

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	1
FASCICULES D'AIDE À LA RÉFLEXION	1
DESCRIPTION DE LA DÉMARCHE DE CONSULTATION	2
SECTION 1 - LE CONTEXTE ÉNERGÉTIQUE MONDIAL ET CONTINENTAL	3
LES TENDANCES GÉNÉRALES MONDIALES ET CONTINENTALES	4
La demande énergétique	4
Les gaz à effet de serre	7
Les politiques environnementales	8
Des objectifs convergents	10
LES INCIDENCES POUR LE QUÉBEC	10
SECTION 2 - L'EFFICACITÉ ÉNERGETIQUE	12
LES TENDANCES ET LE CONTEXTE	12
Les tendances internationales	12
La directive sur l'efficacité énergétique de l'Union européenne	14
Les politiques d'efficacité énergétique aux États-Unis	15
Le contexte canadien	16
LES INCIDENCES POUR LE QUÉBEC	19
SECTION 3 - L'ÉLECTRICITÉ	21
LE CONTEXTE GLOBAL	21
La demande mondiale en électricité	21
Les changements dans les sources de production	23
L'AMÉRIQUE DU NORD	24
Le contexte canadien	25
Des réseaux de distribution plus complexes	27
L'HYDROÉLECTRICITÉ	28
La production mondiale d'hydroélectricité	28
Le contexte canadien	30
LES SOURCES D'ÉLECTRICITÉ RENOUVELABLES NON HYDRAULIQUES	30
Le contexte canadien	32
LES INCIDENCES POUR LE QUÉBEC	34

SECTION 4 - LES HYDROCARBURES ET LES AUTRES CARBURANTS	36
LE PÉTROLE ET LES BIOCARBURANTS.....	37
La production traditionnelle de pétrole et de réservoirs étanches	40
Les sables bitumineux canadiens.....	40
L'accès aux marchés	41
L'opinion publique	42
Les biocarburants et les produits raffinés	43
LE GAZ NATUREL.....	44
La révolution des gaz de schiste	46
La chute des prix depuis 2008.....	47
L'exploitation des gaz de schiste et les préoccupations environnementales.....	48
LE CHARBON	49
Les politiques de décarbonisation	51
LES INCIDENCES POUR LE QUÉBEC	52
La consommation de pétrole	52
L'exploration et l'exploitation de pétrole	52
Les approvisionnements en pétrole.....	53
La sécurité de l'approvisionnement en gaz naturel.....	53
L'exploitation du charbon	54
CONCLUSION	55
ANNEXE – SOURCES CITÉES	56

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1.1 CONSOMMATION MONDIALE 1990-2025.....	4
FIGURE 1.2 RÉPARTITION DES ÉMISSIONS DE CO ₂ DUES À LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE (2012)	7
FIGURE 1.3 INTENSITÉ ÉNERGÉTIQUE EN MILLIONS DE DOLLARS PAR PIB	11
FIGURE 2.1 ÉVOLUTION DE LA CONSOMMATION D'ÉLECTRICITÉ DES MÉNAGES	19
FIGURE 2.2 CONSOMMATION D'ÉLECTRICITÉ PAR HABITANT DANS LE MONDE EN 2010	20
FIGURE 3.1 PUISSANCE INSTALLÉE EN 2012.....	25
FIGURE 3.2 PRÉVISION DE LA PUISSANCE INSTALLÉE PAR SOURCE D'ÉNERGIE D'ICI À 2025.....	26
FIGURE 3.3 CAPACITÉ INSTALLÉE DES ÉNERGIES RENOUVELABLES AUTRES QUE L'HYDROÉLECTRICITÉ PAR PROVINCE EN 2012.....	33
FIGURE 4.1 ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION ET DE LA CONSOMMATION DE PÉTROLE PAR RÉGION (1988-2013).....	39

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1.1 DEMANDE MONDIALE D'ÉNERGIE PRIMAIRE SELON LA FORME	5
TABLEAU 1.2 DEMANDE TOTALE D'ÉNERGIE PRIMAIRE PAR RÉGION	6
TABLEAU 3.1 ÉLECTRICITÉ PAR SOURCE.....	22
TABLEAU 3.2 HYDROÉLECTRICITÉ PAR RÉGION.....	29
TABLEAU 3.3 ÉLECTRICITÉ PROVENANT DE SOURCES RENOUVELABLES AUTRES QUE L'HYDROÉLECTRICITÉ.....	31
TABLEAU 4.1 LA CONSOMMATION ET LA PRODUCTION DE PÉTROLE PAR RÉGION	38
TABLEAU 4.2 LES PRINCIPAUX PROJETS D'OLÉODUCS EN AMÉRIQUE DU NORD	41
TABLEAU 4.3 LA CONSOMMATION ET LA PRODUCTION DE GAZ NATUREL PAR RÉGION.....	45
TABLEAU 4.4 LA CONSOMMATION ET LA PRODUCTION DE CHARBON PAR RÉGION	50

INTRODUCTION

En 2006, le gouvernement adoptait la Stratégie énergétique du Québec 2006-2015 « L'énergie pour construire le Québec de demain », reposant notamment sur la relance et l'accélération du développement du patrimoine hydroélectrique, la création d'une filière éolienne, la diversification des sources d'approvisionnement en gaz naturel et en pétrole ainsi que sur la promotion d'une plus grande efficacité énergétique.

Il est maintenant temps de revoir les priorités et les orientations du gouvernement du Québec en matière énergétique. Pour ce faire, il est nécessaire d'examiner nos besoins et nos attentes à l'endroit des différentes filières énergétiques qui soutiennent la vitalité économique et le développement de la société québécoise. Simultanément, l'occasion nous est offerte de réévaluer la pertinence, la performance ainsi que l'efficacité des outils que nous nous sommes donnés pour assurer la saine gouvernance, la mise en valeur et l'utilisation responsable des ressources énergétiques.

FASCICULES D'AIDE À LA RÉFLEXION

La série de fascicules que propose le ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles se veut une aide à la réflexion destinée à obtenir un éclairage avisé sur la situation et les enjeux propres au Québec d'aujourd'hui. Elle vise à dégager des éléments de réflexion à la lumière des succès obtenus ici et à l'étranger, de même qu'à soulever différentes questions nous permettant de faire des choix éclairés pour la prochaine décennie.

Ce premier fascicule, d'une série de cinq, alimentera la réflexion sur notre avenir énergétique. Son objectif est de cerner les grandes tendances énergétiques mondiales et continentales permettant ainsi de positionner le Québec sur l'échiquier mondial. Pour bien comprendre l'ensemble des enjeux et les possibilités qui se présentent pour le Québec, il est impératif de bien saisir le contexte spécifique dans lequel certaines solutions sont développées. Cette étape permettra de faire progresser la réflexion sur les moyens à privilégier pour permettre au Québec de tirer profit de ses avantages en matière de ressources et d'expertise, et des dynamiques actuelles et futures des marchés de l'énergie, particulièrement des marchés continentaux.

Le Québec évolue. Il doit se repositionner en tenant compte de son profil de consommation énergétique, du contexte mondial et continental et des principes chers à sa population en matière de développement économique, de protection de l'environnement et de justice sociale.

DESCRIPTION DE LA DÉMARCHE DE CONSULTATION

D'ici à la fin de l'année 2015, le gouvernement du Québec se dotera d'une politique énergétique couvrant l'horizon 2016-2025. Celle-ci définira les orientations qui permettront au Québec :

- de s'inscrire dans un contexte énergétique et économique mondial en pleine mouvance;
- de conserver, voire d'accroître son leadership en matière d'énergies renouvelables;
- d'améliorer sa performance en matière d'efficacité énergétique, de progrès comportementaux, d'éducation relative à l'énergie et d'innovation technologique;
- de poursuivre la transition vers une économie à faible empreinte carbone;
- de faire des ressources énergétiques un levier de création de richesses et de développement social dans toutes ses régions.

Cette politique sera le fruit d'une démarche de mobilisation et de consultation interpellant l'ensemble des citoyens et des parties prenantes de la société québécoise.

Déjà, à l'automne 2013, la Commission sur les enjeux énergétiques du Québec a parcouru les régions du Québec pour recueillir les préoccupations et les réflexions des personnes et des organismes intéressés par les enjeux environnementaux, économiques et sociétaux liés à l'énergie. Un rapport comportant 57 recommandations a été tiré des quelque 460 mémoires, 300 présentations, 250 interventions sur le Web ou en personne lors des 47 séances publiques de consultation, trois ateliers avec les communautés autochtones et des nombreuses rencontres réalisées par les commissaires auprès d'experts universitaires ou d'organismes publics.

Comme cela a été annoncé le 7 novembre 2014, la démarche se poursuivra par la mise en ligne de cinq fascicules de réflexion thématique. Ceux-ci permettront d'approfondir la réflexion en mettant à contribution des tables rondes constituées d'experts québécois, canadiens et internationaux.

Les tables rondes exploreront les thèmes suivants :

- Efficacité et innovation énergétiques
- Énergies renouvelables
- Hydrocarbures

Parallèlement aux travaux des experts, la population sera invitée à commenter en ligne les constatations, les enjeux et les questionnements soumis à l'attention des experts. Des rencontres ouvertes aux citoyens et aux organismes désireux de présenter leur point de vue aux représentants du Ministère seront organisées pour chaque thème. Une invitation sera aussi lancée aux représentants autochtones afin qu'ils puissent faire part du point de vue de leurs communautés.

Fort des résultats découlant de ces multiples occasions de réflexion et de débat, le gouvernement rendra publique sa politique énergétique 2016-2025 à l'automne 2015.

LE CONTEXTE ÉNERGÉTIQUE MONDIAL ET CONTINENTAL

L'offre et la demande mondiales en énergie ont considérablement changé au cours des deux dernières décennies, principalement à cause de la forte croissance des économies émergentes et, plus récemment, à cause de la découverte et de l'exploitation d'importantes réserves de gaz de schiste aux États-Unis. Pendant la majeure partie de cette période, la presque totalité de l'augmentation de l'offre énergétique mondiale provenait de sources traditionnelles comme le gaz naturel, le pétrole et le charbon, ou encore l'énergie nucléaire¹ et l'hydroélectricité. La croissance d'économies émergentes majeures, en particulier la Chine et l'Inde, a fortement contribué à cette hausse de la demande, menant même à une résurgence du charbon. Parallèlement, l'augmentation plus généralisée de l'utilisation de pétrole a été nécessaire pour faire face à la croissance du secteur des transports.

L'évolution récente du secteur énergétique résulte en grande partie de préoccupations économiques et de sécurité. L'accroissement de la compétitivité économique par l'utilisation de sources d'énergie à faible coût, la multiplication des mesures visant à accroître l'efficacité énergétique et l'importance renouvelée de la sécurité énergétique ont profondément influencé et façonné les dynamiques actuelles du secteur de l'énergie.

Plusieurs tensions géopolitiques entourant l'approvisionnement en énergie ont d'ailleurs marqué les dernières années. À la suite du printemps arabe, les conflits libyen, irakien et syrien, entre autres, ont exacerbé les pressions sur le prix du pétrole. Le plus récent conflit international contre le groupe État islamique est une source additionnelle d'incertitude. Ces récentes tensions s'ajoutent à celles qui règnent déjà depuis plusieurs années, associées aux négociations sur le programme nucléaire iranien ou au conflit israélo-palestinien. En ce qui concerne le gaz naturel, les actions de la Russie à l'égard de certains pays d'Europe de l'Est, dont le conflit en Ukraine est la plus récente incarnation, provoquent également des tensions avec l'Union européenne.

Ces développements ont contribué à accroître l'incertitude entourant l'approvisionnement énergétique à long terme de plusieurs pays et l'importance de la diversification des sources d'approvisionnement.

Au cours de la même période, la lutte contre les changements climatiques a été au centre des débats et a reçu un appui croissant de la population. Bien que les énergies renouvelables occupent seulement une part limitée de la demande d'énergie primaire mondiale au détriment des sources traditionnelles, les nouvelles technologies d'énergies « vertes », comme celles produisant de l'électricité à partir d'éoliennes ou d'énergie solaire, sont en forte croissance.

¹ À la suite des catastrophes de Three Mile Island en 1979, de Chernobyl en 1986 et plus récemment de Fukushima en 2011, plusieurs pays ont cessé de construire de nouvelles centrales nucléaires.

Les changements dans les sources de l'offre énergétique mondiale visés par des mesures comme le Protocole de Kyoto, adopté en 1997, et par d'autres négociations subséquentes autour d'une lutte contre les changements climatiques, bien que réels, demeurent toutefois limités. L'effet de cette mouvance vers le rejet des sources d'énergie à haute teneur en carbone, en particulier du charbon et du pétrole, semble finalement se concrétiser par la mise en place de nombreuses politiques ayant pour objectif de réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES). Le récent accord entre la Chine et les États-Unis au sujet du climat pourrait également mener à des progrès substantiels à cet égard.

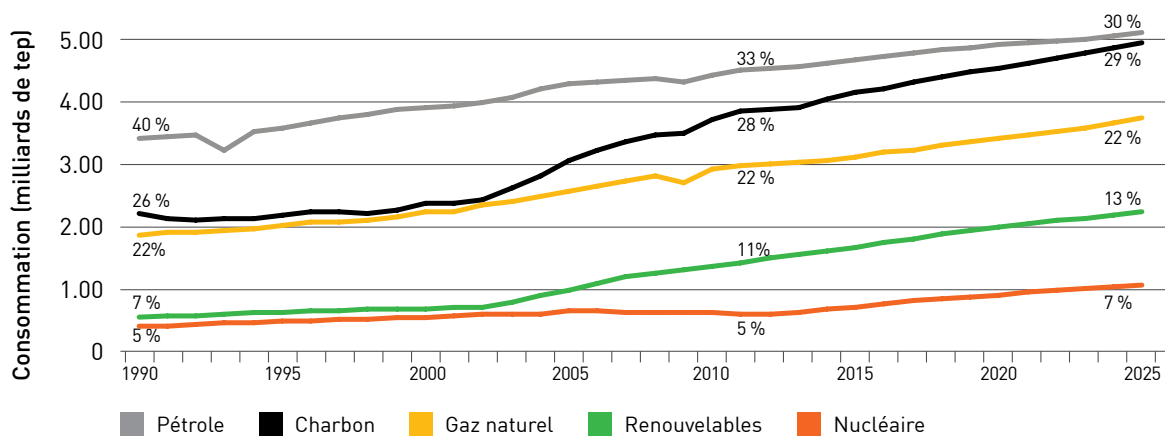
Il faut aussi noter que les politiques de décarbonisation du secteur énergétique sont souvent conçues et mises en place en fonction d'objectifs de sécurité d'approvisionnement et de développement économique local. La production d'électricité ou de biocarburants à partir de ressources locales, par exemple, peut être vue comme un moyen pour les États d'accroître leur contrôle et de sécuriser leur approvisionnement.

LES TENDANCES GÉNÉRALES MONDIALES ET CONTINENTALES

LA DEMANDE ÉNERGÉTIQUE

Malgré la détermination de la communauté internationale à réduire et à « décarboniser » — c'est-à-dire favoriser les sources à faible teneur en carbone qui émettent moins de gaz à effet de serre —, la demande d'énergie primaire a augmenté de plus de 50 % de 1990 à 2012, et la part des hydrocarbures est restée dominante à près de 82 %, tel que l'illustre la figure 1.1.

Figure 1.1
Consommation mondiale 1990-2025



Sources : Office national de l'énergie et Le Conference Board du Canada

La part du charbon dans le portefeuille d'offre énergétique a pour sa part augmenté de près de quatre points de pourcentage pour s'établir à 29 % en 2012 (voir tableau 1.1). Ce phénomène est principalement dû à la hausse de la demande découlant de la croissance économique rapide de pays, qui ne sont pas membres de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), menés par la Chine. Toutefois, la mise en place de politiques gouvernementales qui visent à lutter contre les changements climatiques, particulièrement dans des pays non membres de l'OCDE, pourrait tempérer ces tendances au cours de la prochaine décennie.

Tableau 1.1

Demande mondiale d'énergie primaire selon la forme

Formes d'énergie	Demande mondiale (millions de tonnes d'équivalent pétrole (Mtep))			Part du total (%)			Variation totale 1990-2012	Variation annuelle 1990-2012	Variation totale 2012-2025	Variation annuelle 2012-2025
	1990	2012	2025	1990	2012	2025				
Charbon	2 231	3 879	4 293	25,4	29,0	27,0	+ 74 %	+ 2,55 %	+ 11 %	+ 0,8 %
Pétrole	3 232	4 194	4 612	36,8	31,4	29,1	+ 30 %	+ 1,19 %	+ 10 %	+ 0,7 %
Gaz naturel	1 668	2 844	3 487	19,0	21,3	22,0	+ 71 %	+ 2,46 %	+ 23 %	+ 1,6 %
Sous-total fossiles	7 131	10 917	12 392	81,2	81,7	78,1	+ 53 %	+ 1,95 %	+ 14 %	+ 1,0 %
Hydroélectricité	184	316	430	2,1	2,4	2,7	+ 72 %	+ 2,49 %	+ 36 %	+ 2,4 %
Bioénergie*	905	1 344	1 675	10,3	10,1	10,6	+ 49 %	+ 1,81 %	+ 25 %	+ 1,7 %
Autres renouvelables	36	142	435	0,4	1,1	2,7	+ 294 %	+ 6,44 %	+ 206 %	+ 9,0 %
Sous-total renouvelables	1 125	1 802	2 540	12,8	13,5	16,0	+ 60 %	+ 2,16 %	+ 41 %	+ 2,7 %
Nucléaire	526	642	937	6,0	4,8	5,9	+ 22 %	+ 0,91 %	+ 46 %	+ 3,0 %
Total	8 782	13 361	15 871	100	100	100	+ 52 %	+ 1,93 %	+ 19 %	+ 1,3 %

*Inclut l'utilisation traditionnelle et moderne

Sources : Agence internationale de l'énergie et Le Conference Board du Canada

L'Agence internationale de l'énergie (AIE) publie ses prévisions selon un scénario « central² » qui suppose la poursuite des politiques courantes et la mise en œuvre prudente de politiques qui font actuellement l'objet de discussions, même si celles-ci n'ont pas encore été adoptées. En plus d'une croissance moyenne de la consommation mondiale d'énergie se chiffrant à 1,3 % par année, le scénario prévoit une croissance économique d'environ 3,7 % pendant la période considérée, soit de 2012 à 2025. Ces prévisions impliquent une diminution de l'intensité énergétique (l'énergie requise pour produire une unité de produit intérieur brut [PIB]) à l'échelle internationale d'environ 2,4 % par année, soit un point de pourcentage de plus que pour la période de 1990 à 2012. Les améliorations liées à l'efficacité énergétique, encouragées par une panoplie de politiques gouvernementales, se poursuivront donc au cours des prochaines années. Les changements structurels mentionnés incluent une transition des industries lourdes vers des activités moins énergivores dans le secteur des services.

Tableau 1.2
Demande totale d'énergie primaire par région

Formes d'énergie	Demande primaire (Mtep)			Part du total (%)		Accroissement annuel moyen composé (%)	
	1990	2012	2025	2012	2025	1990-2012	1990-2012
Membre OCDE	4 522	5 251	5 423	39	34	0,68	0,20
Amérique du Nord	2 260	2 618	2 782	20	18	0,67	0,50
Europe	1 630	1 769	1 738	13	11	0,37	-0,10
Asie et Océanie	631	864	903	6	6	1,44	0,30
Non-membre OCDE	4 059	7 760	10 031	58	63	2,99	2,00
Europe de l'Est	1 538	1 178	1 238	9	8	-1,20	0,40
Asie	1 588	4 551	6 115	34	39	4,90	2,30
Moyen-Orient	211	680	899	5	6	5,46	2,20
Afrique	391	739	994	6	6	2,94	2,30
Amérique latine	331	611	784	5	5	2,83	1,90
Total	8 581	13 011	15 454	100	100	1,91	1,30

Sources : Agence internationale de l'énergie et Le Conference Board du Canada

2 Le scénario central de l'AIE, aussi appelé « nouvelles politiques », regroupe un ensemble de prévisions prudentes, mais théoriques sur les politiques à venir, autant pour la réduction des gaz à effet de serre que pour l'efficacité énergétique, la réforme des subventions à l'énergie ou encore l'expansion ou la diminution du nombre de centrales nucléaires de chaque pays. D'autres scénarios sont aussi considérés : le scénario « politiques actuelles » se limite aux politiques en place (à la mi-2014), en ne supposant aucun changement dans les prochaines années; le scénario « 450 », quant à lui, utilise une approche différente et suppose l'atteinte de l'objectif de limiter la hausse des températures mondiale de 2 °C, et fait donc certaines hypothèses en ce qui a trait à la mise en place de politiques qui permettraient de contraindre la concentration des gaz à effet de serre dans l'atmosphère à 450 ppm à long terme.

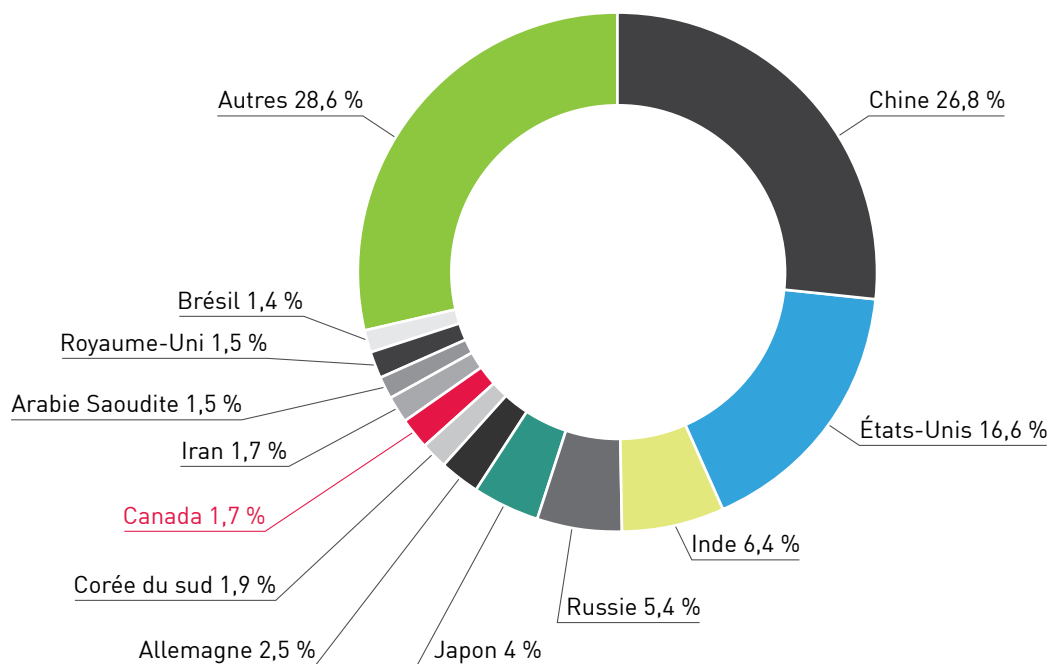
Dans ce scénario central de l'AIE, les pays non membres de l'OCDE comptent pour 90 % de l'augmentation prévue de la consommation d'énergie primaire mondiale d'ici à 2025, fruit d'une croissance économique beaucoup plus rapide que celle des pays membres de l'OCDE (5,2 % contre 2,1 %) et de politiques d'efficacité énergétique moins ambitieuses et moins nombreuses que celles des pays membres de l'OCDE (voir tableau 1.2).

LES GAZ À EFFET DE SERRE

Le secteur de l'énergie émet les deux tiers des gaz à effet de serre de l'économie mondiale, ce qui explique sa position centrale dans les discussions liées aux changements climatiques. La Chine et l'Inde sont responsables de plus de 30 % des émissions de dioxyde de carbone (CO₂) émanant de la consommation d'énergie.

Figure 1.2

Répartition des émissions de CO₂ dues à la consommation d'énergie (2012)



Source : Agence internationale de l'énergie

Dans son cinquième rapport, le Groupe d'experts internationaux sur le climat (GIEC) conclut qu'il est extrêmement probable (à plus de 95 %) que les activités humaines sont liées à l'accroissement des températures constaté depuis 1950. Cette hausse des températures est principalement due à l'utilisation des combustibles fossiles. Selon les scénarios les plus probables, en raison notamment de la fonte des calottes glaciaires, les changements climatiques entraîneront une hausse du niveau des mers. Les événements climatiques extrêmes seront aussi plus fréquents et plus intenses. Le dégel du pergélisol libère aussi des quantités appréciables de CO₂ et de méthane (CH₄), un GES dont le potentiel de réchauffement est de 20 à 25 fois plus élevé que celui du CO₂. Les effets sur les populations humaines pourraient se traduire par une diminution de la disponibilité et de la qualité de l'eau potable, des rendements agricoles plus faibles, une augmentation de la mortalité liée à la chaleur, etc.

En plus des mesures d'adaptation aux changements climatiques, des mesures d'atténuation, c'est-à-dire la diminution des émissions et l'augmentation des puits de carbone, comme les forêts et le stockage du carbone dans les produits du bois, sont nécessaires afin de réduire la contribution des activités humaines aux changements climatiques.

LES POLITIQUES ENVIRONNEMENTALES

Au cours des dernières années, l'urgence de mettre en place des politiques ambitieuses de réduction des gaz à effet de serre, réitérée récemment par le GIEC, s'est heurtée à une résistance de plusieurs pays. Des désaccords sur la part de responsabilité à être assumée par certains pays en développement, qui produisent plus d'émissions que les pays membres de l'OCDE, ont considérablement ralenti le progrès des négociations en ce sens.

Néanmoins, plusieurs développements récents indiquent que la situation a déjà commencé à changer. Depuis le début de l'année 2014, trois des quatre plus grandes économies du monde — l'Union européenne, les États-Unis et le Japon — ont toutes adopté des politiques visant la réduction de leurs émissions de gaz à effet de serre.

- En janvier dernier, la Commission européenne a proposé un cadre pour le climat et la politique énergétique, avec comme objectif principal la réduction des émissions de 40 % sous le niveau de 1990 (l'année de base du Protocole de Kyoto) avant 2030, misant tout particulièrement sur les énergies renouvelables.
- En avril dernier, le gouvernement japonais approuvait un nouveau plan énergétique stratégique pour augmenter la part des énergies renouvelables dans son bilan énergétique et pour relancer graduellement sa production nucléaire, presque entièrement suspendue depuis l'accident de Fukushima en mars 2011.
- Puis, en juin 2014, c'est l'Agence de protection de l'environnement (EPA) américaine qui présentait son *Clean Power Plan*, une série de directives pour réduire les émissions du secteur de la production d'électricité du pays d'ici à 2030. Les quatre piliers du plan sont l'amélioration de l'efficacité énergétique, l'augmentation de la production d'électricité à partir du nucléaire et de sources renouvelables, l'expansion de l'utilisation des turbines à gaz à cycle combiné et la fermeture des centrales au charbon inefficaces.

Les pays en développement ne sont pas en reste. Le gouvernement chinois a annoncé, en septembre 2013, son plan pour réduire la pollution de l'air qui inclut un ralentissement de la croissance de la consommation de charbon et la mise au rancart de véhicules plus polluants. De plus, en juin 2014, le président chinois appelait à une révolution dans la consommation, l'offre et la gouvernance de l'énergie, après que le premier ministre a déclaré, trois mois plus tôt, la « guerre à la pollution ».

Les pays du monde entier se sont entendus à Copenhague en 2009, lors de la 15^e Conférence des Parties (COP15), pour limiter la hausse des températures à 2 °C au-dessus du niveau de 1850. Seul un scénario très ambitieux de réduction des émissions de GES de 10 % par décennie permettra d'y arriver. Avec les changements de comportements et l'innovation énergétique, l'efficacité énergétique est l'une des principales voies à suivre pour atténuer les changements climatiques. L'Agence internationale de l'énergie soutient d'ailleurs que 57 % de la réduction des émissions mondiales de CO₂ pourrait découler des solutions d'efficacité énergétique d'ici à 2030.

Plus important encore, les possibilités découlant de l'accord récent entre la Chine et les États-Unis, qui ont promis de réduire ou de fortement limiter (dans le cas de la Chine) leurs émissions de gaz à effet de serre, pourraient favoriser des discussions plus productives en ce sens à la Conférence sur les changements climatiques des Nations Unies à Paris en décembre 2015, prochaine étape majeure dans les négociations sur le climat.

En plus de préoccupations liées à la sécurité d'approvisionnement, les politiques environnementales devraient avoir une incidence notable, d'ici à 2025, sur la demande mondiale d'énergie, l'amélioration de l'intensité énergétique ainsi que la composition du portefeuille d'offre énergétique mondial. Malgré ces efforts, les émissions de gaz à effet de serre continueront de croître, bien qu'à un rythme beaucoup moins rapide que celui des dernières années.

Il n'en demeure pas moins que le bilan énergétique mondial sera transformé, au moins partiellement, par l'effet de ces initiatives. La part des hydrocarbures fossiles devrait perdre quatre points de pourcentage, pour s'établir à 78 % en 2025. Le pétrole — grâce aux politiques de décarbonisation et à cause de son prix relativement plus élevé — et le charbon seront responsables de cette baisse de la prépondérance des hydrocarbures.

Toutes les autres sources majeures d'énergie — le nucléaire, l'hydroélectricité, la bioénergie et les autres sources renouvelables — verront leur production et leur part du bilan mondial augmenter d'ici à 2025. Ce sont les sources renouvelables autres que l'hydroélectricité, comme l'énergie éolienne ou solaire, qui devraient voir la plus forte augmentation de leur part de l'offre durant la période, soit deux points de pourcentage, résultat d'une croissance annuelle moyenne de 9 % de 2012 à 2025 encouragée par les politiques gouvernementales de soutien et les avancées technologiques.

Malgré cette évolution, il faut reconnaître que la vitesse et l'ampleur de ces changements illustrent bien l'importance de la tâche qui consiste à modifier de façon notable la composition du bilan énergétique mondial.

DES OBJECTIFS CONVERGENTS

Ces tendances démontrent la convergence, partout dans le monde, des objectifs récents en matière d'énergie : une plus grande efficacité de sa production et de son utilisation, une réduction de sa consommation et une réduction des émissions de polluants qui lui sont attribuées, y compris les gaz à effet de serre. Malgré l'absence d'un accord international majeur sur ce dernier point pour l'instant, les politiques de lutte contre les changements climatiques sont devenues la norme dans la majorité des pays membres de l'OCDE, en plus d'être mises en place dans les économies émergentes depuis quelques années. Pour que le Québec trouve sa place dans ce contexte, il devra se positionner en prenant note de cette convergence, ainsi que de ses atouts en matière de ressources énergétiques.

TENDANCES GÉNÉRALES EN MATIÈRE D'ÉNERGIE

Profil énergétique mondial :

- hausse anticipée de la demande énergétique.

Politiques publiques :

- rejet des sources à haute teneur en carbone;
- lutte contre les changements climatiques.

Amélioration de la gestion de l'énergie :

- accroissement de l'efficacité énergétique;
- amélioration de l'intensité énergétique;
- sécurité renforcée des approvisionnements énergétiques.

LES INCIDENCES POUR LE QUÉBEC

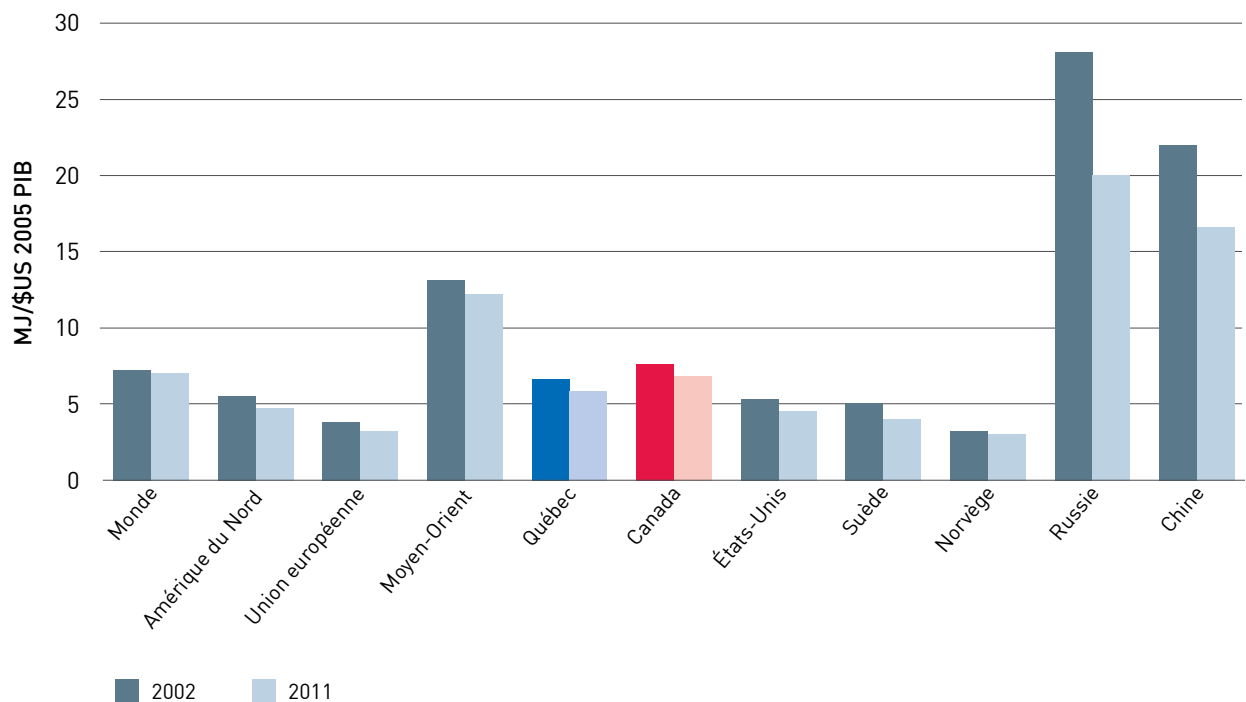
Le profil énergétique du Québec se démarque de celui du reste du monde de plusieurs façons, et la principale est certainement due au fait que 47 % de son bilan énergétique provient de sources renouvelables, comparativement à 9 % pour la moyenne des pays membres de l'OCDE³. À ce chapitre, le Québec est incontestablement un chef de file mondial.

L'évolution de la situation québécoise a peu en commun avec celle de la plupart des autres pays, États ou provinces. En deux décennies (1990-2010), la demande énergétique mondiale totale a presque doublé, celle du Québec a augmenté de 18 %; la part du pétrole est passée de 36 % à 34 % au profit du charbon (+4 %) et du gaz naturel (+4 %). La part relative des énergies renouvelables a légèrement progressé³.

³ AIE (2014a). World Energy Outlook, Paris, Agence internationale de l'énergie.

Malgré une fiche enviable au chapitre des gaz à effet de serre de sa production d'hydroélectricité, le Québec est un des plus grands consommateurs d'énergie par habitant au monde. Au-dessus de la moyenne des provinces canadiennes, l'intensité énergétique québécoise⁴, mesurée par exemple par la quantité d'énergie utilisée pour produire un dollar de PIB, le place aussi loin devant des pays comme la Suède et la Norvège où la densité de la population et le climat sont pourtant comparables (voir figure 1.3).

Figure 1.3
Intensité énergétique en millions de dollars par PIB



Sources : Agence internationale de l'énergie et le ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles

4 L'intensité énergétique est le rapport entre la consommation d'énergie et le produit intérieur brut, exprimé en dollars constants. Cette diminution de l'intensité énergétique résulte en partie de l'amélioration de l'efficacité énergétique, facteur auquel se conjuguent les changements structurels ou conjoncturels de l'économie tels que la tertiarisation de l'économie québécoise et la récession observée en 2008 qui s'est répercutée plus fortement sur certains secteurs à forte intensité énergétique, comme celui de la première transformation des métaux.

L'EFFICACITÉ ÉNERGETIQUE

Dans les pays industrialisés, l'efficacité énergétique peut être vue comme une filière énergétique au même titre que les énergies renouvelables ou les hydrocarbures. La dernière décennie a vu le retour en force de ces préoccupations, en particulier après une autre flambée des prix du pétrole et des coûts énergétiques.

LES TENDANCES ET LE CONTEXTE

Cinq développements majeurs sur le plan des politiques d'efficacité énergétique ont été annoncés ou mis en œuvre dans le monde depuis environ un an :

- le plan du gouvernement chinois de fortement diminuer la dépendance de son industrie à la consommation inefficace de charbon;
- le *Clean Power Plan* des États-Unis mentionné dans la section 3;
- la Directive relative à l'efficacité énergétique de l'Union européenne;
- l'adoption par le gouvernement indien de normes de réduction de la consommation de carburant pour les véhicules servant au transport des passagers;
- l'entente entre la Chine et les États-Unis ciblant une réduction de leurs émissions de gaz à effet de serre respectives.

Chacun de ces développements devrait contribuer à accélérer les efforts mondiaux en matière d'efficacité énergétique, avec des effets positifs sur la croissance économique dus non seulement aux économies d'énergie, mais également à l'expansion de ce secteur.

LES TENDANCES INTERNATIONALES

Bien qu'il soit difficile de l'estimer précisément, l'AIE évalue que le secteur mondial de l'efficacité énergétique dépasse maintenant les 300 milliards de dollars de chiffre d'affaires annuel⁵, et les mesures proposées sont vues de plus en plus comme une manière de combattre à bas coût l'augmentation de la consommation d'énergie. Pour les pays membres de l'AIE, c'est une diminution de presque 8 % de la consommation d'énergie que l'on attribue à ces mesures. Le résultat le plus probant a été obtenu dans le secteur résidentiel, relativement à l'amélioration de la performance énergétique liée au chauffage des espaces et de l'eau, aux appareils électroménagers et à l'éclairage.

5 AIE (2014b). Energy Efficiency Market Report: Market Trends and Medium-Term Prospect, Paris, Agence internationale de l'énergie. p.3.

Les améliorations liées au secteur de l'efficacité énergétique peuvent s'effectuer dans la conversion de l'énergie, la distribution et la consommation finale. Le secteur mondial de la production d'électricité, par exemple, a vu ses pertes en transport et en distribution atteindre 1 880 TWh, ou 8,8 %, en 2012; ces pertes variant d'environ 5 % au Japon à plus de 20 % en Inde. Les principaux facteurs menant à ces différences comprennent l'efficacité du réseau électrique ainsi que son administration, les distances parcourues, les conditions climatiques et les barrières non techniques (comme le vol, qui est commun en Inde, par exemple). Cependant, il faut noter qu'une panoplie de facteurs contribuent à des pertes moins élevées, comme l'adoption de transformateurs plus efficaces, l'utilisation accrue de réseaux de transport à haute tension, les réseaux de distribution intelligents ou encore la mise en place d'une part croissante de production d'énergie décentralisée mieux adaptée à la demande locale (comme l'éolien et le solaire, par exemple)⁶.

La Chine, plus grand consommateur d'énergie au monde, a adopté ces dernières années de nombreuses politiques visant à améliorer l'efficacité énergétique de tous ses secteurs, dans sa tentative de lutter contre le niveau extrêmement élevé de pollution de l'air de plusieurs de ses villes. Dans le secteur industriel, le gouvernement chinois a mis en place des mesures pour accélérer les rénovations des chaudières, réduire les pratiques de production désuètes dans les industries énergivores comme les aciéries et les cimenteries, et éliminer progressivement les chaudières au charbon, grandement inefficaces. De plus, les véhicules chinois à « étiquette jaunes » (*yellow label*) manufacturés avant la fin de 2005 seront progressivement retirés des routes à partir de 2015. Dans le secteur de la construction, au moins la moitié des nouveaux bâtiments devront respecter des normes de bâtiment « vertes » strictes d'ici à 2015⁷. Cette détermination de la Chine montre bien l'importance qu'elle accorde à l'efficacité énergétique, perçue comme un pilier de sa croissance.

Un peu partout dans le monde, dans le secteur des transports, les principaux manufacturiers ont adopté des normes de consommation de carburant. Par conséquent, ces normes d'efficacité énergétique de plus en plus strictes s'appliquent maintenant à la consommation d'essence de plus de 70 % de la flotte mondiale de véhicules légers, et à plus de 75 % des ventes de ces véhicules. Pendant la décennie à venir, l'amélioration de l'efficacité de la consommation de carburant des véhicules devrait contribuer largement à la réduction de l'intensité énergétique du transport et de l'économie mondiale.

Le plus important progrès devrait s'accomplir dans les pays non membres de l'OCDE, où les normes d'efficacité énergétique sont relativement nouvelles⁸. Puisque la flotte de véhicules légers est caractérisée par un taux de renouvellement relativement élevé, ces améliorations devraient se matérialiser beaucoup plus rapidement que pour le secteur de la construction ou celui des processus industriels, pour lesquels la durée de vie des équipements et des bâtiments est souvent beaucoup plus longue.

6 AIE (2014a). World Energy Outlook, Paris, Agence internationale de l'énergie. p. 281-2.

7 AIE (2014a). World Energy Outlook, Paris, Agence internationale de l'énergie. p. 282.

8 AIE (2014b). Energy Efficiency Market Report: Market Trends and Medium-Term Prospect, Paris, Agence internationale de l'énergie. p. 17.

Dans les pays en développement, l'un des obstacles majeurs au progrès en matière d'efficacité énergétique est causé par l'absence de signaux clairs concernant les prix. Lorsque la consommation d'énergie n'est pas bien mesurée, ou lorsque les coûts liés à l'énergie sont subventionnés, les usagers n'ont aucune raison de réduire leur consommation. La subvention des coûts du pétrole destinée aux raffineurs et les prix d'électricité fixés en dessous des coûts de production sont deux exemples de signaux de prix erronés envoyés aux consommateurs. Selon l'AIE, les subventions de toutes formes visant à maintenir à un niveau artificiellement bas les prix à la consommation des hydrocarbures fossiles ont atteint 548 milliards de dollars en 2013, à l'échelle planétaire⁹.

Ces problèmes liés aux signaux concernant les prix ne sont cependant pas limités à ces régions. Partout dans le monde, les prix de l'énergie ne tiennent souvent pas compte d'externalités environnementales et sociales importantes liées à l'exploitation et à l'utilisation de certaines formes d'énergie. Ces externalités peuvent prendre diverses formes, comme la pollution de l'air ou de l'eau, les émissions de gaz à effet de serre, les dommages locaux irréversibles à la suite de certains déversements de pétrole, ou encore le déplacement de populations pour l'exploitation d'une ressource énergétique. C'est la logique mise de l'avant par les tenants de l'écofiscalité qui préconise des instruments comme une taxe sur le carbone pour favoriser des sources d'énergie propres. Les mesures d'efficacité énergétique, pour espérer atteindre pleinement leurs objectifs, doivent tenir compte de ces limitations des marchés de l'énergie.

LA DIRECTIVE SUR L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DE L'UNION EUROPÉENNE

Selon le Conseil mondial de l'énergie, l'Europe occidentale est la région dont l'intensité énergétique est la plus faible. L'Union européenne s'est engagée de façon contraignante dans l'amélioration de l'efficacité énergétique. Elle a entre autres adopté en 2012 une directive sur l'efficacité énergétique. Cette directive vise à coordonner les efforts en efficacité énergétique des États membres de l'Union européenne en vue d'atteindre la cible de 20 % d'économies d'énergie en 2020. Cette directive prévoit notamment l'obligation pour les États membres de définir des objectifs nationaux d'efficacité énergétique pour 2020, entre autres, pour les grandes entreprises, d'effectuer des audits énergétiques tous les quatre ans et, pour les administrations publiques, de rénover annuellement 3 % de la superficie des bâtiments qu'elles possèdent.

Chaque État doit également produire tous les trois ans un plan national d'action pour l'efficacité énergétique. Ce plan comporte les mesures importantes visant à améliorer l'efficacité énergétique et les économies d'énergie escomptées ou réalisées dans différents secteurs. Ces plans sont utilisés pour évaluer les politiques des États et estimer leurs effets.

9 AIE (2014a). World Energy Outlook, Paris, Agence internationale de l'énergie. p. 313.

Ces démarches ont permis d'obtenir des données sur l'atteinte des objectifs d'économie d'énergie et de faire connaître les pratiques innovantes et prometteuses mises en place par les pays membres, telles que :

- les audits énergétiques;
- l'étiquetage énergétique;
- l'imposition de taxes écologiques ou de taxes routières liées aux émissions de CO₂;
- les banques vertes;
- l'information et la sensibilisation des consommateurs;
- l'instauration de marchés publics écologiques qui permettent aux gouvernements de se procurer des produits et des services respectueux de l'environnement, plus efficaces énergétiquement et encourageant l'innovation;
- la promotion du télétravail;
- l'utilisation des technologies de l'information, notamment de la télématique pour réduire le trafic.

LES POLITIQUES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE AUX ÉTATS-UNIS

La consommation d'énergie en Amérique du Nord continue de monter à mesure que la croissance de la population et du PIB dépasse les gains en efficacité, alors que l'intensité énergétique continue de diminuer.

Aux États-Unis, différents États ont adopté des mesures en efficacité énergétique. Ainsi, les États du Nord-Est américain font une grande place dans leurs politiques énergétiques à l'efficacité et à l'innovation énergétiques de même qu'à l'exemplarité gouvernementale.

Ainsi, le *Comprehensive Energy Plan* du Maine, adopté en 2008 et mis à jour en 2014, stimule les investissements en efficacité énergétique, en conservation de l'énergie et en adaptation des bâtiments aux événements climatiques extrêmes. Il vise aussi à diminuer la demande énergétique en période de pointe.

Le New Jersey, par l'entremise de son *Energy Master Plan* (2011), offre des programmes d'efficacité énergétique pour les secteurs résidentiel, commercial, industriel et les gouvernements locaux, visant tant les bâtiments actuels que les nouvelles constructions. Le Plan a aussi pour objectif d'intégrer des mesures d'efficacité énergétique vigoureuses dans les codes de la construction ainsi que de réduire la demande énergétique des bâtiments publics.

Le *Clean Energy and Climate Plan for 2020* du Massachusetts (2010) vise à faire évoluer les codes de construction en ce qui concerne la gestion de l'énergie. De plus, il propose de nouvelles politiques de cotation et d'étiquetage énergétiques ainsi que d'amélioration de l'efficacité énergétique des bâtiments, des programmes de conversion du mazout pour le secteur industriel et commercial, de même que le développement de marchés pour les énergies émergentes.

L'État de New York, avec le *State Energy Plan* (2014), fait une large place à l'innovation énergétique en facilitant les investissements privés dans la recherche et le développement, grâce à des partenariats avec les universités, et en soutenant les jeunes compagnies dans le domaine des technologies propres. À cet effet, la banque verte de New York, pourvue de 1 milliard de dollars, a pour objectif de mobiliser les capitaux du secteur privé afin d'investir dans une économie verte et d'augmenter la confiance du marché envers ce type d'investissement.

Sur le plan national, l'Agence de protection de l'environnement des États-Unis (US Environmental Protection Agency) a élaboré en 2014 le *Clean Power Plan* visant à réduire les émissions de CO₂ de 30 % au-dessous du niveau de 2005, d'ici à 2025¹⁰. Ce plan vise également la diminution de la facture d'électricité de 8 % grâce à l'augmentation de l'efficacité énergétique des systèmes électriques.

Même si le plan national fixe les grandes lignes des résultats attendus, chaque État est responsable de l'élaboration de ses politiques pour l'atteinte des cibles. Ainsi, les États peuvent choisir les mesures qui répondent le mieux à leurs besoins.

Les principaux leviers d'action pour réaliser ce plan de réduction de CO₂ sont l'utilisation accrue de sources d'énergie propre et l'utilisation plus efficace de l'énergie. Le plan vise principalement les centrales thermiques au charbon qui produisent environ le tiers des GES émis aux États-Unis¹¹.

LE CONTEXTE CANADIEN

Au Canada, Ressources naturelles Canada administre l'Office de l'efficacité énergétique qui s'occupe du développement technologique, de la mise en œuvre et des politiques encourageant l'amélioration de l'efficacité énergétique. En outre, il existe plus d'une centaine de programmes et de politiques d'efficacité énergétique dans les provinces et les territoires canadiens qui mettent l'accent sur le financement, les remises et d'autres programmes incitatifs encourageant l'efficacité énergétique, en plus de mettre en œuvre des normes et des codes plus stricts pour les différents secteurs de l'économie¹². Les entreprises de services publics d'électricité, comme Hydro-Québec, jouent un rôle clé dans l'efficacité énergétique au Canada, offrant presque la moitié de ces programmes à la grandeur du pays¹³.

10 IEA (2014), *World Energy Outlook 2014*, OECD/IEA, Paris, 726 p.

11 NATURAL RESOURCES DEFENSE COUNCIL (2014), *NRDC Summary of EPA's Clean power Plan*, Carbon Pollution Standards for Existing Power Plants [nrdc.org/air/pollution-standards/files/pollution-standards-epa-plan-summary.pdf].

12 AIE (2014b). *Energy Efficiency Market Report: Market Trends and Medium-Term Prospect*, Paris, Agence internationale de l'énergie. p. 115.

13 AIE (2014b). *Energy Efficiency Market Report: Market Trends and Medium-Term Prospect*, Paris, Agence internationale de l'énergie. p. 115.

C'est dans le secteur résidentiel qu'on constate les plus importantes améliorations en matière d'efficacité énergétique au cours de la dernière décennie. Le niveau de consommation d'énergie dans le secteur des services a diminué, tandis que le PIB s'accroissait de 33 %. Le PIB par mètre carré d'espace commercial a augmenté de 8 %, pendant que la consommation d'énergie par mètre carré, autre mesure de l'intensité énergétique, chutait de 21 %¹⁴.

Chacune des provinces canadiennes approche la question de l'efficacité énergétique différemment, bien que les services publics fournissant le gaz naturel et l'électricité soient souvent la cible principale de ces programmes. La majorité des provinces ont aussi une forme ou une autre de subvention pour le surcoût des équipements plus efficaces par rapport aux équipements standards, et plusieurs municipalités ont également des programmes d'amélioration de l'efficacité de l'utilisation de l'eau, ce qui produit des bénéfices pour la consommation d'énergie à l'échelle municipale. L'Ontario, par exemple, s'est donné comme cible d'éliminer un besoin équivalant à 30 TWh d'électricité annuellement d'ici à 2032 par des mesures d'efficacité et de conservation.

L'ONE prévoit que l'intensité énergétique diminuera d'environ 1 % par année au Canada jusqu'en 2025¹⁵. Les programmes d'efficacité énergétique y jouent un rôle bien que d'autres facteurs y contribuent également. Les récentes révisions des codes énergétiques pour les bâtiments mettent l'accent sur l'efficacité énergétique et, en supposant que ces révisions soient adoptées par les provinces, la performance des édifices résidentiels et commerciaux pourrait s'accroître de 25 % comparativement à la situation actuelle. Ces améliorations s'appliqueront aux nouvelles constructions et aux réfections des édifices actuels, et seront graduelles, étant donné que ces bâtiments ne sont souvent pas rénovés pendant les 20 premières années suivant leur mise en service. La réglementation des émissions provenant des véhicules de transport promulguée par le gouvernement fédéral aidera également à réduire l'intensité énergétique en transport.

Le secteur industriel a bénéficié des programmes fédéraux et provinciaux ainsi que de ceux des services publics encourageant l'efficacité énergétique. Ces programmes incluent les vérifications énergétiques, les subventions à l'achat d'appareils et d'équipements plus efficaces et le soutien aux réfections visant l'amélioration de l'utilisation d'énergie dans les bâtiments. Les consommateurs industriels perfectionnent également la formation du personnel utilisant l'équipement consommant l'énergie. Ces tendances devraient se poursuivre, accomplissant des progrès lents mais soutenus de l'utilisation d'énergie par unité de production industrielle. L'intensité énergétique du Canada sera également influencée par la croissance soutenue du secteur des services, moins énergivore que les industries manufacturières.

De façon générale, les économies des provinces canadiennes où l'intensité de la consommation d'électricité est la plus élevée tendent à être celles utilisant l'hydroélectricité comme le Québec, bien que la Colombie-Britannique semble être une exception.

14 AIE (2014b). Energy Efficiency Market Report: Market Trends and Medium-Term Prospect, Paris, Agence internationale de l'énergie. p. 115.

15 ONE (2013). Avenir énergétique du Canada en 2013 : Offre et demande énergétiques à l'horizon 2035, Ottawa, Office national de l'énergie. p. 27.

En matière de politique publique, il faut mentionner que les provinces et les territoires canadiens, par l'entremise du Conseil de la fédération, ont convenu de mettre à jour la stratégie énergétique publiée en 2007. La future stratégie sera basée sur trois principes : la collaboration et la transparence; la responsabilité sociale et environnementale; la sécurité et la stabilité énergétiques.

La stratégie est en cours d'élaboration, mais il est déjà admis que l'efficacité énergétique jouera un rôle de premier plan afin d'assurer la sécurité énergétique, de réduire les coûts énergétiques et de diminuer l'empreinte environnementale de la production, du transport et de l'utilisation de l'énergie. Le Québec participe à ce projet.

GRANDES TENDANCES EN EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

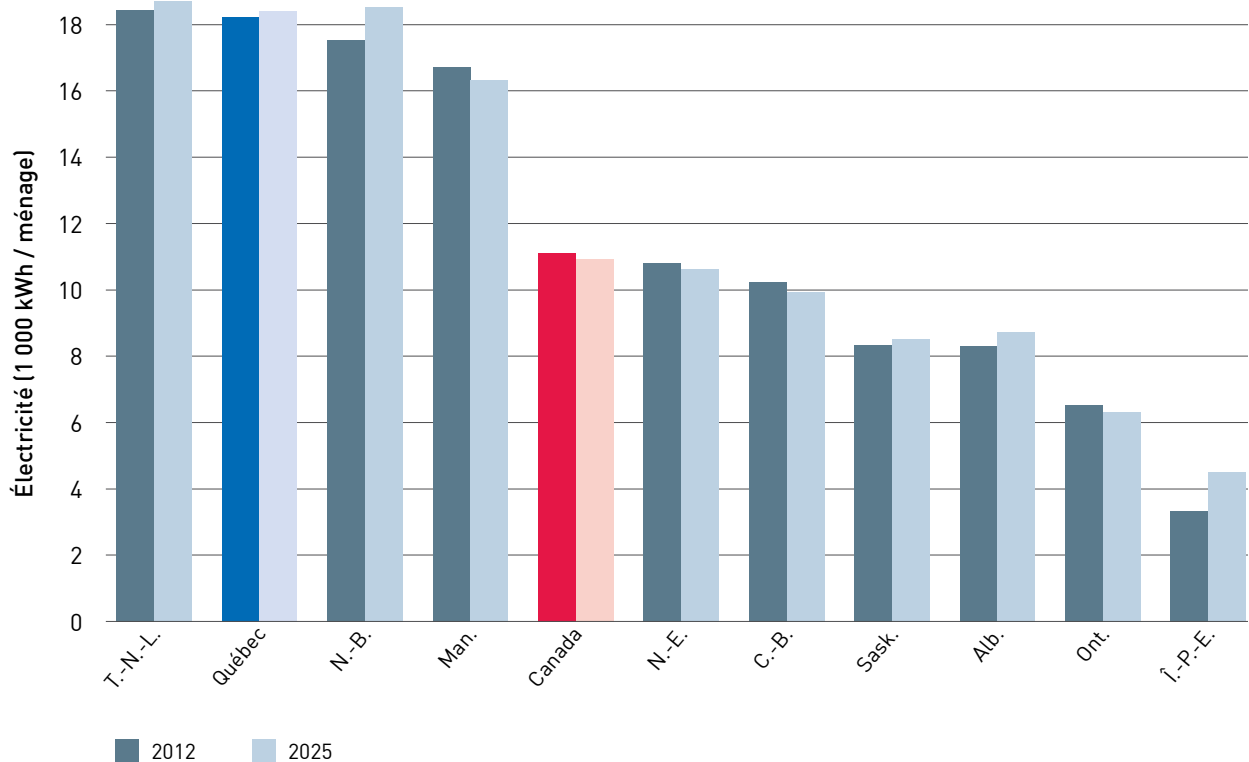
- **Diminuer la dépendance aux sources fossiles.**
- **Réduire la consommation énergétique dans tous les secteurs, dont les secteurs résidentiels, industriels et des transports.**
- **Adopter des normes visant l'amélioration de l'intensité énergétique, que ce soit pour les véhicules ou encore pour les biens de consommation.**
- **Instaurer des taxes écologiques.**

LES INCIDENCES POUR LE QUÉBEC

Comme le montre la figure 2.1, parmi les provinces canadiennes, l'Alberta et la Saskatchewan affichent un niveau d'intensité énergétique notablement plus élevé que les autres provinces. Cela s'explique en partie par la production énergivore d'hydrocarbures, en plus d'une grande dépendance au charbon comme source d'électricité. Le Québec se situe dans le peloton de tête (une intensité énergétique moindre étant l'objectif), autant en ce qui a trait à son intensité énergétique qu'à la diminution prévue d'ici à 2025.

Figure 2.1

Évolution de la consommation d'électricité des ménages

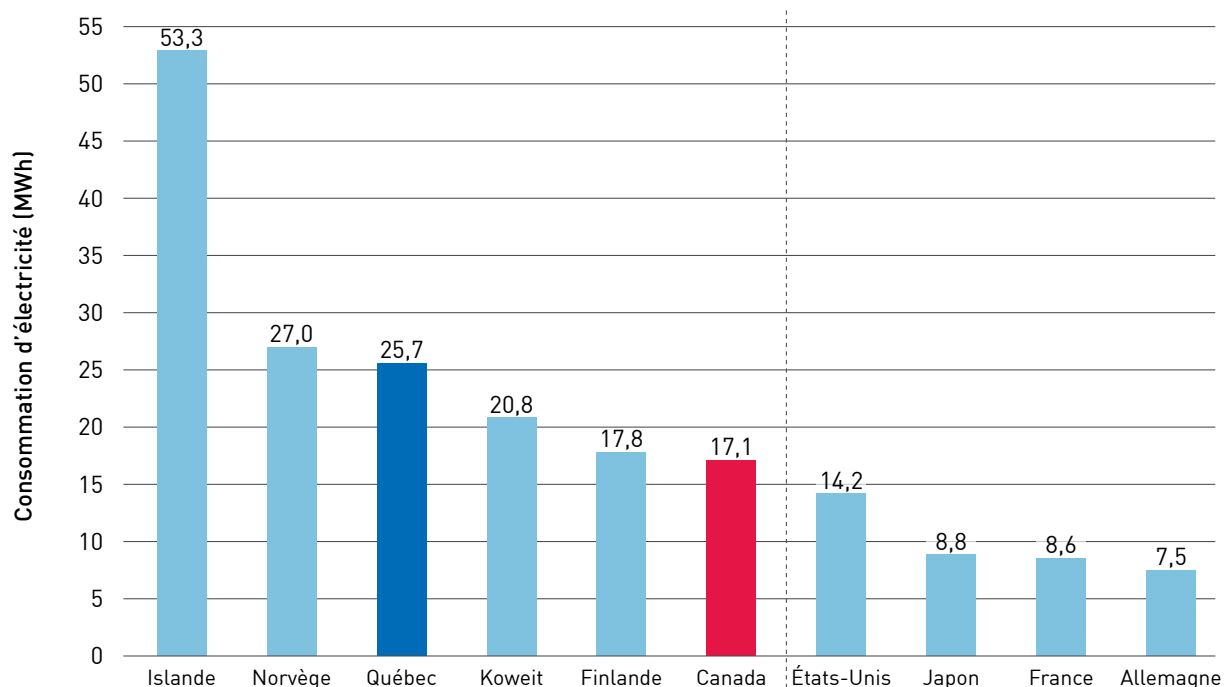


Source : Office national de l'énergie

Néanmoins, l'intensité énergétique moyenne du Canada étant très élevée par rapport au reste des pays membres de l'OCDE, la position du Québec ne devrait pas nécessairement être vue comme enviable. Malgré des progrès importants depuis la fin des années 1990, le Québec demeure l'une des régions où l'intensité énergétique est la plus élevée au monde, une tendance qui ne s'explique pas simplement par la présence d'industries énergivores comme les alumineries (voir figure 2.2) mais également en fonction des distances et du climat.

Figure 2.2

Consommation d'électricité par habitant dans le monde en 2010



Notes :

- La consommation d'électricité a été obtenue en additionnant la production brute d'électricité aux importations nettes.
- L'Islande, la Norvège, le Québec, le Koweït, le Canada et la Finlande sont classés selon le rang qu'ils occupent dans le monde. Quant aux autres pays, ils sont présentés dans un ordre décroissant qui ne reflète pas leur place réelle.

Sources : Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles et *Annuaire des statistiques de l'énergie*, Nations unies

La performance du Québec en matière de consommation d'électricité le place bien au-dessus de la moyenne canadienne, tel que l'illustrent les figures 2.1 et 2.2. L'électricité à bas coût distribuée par Hydro-Québec en est en partie responsable, bien qu'il faille aussi tenir compte des avantages qu'elle procure en matière de compétitivité des entreprises québécoises. À ces facteurs s'ajoute par contre une tendance plus générale au Canada favorisant les plus grandes résidences, le recours plus important aux électroménagers et l'augmentation de l'utilisation de matériel technologique, entre autres. Ces facteurs peuvent annuler les améliorations que l'on trouve dans l'efficacité énergétique de l'éclairage et des appareils électroménagers, l'isolation des bâtiments, etc.

En matière de financement de l'efficacité énergétique, le Québec demeure sous la barre du 1 % de ses dépenses annuelles en énergie, ce qui le place loin derrière d'autres États comme l'Oregon ou certains pays scandinaves, où le financement se chiffre plutôt à 3 % des dépenses énergétiques.

L'ÉLECTRICITÉ

LE CONTEXTE GLOBAL

À l'échelle internationale, plusieurs changements importants ont commencé à transformer le secteur de l'électricité. Les inquiétudes entourant les effets du secteur de l'électricité sur l'environnement (particulièrement quant aux changements climatiques), les politiques publiques mises en place pour y répondre et la rapidité croissante des développements technologiques sont quelques-uns des facteurs à l'origine de ces transformations sectorielles.

Grâce aux avancées technologiques, le secteur de l'électricité, première source d'émissions de gaz à effet de serre à l'échelle planétaire, est devenu une importante cible des efforts dans la lutte contre les changements climatiques¹⁶. Afin de réduire la dépendance du secteur de l'électricité aux combustibles fossiles, plusieurs politiques gouvernementales encourageant ou forçant l'adoption de sources de production à faible teneur en carbone ont été mises en place au cours de la dernière décennie. Ainsi, l'Agence internationale de l'énergie (AIE) anticipe que, d'ici à 2025, la croissance annuelle moyenne de la production d'électricité de sources renouvelables (autres que l'hydroélectricité) sera quatre fois plus élevée que celle de la production totale d'électricité.

LA DEMANDE MONDIALE EN ÉLECTRICITÉ

Le scénario central de l'AIE prévoit que la production mondiale d'électricité augmentera de plus de 35 % de 2012 à 2025 (voir tableau 3.1). Toujours selon l'AIE, la consommation d'électricité dans les pays en voie de développement devrait poursuivre sa croissance relativement prononcée, alors qu'elle sera plus modeste et stable dans les principaux pays membres de l'OCDE. Ainsi, la part des pays non membres de l'OCDE dans la demande mondiale atteindra 60 % en 2025, une augmentation de neuf points de pourcentage.

Les États-Unis, le Canada, le Mexique et le Chili mèneront le groupe des membres de l'OCDE avec une croissance annuelle de 1,1 %, comparativement à un taux plus faible de 0,8 % pour les pays européens. L'Asie et l'Afrique domineront les pays non membres de l'OCDE avec des croissances annuelles moyennes de 4,2 % et 4,0 %, respectivement. L'Afrique effectue un rattrapage en ce qui a trait à l'électricité, et une forte croissance économique

¹⁶ Plusieurs régions imposent par exemple des normes obligeant un minimum d'électricité devant provenir de sources renouvelables, ou donnent des contrats à tarifs fixes sur une longue période aux producteurs d'électricité provenant de sources comme l'éolien ou le solaire. L'Allemagne, entre autres, a fait figure de pionnière dans ce domaine, mais ces politiques sont maintenant courantes, y compris en Ontario.

dans la région est prévue étant donné la progression du développement des ressources et l'amélioration des politiques économiques de plusieurs des pays du continent. Pour ce qui est des autres principaux pays non membres de l'OCDE, l'accroissement atteindra plutôt le triple du taux de l'OCDE, à l'exception de l'Europe de l'Est (y compris la Russie) à 1,4 %.

Tableau 3.1
Électricité par source

Formes d'énergie	Demande en 1990	Demande en 2012	Demande en 2025	Part en 1990	Part en 2012	Part en 2025	Variation totale 1990-2012	Variation annuelle 1990-2012	Variation totale 2012-2025	Variation annuelle 2012-2025
Production annuelle d'électricité (TWh)										
Total	11 825	22 721	30 817				+ 92 %	+ 3,0 %	+ 36 %	+ 2,4 %
Charbon	4 425	9 204	10 800	37 %	41 %	35 %	+ 108 %	+ 3,4 %	+ 17 %	+ 1,2 %
Pétrole	1 310	1 144	695	11 %	5 %	2 %	- 13 %	- 0,6 %	- 39 %	- 3,8 %
Gaz naturel	1 760	5 104	7 010	15 %	22 %	23 %	+ 190 %	+ 5,0 %	+ 37 %	+ 2,5 %
Nucléaire	2 013	2 461	3 594	17 %	11 %	12 %	+ 22 %	+ 0,9 %	+ 46 %	+ 3,0 %
Hydroélectricité	2 144	3 672	5 004	18 %	16 %	16 %	+ 71 %	+ 2,5 %	+ 36 %	+ 2,4 %
Renouvelables (autres)	173	1 135	3 713	1 %	5 %	12 %	+ 556 %	+ 8,9 %	+ 227 %	+ 9,5 %
Puissance installée (GW)										
Total		5 683	8 179						+ 44 %	+ 2,8 %
Charbon	n.d.	1 805	2 245	n.d.	32 %	27 %	n.d.	n.d.	+ 24 %	+ 1,7 %
Pétrole	n.d.	442	325	n.d.	8 %	4 %	n.d.	n.d.	- 26 %	- 2,3 %
Gaz naturel	n.d.	1 462	2 095	n.d.	26 %	26 %	n.d.	n.d.	+ 43 %	+ 2,8 %
Nucléaire	n.d.	394	489	n.d.	7 %	6 %	n.d.	n.d.	+ 24 %	+ 1,7 %
Hydroélectricité	n.d.	1 085	1 483	n.d.	19 %	18 %	n.d.	n.d.	+ 37 %	+ 2,4 %
Renouvelables (autres)	n.d.	496	1 542	n.d.	9 %	19 %	n.d.	n.d.	+ 211 %	+ 9,1 %
Émissions de CO₂ découlant de la production d'électricité (Mt_{eq} CO₂)										
Total	7 476	13 238	14 270				+ 77 %	+ 2,6 %	+ 8 %	+ 0,6 %
Charbon	4 915	9 547	10 436	66 %	72 %	73 %	+ 94 %	+ 3,1 %	+ 9 %	+ 0,7 %
Pétrole	1 199	948	600	16 %	7 %	4 %	- 21 %	- 1,1 %	- 37 %	- 3,5 %
Gaz naturel	1 362	2 742	3 235	18 %	21 %	23 %	+ 101 %	+ 3,2 %	+ 18 %	+ 1,3 %
Énergie finale exprimée en Mtep										
Énergie totale	8 782	13 361	15 871				+ 52 %	+ 1,93 %	+ 19 %	+ 1,3 %
Électricité totale	1 017	1 954	2 650	11,6 %	14,6 %	16,7 %	+ 92 %	+ 3,01 %	+ 36 %	+ 2,4 %
Hydroélectricité	184	316	430	2,1 %	2,4 %	2,7 %	+ 71 %	+ 2,48 %	+ 36 %	+ 2,4 %

n.d. : non déterminé

Sources : Agence internationale de l'énergie et Le Conference Board du Canada

LES CHANGEMENTS DANS LES SOURCES DE PRODUCTION

Tel que l'illustre le tableau 3.1, l'éventail des sources d'énergie utilisées par l'industrie mondiale devrait également changer de façon notable d'ici à 2025.

Après un fort bond dans la consommation de charbon au cours de la dernière décennie, causé par la croissance économique rapide d'économies émergentes comme la Chine et l'Inde, la part des combustibles fossiles dans la production d'électricité devrait diminuer de façon importante. La part du charbon, du pétrole et du gaz naturel baissera de huit points de pourcentage pour atteindre 60 % en 2025. Cela s'explique principalement par une croissance négative du pétrole et une croissance du charbon inférieure à la croissance mondiale.

Le **nucléaire** devrait augmenter d'un point dans la production d'électricité pour atteindre 12 % en 2025. L'AIE prévoit une remise en ligne au moins partielle de la capacité nucléaire du Japon pendant la même période, et une quantité substantielle de nouvelles constructions en Chine, en Inde, en Corée du Sud et en Russie. De l'autre côté de l'équation, une vague de démantèlements de centrales nucléaires vieillissantes doit frapper l'Union européenne, les États-Unis, la Russie et le Japon d'ici à 2025.

La production **d'hydroélectricité** croîtra au même rythme que la production totale d'électricité, soit de 2,4 %. Ainsi, la part de l'hydroélectricité se maintiendra à 16 %.

À 9,5 %, les **filières renouvelables (autres que l'hydroélectricité)** sont celles dont le rythme de croissance sera le plus élevé. Leur part du total restera tout de même inférieure à celle de l'hydroélectricité et du nucléaire.

En somme, à l'échelle internationale, la production d'électricité continuera de croître et la priorité sera donnée aux sources à plus faible teneur en carbone.

PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ À L'ÉCHELLE MONDIALE

Hausse anticipée de 35 % (2,4 % par année) caractérisée par :

- le ralentissement de la production de l'électricité de source fossile;
- l'augmentation de la production de l'électricité de source nucléaire;
- la croissance de la production d'hydroélectricité;
- la croissance de la production d'électricité de sources renouvelables.

L'AMÉRIQUE DU NORD

Étant donné les défis techniques associés au transport de l'électricité sur de longues distances, la structure du marché de l'électricité doit être abordée dans une perspective plus régionale.

Mis à part le Québec et quelques autres provinces et États américains où la production hydroélectrique domine, les autres États et provinces de l'Amérique du Nord font face à une pression croissante pour réduire la dépendance au charbon afin de produire de l'électricité.

Les marchés de l'électricité nord-américains sortent d'une période caractérisée par une diminution de la demande et des prix dans plusieurs régions. Les profonds bouleversements subis au cours des sept dernières années sont principalement dus à l'accroissement de la production de gaz de schiste aux États-Unis (voir section 4). La hausse de la disponibilité du gaz de schiste sur le marché américain a entraîné une importante chute des prix du gaz. Sur les marchés hors Québec, les prix de l'électricité ont suivi ceux du gaz naturel — le combustible de référence pour la production d'électricité sur les marchés du nord-est du continent — et ont également subi une importante baisse.

Parallèlement à cette hausse de l'offre de gaz naturel, le ralentissement économique qui s'est poursuivi à la suite de la crise économique de 2008 s'est traduit par une baisse de la production industrielle aux États-Unis et au Canada. Cette baisse de la demande, combinée à une hausse de l'offre de gaz naturel, a accentué la baisse des prix courants de l'électricité sur les marchés hors Québec.

Malgré ces phénomènes inattendus, les exportations d'électricité du Canada vers les États-Unis ont atteint des niveaux records en ce qui a trait aux volumes, mais les revenus unitaires provenant de ces exportations ont diminué¹⁷. D'ailleurs, les exportations d'Hydro-Québec ont augmenté notablement de 2009 à 2013 (de 19,95 à 32,21 TWh) et sont demeurées une importante source de revenus pour la société d'État (1,35 milliard de dollars en 2013 pour les exportations nettes)¹⁸.

La reprise économique qui s'est amorcée, l'ampleur de la réindustrialisation en cours aux États-Unis et l'importance croissante portée aux énergies renouvelables sont des signes encourageants qui devraient susciter un regain d'intérêt à moyen et long terme pour l'hydroélectricité.

L'importante hausse de l'offre de gaz naturel à prix très compétitif a également changé la donne pour les entreprises installées aux États-Unis. Les entreprises dont l'électricité est un intrant important ont bénéficié d'une baisse de leurs coûts de production et d'une hausse de leur compétitivité. Dans un contexte économique mondial de plus en plus marqué par la lutte entre les gouvernements pour attirer les investissements privés, le Québec devra faire des choix afin de maintenir des prix compétitifs pour ne pas compromettre sa croissance économique.

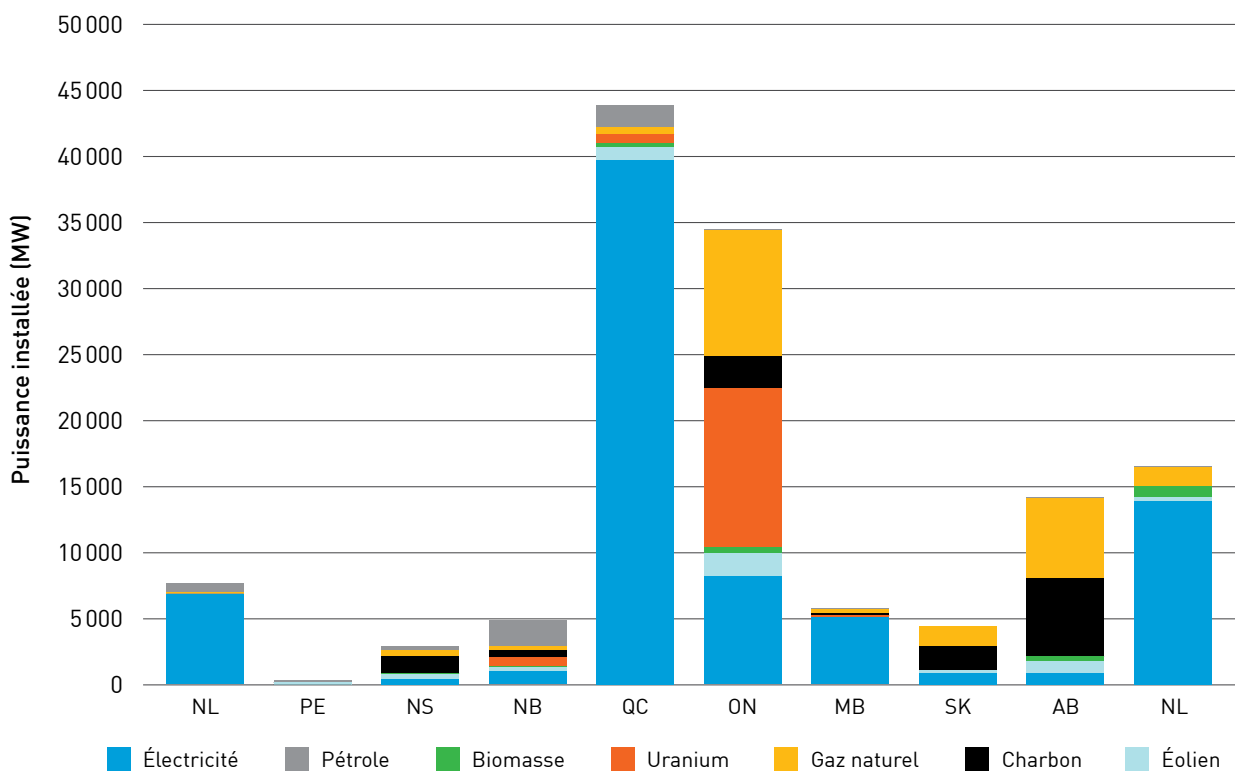
17 ONE (2013). Avenir énergétique du Canada en 2013 : Offre et demande énergétiques à l'horizon 2035, Ottawa, Office national de l'énergie.

18 Hydro-Québec (2014). Rapport annuel 2013, Montréal, Hydro-Québec.

LE CONTEXTE CANADIEN

À l'échelle canadienne, l'Office national de l'énergie prévoit une augmentation annuelle d'environ 1 % de la production d'électricité. Cette augmentation est un peu plus lente que la tendance historique et résulte d'une croissance plus faible de la demande en électricité. D'importants investissements sont également nécessaires pour l'entretien, la remise à neuf ou le remplacement des installations actuelles, étant donné le vieillissement du parc de production canadien. Les réseaux de transport font également face à des défis semblables.

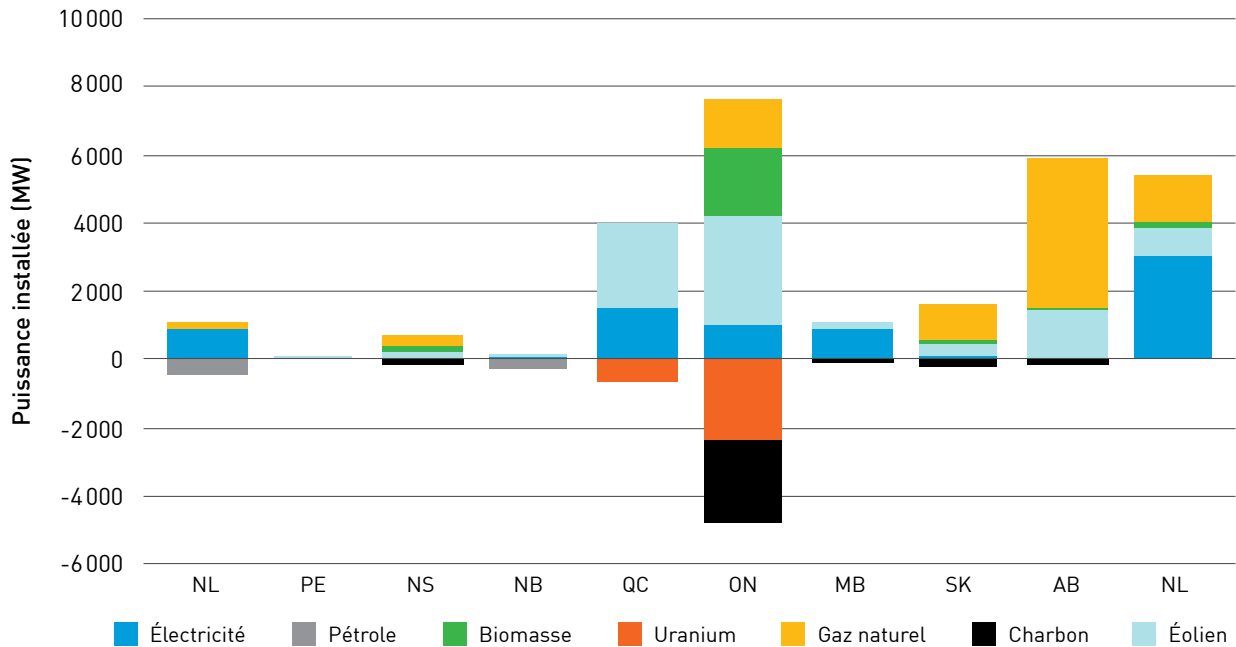
Figure 3.1
Puissance installée en 2012



Sources : Office national de l'énergie et Le Conference Board du Canada

Figure 3.2

Prévision de la puissance installée par source d'énergie d'ici à 2025



Sources : Office national de l'énergie et Le Conference Board du Canada

Des changements sont également prévus dans la composition du portefeuille d'offre énergétique de la production d'électricité canadienne d'ici à 2025 (voir figure 3.2). La puissance installée des centrales au charbon devrait diminuer à la suite de la réglementation des émissions, alors que celle des unités recourant au gaz naturel augmentera¹⁹. L'Ontario a déjà éliminé complètement le charbon comme source de production d'électricité. L'Alberta, la Saskatchewan et le Nouveau-Brunswick possèdent la plus grande partie de la capacité restante. Les centrales ne pouvant respecter les nouveaux standards d'émissions du gouvernement fédéral seront graduellement abandonnées lorsqu'elles atteindront 50 ans de vie utile, ou à la fin de 2019 ou de 2029, selon le moment où la centrale a été mise en service²⁰.

À court terme, les prix plus faibles du gaz naturel observés en Amérique du Nord empêcheront ceux de l'électricité de croître de façon substantielle, en particulier sur les marchés américains où est exportée l'électricité du Québec. Par conséquent, les conditions économiques entourant la construction de capacité additionnelle pour desservir les marchés d'exportation seront plus difficiles et pourraient limiter les possibilités de croissance pour les producteurs québécois et canadiens sur ces marchés²¹.

19 ONE (2013). Avenir énergétique du Canada en 2013 : Offre et demande énergétiques à l'horizon 2035, Ottawa, Office national de l'énergie. p. ix.

20 ONE (2013). Avenir énergétique du Canada en 2013 : Offre et demande énergétiques à l'horizon 2035, Ottawa, Office national de l'énergie. p. 10.

21 ONE (2013). Avenir énergétique du Canada en 2013 : Offre et demande énergétiques à l'horizon 2035, Ottawa, Office national de l'énergie. p. 75.

L'Office national de l'énergie (ONE) prévoit une augmentation de la puissance installée dans les centrales au gaz naturel, qui passera de 20 GW en 2012 à 37 GW en 2035²². Les unités au gaz naturel peuvent également répartir et acheminer leur électricité avec une plus grande flexibilité que les autres technologies de production thermique, ce qui les rend plus attrayantes en tant que supplément à la production éolienne ou solaire. Selon les plus récentes prévisions de l'ONE, le coût du gaz naturel devrait se maintenir à un faible niveau pour quelques années encore et augmenter à long terme.

L'ONE prévoit que les réacteurs nucléaires ontariens devant être remis à neuf le seront, mais qu'aucun nouveau réacteur ne sera construit au Canada²³. En particulier, le gouvernement ontarien prévoit le démantèlement des six réacteurs de la centrale de Pickering (totalisant 3 100 MW de capacité de production) en 2020. Les quatre réacteurs de Darlington seront remis à neuf de façon séquentielle à partir de 2016, avec la remise en service du dernier en 2025. Les hypothèses de l'ONE mènent donc à une diminution de la part du nucléaire dans la production d'électricité ontarienne au cours des prochaines décennies.

Malgré la tendance nord-américaine et internationale à favoriser les autres sources renouvelables pour la production d'électricité en raison des objectifs de réduction des gaz à effet de serre, c'est le gaz naturel qui a jusqu'ici principalement bénéficié du rejet du charbon. Les réseaux reposant sur l'hydroélectricité comme ceux du Québec, de la Colombie-Britannique et du Manitoba ne sont pas concernés par la réduction de la part des hydrocarbures pour la production d'électricité.

DES RÉSEAUX DE DISTRIBUTION PLUS COMPLEXES

Le déploiement de sources d'électricité renouvelables autres que l'hydroélectricité peut multiplier le nombre d'unités de production de petite taille et décentraliser une partie de la production d'électricité. Cet aspect, en plus de la variabilité de l'énergie produite par des sources comme l'éolien ou le solaire, place un fardeau de plus en plus important sur les gestionnaires de réseaux de transport et de distribution.

En effet, ceux-ci voient leur tâche se complexifier en ce qui a trait à la coordination de l'approvisionnement et l'assurance que l'électricité demeure une source fiable et capable de répondre à la demande. Ces défis sont particulièrement importants pour les systèmes que l'on trouve en Alberta et en Ontario ainsi que dans les États américains de la Californie, du Texas et de l'Illinois qui dépendent principalement de la capacité de production thermique. Ces territoires ont vu leur capacité de production éolienne et solaire augmenter, jusqu'au point où les réseaux de distribution peinent parfois à gérer l'ensemble de l'offre.

Pour répondre à ces défis, l'Amérique du Nord implante des réseaux de distribution d'électricité dits « intelligents » (*smart grid*). Les compteurs intelligents sont de plus en plus communs, y compris au Québec, sous le nom de « compteurs de nouvelle génération ». Cette tendance, qui s'observe également ailleurs dans le monde, constitue un important potentiel de développement et pourrait représenter d'importants gains d'efficacité énergétique²⁴.

22 ONE (2013). Avenir énergétique du Canada en 2013 : Offre et demande énergétiques à l'horizon 2035, Ottawa, Office national de l'énergie. p. 75.

23 ONE (2013). Avenir énergétique du Canada en 2013 : Offre et demande énergétiques à l'horizon 2035, Ottawa, Office national de l'énergie. p. 11.

24 PWC (2014). The road ahead: Gaining momentum from energy transformation, PwC global power & utilities.

ÉLECTRICITÉ EN AMÉRIQUE DU NORD

- **Reprise économique et hausse de la demande d'électricité aux États-Unis**
- **Maintien des bas prix de l'électricité à cause des faibles prix du gaz naturel**
- **Augmentation de la production de sources renouvelables (éolien, solaire)**
- **Implantation de réseaux intelligents de distribution d'électricité**

L'HYDROÉLECTRICITÉ

L'hydroélectricité, une des sources d'énergie renouvelable les plus flexibles, les plus importantes et les plus fiables, devrait continuer d'afficher de très bons résultats dans le secteur mondial de l'électricité, bien que les États-Unis et l'Europe devraient faire figure d'exceptions. La très faible teneur en carbone des installations hydroélectriques en fait une solution de rechange naturelle aux hydrocarbures fossiles dans la lutte contre les changements climatiques. De plus, deux des trois types d'installations hydroélectriques, soit les grandes centrales à barrages avec réservoir ou à accumulation par pompage, offrent des options de stockage de l'énergie viables économiquement — les centrales au fil de l'eau étant l'exception. Cette caractéristique, en plus des temps d'ajustement rapides, permet à l'hydroélectricité de répondre aux fluctuations soudaines dans la demande et l'offre d'électricité ailleurs dans le réseau, en plus de compenser la variabilité d'autres sources renouvelables comme l'éolien et le solaire. Les barrages avec réservoirs répondent d'une manière fiable aux besoins en électricité de base et lors des périodes de pointe.

LA PRODUCTION MONDIALE D'HYDROÉLECTRICITÉ

Même si l'hydroélectricité représente déjà 76 % de la production mondiale découlant de sources renouvelables, 16 % de la production d'électricité mondiale et un peu plus de 2 % de la demande totale d'énergie primaire en 2012, le potentiel pour la production hydroélectrique additionnelle est vaste. Le Conseil mondial de l'énergie estime que le potentiel hydroélectrique mondial non exploité se situe à plus de 16 400 TWh/an, soit plus de quatre fois la production de 3 672 TWh fournie en 2012. Ce potentiel est cependant distribué inégalement dans le monde. La Chine, les États-Unis, la Russie, le Brésil et le Canada représentent à eux seuls un peu plus de la moitié de la production mondiale.

En se basant sur le scénario central de l'AIE (voir tableau 3.2), la production hydroélectrique devrait croître au taux annuel moyen de 2,4 % de 2012 à 2025, pour atteindre une production de 5 004 TWh, maintenant sa part de la production mondiale à 16 %. Cette croissance proviendra principalement de l'Afrique, de l'Asie et du Moyen-Orient. Le scénario prévoit une croissance inférieure à 1 % pour les pays membres de l'OCDE. Cela s'explique par le fait que la plupart des meilleurs emplacements pour les grands projets hydroélectriques sont déjà exploités,

particulièrement en Europe. Par contraste, les prévisions pour la production hydroélectrique sont à la hausse dans les pays non membres de l'OCDE, où la croissance de la demande en électricité demeure forte et où il existe un important potentiel inexploité.

Au Canada, l'ONE estime l'ajout de capacité hydroélectrique à 7,5 GW d'ici à 2025. La part de l'hydroélectricité dans la production canadienne diminuera tout de même, passant de 60 % à 56 %, principalement à cause de l'augmentation de la production provenant d'autres sources d'énergie renouvelables²⁵. La capacité de production traditionnelle aux États-Unis, quant à elle, devrait demeurer environ au même niveau.

Tableau 3.2
Hydroélectricité par région

	1990	2012	2020	2025	Part du total (%)		Accroissement annuel moyen composé (%) 2012-2025
					2012	2025	
Production d'hydroélectricité (TWh)							
Membre OCDE	1 181	1 389	1 481	1 532	38	31	0,8
Amérique du Nord	602	711	756	779	19	16	0,7
Europe	446	562	592	614	15	12	0,7
Asie et Océanie	133	116	134	139	3	3	1,4
Non-membre OCDE	963	2 283	3 072	3 472	62	69	3,3
Europe de l'Est/Eurasie	267	283	326	350	8	7	1,7
Asie	274	1 164	1 637	1 850	32	37	3,6
Moyen-Orient	12	22	28	34	1	1	3,4
Afrique	56	112	182	235	3	5	5,9
Amérique latine	354	702	898	1 003	19	20	2,8
Total de la production mondiale	2 144	3 672	4 553	5 004	100	100	2,4
Puissance installée (GW)							
Membre OCDE		466	490	505	43	34	0,6
Amérique du Nord		194	204	210	18	14	0,6
Europe		202	215	222	19	15	0,7
Asie et Océanie		69	71	73	6	5	0,4
Non-membre OCDE		619	861	977	57	66	3,6
Europe de l'Est/Eurasie		93	103	110	9	7	1,2
Asie		343	511	581	32	39	4,1
Moyen-Orient		14	18	22	1	1	3,1
Afrique		25	41	54	2	4	6,2
Amérique latine		143	187	211	13	14	3,0
Total de la puissance installée mondiale		1 085	1 351	1 483	100	100	2,4

Sources : Agence internationale de l'énergie et Le Conference Board du Canada

25 ONE (2013). Avenir énergétique du Canada en 2013 : Offre et demande énergétiques à l'horizon 2035, Ottawa, Office national de l'énergie. p. 72.

HYDROÉLECTRICITÉ

- **Grande capacité potentielle de production hydroélectrique mondiale**
- **Croissance de 35 % (2,4 % par année) de la production hydroélectrique mondiale**
- **Diminution de la production d'électricité de source hydroélectrique en raison de la production des nouvelles sources d'énergie renouvelables**

LE CONTEXTE CANADIEN

Comme c'est le cas au Québec, l'hydroélectricité est la pièce centrale de l'industrie de l'électricité en Colombie-Britannique, au Manitoba et à Terre-Neuve-et-Labrador. De même, comme pour le Québec, les installations hydroélectriques consistent surtout en de larges centrales souvent éloignées géographiquement qui requièrent des lignes de transport à haute tension couvrant une distance considérable. Un défi que les développements hydroélectriques peuvent avoir à surmonter est l'obtention du soutien des communautés, autant pour les projets de production que pour ceux de transport.

LES SOURCES D'ÉLECTRICITÉ RENEUVELABLES NON HYDRAULIQUES

De façon générale, les énergies renouvelables autres que l'hydroélectricité continueront d'être les principales bénéficiaires des politiques gouvernementales visant à diminuer la part des énergies fossiles dans la production d'électricité dans le cadre des efforts de lutte contre les changements climatiques. Ces politiques gouvernementales auront pour résultat d'accroître la part des énergies renouvelables autres que l'hydroélectricité dans l'offre mondiale et nord-américaine d'électricité de façon importante²⁶.

Tel que l'indique le tableau 3.3, la production d'électricité provenant de ces filières devrait plus que tripler de 2012 à 2025 pour atteindre 3 713 TWh selon le scénario central de l'AIE, principalement à cause de la forte croissance de ces sources au sein des pays membres de l'OCDE et des pays d'Asie non membres de l'OCDE. Le Japon, entre autres, a récemment adopté des politiques ambitieuses de soutien aux énergies renouvelables, principalement au solaire photovoltaïque et à l'éolien, en réponse à la perte récente de sa production nucléaire et des préoccupations de sécurité d'approvisionnement. Pour ce qui est des pays non membres de

26 AIE (2014a). World Energy Outlook, Paris, Agence internationale de l'énergie.

l'OCDE, les énergies renouvelables non hydrauliques devraient voir leur production augmenter de 14,3 % annuellement en moyenne, pour se multiplier par presque six et atteindre 1 726 TWh au cours de la période projetée, l'Asie constituant environ 80 % de ces gains dans la part de ces sources d'électricité. La Chine devrait être le principal moteur de cette croissance étant donné ses politiques de lutte contre la pollution de l'air et les changements climatiques ainsi que son désir de dominer ce secteur industriel à l'échelle mondiale.

Tableau 3.3
Électricité provenant de sources renouvelables autres que l'hydroélectricité

	1990	2012	2020	2025	Part du total (%)		Accroissement annuel moyen composé (%)
					2012	2025	2012-2025
Production d'électricité (TWh)							
Total	173	1 135	2 709	3 713	100	100	9,5
Biomasse	132	442	764	961	39	26	6,2
Éolien	4	521	1 333	1 853	46	50	10,3
Géothermique	36	70	120	173	6	5	7,2
Solaire photovoltaïque	0	97	449	643	9	17	15,6
Solaire thermodynamique à concentration	1	5	41	77	0	2	23,9
Marine	1	1	3	7	0	0	22,0
Puissance installée (GW)							
Total		496	1 149	1 542	100	100	9,1
Biomasse		101	154	187	20	12	4,8
Éolien		282	598	798	57	52	8,3
Géothermique		11	18	26	2	2	6,6
Solaire photovoltaïque		98	364	505	20	33	13,5
Solaire thermodynamique à concentration		3	13	24	1	2	18,5
Marine		1	1	2	0	0	12,1

Sources : Agence internationale de l'énergie et Le Conference Board du Canada

Les administrations nord-américaines ont pris toute une gamme de mesures pour encourager le déploiement de ces filières énergétiques. Aux États-Unis, les programmes incitatifs ont été le résultat d'une combinaison de normes de portefeuilles d'énergies renouvelables (*Renewable Portfolio Standards*) et de crédits d'impôt et de subventions aux coûts initiaux.

La capacité de production totale d'électricité aux États-Unis ne devrait pas changer notablement d'ici à 2025, mais l'éventail des sources utilisées sera modifié de façon importante, et les sources renouvelables joueront un rôle majeur, poussées principalement par des subventions et des politiques de soutien. La presque totalité de l'augmentation de la capacité de production des filières renouvelables non hydrauliques devrait provenir de l'éolien, avec de modestes contributions des technologies solaires et géothermiques (voir tableau 3.3).

Dans le nord-est des États-Unis, les plafonds d'émissions imposés aux membres de la Regional Greenhouse Gas Initiative (RGGI) ont contribué à réduire l'utilisation du charbon et du pétrole pour la production d'électricité, en plus de favoriser la croissance substantielle de la filière du gaz naturel²⁷. De plus, 29 États américains (en plus du District de Columbia) ont fixé des normes de portefeuille d'énergies renouvelables forçant les fournisseurs d'électricité à produire une certaine portion provenant d'énergies renouvelables. Cependant, aucun nouveau programme n'a été instauré depuis cinq ans²⁸. Les objectifs du *Clean Power Plan*, mentionné précédemment, de réduire de 30 % les émissions en provenance du secteur de l'électricité d'ici à 2030, ont cependant ravivé l'intérêt pour de nouveaux programmes.

ÉLECTRICITÉ PRODUITE PAR DES SOURCES NON HYDRAULIQUES RENOUVELABLES

La production d'électricité de sources non hydrauliques renouvelables serait triplée d'ici à 2025 à l'échelle mondiale en raison :

- des mesures de soutien pour le déploiement des filières non hydrauliques;
- des politiques de réduction des GES.

LE CONTEXTE CANADIEN

Au Canada, plusieurs approches ont vu le jour pour encourager le déploiement des énergies vertes : les appels d'offres visant les services publics (*requests for proposals*), les tarifs d'achat (*feed-in tariffs*), les programmes d'achat et la concurrence sur les marchés. La plupart des provinces utilisent un appel d'offres pour déterminer le volume et le prix des énergies renouvelables offertes sur le marché, comme cela a été le cas au Québec pour l'énergie éolienne, dont l'électricité est produite par des producteurs privés et achetée par Hydro-Québec.

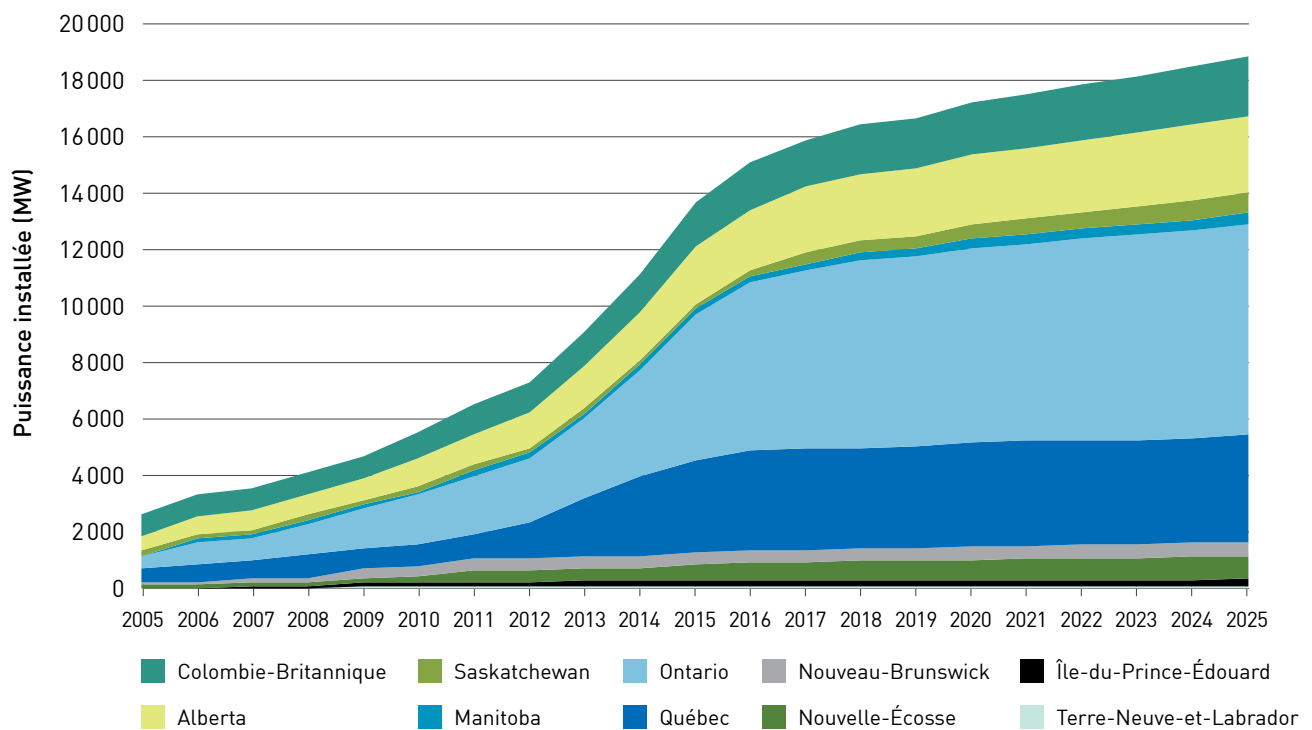
27 EIA (2014). Annual Energy Outlook with projections to 2040, Washington, D.C., Agence d'information sur l'énergie (Energy Information Administration).

28 EIA (2014). Annual Energy Outlook with projections to 2040, Washington, D.C., Agence d'information sur l'énergie (Energy Information Administration).

Typiquement, ces programmes précisent les termes d'achat et de livraison de l'électricité ainsi que l'emplacement et le calendrier des projets. Les contrats de tarifs d'achat, quant à eux, précisent l'emplacement, garantissent l'achat et offrent un prix fixe pour toute l'électricité produite pendant la durée du contrat.

Dans l'ensemble du Canada, la part des énergies renouvelables autres que l'hydroélectricité devrait augmenter, passant de 6 % à 12 % de la capacité installée de 2012 à 2025. À l'échelle provinciale, le Québec, l'Ontario, l'Alberta et la Saskatchewan présenteront la plus forte croissance, dont la majeure partie sera achevée entre 2015 et 2020. La plus grande partie de l'augmentation de la capacité des sources renouvelables non hydrauliques à l'échelle canadienne se fera de 2012 à 2017, et sera fortement concentrée en Ontario. Cette évolution prévue semble être le résultat direct du programme de tarifs d'achat ontarien, en place depuis 2009. L'opérateur provincial, la Société indépendante d'exploitation du réseau d'électricité (IESO), doit cependant relever le défi d'intégrer cette production et fait face à d'importants problèmes pour adapter ses lignes de transport.

Figure 3.3
Capacité installée des énergies renouvelables autres que l'hydroélectricité par province en 2012



Sources : Office national de l'énergie et Le Conference Board du Canada

LES INCIDENCES POUR LE QUÉBEC

Au Québec, environ 40 % de la consommation finale d'énergie provient de l'électricité. En 2012, environ 95,7 % de cette électricité a été produite à partir de sources hydrauliques, le reste provenant en grande partie d'autres sources renouvelables comme l'éolien²⁹. Cette situation distingue le Québec de la majorité des autres régions nord-américaines et même du reste du monde où l'électricité produite par des centrales thermiques fonctionnant au charbon, au gaz naturel et au nucléaire occupe souvent une place prépondérante.

L'analyse des grandes tendances mondiales et nord-américaines indique que le Québec, grâce à ses ressources hydrauliques, pourra offrir une solution de choix aux régions voisines pour le remplacement des combustibles fossiles qu'elles ont amorcé. De plus, ces exportations d'Hydro-Québec peuvent parfois se faire à prix élevé, comme cela a été le cas à l'hiver 2014 quand le froid a fait monter la demande de certains États au-dessus de leur capacité. Des contrats à plus long terme peuvent également approvisionner ces régions, produisant des revenus plus stables, bien que moins élevés.

Cette occasion comporte toutefois certaines contraintes. D'abord, le coût d'une capacité additionnelle est plus élevé, tant pour la production que pour le transport. Comme l'expérience québécoise le démontre, la planification et l'exécution des projets hydroélectriques de taille importante prennent du temps à se réaliser; les décisions prises aujourd'hui doivent tenir compte des incertitudes liées à l'évolution future des marchés.

Ensuite, certains États du Nord-Est américain privilégient les sources renouvelables produites localement sur l'hydroélectricité pour l'atteinte de leurs objectifs de réduction de gaz à effet de serre. De nouvelles perspectives commerciales pourraient s'ouvrir si ces États reconnaissent formellement l'hydroélectricité comme une source d'énergie propre, renouvelable et en mesure de contribuer à l'atteinte de leurs objectifs de réduction de gaz à effet de serre, comme l'ont déjà fait notamment le Vermont, le Connecticut et le Massachusetts.

Une certaine ouverture au changement semble cependant se dessiner actuellement, particulièrement depuis l'annonce par le gouvernement fédéral américain du *Clean Power Plan* à l'été 2014, qui fixe un objectif national de réduction de 30 % des gaz à effet de serre en provenance du secteur de l'électricité à l'horizon 2030. Le plan prévoit une flexibilité pour les États dans leurs efforts pour atteindre ces cibles, et une augmentation des achats d'électricité provenant d'Hydro-Québec pourrait devenir plus attrayante pour plusieurs d'entre eux.

29 MERN (2014). Statistiques énergétiques, ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles [En ligne].

L'incertitude récente, causée par la chute des prix de l'électricité dans le nord-est des États-Unis, rend complexes les prévisions au sujet des revenus potentiels d'une expansion des liens de transmission en provenance du Québec. Néanmoins, l'augmentation prévue, à plus longue échéance, des prix du gaz naturel, qui devrait influencer à la hausse ceux de l'électricité, ne doit pas être négligée dans le cadre d'une stratégie à long terme. Dans ce contexte, la progression déterminée de plusieurs États américains du nord-est (et, jusqu'à récemment, de l'Ontario) vers l'abandon du charbon, en plus des préoccupations économiques et environnementales relatives à la réfection ou au remplacement à grand coût des centrales nucléaires vieillissantes, fait que les ressources hydroélectriques apparaissent comme une solution propre et renouvelable.

Afin de profiter de la complémentarité de leurs besoins énergétiques, l'Ontario et le Québec ont signé, le 21 novembre 2014, une entente portant sur l'échange de capacité de production d'électricité, ainsi qu'une entente pour lutter contre les changements climatiques. La participation de l'Ontario et de certains États américains à une bourse du carbone pourrait faciliter l'exportation d'électricité vers l'Ontario et d'autres États du Nord-Est américain, puisque l'hydroélectricité produite par Hydro-Québec est une source d'émissions de gaz à effet de serre presque nulle. Pour l'instant, seuls le Québec et la Californie participent à un tel marché du carbone.

À l'échelle du Québec, les filières émergentes comme le solaire, la géothermie et l'énergie marine (hydrolienne) demeurent pour le moment marginales, représentant moins de 1 % de la capacité de production. Les coûts, l'état de la technologie, les codes du bâtiment ou encore la formation des travailleurs de la construction expliquent en grande partie cet état de fait.

Comme c'est très souvent le cas ailleurs dans le monde, c'est l'énergie éolienne qui présente l'exception parmi ces sources au Québec. En 2015, la puissance installée de ces technologies devrait dépasser les 3 350 MW, pour une production annuelle d'environ 10 TWh³⁰. Cette électricité est achetée par Hydro-Québec à des producteurs indépendants. Au Québec, il convient également de noter que, pour l'éolien comme pour les autres filières renouvelables émergentes, ce modèle est justifié non seulement par une volonté de développer une filière industrielle spécifique, mais aussi par des préoccupations de développement économique et régional. Le coût d'acquisition plus élevé de cette énergie crée une pression à la hausse sur les tarifs d'électricité.

De manière générale, le défi du Québec, comme des autres régions, sera de trouver un juste équilibre entre le développement des sources d'électricité renouvelables autres que l'hydroélectricité et les contraintes budgétaires et financières qui en découlent pour les citoyens et les gouvernements, et ce, à court et à moyen terme.

30 MERN (2014). Statistiques énergétiques, ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles [En ligne].

LES HYDROCARBURES ET LES AUTRES CARBURANTS

La conscientisation au défi mondial des changements climatiques a provoqué une importante modification des attitudes quant à la consommation de combustibles fossiles dans plusieurs régions du monde, dont au Québec.

En Amérique du Nord, on a assisté à l'arrivée de nouvelles technologies pour produire, transformer et acheminer vers les marchés de nouvelles ressources en hydrocarbures. Bien que ces technologies aient souvent rendu l'exploitation plus rentable, celles-ci demeurent toutefois plus coûteuses qu'avec les sources traditionnelles, en plus d'avoir des répercussions importantes sur l'environnement naturel. Ces répercussions potentielles sur l'environnement et leur gestion ont grandement contribué à soulever des préoccupations au sein de la population. Ces tendances font que les défis que les producteurs doivent affronter ne sont plus simplement d'ordre technique, puisque d'importants efforts sont maintenant nécessaires pour assurer l'acceptabilité sociale de leurs activités. De façon plus générale, ces défis interpellent également les pays important de larges quantités de pétrole, de gaz naturel ou de charbon, ou encore ceux considérant l'exploration et l'exploitation rendues possibles par les développements technologiques récents.

L'exploitation, le transport et la consommation des hydrocarbures dans le respect de l'environnement et des populations locales soulèvent des questions importantes tant au Québec que partout dans le monde.

Il est prévu que les hydrocarbures continuent à fournir près de 80 % de l'énergie mondiale d'ici à 2040, le gaz naturel ayant le plus fort taux de croissance à 1,7 % par année, mais le pétrole dominant toujours. Quant à la consommation de charbon, elle croît plus vite que celle du pétrole jusqu'en 2030, en raison de l'accroissement de la consommation chinoise et des prix élevés du pétrole prévus d'ici là. Les parts du marché prévues en 2040 sont respectivement d'environ 29 %, 27 % et 24 % pour le pétrole, le charbon et le gaz.

LE PÉTROLE ET LES BIOCARBURANTS

Les prix élevés et stables du pétrole brut des trois dernières années ont contribué à ralentir la demande en pétrole étant donné leurs effets négatifs sur la croissance économique. Ceux-ci ont également permis l'intensification des efforts d'amélioration de l'efficacité énergétique ainsi que le remplacement du pétrole par d'autres carburants à différents degrés dans tous les autres secteurs, y compris les derniers bastions des secteurs du transport et de la pétrochimie, où le pétrole domine. Selon le scénario de référence de l'AIE, ce prix, en dollars de 2011, atteindrait 106 \$ par baril en 2020 et 163 \$ en 2040. C'est d'ailleurs le maintien de prix élevés pour une période prolongée qui permettrait le développement de gisements plus coûteux à exploiter.

Toutefois, au cours des derniers mois, les prix du pétrole ont chuté de plus de 25 %. Les débats autour d'une possible guerre des prix à l'échelle internationale ne sont pas sans rappeler ceux de 1985-1986 et de 1998-1999, où la chute prolongée des prix du pétrole avait provoqué des tensions chez les principaux producteurs. Pour le moment, l'Organisation des pays exportateurs de pétrole (OPEP) maintient son niveau de production, et la baisse des prix se poursuit.

En ce qui a trait à l'offre, les prix élevés du pétrole brut ont contribué à ouvrir la porte à des sources relativement coûteuses dans les pays non membres de l'OPEP, comme le pétrole léger de réservoirs étanches des États-Unis (le pétrole de schiste, par exemple), les sables bitumineux du Canada et le pétrole en eaux très profondes du Brésil et d'ailleurs. Après avoir atteint un plancher d'environ 5 millions de barils par jour (b/j) en 2008, la production étatsunienne de pétrole brut a bondi de 72 % pour atteindre une moyenne de 8,6 millions b/j en septembre 2014, les bassins de pétrole de schiste de Bakken, Eagle Ford et Permian menant le lot. Par conséquent, la production des pays non membres de l'OPEP a augmenté à raison de 1,5 million b/j au cours des deux dernières années.

Tableau 4.1

La consommation et la production de pétrole par région

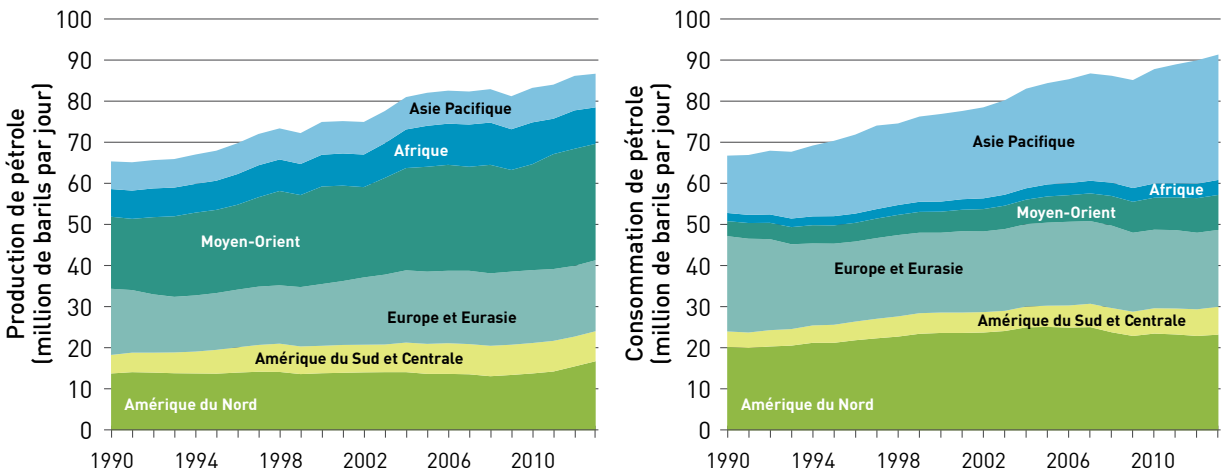
	1990	2012	2020	2025	Part du total (%)		Accroissement annuel moyen composé (%)
					2012	2025	2012-2025
Consommation de pétrole (millions b/j)							
Membre OCDE	38,9	41,5	40,2	38,1	45	37	-0,7
Amérique du Nord	19,4	21,9	22,2	21,2	24	21	-0,2
Europe	12,6	12,0	11,2	10,5	13	10	-1,0
Asie et Océanie	6,9	7,7	6,8	6,4	8	6	-1,4
Non-membre OCDE	23,4	41,6	48,2	53,1	46	52	1,9
Europe de l'Est/Eurasie	9,3	4,9	5,1	5,2	5	5	0,5
Asie	6,3	19,7	23,9	27,1	22	27	2,5
Moyen-Orient	2,8	7,6	8,7	9,6	8	9	1,8
Afrique	1,9	3,6	4,3	4,7	4	5	2,1
Amérique latine	3,1	5,7	6,1	6,5	6	6	1,0
Soutes (maritimes et aériennes)*	3,9	7,0	7,6	8,1	8	8	1,1
Demande mondiale de pétrole	66,1	90,1	96,0	99,2	99	97	0,7
Demande mondiale de biocarburants	0,1	1,3	2,2	2,8	1	3	6,1
Production de pétrole (millions de b/j)							
Membre OCDE	18,9	19,7	24,5	24,5	23	25	1,7
Amérique du Nord	13,9	15,6	20,6	21,2	18	22	2,4
Europe	4,3	3,4	3,1	2,5	4	3	-2,4
Asie et Océanie	0,7	0,6	0,8	0,8	1	1	2,4
Non-membre OCDE	46,7	67,2	68,9	71,9	77	75	0,5
Europe de l'Est/Eurasie	11,7	13,9	14,2	14,2	16	15	0,2
Asie	6,0	8,0	7,6	6,9	9	7	-1,1
Moyen-Orient	17,7	28,1	28,6	31,1	32	32	0,8
Afrique	6,7	9,8	9,2	9,5	11	10	-0,2
Amérique latine	4,5	7,5	9,3	10,2	9	11	2,5
Total	65,6	86,8	93,4	96,4	100	100	0,8

* Pétrole en transit ne pouvant être associé à une région.

Sources : Agence internationale de l'énergie et Le Conference Board du Canada

Figure 4.1

Évolution de la production et de la consommation de pétrole par région (1988-2013)



Source : BP Statistical Review of World Energy

À la suite des efforts soutenus par de nombreux pays pour diminuer leur dépendance au pétrole brut et améliorer leur efficacité énergétique, la croissance de la consommation de pétrole mondiale devrait ralentir, et ce, malgré la récente baisse des prix internationaux du brut. La croissance de la consommation restera relativement élevée dans les pays en développement d'ici à 2025, mais régressera dans les pays membres de l'OCDE, perdant 3,4 millions b/j, de 2012 à 2025 pour s'établir à 38,1 millions b/j. L'augmentation s'élèvera à plus du triple dans les pays non membres de l'OCDE, atteignant 53,1 millions b/j.

Le pétrole devrait perdre des parts de marché dans tous les secteurs majeurs touchés par son coût relativement élevé par rapport à d'autres combustibles. Le secteur des transports et de la pétrochimie font cependant exception compte tenu des solutions de rechange au pétrole encore limitées. À l'échelle planétaire, ces deux secteurs devraient augmenter de cinq points de pourcentage leur part de la consommation, qui passera à 72 % d'ici à 2025. Toutefois, le pétrole perdra trois points de pourcentage dans le secteur du transport durant la même période pour atteindre 90 %, cédant des parts aux biocarburants, au gaz naturel et à l'électricité. Pour ce qui est des échanges de pétrole interrégionaux, les balances commerciales du pétrole devraient demeurer plutôt constantes jusqu'en 2025, sauf dans les pays américains membres de l'OCDE et ceux de l'Asie non membres de l'OCDE. Les pays américains devraient présenter un marché du pétrole équilibré à la fin de la période, après avoir importé 6,3 millions b/j en moyenne dans les premières années. Par contraste, les importations de pétrole en Asie devraient bondir de 11,7 millions b/j à 20,2 millions b/j durant la même période. Plus près du Québec, l'Amérique du Nord est quant à elle touchée par quatre tendances fondamentales : une hausse de la

production de pétrole de réservoirs étanches³¹; une hausse de la production provenant des sables bitumineux; des contraintes liées à l'accès aux marchés; et des questionnements dans l'opinion publique. Chacune de ces tendances a des répercussions, à différents degrés, sur la situation et les perspectives d'avenir pour le pétrole au Québec.

LA PRODUCTION TRADITIONNELLE DE PÉTROLE ET DE RÉSERVOIRS ÉTANCHES

La production traditionnelle de pétrole comprend une vaste gamme de bruts légers et lourds, en plus du pétrole provenant des réservoirs étanches. L'évolution récente des techniques de forage horizontal et de fracturation en plusieurs étapes a grandement facilité l'accès à ces sources, tant sur le plan technique qu'économique. Le pétrole de schiste provenant de ces formations devrait cependant avoir un effet beaucoup plus important aux États-Unis qu'au Canada, où l'accent est davantage mis sur l'investissement dans les sables bitumineux. Selon l'Agence d'information sur l'énergie (EIA), aux États-Unis, la production de pétrole devrait grimper de 6,5 millions b/j en 2012 à 9,6 millions b/j en 2019, pour ensuite diminuer progressivement. La production de pétrole de schiste est passée de moins de 1 million b/j en 2010 à 2,5 millions b/j en 2012, et devrait atteindre son sommet à 4,8 millions b/j en 2019. L'incertitude caractérisant ces prévisions, quant aux taux de récupération, aux innovations technologiques ou au potentiel de la ressource, peut mener à des prévisions où la production continuerait d'augmenter après 2019.

L'Association canadienne des producteurs de pétrole (CAPP), principale association de producteurs canadiens, prévoit un rôle mineur pour le pétrole de réservoirs étanches au Canada, augmentant seulement par 100 000 b/j d'ici à 2025. Cette production est pour le moment concentrée en Saskatchewan. L'Office national de l'énergie (ONE) voit la production traditionnelle totale reprendre une trajectoire à la baisse en 2016, à la suite des prévisions plus pessimistes sur cette source de pétrole. La CAPP prévoit aussi un plafonnement de la production de pétrole traditionnelle dans les provinces de l'Atlantique. La production d'une des sources d'approvisionnement du Québec, Terre-Neuve-et-Labrador, se chiffre actuellement à environ 200 000 b/j.

LES SABLES BITUMINEUX CANADIENS

Le bitume est la plus importante source de pétrole brut canadien, comptant pour plus de 90 % des réserves récupérables. L'organisme de réglementation de l'énergie de l'Alberta (AER) projette une augmentation de la production de bitume brut, qui passerait de 2,1 millions b/j en 2013 à 4,1 millions b/j en 2023. La CAPP prévoit cependant une production de 3,9 millions b/j de bitume brut en 2023 (3 % de moins que l'AER) et 4,3 millions b/j en 2025. Puisque l'achat de gaz naturel est l'une des plus importantes charges d'exploitation dans la production de bitume, la recherche de solutions réduisant les exigences énergétiques est un souci constant³².

31 Les réservoirs étanches sont des formations rocheuses à faible porosité et perméabilité qui rendent difficiles l'échappement d'hydrocarbures et leur extraction pour la production.

32 Les technologies d'extraction minière requièrent moins d'énergie, mais plus d'eau douce par baril de bitume produit que les technologies *in situ* qui permettent d'accéder à des réservoirs plus profonds (3,1 barils d'eau pour chaque baril de bitume, contre 0,4 pour les technologies *in situ*). La CAPP anticipe une croissance de près de 60 % de la production provenant de sources *in situ* d'ici à 2025. À mesure que cette transition de la production vers l'*in situ* s'effectue, et que le ratio vapeur-pétrole pour ces technologies continue de s'améliorer, le volume d'eau douce utilisée dans la production de bitume sera réduit.

L'ACCÈS AUX MARCHÉS

La croissance de la production nord-américaine de pétrole incite inévitablement à une importante augmentation de la capacité du transport par train ou par oléoduc pour acheminer le bitume vers les marchés visés. Le tableau 4.2 dresse la liste des principaux projets d'expansion d'oléoduc actuellement proposés ainsi que les échéanciers prévus. Pour répondre à la croissance projetée de 2 millions b/j de la production de bitume jusqu'en 2025, environ deux tiers des ajouts de capacité présentés dans le tableau 4.2 seraient nécessaires. La capacité d'expansion du réseau de transport est d'ailleurs l'un des principaux enjeux auxquels les producteurs de bitume canadiens font face. Dans le cas où les projets d'oléoducs du tableau 4.2 ne se réalisaient pas, la croissance prévue de la production de bitume serait vraisemblablement limitée.

Tableau 4.2

Les principaux projets d'oléoducs en Amérique du Nord

Entreprise	Nom et description du projet	Capacité (b/j)	Date potentielle d'entrée en service
Enbridge (Inversion de l'oléoduc 9B)	Inversion de la ligne entre Sarnia et Montréal, qui permettra d'acheminer le pétrole albertain vers Montréal. Cette inversion doit être suivie d'une augmentation de la capacité par la suite.	300 000	2015
Enbridge (Alberta Clipper)	Agrandissement de l'Alberta Clipper : expansion de la capacité de la ligne entre Hardisty (Alberta) et Superior (Wisconsin).	350 000	2015
Enbridge (Northern Gateway)	Projet de construction d'un double oléoduc sur une distance de 1 177 km, allant de Bruderheim (Alberta) à Kitimat (Colombie-Britannique), le deuxième tuyau ayant pour fonction de retourner le condensat de gaz naturel utilisé pour faciliter le déplacement.	525 000	s.o.
TransCanada (Keystone XL)	Ajout d'un oléoduc entre Hardisty (Alberta) et Steele City (Nebraska) au système d'oléoducs Keystone, qui relie déjà plusieurs villes américaines à Hardisty.	830 000	2017 ou plus tard
Kinder Morgan (TransMountain)	Expansion de la capacité de l'oléoduc entre Edmonton (Alberta) et Burnaby (Colombie-Britannique).	590 000	2018
TransCanada	Énergie Est : oléoduc devant relier l'Alberta et la Saskatchewan au Québec et au Nouveau-Brunswick, à la fois pour alimenter les raffineries et pour exporter par pétrolier.	1 100 000	2019
Compagnies ferroviaires	Projets par rail	300 000	s.o.
Total		3 995 000	

s.o. : sans objet

Sources : Association canadienne des producteurs de pétrole, Alberta Energy Regulator et Le Conference Board du Canada

L'accès aux marchés va au-delà des possibilités associées à l'augmentation de la production et des exportations : en effet, il n'y a actuellement aucune construction de nouvelles raffineries à grande capacité prévue en Amérique du Nord pour la période projetée. Le bitume, à moins d'être converti en pétrole brut synthétique, est d'une haute densité et demande une capacité de raffinerie spécialisée. Au cours des dernières années, les producteurs ont vu certaines périodes où le bitume ne pouvait pas atteindre le marché, ou encore connu plusieurs épisodes au cours desquels les complexes de raffineries capables de le traiter étaient en situation de surcapacité. Cela a entraîné une concurrence menant à la chute du prix du bitume, en deçà de l'écart de la qualité relative des autres types de brut. L'accès à la mer pour le pétrole de l'Ouest canadien engendrerait ainsi d'éventuels débouchés sur d'autres marchés plus grands possédant une capacité de raffinage additionnelle de pétrole lourd.

L'OPINION PUBLIQUE

Les projets d'infrastructure de transport du pétrole suscitent des questions chez le public et les groupes d'intérêt. Plusieurs aspects sont en cause, la sécurité, les incidents environnementaux et les émissions de gaz à effet de serre résultant de la production et de l'utilisation des hydrocarbures.

D'ailleurs, lors du processus d'examen du projet Northern Gateway d'Enbridge, qui doit acheminer le pétrole albertain vers le Pacifique, ce sont les questions environnementales et de sécurité qui ont dominé les débats. Les opposants ont notamment évoqué les récents déversements d'autres infrastructures appartenant à Enbridge pour exiger des procédures de sécurité renforcées avant la construction d'un nouvel oléoduc. Les arguments mis de l'avant par les groupes opposés à ces projets sont divers : les dégâts potentiels causés à des territoires éloignés et dont l'environnement est fragile; la sécurité des terminaux maritimes et celle des pétroliers; et les coûts et les dommages environnementaux associés à un possible incident en mer.

Bien que le projet Northern Gateway ait reçu l'approbation de l'ONE et du gouvernement fédéral, les conditions établies sont nombreuses et exigeront des investissements considérables avant le début des travaux de construction. Plusieurs de ces conditions comprennent la consultation des communautés locales de façon à obtenir leur soutien et leur confiance ainsi que le respect de critères environnementaux. Ces conditions semblent devenir la norme.

Le projet Keystone XL représente un autre exemple de projet ayant été considérablement retardé à cause des pressions exercées par l'opinion publique, en particulier à cause de considérations liées aux émissions de gaz à effet de serre et à la sécurité. De plus, le cas du projet Keystone XL montre bien que la production de pétrole en provenance des sables bitumineux peut être limitée par le manque d'infrastructures. Le projet a été critiqué sur la base des émissions de gaz à effet de serre produites par la consommation du produit qu'il transporterait.

PÉTROLE

Prix

- Hausse à 163 \$ par baril en 2040 selon l'AIE (en dollars de 2011)
- Effet imprévisible de la fluctuation conjoncturelle du prix du pétrole et de ses effets sur la production de sources d'approvisionnement coûteuses à exploiter

Production

- Augmentation de la production de pétrole non traditionnel (gaz de schiste et sables bitumineux)
- Enjeux d'acceptabilité sociale liés à l'exploration et à l'exploitation des hydrocarbures

Consommation

- Consommation triplée dans les pays non membres de l'OCDE
- Faible régression de la consommation dans les pays membres de l'OCDE

Transport pétrolier

- Développement de projets pour l'exportation
- Enjeux d'acceptabilité sociale liés à la sécurité publique et environnementale

LES BIOCARBURANTS ET LES PRODUITS RAFFINÉS

Dans un souci de réduction des GES dans le secteur des transports et afin d'accroître leur indépendance énergétique, plusieurs États dans le monde ont adopté des règles visant l'adoption des biocarburants. Aux États-Unis, l'Environmental Protection Agency avait adopté, en 2007, son second *Renewable Fuel Standard* (RFS2) qui visait à passer d'une consommation de 9 milliards de gallons américains (34 milliards de litres), en 2008, à 36 milliards de gallons américains (136 milliards de litres) en 2020, y compris, notamment, une part importante d'éthanol cellulosique. L'Union européenne a adopté une cible d'utilisation de 20 % d'énergie renouvelable d'ici à 2020, dont 10 % de carburants renouvelables. Le Brésil est aussi un pionnier dans l'utilisation de l'éthanol. Environnement Canada exige, depuis 2012, que l'essence contienne 5 % de carburant de source renouvelable et le diesel, 2 %.

L'éthanol cellulosique et d'autres biocarburants de deuxième génération possèdent des avantages environnementaux en matière d'émissions de GES plus intéressants, puisque l'éthanol de première génération présente un bilan controversé en matière de carbone et d'énergie en plus d'être souvent tenu responsable, à tort ou à raison, des hausses du prix des denrées alimentaires. L'Europe reconnaît ce fait et pourrait limiter à 5 % l'utilisation des carburants de première génération. Très attendues, les sources celluloses n'ont toujours pas réussi à profiter d'avancées techniques leur permettant d'être produites en quantités suffisantes pour atteindre les derniers objectifs de carburants renouvelables américains, qui ont dû être révisés en conséquence à la hausse. L'adoption des autres carburants renouvelables aux États-Unis a aussi été freinée en 2013 en raison des défis liés à l'utilisation de plus de 10 % d'éthanol (E10, *Blending Wall*) et à la réduction de la consommation des carburants liée à l'efficacité accrue des moteurs.

Le biogaz récupéré des sites d'enfouissement est maintenant souvent adopté dans le secteur des transports, notamment pour les camions de collecte des matières résiduelles.

Au Québec, l'objectif de mélanger 5 % d'éthanol de première génération à l'essence est atteint depuis 2012. Le Québec possède une usine qui produit 175 millions de litres par année d'éthanol de première génération. Fait à noter, à la suite d'importants travaux d'optimisation et grâce à l'hydroélectricité, l'éthanol provenant du maïs produit ici possède un bilan carbone (analyse de cycle de vie) très avantageux. La majeure partie de l'éthanol consommé (450 millions de litres par année) est toutefois importée du Brésil ou des États-Unis. Le Québec est actuellement dans le peloton de tête mondial du développement technologique pour la production d'éthanol cellulosique, un marché substantiel. Simultanément, ce développement vise la production d'autres biocarburants, comme le butanol, et la production de molécules vertes pouvant être utilisées dans l'industrie chimique. C'est le principe du bioraffinage.

En ce qui concerne le carburant diesel renouvelable, le Québec possède une capacité de production non négligeable de carburant biodiesel obtenu de matières résiduelles. Par ailleurs, les producteurs sont contraints d'exporter leur production ou de réduire leur capacité de production, puisque le biodiesel est très peu utilisé localement. Les pétrolières ont en effet opté pour l'importation d'un produit d'outremer répondant mieux aux conditions hivernales.

La production de gaz naturel renouvelable au Québec pourrait croître de manière importante. Des flottes municipales et privées de véhicules l'utilisent actuellement.

En 2009, le Québec a choisi de réduire ses GES de 20 % par rapport à 1990 d'ici à 2020. La part des GES du secteur des transports est en hausse et compte pour plus de 40 % des émissions. Il doit donc être davantage mis à contribution.

BIOCARBURANTS

Offre modérée de biocarburants

- Taux de pénétration très faible du biodiesel

Avancées techniques nécessaires pour atteindre les normes américaines de carburants renouvelables et une meilleure pénétration des marchés.

LE GAZ NATUREL

La consommation de gaz naturel à l'échelle mondiale devrait demeurer très forte d'ici à 2025, malgré la perte de parts de marché en faveur des énergies renouvelables dans le secteur de l'électricité qui constitue normalement la plus importante partie de la demande en gaz (voir le tableau 4.3). Le scénario central de l'AIE prévoit une augmentation moyenne de 1,7 % annuellement de 2012 à 2025 pour atteindre 4,25 milliards de mètre cubes (Gm³), comparativement à 1,3 % pour la demande totale d'énergie mondiale. Par conséquent, la part du gaz naturel dans l'offre mondiale d'énergie devrait monter d'un point de pourcentage et atteindre 22 % en 2025. Par contraste, le charbon et le pétrole, les deux autres combustibles

fossiles, verront leurs parts respectives diminuer jusqu'en 2025, étant donné les politiques gouvernementales visant la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Le gaz naturel, dont la teneur en carbone est relativement faible, est vu par plusieurs comme la source d'énergie à favoriser pour faciliter la transition vers une économie plus verte, puisque le coût de plusieurs autres énergies renouvelables, comme l'électricité éolienne et solaire, demeure élevé pour le moment.

Tableau 4.3

La consommation et la production de gaz naturel par région

	1990	2012	2020	2025	Part du total (%)		Accroissement annuel moyen composé (%)
					2012	2025	2012-2025
Consommation de gaz naturel (milliards de mètres cubes)							
Membre OCDE	1 036	1 626	1 724	1 809	47	43	0,8
Amérique du Nord	628	901	994	1 048	26	25	1,2
Europe	325	507	531	558	15	13	0,7
Asie et Océanie	83	218	199	203	6	5	-0,5
Non-membre OCDE	1 004	1 806	2 142	2 431	53	57	2,3
Europe de l'Est/Eurasie	738	692	693	714	20	17	0,2
Asie	85	433	645	793	13	19	4,8
Moyen-Orient	86	404	469	531	12	12	2,1
Afrique	35	120	156	185	3	4	3,4
Amérique latine	60	156	178	208	5	5	2,2
Total	2 040	3 432	3 872	4 249	100	100	1,7
Production de gaz naturel (milliards de mètres cubes)							
Membre OCDE	881	1 228	1 423	1 495	36	35	1,5
Amérique du Nord	643	885	1 036	1 105	26	26	1,7
Europe	211	278	253	234	8	5	-1,3
Asie et Océanie	28	64	134	157	2	4	7,1
Non-membre OCDE	1 181	2 210	2 448	2 753	64	65	1,7
Europe de l'Est/Eurasie	831	873	918	971	25	23	0,8
Asie	132	423	527	600	12	14	2,7
Moyen-Orient	91	529	572	660	15	16	1,7
Afrique	67	213	236	296	6	7	2,6
Amérique latine	60	172	196	227	5	5	2,1
Total	2 063	3 438	3 872	4 249	100	100	1,6
Sources non traditionnelles	70	592	928	1 160	17	27	5,3

Sources : Agence internationale de l'énergie et Le Conference Board du Canada

La chute des prix du gaz naturel au cours des dernières années (causée par l'augmentation de la production de gaz de schiste) a transformé le marché nord-américain en marché d'acheteur. Cette situation devrait, bien qu'à différents degrés, s'étendre à d'autres consommateurs majeurs comme l'Asie et l'Europe au cours des prochaines années étant donné la multiplication de projets visant à exporter le gaz naturel liquéfié de l'Australie, de l'Afrique de l'Est et de l'Amérique du Nord. La production devrait également être renforcée par l'expansion de l'industrie des gaz de schiste américaine dans d'autres pays qui possèdent de larges réservoirs de ressources non traditionnelles tels que l'Argentine, le Canada et la Chine.

Les principales régions, non membres de l'OCDE, responsables de l'accroissement de la demande en gaz naturel d'ici à 2025 sont l'Asie, menée par la Chine et le Moyen-Orient, ces deux régions comptant pour plus des trois quarts de la croissance. La consommation chinoise est alimentée par les efforts du gouvernement de distancer son secteur industriel du charbon, particulièrement pour ce qui est de la production d'électricité, de façon à diminuer les dommages causés à l'environnement. Les efforts des gouvernements du Moyen-Orient, quant à eux, sont liés à leurs tentatives de réduire la consommation coûteuse de pétrole dans ce même secteur. La Chine cherche aussi à développer ses propres réservoirs de gaz de schiste, dont la taille considérable pourrait propulser sa croissance industrielle et réduire ses importations d'énergie. En 2012, près d'un tiers de la consommation mondiale de gaz naturel destiné à la production d'électricité provenait du Moyen-Orient, bien que la région ne représente que 5 % de la consommation totale d'énergie.

L'AIE s'attend à une croissance de la consommation de gaz naturel particulièrement forte dans le secteur industriel, qui compte pour environ un cinquième de la demande en gaz, et s'attend à ce que cette croissance soit dans la norme pour tous les autres secteurs, y compris la production d'électricité. Sur le plan de l'offre, la production de gaz naturel devrait croître dans toutes les régions du monde sauf dans les pays membres de l'OCDE. La production des États-Unis, qui constitue une exception parmi les membres de l'OCDE, est propulsée par les gaz de schiste, ce qui devrait permettre à l'Amérique du Nord de passer d'importateur à exportateur d'ici à 2025.

LA RÉVOLUTION DES GAZ DE SCHISTE

L'industrie gazière nord-américaine a fondamentalement évolué au cours de la dernière décennie, tandis que les techniques de forage horizontal et de fracturation hydraulique en plusieurs étapes ont donné accès à de vastes réserves de gaz de schiste. Cette production américaine est passée de 141,6 millions de mètres cubes par jour en 2007 à 934,5 millions de mètres cubes par jour en 2013. Les gaz de schiste sont maintenant la principale source de gaz naturel aux États-Unis et devraient constituer 50 % de sa production gazière en 2025³³.

Cette transformation de l'industrie gazière nord-américaine avec l'arrivée des gaz de schiste possède deux principales caractéristiques. En premier lieu, le gaz naturel est davantage disponible aux États-Unis, alors qu'il y a moins d'une décennie des plans concrets existaient pour importer du gaz naturel liquéfié par des ports méthaniers. En second lieu, la distribution géographique du gaz de schiste diffère substantiellement de celle du gaz traditionnel, causant

33 À cela doivent s'ajouter les 22 % additionnels provenant d'autres types de gaz à réservoirs étanches (*tight gas*), dont les gaz de schiste ne sont qu'une variété.

d'importants changements dans les besoins de gazoducs. Par exemple, la Pennsylvanie n'est pas un producteur important de gaz naturel traditionnel, mais est devenue en 2013 le deuxième producteur de gaz de schiste en importance, avec 226,5 millions de mètres cubes par jour, dépassée seulement par le Texas avec 311,5 millions de mètres cubes par jour.

Ces transformations sont un des facteurs à la base de l'abandon de plusieurs projets de ports méthaniers pour importer du gaz naturel liquéfié en Amérique du Nord. Alors que ces projets visaient à bonifier les importations en gaz naturel (vu que la production amorçait son déclin), plusieurs ont maintenant été revus pour en faire des terminaux d'exportation.

Quant aux réserves canadiennes de gaz non traditionnel, l'ONE les a revues à la hausse en 2013 et les estime maintenant à 31 milliards de mètres cubes. Ces estimations n'incluent toutefois pas les réserves potentielles du Québec et des provinces de l'Atlantique qui n'ont toujours pas été évaluées. Le Québec attend pour le moment le résultat d'évaluations environnementales plus poussées sur les effets potentiels de l'exploration et d'une éventuelle exploitation des hydrocarbures.

LA CHUTE DES PRIX DEPUIS 2008

La chute des prix du gaz naturel s'est amorcée un peu avant la crise financière de 2008 qui a consolidé cette tendance à la baisse. À cause de l'abondance de la production de gaz de schiste nord-américaine, la plupart des prévisions indiquent que les prix du gaz demeureront à un niveau relativement bas pour au moins une autre décennie. La faiblesse des prix du gaz a mené à la priorisation de cette source d'énergie principalement pour l'expansion de la production d'électricité et du secteur industriel. De plus, la mise en place de politiques plus strictes relativement aux gaz à effet de serre, ou d'un prix plus élevé sur le carbone par une éventuelle taxe ou bourse du carbone, pourrait accroître davantage la demande en gaz naturel, particulièrement pour remplacer les centrales au charbon ou nucléaires.

Cette baisse des prix a aussi engendré une expansion de l'utilisation du gaz naturel dans le secteur des transports au Canada et aux États-Unis par l'entremise d'une augmentation, pour l'instant plutôt lente, de l'utilisation du gaz naturel pour les véhicules légers³⁴. Le gaz naturel liquéfié est également considéré pour le transport par camion lourd, y compris au Québec.

C'est cependant son influence plus générale sur les prix de l'énergie qui a entraîné le principal changement pour des exportateurs d'électricité nord-américains comme le Québec. Les prix du marché du nord-est des États-Unis sont en grande partie déterminés par les coûts des centrales fonctionnant au gaz naturel. Le coût de production de ces centrales ayant diminué en fonction de ceux du gaz naturel, c'est un des facteurs principaux expliquant la baisse des revenus d'exportation d'électricité du Québec de 2009 à 2012, malgré une augmentation du volume des exportations³⁵.

34 La classification des types de véhicules diffère toutefois entre le Québec et les États-Unis.

35 Hydro-Québec (2014). Rapport annuel 2013, Montréal, Hydro-Québec.

L'EXPLOITATION DES GAZ DE SCHISTE ET LES PRÉOCCUPATIONS ENVIRONNEMENTALES

Des préoccupations relatives à la quantité d'eau douce requise, aux produits chimiques utilisés et à la contamination de l'eau souterraine ont dominé les débats récents entourant la possibilité d'exploiter les gaz de schiste dans plusieurs régions du Québec, entre autres, dans la vallée du Saint-Laurent. Ces préoccupations doivent être mises en perspective dans un contexte où une certaine part du gaz actuellement importé au Québec provient des gaz de schiste des États-Unis et du reste du Canada.

Le rapport d'enquête et d'audience publique sur les enjeux liés à l'exploration et à l'exploitation du gaz de schiste dans le shale d'Utica des basses-terres du Saint-Laurent, rendu public le 15 décembre 2014 par le Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE), a notamment mis en relief que des préoccupations demeurent, entre autres, quant à l'acceptabilité sociale, à la législation ainsi qu'à l'égard de l'acquisition de certaines connaissances, notamment sur les ressources en eau.

Ailleurs en Amérique du Nord, l'utilisation du charbon comme source principale d'électricité rend complexe l'évaluation des risques liés à l'exploitation des gaz de schiste, puisqu'il faut également considérer les bénéfices environnementaux liés au fait qu'ils remplacent le charbon.

Le biogaz, quant à lui, représente une autre source plus coûteuse, mais avec un potentiel environnemental plus positif. Produit par la fermentation de matières organiques, comme dans les sites d'enfouissement, sa capture permet d'éviter son échappement dans l'atmosphère comme GES important. Le biogaz au Québec et en Amérique du Nord pourrait être utilisé comme source de chaleur, d'électricité et de carburant pour le secteur des transports. Certains projets ont été mis sur pied depuis quelques années. Le biogaz peut également être épuré et transformé en gaz naturel. Les coûts liés à sa production demeurent toutefois élevés.

GAZ NATUREL

- **Propulsion de la production du gaz de schiste**
- **Chute du prix du gaz naturel**
- **Augmentation de la production des pays non membres de l'OCDE et des États-Unis en raison de leurs faibles émissions de GES**
- **Croissance de la consommation du gaz naturel anticipée la plus importante, notamment dans les secteurs industriels**
- **Production de biogaz à la marge**

LE CHARBON

À l'échelle internationale, le charbon a effectué un retour en force au cours de la dernière décennie, augmentant ses parts de marché, en majeure partie à cause de la croissance effrénée de la consommation chinoise et d'autres économies émergentes. Le charbon compte aujourd'hui pour 41 % de la production mondiale d'électricité, soit environ le double du gaz naturel, qui occupe la seconde place. Néanmoins, les politiques de lutte contre les changements climatiques et la pollution de l'air devraient ralentir considérablement cette expansion. Le charbon est l'hydrocarbure ayant la plus haute teneur en carbone, ce qui en fait le principal contributeur aux émissions mondiales de dioxyde de carbone (CO₂). La combustion du charbon émet aussi des composés de soufre, des métaux lourds et des cendres dans l'atmosphère, requérant un nettoyage postcombustion, des systèmes de filtration et d'autres technologies pour limiter et réduire ces émissions.

La consommation de charbon a augmenté de plus de 50 % pendant la décennie se terminant en 2013, menée principalement par la croissance rapide des centrales électriques fonctionnant au charbon (voir aussi le tableau 4.4). La part de ce combustible dans la demande d'énergie mondiale a grimpé, passant de 24 % à 29 %, au cours de cette décennie et laissant la consommation de charbon seulement deux points derrière celle de pétrole. Il y a dix ans, la consommation de pétrole dépassait celle du charbon de 45 % sur une base d'énergie équivalente. La part de l'Asie, qui n'est pas membre de l'OCDE, dans la consommation mondiale de charbon a atteint 64 % en 2012, plusieurs pays y contribuant aux côtés de la Chine, comme l'Inde et l'Indonésie, ce qui a concouru à ce revirement majeur de situation.

Tableau 4.4

La consommation et la production de charbon par région

	1990	2012	2020	2025	Part du total (%)		Accroissement annuel moyen composé (%)
					2012	2025	2012-2025
Consommation de charbon (Mtep)							
Membre OCDE	1 543	1 457	1 378	1 264	26	21	-1,1
Amérique du Nord	701	656	647	588	12	10	-0,8
Europe	645	462	404	362	8	6	-1,9
Asie et Océanie	198	340	327	314	6	5	-0,6
Non-membre OCDE	1 643	4 084	4 637	4 869	74	79	1,4
Europe de l'Est/Eurasie	525	355	332	336	6	5	-0,4
Asie	991	3 543	4 090	4 293	64	70	1,5
Moyen-Orient	1	4	6	6	0	0	3,2
Afrique	106	150	167	184	3	3	1,6
Amérique latine	21	31	43	51	1	1	3,9
Total	3 186	5 541	6 015	6 133	100	100	0,8
Production de charbon (Mtep)							
Membre OCDE	1 533	1 361	1 344	1 278	24	21	-0,5
Amérique du Nord	836	767	732	663	14	11	-1,1
Europe	526	246	194	155	4	3	-3,5
Asie et Océanie	171	348	418	459	6	7	2,1
Non-membre OCDE	1 661	4 306	4 671	4 856	76	79	0,9
Europe de l'Est/Eurasie	533	461	463	468	8	8	0,1
Asie	952	3 538	3 850	4 000	62	65	0,9
Moyen-Orient	1	1	1	1	0	0	1,4
Afrique	150	218	241	262	4	4	1,4
Amérique latine	25	88	115	125	2	2	2,8
Total	3 194	5 667	6 015	6 133	100	100	0,6
<i>Charbon vapeur</i>	2 227	4 443	4 757	4 907	78	80	0,8
<i>Charbon à coke</i>	571	914	950	942	16	15	0,2
<i>Lignite</i>	395	309	309	285	5	5	-0,6

Sources : Agence internationale de l'énergie et Le Conference Board du Canada

L'Agence internationale de l'énergie s'attend à un déclin rapide du taux de croissance de la consommation mondiale de charbon d'ici à 2025, en plus d'une baisse de sa part dans la production mondiale d'électricité, qui passerait de 41 % à 35 % d'ici à 2025. Les pays d'Asie non membres de l'OCDE devraient continuer de dominer la croissance de la demande mondiale de charbon, pendant que les politiques visant la réduction de la teneur en carbone continueront de pousser la consommation de charbon à la baisse dans les pays membres de l'OCDE. La consommation chinoise dominera la croissance régionale du charbon jusqu'en 2025, mais celle de l'Inde s'en rapprochera de plus en plus. Le gouvernement chinois instaure présentement plusieurs politiques environnementales et d'efficacité énergétique pour ralentir la croissance de la consommation chinoise de charbon, faisant face à des problèmes de pollution de l'air extrême dans plusieurs de ses villes, pendant que son économie passe d'une croissance industrielle énergivore à une croissance basée sur le secteur des services.

Aux États-Unis, le charbon utilisé dans la production d'énergie est en diminution étant donné la réduction de la consommation d'électricité (après la crise économique de 2008), le faible prix du gaz naturel et les contraintes imposées relativement aux émissions de mercure et d'autres toxines. Cependant, les exportations américaines de charbon vers l'Asie, l'Australie et même l'Europe demeureront en hausse pour les prochaines années, car le charbon demeure une source d'énergie compétitive pour ces économies où le gaz naturel est plus cher qu'en Amérique du Nord.

Quant au Canada, il produit, exporte et importe à la fois du charbon à usage thermique et métallurgique. La consommation canadienne de charbon devrait chuter, passant de 45,5 Gt en 2012 à 37,7 Gt en 2025, avec la hausse des exigences de production d'énergie découlant des nouvelles réglementations des émissions devant débiter en 2015, ainsi que l'abandon complet par l'Ontario du charbon comme source d'électricité.

LES POLITIQUES DE DÉCARBONISATION

La tendance vers une économie mondiale moins dépendante du charbon résulte en grande partie de la détermination des gouvernements à aller de l'avant avec les politiques de décarbonisation proposées notamment par les pays membres de l'OCDE et d'un renforcement de ces politiques dans les pays non membres. Ces dernières visent principalement à diminuer l'utilisation des sources à forte teneur en carbone et à prendre en considération les externalités négatives des sources d'énergie plus polluantes dans les prix. Au sein des pays membres de l'OCDE, la mise en place de ces politiques continuera de fortement réduire la consommation de charbon, particulièrement pour la production d'électricité. Il faut également noter l'accord récemment annoncé entre la Chine et les États-Unis visant la réduction des émissions de gaz à effet de serre des deux pays. Les détails de cette entente ne sont toutefois pas connus pour l'instant.

CHARBON

**Réduction de la dépendance
au charbon grâce à des sources
d'énergie plus propres**

LES INCIDENCES POUR LE QUÉBEC

LA CONSOMMATION DE PÉTROLE

Les transports nécessitent des carburants. À cause de la haute teneur énergétique des carburants pétroliers, de leur transportabilité et de leur efficacité, sans oublier leur compétitivité en matière de coûts, ceux-ci satisfont la plus grande portion des besoins en énergie pour les transports.

Afin de réduire les émissions de GES qu'engendrent ces carburants fossiles, le Québec, à l'instar de beaucoup d'autres régions, a développé et continuera de développer des initiatives afin de réduire la dépendance élevée au pétrole dans le secteur des transports. Toutefois, les progrès qui peuvent être obtenus grâce, notamment, à une plus grande efficacité des véhicules par la diminution du kilométrage parcouru, par le passage aux transports en commun et par le remplacement des carburants fossiles par des carburants renouvelables ou des énergies renouvelables, notamment l'électricité, ne peuvent être très rapides. Ces solutions exigent des changements fondamentaux et l'évolution se poursuivra sur plusieurs décennies.

Pour le Québec comme pour beaucoup d'autres régions, les initiatives visant à réduire la dépendance très élevée au pétrole du secteur des transports demeurent soumises aux considérations économiques entourant les solutions de remplacement à court et à moyen terme. Ainsi, le pétrole continuera d'occuper une part importante du bilan énergétique pour les prochaines décennies. Il n'en demeure pas moins qu'à l'avenir, au Québec comme ailleurs en Amérique du Nord, des efforts considérables seront requis pour établir un processus assurant un équilibre adéquat entre les gains économiques, les évaluations des régulateurs et la mise en place de mesures efficaces pour garantir que les inquiétudes relatives aux effets locaux et aux pressions sur l'environnement des transports et de la combustion du pétrole seront prises en compte.

L'EXPLORATION ET L'EXPLOITATION DE PÉTROLE

Étant donné ses besoins récurrents en produits pétroliers, il convient de mentionner la possibilité pour le Québec d'exploiter ses propres ressources pétrolières. En effet, selon différentes estimations, la région de la Gaspésie, l'île d'Anticosti et la structure géologique Old Harry dans le golfe du Saint-Laurent pourraient contenir des ressources en hydrocarbures présentant un intérêt commercial important. Des travaux de recherche plus approfondis sont cependant nécessaires pour déterminer le volume d'hydrocarbures que ces sites contiennent et le taux d'extraction possible dans ces zones géologiques afin d'en confirmer le potentiel.

Même si ces projets permettaient au Québec de réduire sa dépendance au pétrole importé et de tirer des revenus de cette exploitation, des opposants soulèveraient les risques environnementaux liés aux déversements, à la contamination des sources aquifères et à la hausse des émissions de GES. Toutefois, plusieurs intervenants sont d'avis que les activités découlant de tels projets peuvent être réalisées de façon sécuritaire.

Le Québec devra s'assurer d'avoir un cadre légal et réglementaire adéquat entourant l'exploration et l'exploitation des hydrocarbures, s'il arrivait qu'on découvre des gisements exploitables de taille importante. Si le Québec décidait d'opter pour cette voie, ce cadre constituerait un aspect primordial qui permettrait de rassurer pleinement la population et les groupes locaux et environnementaux.

À cet effet, le gouvernement du Québec réalise actuellement deux évaluations environnementales stratégiques, l'une globale sur l'ensemble de la filière des hydrocarbures, l'autre particulière à l'île d'Anticosti. Le but de ces études est de déterminer les conditions adéquates à mettre en place pour une exploitation responsable des hydrocarbures. Le rapport final de ces évaluations, qui fera l'objet d'une consultation publique, est attendu à l'automne 2015. Ces études mèneront à terme à la modernisation de l'encadrement législatif et réglementaire entourant l'exploration et l'exploitation de la filière des hydrocarbures.

LES APPROVISIONNEMENTS EN PÉTROLE

La conduite 9B d'Enbridge devrait être complètement opérationnelle en 2015, de sorte que tout le pétrole raffiné au Québec serait canadien ou américain d'ici à la fin de l'année. Près de 300 000 barils par jour seront ainsi acheminés pour approvisionner les deux raffineries québécoises.

Par ailleurs, un second projet d'oléoduc est en cours d'analyse par l'Office national de l'énergie. Il s'agit du projet Oléoduc Énergie Est de TransCanada visant l'approvisionnement des raffineries de l'Est canadien ainsi que l'exportation de pétrole brut de l'Ouest canadien vers les marchés internationaux.

LA SÉCURITÉ DE L'APPROVISIONNEMENT EN GAZ NATUREL

L'approvisionnement québécois en gaz naturel provient de l'extérieur, soit des États-Unis et de l'Ouest canadien. Les projets de construction et de modification des infrastructures de transport du gaz et du pétrole nord-américains soulèvent toutefois des questions quant à la sécurité de ces approvisionnements. En effet, le projet Oléoduc Énergie Est prévoit la conversion d'un gazoduc pour le transport du pétrole, en plus de l'ajout d'un nouveau tronçon entre l'Ontario et le Nouveau-Brunswick. Pour compenser la perte de capacité de transport de gaz, TransCanada propose la construction d'un nouveau gazoduc de plus petite capacité.

Cet élément du projet constitue une source de préoccupation pour les distributeurs gaziers de l'Est canadien. Le projet, selon eux, pourrait signifier des tarifs plus élevés pour les consommateurs de gaz naturel ontariens et québécois, voire une pénurie en période de pointe. Le gouvernement du Québec a ainsi donné le mandat à la Régie de l'énergie, en juillet 2014, de produire un avis sur les capacités actuelles et futures d'approvisionnement en gaz naturel du Québec. Ce rapport devrait être remis au ministre de l'Énergie et des Ressources naturelles d'ici la fin de l'année 2014.

L'EXPLOITATION DU CHARBON

Les considérations liées aux développements de la filière du charbon à l'échelle mondiale et nord-américaine ont une influence sur le Québec, principalement à cause de son effet sur la production et la vente d'électricité. En effet, la tendance de plusieurs États américains et provinces canadiennes à délaissé le charbon pour la production d'électricité exige un remplacement de cette production par d'autres sources. Jusqu'ici, c'est surtout le gaz naturel et, dans une moindre mesure, les sources d'énergie renouvelables, à part l'hydroélectricité, qui ont bénéficié de cette tendance. Certains facteurs liés à ces choix tels que la remontée éventuelle des prix du gaz naturel ou l'intermittence de la production provenant d'autres sources comme l'éolien et le solaire, peuvent rendre l'hydroélectricité québécoise attrayante. De plus, cet abandon est souvent fait en fonction d'objectifs d'émissions de GES, alors que l'hydroélectricité québécoise n'en émet pratiquement aucun.

CONCLUSION

L'énergie est au cœur de la qualité de la vie dont nous bénéficions. Elle est aussi au centre des enjeux sociétaux que sont l'équité intergénérationnelle, la protection de l'environnement, la prospérité économique, la compétitivité des entreprises, le rétablissement des finances publiques, les changements climatiques et la balance commerciale du Québec. Le contexte international et continental de l'énergie dans lequel le Québec évolue est complexe et change rapidement. Il est impératif de le considérer dans son ensemble afin de bien positionner les enjeux québécois.

Bien que plusieurs de ces marchés soient limités à l'échelle continentale, il n'en demeure pas moins que certains développements et tendances qui ont cours ailleurs dans le monde ont des répercussions plus locales. Mentionnons par exemple l'expansion de l'industrie des gaz de schiste dans d'autres régions du globe; la mouvance vers le rejet du charbon et du pétrole au sein des pays membres de l'OCDE; l'émergence de politiques de décarbonisation et la valorisation de l'efficacité énergétique.

Bien que le secteur de l'énergie soit marqué par des revirements souvent imprévisibles, qui rendent les prévisions à long terme difficiles et risquées, le présent document a permis de mettre en relief quelques grandes tendances et prévisions mondiales et continentales ainsi que leurs incidences pour le Québec.

ANNEXE – SOURCES CITÉES

AIE (2014a). *World Energy Outlook*, Paris, Agence internationale de l'énergie.

AIE (2014b). *Energy Efficiency Market Report: Market Trends and Medium-Term Prospect*, Paris, Agence internationale de l'énergie.

Banque Nationale (2014). « Canada watch », *Hot Charts Economics and Strategy Group*, XV, no. 50.

BP (2014). *Statistical Review of World Energy*, Londres, Royaume-Uni, BP.

EIA (2014). *Annual Energy Outlook with projections to 2040*, Washington, D.C., Agence d'information sur l'énergie (Energy Information Administration).

HYDRO-QUÉBEC (2014). *Rapport annuel 2013*, Montréal, Hydro-Québec.

MERN (2014). *Statistiques énergétiques*, ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles [En ligne].

ONE (2013). *Avenir énergétique du Canada en 2013 : Offre et demande énergétiques à l'horizon 2035*, Ottawa, Office national de l'énergie.

PWC (2014). *The road ahead: Gaining momentum from energy transformation*, PwC global power & utilities.

VAN PRAET, Nicolas (2014). « Valero moves to source all crude for Québec refinery from North America by end of 2014 », *Financial Post*, 20 mars.



Québec 