

2016

ÉTAT DE L'ÉNERGIE AU QUÉBEC



Chaire de gestion
du secteur de l'énergie
HEC MONTRÉAL



AUTEURS

Johanne Whitmore et Pierre-Olivier Pineau

INFOGRAPHISTE

Brigitte Ayotte (Ayograph)

RÉVISEURE

Sylvie Dugas

REMERCIEMENTS

Benjamin Israël (Institut Pembina), Claude Sirois et Martin Tremblay (ministère des Transports du Québec), André Besner et Guy Lefebvre (Hydro-Québec), Louis Bellemare (ministère du Conseil exécutif), Raynald Ouellet (Port de Sept-Îles), Patrick Robitaille et Pierre-Luc Gosselin (Port de Québec), Hani Matta (Port de Montréal), Martin Imbleau (Gaz Métro), Sylvain Audette (HEC Montréal).

NOTE AUX LECTEURS

La publication annuelle *État de l'énergie au Québec* est une initiative de la Chaire de gestion du secteur de l'énergie de HEC Montréal.

Le document *État de l'énergie au Québec 2016* présente une synthèse des renseignements les plus à jour sur les enjeux énergétiques au Québec, à l'aube de l'année 2016. Plusieurs données de 2015 ne sont toutefois pas encore disponibles. Il y a donc, dans certains cas, un décalage entre les données présentées et la situation actuelle.

À PROPOS

Créée en 2013, la Chaire de gestion du secteur de l'énergie de HEC Montréal a pour mission d'accroître les connaissances sur les enjeux liés à l'énergie dans une perspective de développement durable, d'optimisation et d'adéquation entre les sources d'énergie et les besoins de la société. La création de cette chaire et de ce rapport est rendue possible grâce au soutien d'entreprises partenaires : BMO, Boralex, Énergie renouvelable Brookfield, Enbridge, Gaz Métro, McCarthy Tétraut, Pétrolia, PwC, Valero.

CORRESPONDANCE

Chaire de gestion du secteur de l'énergie
HEC Montréal
3000, chemin de la Côte-Sainte-Catherine
Montréal (Québec) H3T 2A7 CANADA
Téléphone : 514 340-6472

Page Web : energie.hec.ca
Twitter : @HECenergie

Dépôt légal : 4^e trimestre 2015
ISSN 2368-674X (version PDF)
Dépôt légal – Bibliothèque et Archives nationales
du Québec, 20145
Dépôt légal – Bibliothèque et Archives Canada, 2015

Illustrations : ©iStockPhoto.com, ©dollarphotoclub.com

TABLE DES MATIÈRES

| | |
|---|----|
| 1. INTRODUCTION..... | 1 |
| 2. RÉTROSPECTIVE DE L'ANNÉE 2015..... | 2 |
| 3. SYSTÈME ÉNERGÉTIQUE DU QUÉBEC..... | 4 |
| 3.1 - SOURCES D'ÉNERGIE..... | 6 |
| 3.2 - TRANSFORMATION DE L'ÉNERGIE..... | 8 |
| Production de combustibles fossiles..... | 8 |
| Transport par pipeline..... | 10 |
| Transport maritime..... | 11 |
| Transport ferroviaire..... | 12 |
| Transport routier..... | 12 |
| Production d'électricité..... | 13 |
| Production de biocombustibles..... | 15 |
| 3.3 - CONSOMMATION DE L'ÉNERGIE..... | 17 |
| Secteur des transports..... | 18 |
| Secteur industriel..... | 23 |
| Secteur du bâtiment – résidentiel..... | 24 |
| Secteur du bâtiment – commercial et institutionnel..... | 26 |
| 3.4 - EFFICACITÉ DU SYSTÈME ÉNERGÉTIQUE..... | 27 |
| 4. ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE LIÉES AU SYSTÈME ÉNERGÉTIQUE..... | 29 |
| 5. CONTRIBUTION DE L'ÉNERGIE À L'ÉCONOMIE QUÉBÉCOISE..... | 35 |
| 6. PERSPECTIVES POUR 2016..... | 37 |
| 7. SOURCES..... | 38 |

1 INTRODUCTION

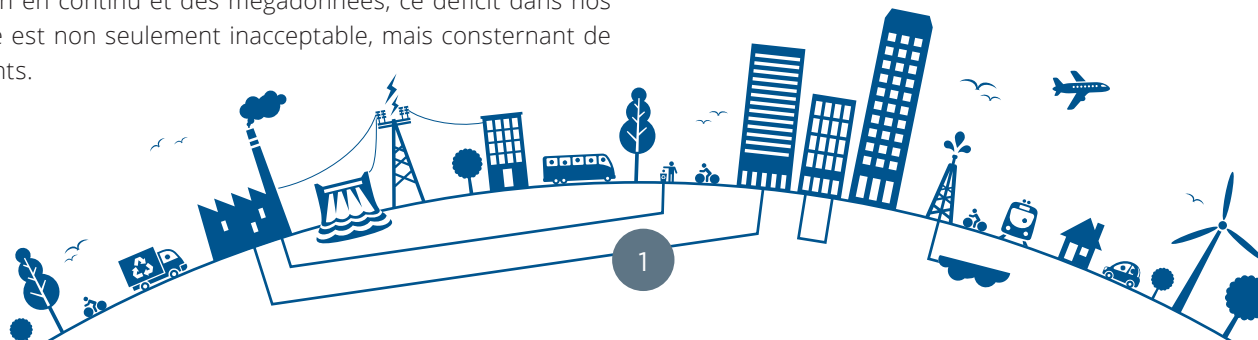
L'État de l'énergie au Québec 2016 est la deuxième édition d'un bilan annuel qui rassemble les données les plus récentes sur le secteur de l'énergie au Québec. La première édition a suscité beaucoup d'intérêt auprès de différents acteurs québécois. Un outil innovateur (voir graphique 3.1), présenté en primeur, a également permis aux lecteurs d'avoir une première vue d'ensemble du système énergétique de la province afin de faire le lien entre les différentes sources d'énergie, leur transformation en divers produits énergétiques, leur consommation par secteur et l'efficacité globale du système. La Chaire de gestion du secteur de l'énergie est heureuse de pouvoir ainsi contribuer à une meilleure compréhension du secteur de l'énergie qui, plus que jamais, requiert une profonde transformation pour répondre aux aspirations des Québécois et Québécoises à la prospérité économique et à l'atteinte des objectifs de lutte contre les changements climatiques.

Ce bilan sur le secteur de l'énergie est d'autant plus nécessaire que les bases de données statistiques sur l'énergie sont dans un état déplorable, au Canada comme au Québec. Actuellement, les agences gouvernementales ne font au mieux que rendre disponibles certaines de ces données. La collecte et le suivi des données sont souvent discontinus ou abandonnés. Ce manque d'information nuit à l'action, alors que le gouvernement du Québec entend réduire de 37,5 % les émissions de gaz à effet de serre (GES) sous le niveau de 1990 d'ici 2030 et qu'il s'apprête à dévoiler une nouvelle politique énergétique. Au Québec, le ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles (MERN) n'a pas mis à jour ses statistiques énergétiques depuis 2013 – la dernière année recensée étant 2011. Le fascicule *Profil statistique de l'énergie au Québec*, publié par le MERN en 2015 dans le cadre de sa démarche vers une nouvelle politique énergétique 2016-2025, présentait ainsi le plus souvent des données de 2011. À l'heure de l'information en continu et des mégadonnées, ce déficit dans nos statistiques sur l'énergie est non seulement inacceptable, mais consternant de la part des gouvernements.

Les données sur la biomasse en sont un bon exemple. Cette source d'énergie neutre en carbone, qui représente une part significative du potentiel énergétique et économique du Québec et du Canada, et qui peut contribuer à réduire les émissions de GES, n'est pas comptabilisée dans le bilan annuel de Statistique Canada intitulé *Bulletin sur la disponibilité et écoulement d'énergie au Canada*. Cette publication n'offre donc qu'un portrait partiel du système énergétique. Les contributions des énergies éolienne, solaire et géothermique, tout comme les biogaz, n'y sont pas détaillées, étant même parfois exclues. Même pour les données sur les énergies plus conventionnelles, cette publication contient des incohérences inexplicables (visibles dans le graphique 3.1, page 7) : le Québec aurait consommé 6,37 milliards de mètres cubes (Gm^3) de gaz naturel en 2013, tout en n'ayant été approvisionné que par 5,78 Gm^3 (incluant les variations de stocks).

L'Institut de la statistique du Québec (ISQ), l'organisme gouvernemental responsable de produire, d'analyser et de diffuser des informations statistiques officielles, objectives et de qualité sur le Québec, a annoncé en 2015 la fin de sa Banque de statistiques officielles, puis s'est rétractée. Les quelques statistiques énergétiques qu'elle présente sont toujours disponibles, mais celles-ci ne sont pas mises à jour de façon systématique.

Force est de conclure que les statistiques énergétiques sont dans un piètre état. *L'État de l'énergie au Québec* ne peut rectifier cette situation préoccupante. Toutefois, ce bilan présente, à l'heure actuelle, le portrait le plus complet du système énergétique à partir des sources officielles les plus récentes. Les auteurs espèrent que ce document contribuera à une meilleure compréhension du secteur de l'énergie au Québec et qu'il incitera les autorités à ajouter la collecte et la diffusion des données énergétiques à leur liste de priorités.



2 RÉTROSPECTIVE DE L'ANNÉE 2015

Plusieurs événements ont marqué le secteur énergétique du Québec au cours de l'année 2015. Cette liste, non exhaustive, présente un tour d'horizon des principaux événements qui se sont produits en 2015.

1^{er} JANVIER • MARCHÉ DU CARBONE

Dix-sept distributeurs de carburants (produits pétroliers raffinés et gaz naturel) sont désormais assujettis au Système de plafonnement et d'échange de droits d'émission de gaz à effet de serre (SPEDE), soit le marché du carbone québécois conjoint avec la Californie. Au prix plancher de la tonne de carbone en 2015 (12,10 US\$), cela ajoute 2,8 ¢/litre au prix de l'essence.

13 FÉVRIER • POLITIQUE ÉNERGÉTIQUE 2016-2025

La première des quatre tables rondes d'expert est organisée par le gouvernement québécois dans le cadre de sa démarche vers la nouvelle politique énergétique. Elle porte sur l'efficacité et l'innovation énergétiques. Les autres tables rondes auront pour thème les énergies renouvelables (30 mars), la décarbonisation du transport routier (24 avril) et les hydrocarbures (15 juin). Des consultations publiques suivaient ces tables rondes et des lettres ouvertes pouvaient être déposées en ligne jusqu'au 15 juillet. La documentation se trouve sur le site www.politiqueenergetique.gouv.qc.ca. Les orientations de cette politique devraient être dévoilées à la fin de 2015.

16 MARS • PRODUCTION DE PÉTROLE EN GASPÉSIE

La compagnie Junex annonce avoir récupéré un volume total de 7 200 barils de pétrole léger de son puits Galt No4 Horizontal, sans aucune opération de fracturation hydraulique.

13 AVRIL • EXPANSION DU MARCHÉ DU CARBONE

À la veille du Sommet de Québec sur les changements climatiques réunissant les premiers ministres des provinces et des territoires du Canada, l'Ontario annonce qu'elle se joindra au marché du carbone de la Californie et du Québec, sans toutefois préciser son échéancier.

1^{ER} MAI • CHANGEMENT DE DIRECTION À HYDRO-QUÉBEC

Départ du PDG de l'entreprise, Thierry Vandal, après 10 ans à ce poste. Éric Martel lui succède le 6 juillet.

12 MAI • DEMANDE D'EXPLOITATION DE LA CENTRALE AU GAZ À BÉCANCOUR

Hydro-Québec demande à la Régie de l'énergie d'autoriser l'utilisation de la centrale de TransCanada Energy (TCE) de Bécancour en période de pointe pour y traiter du gaz naturel liquéfié. Cette centrale de 507 MW est inactive depuis 2006 à cause d'une demande en électricité plus faible que prévu lors de la signature du contrat avec TCE en 2003. Une audience a eu lieu le 1^{er} septembre.

17 JUILLET • STRATÉGIE CANADIENNE DE L'ÉNERGIE

Les premiers ministres des provinces canadiennes rendent public un rapport intitulé *Stratégie canadienne de l'énergie*, faisant état d'une stratégie basée sur des principes de collaboration et de transparence, de responsabilité sociale et environnementale ainsi que de sécurité énergétique et de stabilité. Quatre comités de travail sont créés, mais aucune autre mesure concrète n'est mise en place.

24 AOÛT • ENTENTE ENTRE LES DISTRIBUTEURS DE GAZ ET TRANSCANADA

La conversion prévue par TransCanada d'un gazoduc en oléoduc dans le cadre de son projet Énergie Est avait soulevé des craintes chez les distributeurs gaziers de l'Ontario et du Québec, dont Gaz Métro. Ces distributeurs, qui se montraient défavorables au projet Énergie Est, concluent finalement une entente de principe avec TransCanada qui devrait protéger les approvisionnements gaziers pour les consommateurs de gaz naturel.

1^{ER} SEPTEMBRE • GAZ NATUREL EN GASPÉSIE

Ressources Québec, une filiale d'Investissement Québec, annonce un investissement de 3,8 M\$ dans l'exploration gazière sur le site Bourque, près de Murdochville, en Gaspésie. S'il est possible d'y produire du gaz naturel, les promoteurs du projet, Pétrolia et Tugliq, l'achemineraient par gazoduc, soit à Port-Daniel, à Grande-Vallée ou à Gaspé, où il serait liquéfié puis acheminé par voie maritime sur la Côte-Nord en remplacement de produits pétroliers raffinés.

11 SEPTEMBRE • ÉCHANGE PROVINCIAL D'ÉLECTRICITÉ

Les gouvernements du Québec et de l'Ontario signent le Protocole d'entente concernant la poursuite de la collaboration et les possibilités d'entente de commerce d'électricité entre l'Ontario et le Québec, en appui à la réduction des GES pendant la remise à neuf des installations nucléaires de l'Ontario.

9 OCTOBRE • ÉLECTRIFICATION DES TRANSPORTS

Le gouvernement du Québec dévoile son Plan d'action en électrification des transports 2015-2020, doté d'un budget de 420 M\$. Il vise à atteindre d'ici 2020 le nombre de 100 000 véhicules électriques et hybrides rechargeables immatriculés au Québec, ainsi qu'à réduire de 150 000 tonnes par an les émissions de GES et de 66 millions le nombre de litres de carburant consommés annuellement.

19 OCTOBRE • ÉLECTIONS FÉDÉRALES

Un gouvernement majoritaire libéral dirigé par Justin Trudeau est élu. Ce nouveau gouvernement a annoncé qu'il collaborerait avec les provinces pour établir une Stratégie énergétique nationale ainsi qu'un cadre pancanadien de lutte contre les changements climatiques.

27 OCTOBRE • ÉVALUATIONS ENVIRONNEMENTALES STRATÉGIQUES (ÉES) SUR LES HYDROCARBURES

Le gouvernement du Québec rend publiques 42 des 64 études commandées dans le cadre des évaluations environnementales stratégiques portant sur l'exploitation et le transport de pétrole et de gaz au Québec. Ces rapports serviront de référence en vue de l'élaboration de la future loi sur les hydrocarbures, mais aussi de la nouvelle politique énergétique de la province. Des consultations publiques ont eu lieu par la suite, soit du 16 au 19 novembre 2015. Le rapport final de l'ÉES devrait être remis au gouvernement au début de 2016.

30 NOVEMBRE AU 11 DÉCEMBRE • SOMMET DE PARIS SUR LE CLIMAT (COP21)

Cette conférence, qui se tient dans le cadre de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, vise un accord international sur le climat, applicable à tous les pays, dans le but de limiter le réchauffement mondial à 2°C d'ici 2100. Le Québec s'y rend avec des cibles ambitieuses de réduction des émissions de GES de 20 % en 2020, 37,5 % en 2030 et 80 à 95 % en 2050 sous le niveau de 1990.

3 SYSTÈME ÉNERGÉTIQUE DU QUÉBEC



Parler d'énergie n'est jamais chose simple, tant pour les citoyens que les politiciens ou les chefs d'entreprise, puisque cela fait référence à tout un système complexe et dynamique qui relie diverses composantes. Comme pour le corps humain ou les écosystèmes naturels, la variation d'une des composantes du système peut avoir des répercussions sur d'autres composantes, voire sur l'ensemble du système.

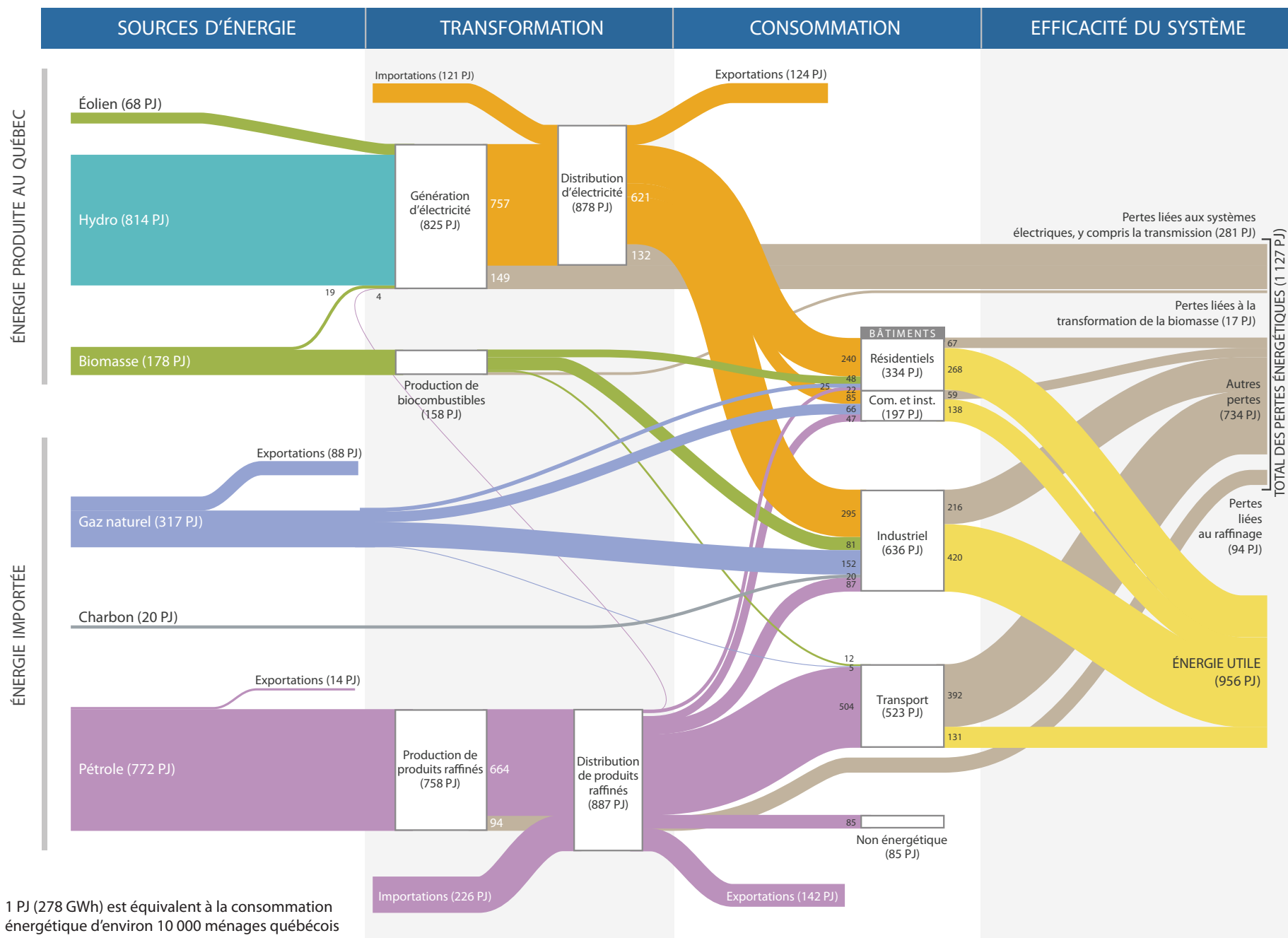
Les défis énergétiques du 21^e siècle requièrent une approche plus systémique permettant de prendre en considération les liens entre les sources d'énergie, leur transport et leur transformation en différents produits, leur consommation par divers secteurs d'activité et le bilan global de l'efficacité du système. Cela, sans oublier les impacts économiques et environnementaux engendrés à chacune de ces « étapes » d'utilisation de l'énergie. Pour gérer ou régler un enjeu énergétique, il ne suffit donc plus de déterminer si une source d'énergie est « bonne » ou « mauvaise » – ce qui reviendrait à n'étudier qu'une facette du problème de manière isolée –, mais plutôt de comprendre comment nos différents besoins, comportements et modèles de consommation alimentent, voire même contribuent à privilégier la production d'une source d'énergie au détriment d'une autre.

Pour mieux visualiser cette approche systémique, le graphique 3.1 montre comment s'écoule l'énergie, depuis sa source jusqu'à sa consommation finale, dans le contexte régional de la province du Québec. Dans un système énergétique, on distingue la production d'énergie primaire de sa transformation en énergie secondaire et de sa consommation finale. Une fois transformée, l'énergie peut être transportée jusqu'au consommateur afin de répondre à la demande de services énergétiques comme l'éclairage, le chauffage, la climatisation, la motorisation de procédés industriels et la mobilité (transport). Ainsi, la disponibilité totale des sources d'énergie primaire, que cette énergie soit produite localement ou importée, est représentée dans la section **sources d'énergie**, à gauche du graphique 3.1. L'énergie s'écoule ensuite vers la droite pour être **transformée** en produits énergétiques qui, par la suite, seront transportés et **consommés**

par divers secteurs d'activité (industrie, transport et bâtiments résidentiel, commercial et institutionnel). Une partie des combustibles fossiles est aussi destinée à un usage non énergétique, soit en tant que matière première pour la production d'engrais chimique ou de plastique.

À la fin du parcours (côté droit du graphique 3.1 ; voir également la section 3.4 du rapport) sont calculées les **pertes d'énergie** – surtout sous forme de chaleur – liées à certaines inefficacités du système au cours de la transformation, du transport et de la consommation de l'énergie. On constate que moins de la moitié de l'énergie produite et transformée sert directement à répondre à la demande de services énergétiques dans l'économie québécoise. Ce résultat donne à penser qu'il est indispensable d'améliorer l'efficacité globale du système énergétique.

GRAPHIQUE 3.1 • BILAN ÉNERGÉTIQUE DU QUÉBEC, 2013



1 PJ (278 GWh) est équivalent à la consommation énergétique d'environ 10 000 ménages québécois

Notes : Certains totaux ne s'additionnent pas parfaitement en raison d'arrondissement et du fait que les procédés énergétiques inférieurs à 3 PJ ne sont pas affichés sur le diagramme. La disparité dans les données du gaz naturel reflète les données fournies par Statistique Canada. Les notes méthodologiques pour l'élaboration du graphique 3.1, ainsi que l'explication de certains changements par rapport au bilan de 2012, sont disponibles sur le site de la Chaire de gestion du secteur de l'énergie : energie.hec.ca
 Sources : Statistique Canada, 2015; Office de l'efficacité énergétique, 2015; Whatif? Technologies inc. et CESAR (CanESS, scénario de référence 2013); Hydro-Québec, 2014.

Réalisation : Benjamin Israël
 Collaboration : Johanne Whitmore (HEC Montréal), Pierre-Olivier Pineau (HEC Montréal), David Layzell (CESAR), Bastiaan Straatman (whatif? Technologies).

3.1 • LES SOURCES D'ÉNERGIE

Les sources d'énergie dites primaires (tableau 3.1.1) correspondent à l'ensemble des matières brutes extraites du milieu naturel (par ex., pétrole brut, charbon, vent, soleil, eau courante) avant toute transformation. Ces énergies sont ensuite converties en produits énergétiques utiles (dites « énergies secondaires »), qui sont consommés par les usagers. Cette conversion consiste en une transformation en énergie électrique, en un traitement ou un raffinage. Au Québec, c'est le cas du pétrole brut acheté de producteurs étrangers ou canadiens qu'on transforme ensuite en produits pétroliers tels l'essence, le diesel ou le mazout. Les énergies primaires sont souvent substituables, pourvu qu'elles permettent à l'utilisateur de satisfaire sa demande en services énergétiques (par ex., éclairage, transport, chauffage).

Le système énergétique du Québec se distingue de celui des autres régions du monde par sa part importante d'approvisionnement local en énergies renouvelables (49 % du total), c'est-à-dire provenant de sources dont les stocks ne s'épuisent pas. Les deux principales sources locales d'énergie primaire sont la force hydraulique (transformée en hydroélectricité) et la biomasse, les ressources éoliennes (utilisées de façon plus modeste) venant en troisième lieu. Les autres besoins énergétiques du Québec sont comblés par les hydrocarbures, qui proviennent entièrement d'importations et comptent pour la moitié, soit 51 %, du bilan (voir l'encadré à la page 9). Le pétrole, dont plus des trois quarts sont consommés par le secteur des transports, représente 36 % du bilan énergétique, tandis que la part du gaz naturel, surtout consommé par le secteur industriel, s'élève à 15 %. Le charbon, entièrement consommé par le secteur industriel, ne répond qu'à 1 % des besoins énergétiques du Québec. Moins de 1 % de la production d'électricité québécoise est produite à partir de génératrices fonctionnant au diesel ou

au mazout, électricité qui sert essentiellement à approvisionner les communautés non connectées au réseau électrique.

En 2012, l'uranium, utilisé pour alimenter l'unique centrale nucléaire de Gentilly-2 (675 MW), repré-

sentait 3 % du bilan énergétique québécois. La centrale a toutefois été définitivement fermée le 28 décembre 2012. Le gouvernement du Québec prévoit que toutes les activités de déclassement, de démantèlement et d'évacuation du combustible nucléaire irradié prendront fin en 2062.

TABLEAU 3.1.1 • DISPONIBILITÉ DES SOURCES D'ÉNERGIE PRIMAIRE AU QUÉBEC, 2013

| | Énergies primaires | Pétajoules | Équivalence |
|--------------|--------------------|--------------|---------------------------------|
| Importations | Pétrole | 772 | 126 millions de barils |
| | Gaz naturel | 317 | 8,3 milliards de m ³ |
| | Charbon | 20 | 1 million de tonnes |
| Production | Hydro | 814 | 226 TWh |
| | Éolien | 68 | 19 TWh |
| | Biomasse* | 178 | |
| | Total | 2 169 | |

Sources : Statistique Canada, 2015 ; Hydro-Québec, 2015 ; WhatIf? Technologies inc. et CESAR, 2015 ; EIA, 2015.

Note : (*) La donnée de production d'énergie à partir de la biomasse provient du modèle CanESS (scénario de référence pour 2013) ainsi que d'Hydro-Québec, 2014. Il est à noter qu'Hydro-Québec agglomère la production d'électricité à partir de la biomasse et des déchets.

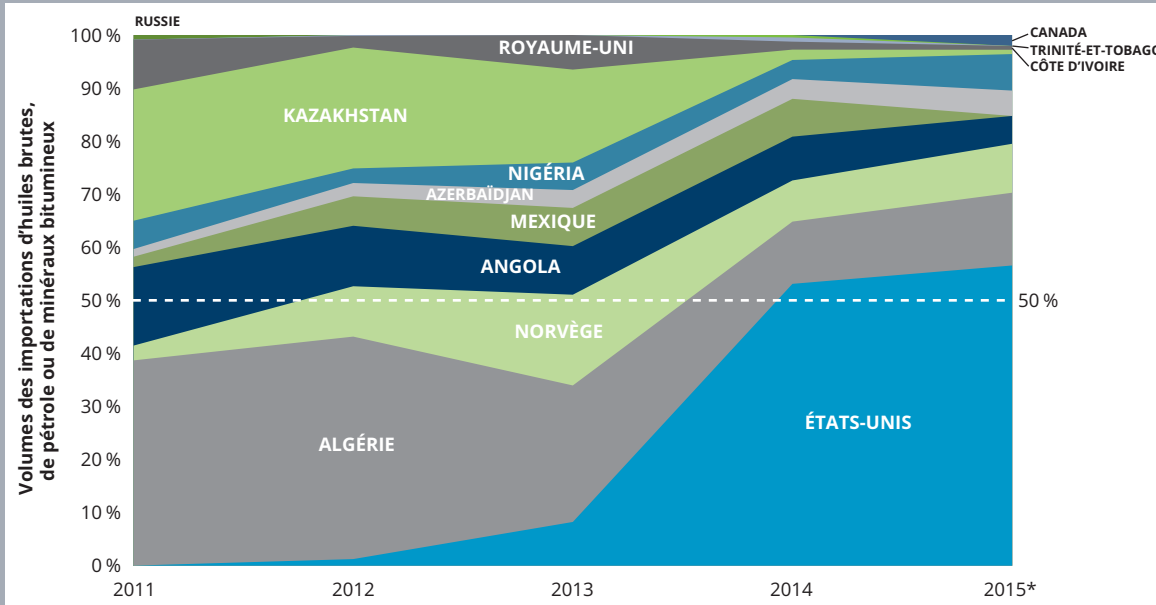
LE SAVIEZ-VOUS ?

ÉVOLUTION DE L'APPROVISIONNEMENT EN PÉTROLE AU QUÉBEC

Hormis quelques milliers de barils de pétrole qui ont été produits en sol québécois à la suite de différents travaux d'exploration pétrolière, le Québec importe la totalité du pétrole raffiné utilisé sur son territoire. Ces importations sont longtemps venues d'Europe et d'Afrique. Nos sources d'importation de pétrole ont cependant changé radicalement, comme l'indique le graphique 3.1.1. Depuis 2013, les États-Unis représentent plus de 50 % des importations québécoises, le Texas et le Dakota du Nord arrivant en tête des États auprès desquels nous nous approvisionnons. Ce changement est lié au développement ultrarapide de la production de pétrole de schiste aux États-Unis, ce qui en a fait un produit plus compétitif que les importations traditionnelles d'Algérie et d'autres pays producteurs. Les raffineries québécoises, qui peuvent recevoir du pétrole brut par bateau, par pipeline (à Montréal) et par train, sont en mesure de modifier très rapidement leurs sources d'approvisionnement, en fonction des meilleurs prix qu'elles réussissent à obtenir sur le marché.

Les livraisons de pétrole au Québec en provenance d'autres pays que le Canada vont vraisemblablement chuter en 2016, avec la mise en service de la ligne de pipeline 9B d'Enbridge. Celle-ci transportera jusqu'à Montréal 300 000 barils par jour de pétrole provenant de l'Ouest canadien, mais aussi de producteurs américains. Environ 100 000 barils de pétrole par jour devront encore être importés pour approvisionner la capacité de raffinage du Québec.

GRAPHIQUE 3.1.1 • ÉVOLUTION DE LA PROVENANCE DES IMPORTATIONS EN PÉTROLE BRUT AU QUÉBEC, 2011 À 2015



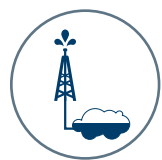
Source : Statistique Canada, 2015.

Note : (*) Total des neuf premiers mois de l'année 2015 (janvier à septembre). Les données sur les importations utilisées pour élaborer le graphique 3.1.1, issues du Tableau 990-0027 de la base de données sur le commerce international canadien de marchandises de Statistique Canada, ne sont pas entièrement conformes à celles du Tableau 134-0001 - Approvisionnement de pétrole brut et équivalent aux raffineries, également de Statistique Canada.

3.2 • TRANSFORMATION DE L'ÉNERGIE

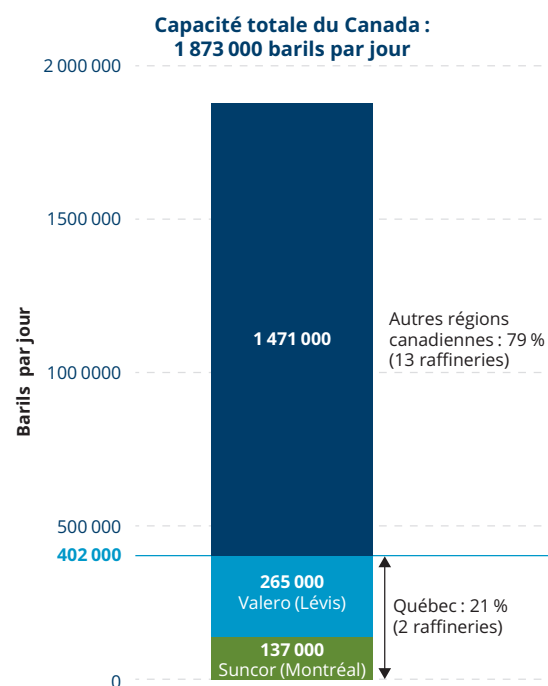
Les sources d'énergie primaire sont transformées en différentes formes d'énergie secondaire pour être plus facilement transportées, distribuées et utilisées. Ainsi, l'énergie hydraulique (cours et chutes d'eau) ou éolienne (vent) peut être transformée en électricité ; les produits et les déchets issus de matières organiques peuvent être transformés en biocombustibles, tels que le biogaz, l'éthanol et le biodiesel ; et le pétrole peut être transformé en produits raffinés, tels que l'essence et le diesel utilisés dans les véhicules. Le gaz naturel, passant par une étape d'extraction des liquides de gaz (éthane, propane ou butane) et des impuretés, est aussi transformé pour devenir un produit standard. Ce produit peut être utilisé directement ou transformé en gaz naturel comprimé (GNC) ou liquéfié (GNL) pour réduire son volume.

PRODUCTION DE COMBUSTIBLES FOSSILES



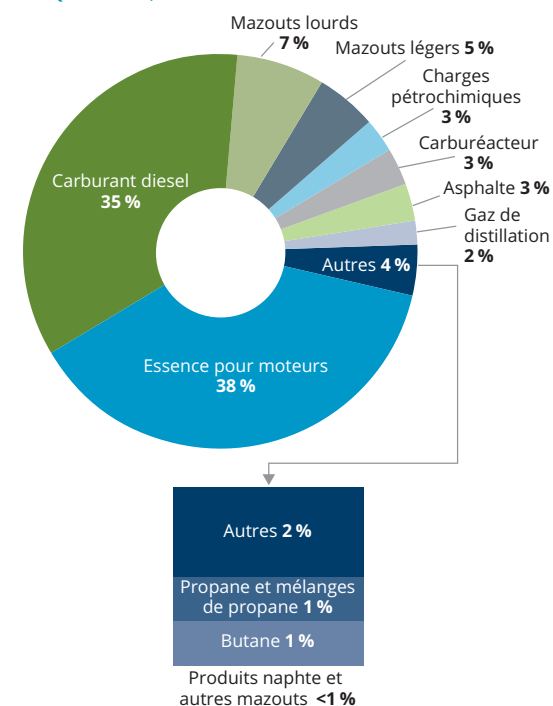
En 2015, le Québec ne produisait ni pétrole brut ni gaz naturel. Toutefois, il disposait d'installations industrielles pour transformer et raffiner ces sources d'énergie. Deux raffineries de pétrole sont actives sur son territoire : celles de Suncor à Montréal et de Valero à Lévis. En 2014, leur capacité totale s'élevait à 402 000 barils par jour de **produits pétroliers raffinés** (PPR), soit près de 21 % de la capacité de raffinage au Canada (graphique 3.2.1). L'essence et le carburant diesel représentaient 73 % de leur production totale de PPR (graphique 3.2.2). Cette production dépasse largement les ventes intérieures de produits pétroliers au Québec, qui s'élèvent à 355 346 barils par jour.

GRAPHIQUE 3.2.1 • CAPACITÉ TOTALE DE RAFFINAGE DE PRODUITS PÉTROLIERS AU QUÉBEC, 2014



Source : Association canadienne des carburants, 2015.

GRAPHIQUE 3.2.2 • PRODUCTION DE PRODUITS PÉTROLIERS RAFFINÉS AU QUÉBEC, 2014



Source : Statistique Canada, 2015.

En 2013, les raffineries québécoises émettaient 0,11 kg éq. CO₂/litre de PPR, contre 0,22 kg éq. CO₂/litre de PPR en Ontario et 0,16 kg éq. CO₂/litre de PPR en moyenne au Canada (Environnement Canada, 2015; Statistique Canada, 2015). Cette différence s'explique en grande partie par l'utilisation du gaz naturel comme combustible dans les raffineries québécoises. À titre de comparaison, la combustion d'un litre d'essence (le PPR le plus commun) émet 2,3 kg éq. CO₂, soit 31 fois plus que les émissions liées au raffinage.

Le Québec produit également du **gaz naturel liquéfié** (GNL), c'est-à-dire du gaz naturel refroidi à - 162 °C, température où il se transforme en liquide. Cette production est faite dans une usine exploitée par Gaz Métro à Montréal (tableau 3.2.1). Cette production, qui servait initialement à stocker du gaz naturel pour les périodes de pointe, approvisionne actuellement aussi le secteur du

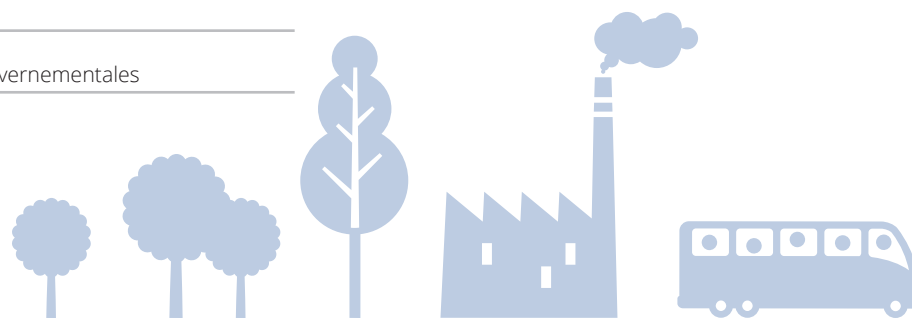
transport, dans lequel de plus en plus véhicules lourds utilisent le GNL. Les industries québécoises qui ne sont pas desservies par le réseau actuel de distribution du gaz naturel peuvent également être approvisionnées en GNL, qui peut coûter moins cher et émettre moins de GES par unité d'énergie que les PPR. La capacité actuelle de l'usine de Gaz Métro est de 460 m³ de GNL par jour, mais un projet d'agrandissement vise à tripler cette capacité de production. Financée par la compagnie Stolz LNGaz, une nouvelle usine de liquéfaction de gaz naturel ayant une capacité de 6 700 m³ de GNL par jour pourrait être construite à Bécancour. D'autres projets, moins avancés, sont également en développement au Québec.

Le transport et la distribution du pétrole brut, des PPR et du gaz naturel sont assurés par les réseaux routier, ferroviaire, de pipelines, de terminaux portuaires ainsi que de stations-service.

TABLEAU 3.2.1 • USINES DE GAZ NATUREL LIQUÉFIÉ EN SERVICE OU APPROUVÉES AU QUÉBEC, 2015

| Société | Lieu | Capacité |
|------------------|-----------|---|
| Gaz Métro | Montréal | 460 m³ de GNL Agrandissement à 1 380 m ³ (été 2016) |
| Stolt LNGaz inc. | Bécancour | 6 700 m³ de GNL Projet ayant obtenu les autorisations gouvernementales |

Source : MERN, 2015.



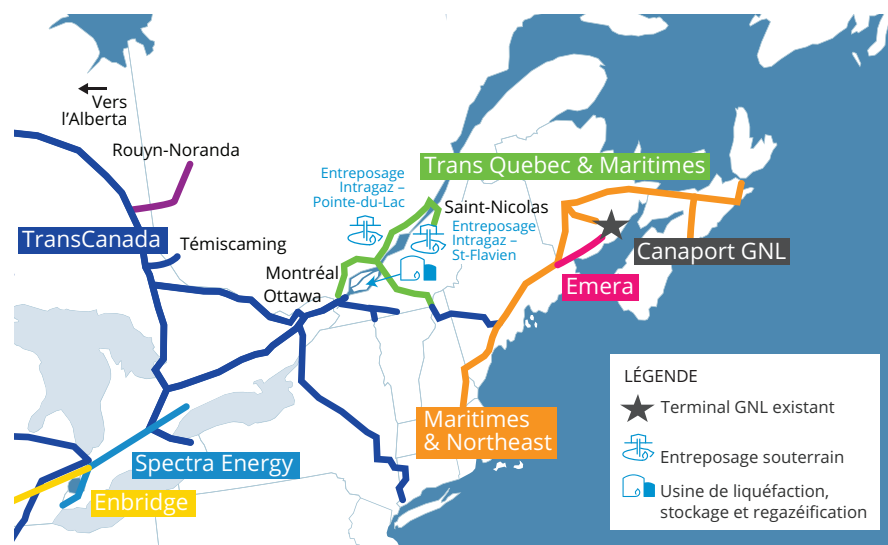
TRANSPORT PAR PIPELINES

Les pipelines servent fréquemment à transporter le pétrole brut, les PPR et le gaz naturel. Comme l'illustre le graphique 3.2.3, le Québec possède déjà un réseau de pipelines qui traversent le fleuve Saint-Laurent et d'autres cours d'eau. L'utilisation de ce réseau change au fil des ans : si le pipeline Portland-Montréal a été fréquemment utilisé pour permettre à des pétroliers, de taille trop grande pour naviguer sur le fleuve Saint-Laurent, d'approvisionner les raffineries de Montréal à partir de Portland (Maine), la fermeture de plusieurs raffineries (Texaco en 1982, Pétro-Canada en 1982, L'Impériale en 1983, Gulf en 1986 et Shell en 2010) en a considérablement réduit l'usage. La ligne 9B de Enbridge, dont l'inversion du

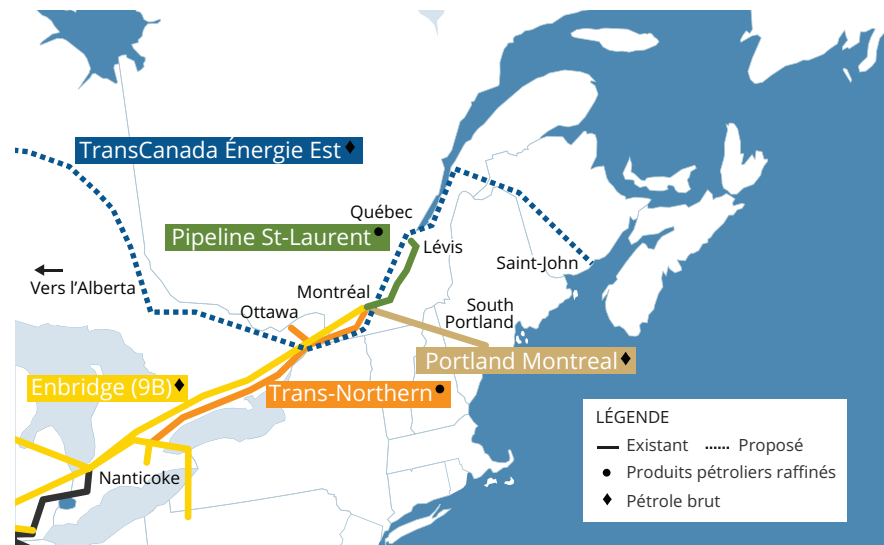
flux, approuvée par l'Office national de l'énergie, permettra d'acheminer 300 000 barils par jour jusqu'à Montréal, va redonner aux pipelines une plus grande place dans l'approvisionnement pétrolier au Québec. Cela diminuera le nombre de navires arrivant d'outre-mer pour fournir en pétrole les raffineries de Valero et Suncor. Le projet Énergie Est de TransCanada pourrait ajouter un important pipeline au réseau québécois existant : sa capacité prévue est de 1,1 million de barils par jour, soit presque quatre fois celle de la ligne 9B. Ce pipeline, qui pourrait approvisionner les raffineries québécoises, est toutefois essentiellement destiné à l'exportation du pétrole.

GRAPHIQUE 3.2.3 • CARTES DES RÉSEAUX DE PIPELINES (GAZODUCS ET OLÉODUCS) AU QUÉBEC, 2015

Réseau de gazoducs



Réseau d'oléoducs

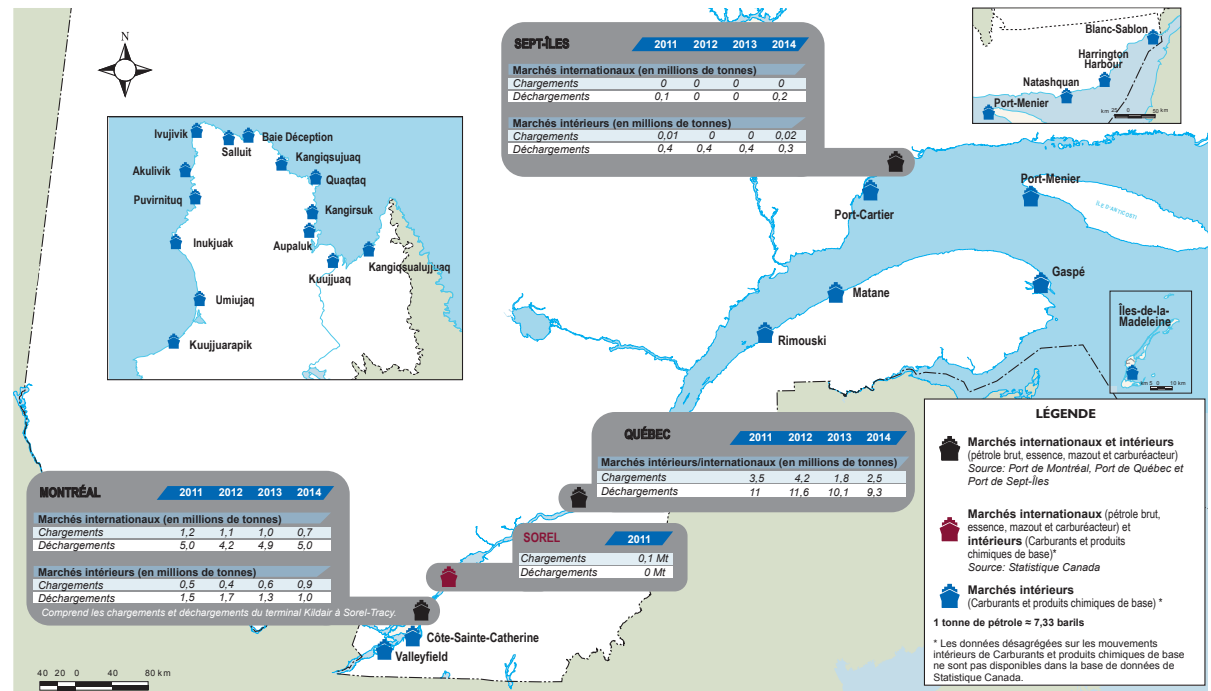


Sources : Association canadienne de pipelines d'énergie, 2015 ; Pipeline Saint-Laurent, 2015 ; TransCanada, 2015 ; Valener inc., 2015.

TRANSPORT MARITIME

Dans le domaine du **transport maritime**, le Québec compte de nombreux ports où sont chargés et déchargés le pétrole et les PPR, tels que l'essence, les carburéacteurs et le mazout. Certains ports hébergent des terminaux dans lesquels les produits pétroliers sont entreposés pour être ensuite transportés par navires-citernes ou encore par convois ferroviaires ou routiers à travers le Québec ou vers d'autres marchés canadiens et internationaux (graphique 3.2.4). Depuis 2012, Statistique Canada ne recueille plus de données sur les activités de transport maritime intérieur et international dans les ports canadiens. Le mandat relèverait désormais de Transports Canada. Toutefois, aucune nouvelle donnée permettant de faire un bilan du trafic portuaire et des marchandises transportées n'a été émise jusqu'à présent, de sorte que les données des gouvernements fédéral et québécois sur les volumes de marchandises manipulées dans les ports au Québec ne sont pas à jour. Pour produire le graphique 3.2.4, une collecte de données a été effectuée auprès des autorités des principaux ports québécois, en collaboration avec le ministère des Transports du Québec.

GRAPHIQUE 3.2.4 • CARTE DE LA MANUTENTION DE PÉTROLE BRUT, D'ESSENCE, DE MAZOUT ET DE CARBURÉACTEUR DANS LES PORTS DU QUÉBEC, 2011 À 2014



Sources : Statistique Canada, 2012 ; collectes individuelles auprès des autorités des ports de Québec, Montréal et Sept-Îles, 2015.

Note : Depuis 2012, Statistique Canada ne collecte plus les données sur les activités du transport maritime intérieur et international dans les ports canadiens (Le transport maritime au Canada - 54-205-X). Jusqu'à maintenant, aucune source équivalente de données ne permet d'avoir un portrait aussi complet du trafic portuaire et des marchandises selon les points de chargement et de déchargement autrement que via une collecte de données auprès de chaque port.

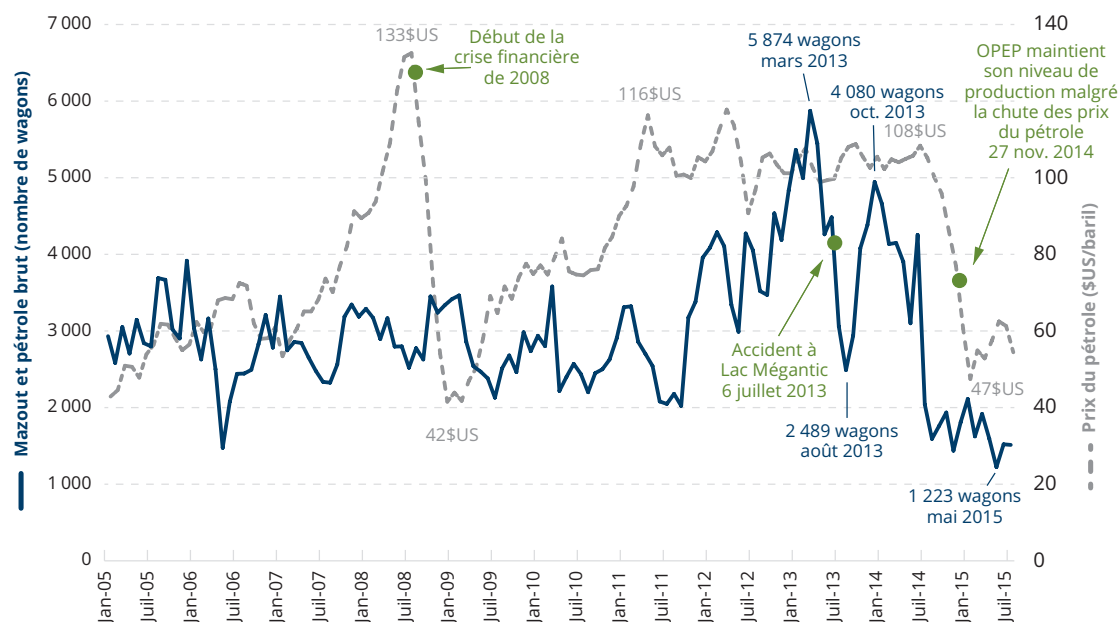
TRANSPORT FERROVIAIRE

Aucune donnée liée au transport de produits pétroliers par convois **ferroviaires** au Québec n'est rendue publique pour des raisons de confidentialité et de compétitivité. Seules des données agrégées sont offertes par Statistique Canada pour l'ensemble de l'Est canadien. Le graphique 3.2.5 montre que le transport de produits pétroliers par convois ferroviaires était relativement stable avant 2012. Par la suite, la hausse de la production des sables bitumineux et de pétrole de schiste dans l'Ouest canadien et aux États-Unis, jumelée au prix élevé du pétrole, ont contribué à la croissance du transport du pétrole brut et du mazout par convois ferroviaires. Antérieurement, le réseau d'oléoducs et le transport maritime comblaient la majorité des besoins de transport de ces produits. Le déraillement ferroviaire survenu à Lac-Mégantic, le 6 juillet 2013, s'est déroulé dans une période où les chargements ferroviaires de mazout et de pétrole brut étaient élevés. À la suite de l'accident, le nombre de wagons transportant ces produits a temporairement diminué pour revenir à un cours normal en octobre 2013. Les chargements ferroviaires de pétrole brut et de mazout vers l'Est ont ensuite baissé lorsque le prix du pétrole a commencé à chuter.

TRANSPORT ROUTIER

Le réseau routier québécois compte environ 325 000 kilomètres (km) de routes, dont 30 450 km sont sous la responsabilité du ministère des Transports (autoroutes, routes nationales, routes régionales, routes collectrices et d'accès aux

GRAPHIQUE 3.2.5 • ÉVOLUTION DES CHARGEMENTS FERROVIAIRES EN MAZOUT ET PÉTROLE BRUT (WAGONS PAR MOIS) DANS L'EST CANADIEN, EN LIEN AVEC L'ÉVOLUTION DU PRIX DU PÉTROLE (DOLLARS PAR BARIL), DE JANVIER 2005 À JUILLET 2015



Sources : Statistique Canada, 2015 ; Banque mondiale, 2015.

ressources). Les municipalités sont responsables de quelque 105 000 km de routes, alors que d'autres ministères des gouvernements québécois et canadien ainsi qu'Hydro-Québec sont responsables des 189 800 km restants (MTQ, 2014). Ce réseau routier est principalement utilisé pour les livraisons de PPR par camion des raffineries et terminaux pétroliers (recevant des importations de PPR) aux stations-service. Le transport d'hydrocarbures ne représente que 1,4 % des véhicules km de marchandises transportées au Québec (Trépanier et coll., 2015).

En 2012, le réseau de distribution de l'essence et de carburant diesel de la province comptait 3 963 stations-service, un nombre en baisse de 13 % depuis 2008, selon Statistique Canada. À noter que cette donnée n'a pas été mise à jour pour l'année 2013. À la fin de 2013, la Régie de l'énergie (2015) dénombrait 2 891 essenceries au Québec, soit une quantité inférieure de 2,9 % par rapport à 2010. De 2010 à 2013, les ventes de ces essenceries ont diminué de 0,4 % dans l'ensemble du Québec ; c'est à Montréal, où elles ont chuté de 10,3 %, que le plus important recul a été observé parmi les régions du Québec.

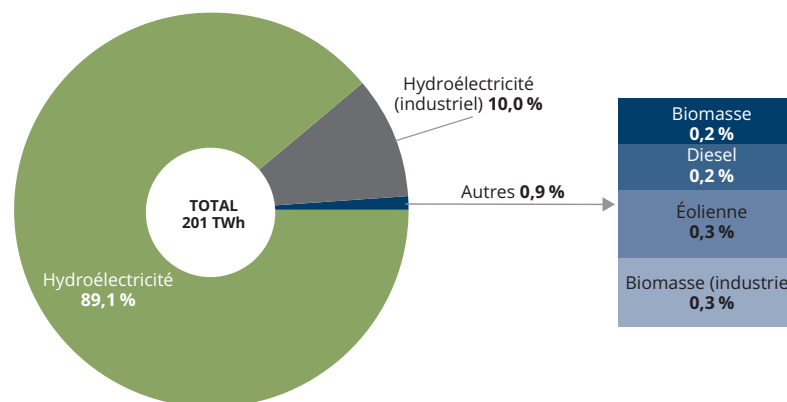
PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ



En 2014, la production d'électricité québécoise totalisait 201 TWh, dont 99 % provenaient de sources hydroélectriques et moins de 1 % de sources éoliennes, de la biomasse et d'hydrocarbures fossiles (graphique 3.2.6). Hydro-Québec produit et achète la plus grande part de l'hydroélectricité québécoise, soit près de 90 % de la production totale. On compte plus de 60 sociétés productrices d'électricité au Québec. Certaines d'entre elles sont aussi engagées dans la distribution, le courtage ou l'exportation d'électricité. La plupart ont des contrats avec Hydro-Québec Distribution, à qui elles vendent leur production issue de parcs éoliens, de centrales de cogénération ou de petites centrales hydroélectriques. La province compte dix redistributeurs d'électricité qui sont en charge de petits réseaux de distribution d'électricité, distincts de celui d'Hydro-Québec. La division Hydro-Québec TransÉnergie est responsable à elle seule du plus vaste réseau de transport d'électricité en Amérique du Nord, qui comprend 530 postes et 34 187 km de lignes à différentes tensions (tableau 3.2.2 et graphique 3.2.8).

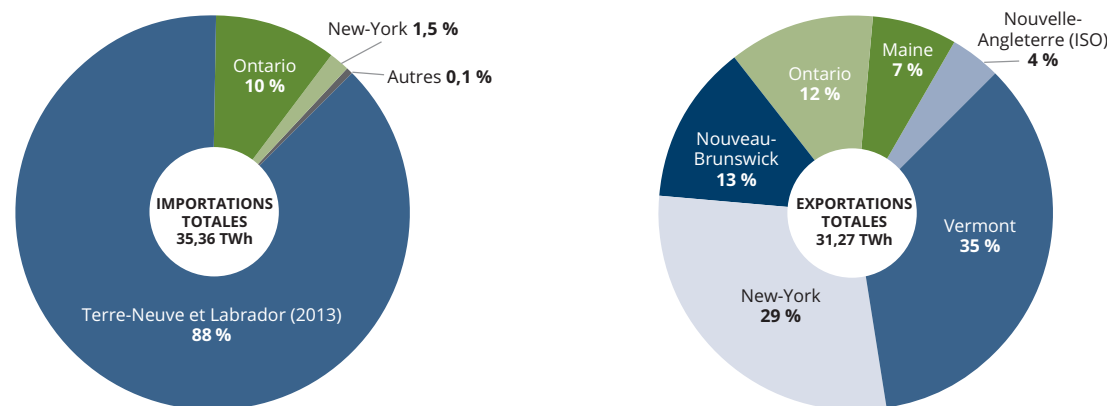
Selon Hydro-Québec, les taux de perte d'énergie électrique étaient de 5,91 % sur le réseau de transmission et de 2,3 % sur le réseau de distribution en 2014.

GRAPHIQUE 3.2.6 • PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ AU QUÉBEC PAR SOURCE, 2014



Source : Statistique Canada, 2015.

GRAPHIQUE 3.2.7 • IMPORTATIONS ET EXPORTATIONS TOTALES D'ÉLECTRICITÉ QUÉBÉCOISE, 2014



Sources : Énergie NB, 2015 ; IESO, 2015 ; ONE, 2015 ; Statistique Canada, 2015.

Note : (*) La catégorie « autres » inclut des importations marginales en provenance du Nouveau-Brunswick, du Vermont et de la Nouvelle-Angleterre.

TABLEAU 3.2.2 • INFRASTRUCTURE DU RÉSEAU D'ÉLECTRICITÉ AU QUÉBEC EN DATE DU 31 DÉCEMBRE 2013

| Interconnexions (capacité maximale) | | | |
|-------------------------------------|-----------|------------------|------------------|
| Régions | Nombre | Importation (MW) | Exportation (MW) |
| Ontario | 8 | 1 970 | 2 705 |
| Nouveau-Brunswick | 3 | 785 | 1 029 |
| Vermont | 3 | 2 170 | 2 275 |
| New York | 2 | 1 100 | 1 999 |
| Terre-Neuve (Labrador) ¹ | 2 | 5 150 | 0 |
| Total | 18 | 11 175 | 8 008 |

| Transport | | |
|----------------|---------------|------------|
| Tension | Lignes (km) | Postes |
| 765 et 735 kV | 11 683 | 39 |
| ± 450 kV c.c. | 1 218 | 2 |
| 315 kV | 5 438 | 70 |
| 230 kV | 3 230 | 54 |
| 161 kV | 2 125 | 43 |
| 120 kV | 6 938 | 218 |
| 69 kV et moins | 3 555 | 104 |
| Total | 34 187 | 530 |

| Distribution | |
|---------------|----------------|
| Tension | Lignes (km) |
| 34 kV | 734 |
| 25 kV | 109 752 |
| 12 kV | 4 853 |
| 4 kV et moins | 241 |
| Total | 115 583 |

| Puissance installée des centrales ² | | |
|--|---------------|------------|
| | (MW) | (%) |
| Hydroélectricité | 38 433 | 89 |
| Éolien ³ | 2 399 | 6 |
| Combustion (gaz naturel, mazout) | 1 272 | 3 |
| Biomasse | 444 | 1 |
| Combustion interne (diesel) | 132 | 0,3 |
| Total | 42 956 | 100 |

Sources : Statistique Canada, 2014 ;
⁽¹⁾ Hydro-Québec, 2014 ; Hydro-Québec
 TransÉnergie, 2015 ; ⁽²⁾ Hydro-Québec, 2015
 (en date du 19 octobre 2015) ;.

Note : ⁽²⁾ Les données de Statistique Canada
 sur la puissance installée des centrales
 (Tableau 127-0009) n'ont pas été mises à
 jour pour l'année 2014.

GRAPHIQUE 3.2.8 • CARTE DES PRINCIPAUX ÉQUIPEMENTS DE PRODUCTION ET DE DISTRIBUTION D'ÉLECTRICITÉ AU QUÉBEC, 2014



Source : Hydro-Québec, 2015.

PRODUCTION DE BIOCOMBUSTIBLES



Les **biocombustibles** fabriqués au Québec répondent à environ 8 % des besoins énergétiques de la province. Cette production provient principalement de la **biomasse forestière**, c'est-à-dire des résidus forestiers non utilisés ou mis en valeur par l'industrie de la transformation du bois, qui sont récupérés pour la production d'électricité ou de chaleur. Selon les dernières données rendues publiques par le MERN, le secteur résidentiel, principal utilisateur du bois de chauffage, était responsable en 2011 d'environ 31 % de la consommation totale de biomasse forestière, tandis que le secteur industriel, principalement les secteurs des pâtes et papiers et de la transformation du bois et des scieries, comptait pour 69 % cette même année.

Les types de **biocarburants** les plus répandus au Québec sont l'éthanol et le biodiesel, qui peuvent servir de substituts ou de compléments aux produits pétroliers raffinés tels le diesel et l'essence. En 2015, la province comptait trois usines de production commerciale de biocarburants et trois installations de démonstration ou pilote (tableau 3.2.3).

Le **biogaz** est produit par la décomposition de matières organiques qui survient en l'absence d'oxygène, comme dans les lieux d'enfouissement ou dans les digesteurs anaérobies agricoles, industriels ou municipaux. Le biogaz, qui contient de 50 à 75 % de méthane, peut être purifié afin d'obtenir un « biométhane » d'une qualité comparable à celle du gaz naturel qui circule dans le réseau de gazoducs.

Au Québec, le biogaz des lieux d'enfouissement est déjà récupéré sur plusieurs sites. Utilisé pour générer de la chaleur uniquement, ou de la chaleur et de l'électricité (cogénération), il est aussi purifié pour être utilisé au même titre que le gaz naturel de source non renouvelable.

Comme le méthane (CH_4) est un gaz à effet de serre plus dommageable que le dioxyde de carbone (CO_2), la captation du biogaz permet de réduire les émissions de GES et offre une source d'énergie locale et renouvelable non négligeable.

Au Québec, les principales usines valorisant le biogaz le brûlent directement pour générer de la chaleur ou de l'électricité. La centrale de Biomont à Montréal, par exemple, produit de l'électricité et chauffe partiellement le bâtiment de la TOHU. Hydro-Québec achète aussi de l'électricité produite avec du biogaz capté sur quatre lieux d'enfouissement.

EBI Énergie est le seul projet, en exploitation, doté d'un système de purification du biogaz qui produit du biométhane de qualité pouvant être injecté dans le réseau de gaz naturel. À la fin de 2015, sept nouveaux projets de biométhanisation approuvés par le ministère du Développement durable et la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) recevaient un soutien gouvernemental dans le cadre du « Programme de traitement des matières organiques par biométhanisation et compostage », pour un potentiel de 19,8 millions de m^3 de biométhane par année (tableau 3.2.4).

TABLEAU 3.2.3 • PRODUCTION DE BIOCARBURANTS AU QUÉBEC, 2015

| | Capacité annuelle (mégalitres) | Lieu | Matière | Statut |
|------------------------------|--------------------------------|------------------------|---|--|
| Biodiesel | | | | |
| Rothsay Biodiesel | 55 | Montréal | Matière première multiple | En exploitation |
| Evoeum | 5 | Saint-Jean d'Iberville | Matière première multiple | En exploitation |
| Total | 60 | | | |
| Éthanol | | | | |
| Éthanol Greenfield | 175 | Varenes | Maïs | En exploitation |
| Vanerco (Energem/Greenfield) | 38 | Varenes | Déchets industriels, commerciaux et institutionnels triés | Installation de démonstration (devrait être en exploitation en 2016) |
| Energem | 5 | Westbury | Déchet de bois | Installation de démonstration |
| Energem | 0,5 | Sherbrooke | Déchet de bois | Installation pilote |
| Total | 218,5 | | | |

Sources : Association canadienne des carburants renouvelables, 2015 ; MERN, 2015 ; Greenfield, 2015.

TABLEAU 3.2.4 • PROJETS DE VALORISATION DU BIOGAZ ISSU DES MATIÈRES ORGANIQUES AU QUÉBEC, 2015

| PROJET | CAPACITÉ | | LIEU | MATIÈRES |
|---|---|----------------------|--------------------|---|
| | Biométhane (millions de m ³ par année) | Cogénération (MW) | | |
| EN EXPLOITATION | | | | |
| EBI Énergie | 10,5* | 9,4 | Saint-Thomas | Site d'enfouissement |
| WM Québec inc. | | 7,6 | Saint-Nicéphore | Site d'enfouissement |
| Terreau Biogaz S.E.C. | | 3,0 | Boucherville | Matières organiques résidentielles, industrielles, commerciales et institutionnelles |
| Total | 10,5 | 20 | | |
| À VENIR | | | | |
| Biomont Énergie inc. (février 2016) | | 4,8 | Montréal | Site d'enfouissement |
| Société d'économie mixte d'énergie renouvelable de la région de Rivière-du-Loup | 1,5 | | Cacouna | Matières organiques résidentielles et boues municipales |
| Ville de Québec | 7,6 | | Québec | Matières organiques résidentielles, industrielles, commerciales et institutionnelles, boues d'usine d'épuration |
| Régie d'assainissement des eaux de la Vallée du Richelieu | 0,3 | | Mont Saint-Hilaire | Boues municipales |
| Régie d'assainissement des eaux du bassin de La Prairie | 0,8 | | Sainte-Catherine | Boues municipales |
| Régie intermunicipale de valorisation des matières organiques du Beauharnois-Salaberry et de Roussillon | 1,5 | | Beauharnois | Matières organiques résidentielles, industrielles, commerciales et institutionnelles |
| Société d'économie mixte d'énergie renouvelable de l'est de la Couronne Sud | 2,4 | | Varenes | Matières organiques résidentielles, industrielles, commerciales et institutionnelles, boues de fosses septiques |
| Ville de Saint-Hyacinthe | 5,7 | | Saint-Hyacinthe | Matières organiques résidentielles, industrielles, commerciales et institutionnelles, boues d'usine d'épuration |
| Total (potentiel) | 19,8 | 4,8 | | |

Sources : MDDELCC, 2015 ; Hydro-Québec, 2015 ; sauf (*) communication personnelle de Luc Turcotte, directeur de l'ingénierie, EBI Énergie, 2015.

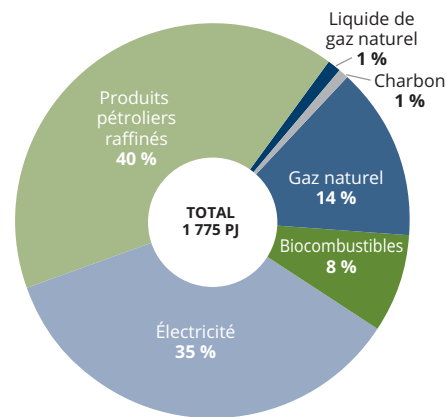
3.3 • CONSOMMATION DE L'ÉNERGIE

Une fois transformée en produits énergétiques utiles, l'énergie peut être transportée jusqu'aux consommateurs pour différents usages et répondre à leur demande de services énergétiques comme l'éclairage, le chauffage, la climatisation, la motorisation ou le transport.

En 2013, la consommation totale d'énergie au Québec, tous secteurs confondus, était de 1 775 PJ. Plus de la moitié de cette énergie provenait des hydrocarbures (pétrole, gaz naturel, charbon, liquide de gaz naturel) et 45 % de celle-ci était d'origine renouvelable (graphique 3.3.1). Ensemble, les secteurs industriels et du transport étaient responsables des deux tiers de la consommation totale d'énergie au Québec, tandis que le secteur des bâtiments – résidentiel, commercial et institutionnel – consommait près du tiers (graphique 3.3.2). Le secteur de l'agriculture représentait 2 % de la consommation. Les usages non énergétiques, tels que la production d'asphalte, de plastique, de lubrifiant et d'engrais chimique, représentaient 5 % de la consommation.

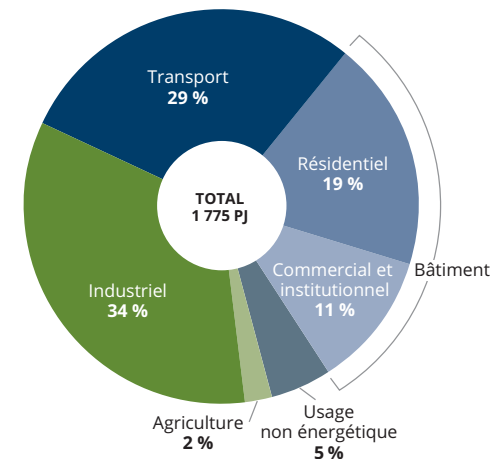
De 1995 à 2013, la consommation totale d'énergie au Québec a augmenté de 10,6 %, bien qu'elle ait légèrement décliné par rapport à la population. La consommation par habitant était de 218 GJ en 2013, soit 2,1 % de moins que la consommation par habitant en 1995. La consommation énergétique des Québécois était sous la moyenne canadienne de 297 GJ/habitant en 2013.

GRAPHIQUE 3.3.1 • CONSOMMATION DE DIFFÉRENTES FORMES D'ÉNERGIE AU QUÉBEC, 2013



Sources : Statistique Canada, 2015 ; Whatif? Technologies inc. et CESAR, 2015.
Note : La catégorie « liquide de gaz naturel » inclut le propane et le butane.

GRAPHIQUE 3.3.2 • CONSOMMATION D'ÉNERGIE PAR SECTEUR D'ACTIVITÉ AU QUÉBEC, 2013



Sources : Statistique Canada, 2015 ; Whatif? Technologies inc. et CESAR, 2015.

SECTEUR DES TRANSPORTS



En 2013, le secteur des transports représentait près de 30 % de la consommation totale d'énergie au Québec, soit 523 PJ. Le secteur regroupe la consommation de tous les modes de transport de passagers et de marchandises – aérien, ferroviaire, hors route, par pipelines et autres. Le transport de passagers consommait près de 60 % de cette énergie, soit 309 PJ, tandis que les 40 % restants servaient au transport de marchandises (graphique 3.3.3). Les deux types de transport utilisent presque exclusivement des combustibles fossiles, avec une part marginale de biocarburant ou d'électricité (graphique 3.3.4). L'ensemble du secteur compte pour près de 80 % de la consommation totale des produits pétroliers au Québec.

En 2014, la Société de l'assurance automobile du Québec (SAAQ) dénombrait 6,24 millions de véhicules en circulation au Québec, dont 4,74 millions de véhicules de promenade (voitures, camions légers incluant les véhicules utilitaires sport [VUS], motocyclettes et habitations motorisées). De 1990 à 2012, le parc de véhicules au Québec a augmenté de 45 % (graphique 3.3.5), soit près de trois fois plus que la croissance de la population de la province (+ 16 %). Les catégories de véhicules qui ont connu la plus forte progression durant cette période sont les camions légers pour passagers (+ 173 %) et les camions légers destinés au transport de marchandises (+ 166 %).

LE SAVIEZ-VOUS ?

AUTOPARTAGE

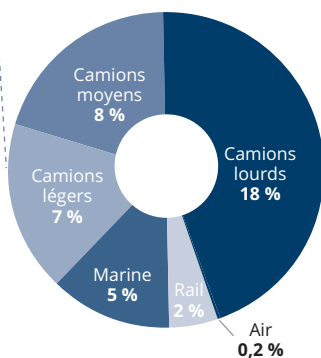
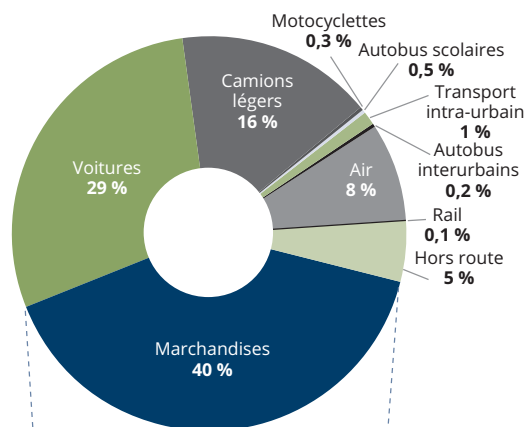
Dans un contexte de parc automobile en croissance au Québec, de plus en plus d'entreprises proposent des solutions alternatives à la propriété individuelle d'une voiture. En plus de transport en commun, du transport actif (vélo et marche) et des taxis, il est ainsi possible de se déplacer avec l'aide des entreprises d'autopartage, qui mettent des véhicules à la disposition de leurs clients pour de courtes périodes. La compagnie Communauto, par exemple, offrait en 2015 dans quatre villes québécoises (Gatineau, Montréal, Québec et Sherbrooke) quelque 1 500 véhicules à ses abonnés, en majorité pour des réservations de courte durée (entre 30 minutes et quelques jours). Grâce à ce parc automobile réparti en différents endroits dans ces villes, l'accès à un véhicule est grandement facilité et peut permettre de renoncer à la possession d'un véhicule personnel ou d'éviter la multimotorisation des ménages. Comme ce parc automobile est constitué de voitures dont la consommation en essence est inférieure à la moyenne des véhicules en circulation, l'usage de ces véhicules permet de réduire la consommation d'énergie et d'émissions de gaz à effet de serre par rapport à un véhicule moyen.

En plus de ce service d'autopartage avec réservation, des services de véhicules en libre-service se développent aussi. Auto-mobile de Communauto et Car2go offrent ainsi à leurs abonnés montréalais quelques centaines de véhicules sans réservation à l'avance, dont l'utilisation est facturée à la minute.

L'autopartage est une solution de mobilité en pleine croissance au Québec. Celle-ci permet de réduire le parc automobile en permettant à une communauté d'usagers d'utiliser un véhicule commun, tout en diminuant la consommation d'énergie grâce à l'utilisation de véhicules à faible consommation. Cette solution fait cependant face à différents obstacles. Mentionnons à ce titre l'accès aux places de stationnement, qui s'avère souvent difficile et restreint en raison des règlements municipaux. En outre, les services offerts ne sont pas encore très bien connus et certaines règles d'utilisation ne sont pas suffisamment flexibles pour les usagers.

Une meilleure compréhension des services d'autopartage par les gouvernements et la population pourrait mener à une augmentation de leurs parts de marché et, par ricochet, à une réduction du parc automobile et de la consommation d'énergie dans le secteur des transports.

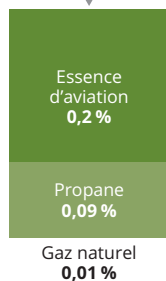
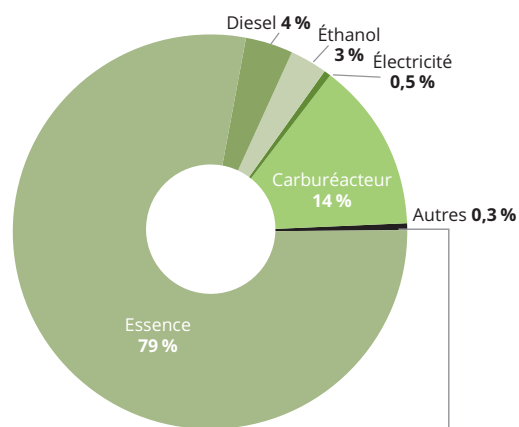
GRAPHIQUE 3.3.3 • UTILISATION DE L'ÉNERGIE DANS LE SECTEUR DES TRANSPORTS PAR TYPE DE VÉHICULE POUR LE TRANSPORT DE PASSAGERS ET DE MARCHANDISES, 2012



Détails du transport de marchandises

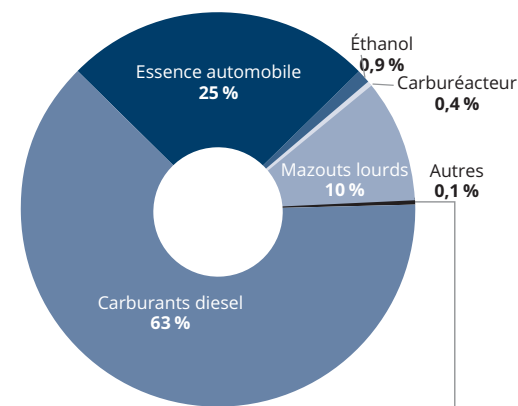
Source : Office de l'efficacité énergétique, 2015.

GRAPHIQUE 3.3.4 • TYPES DE CARBURANTS UTILISÉS POUR LE TRANSPORT DE PASSAGERS ET DE MARCHANDISES AU QUÉBEC, 2012

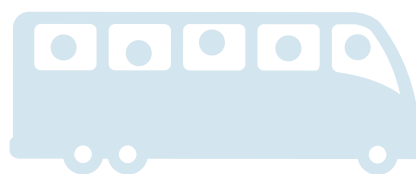


Transport de passagers

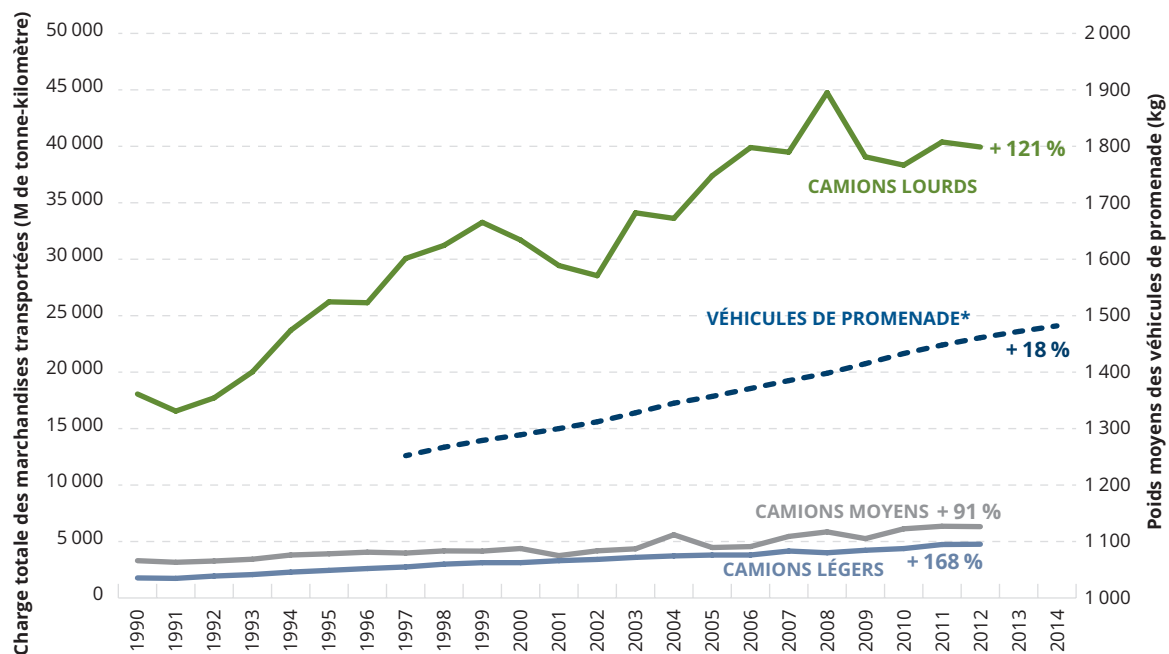
Source : Office de l'efficacité énergétique, 2015.



Transport de marchandises



GRAPHIQUE 3.3.5 • ÉVOLUTION DU POIDS MOYEN DES VÉHICULES DE PROMENADE ET DE LA CHARGE TOTALE DES MARCHANDISES TRANSPORTÉES, PAR TYPE DE VÉHICULE COMMERCIAL AU QUÉBEC, 1990 À 2012



Sources : Office de l'efficacité énergétique, 2015 ; SAAQ, 2015 [2003, 2007, 2010].

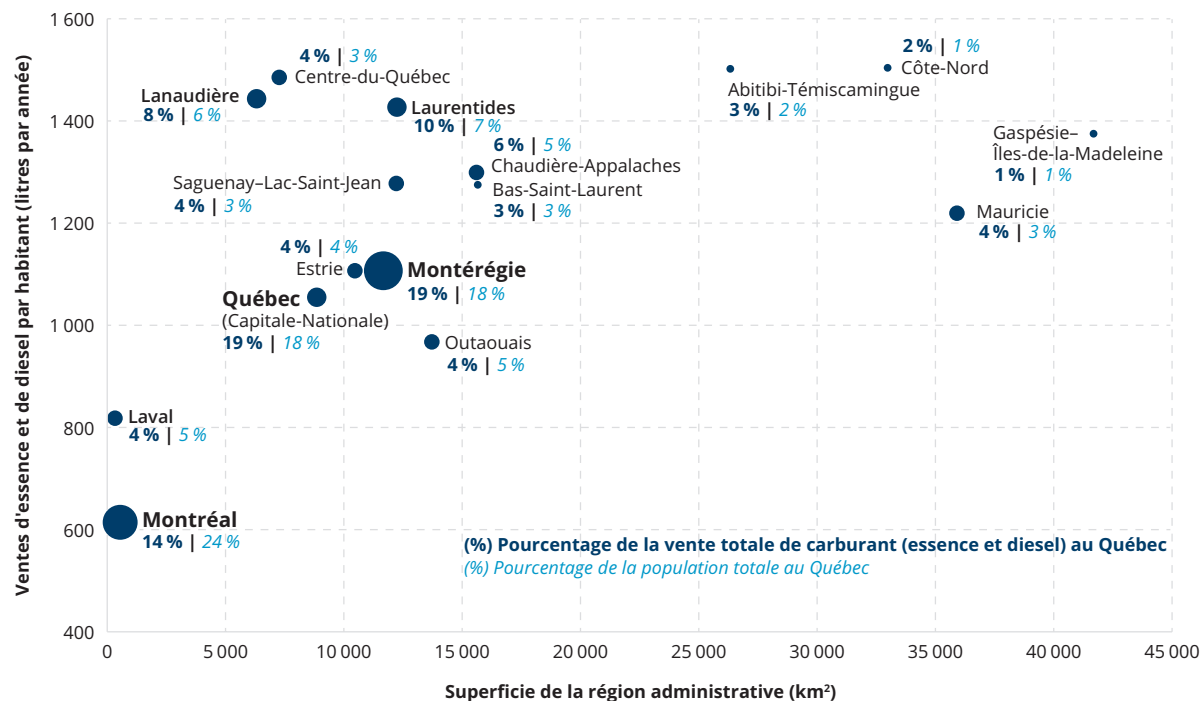
Note : (*) La catégorie des véhicules de promenade inclut les voitures et les camions légers, y compris les VUS. Les données pour ces véhicules vont de 1997 à 2014.

« De 1997 et 2014, le poids moyen des véhicules individuels a augmenté de 230 kg (+ 18 %). La charge totale transportée par les camions a plus que doublé de 1990 à 2012. Avec une croissance démographique de seulement de 16 % de 1990 à 2012, la population québécoise transporte une charge de plus en plus lourde sur ses routes. »

Il existe un certain lien entre la densité de la population et la consommation de carburant. Comme l'indique le graphique 3.3.6, plus une région est grande, plus la consommation de carburant par habitant est importante (mesurée par les ventes annuelles au détail d'essence et de diesel). La région de Montréal (551 km²) est ainsi celle où les ventes de carburant sont les plus faibles (615 litres par habitant, en 2013), alors qu'en Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine (41 682 km²), la consommation par habitant était 1 375 litres en 2013.

Comme l'indique le tableau 3.3.1, les Québécois aiment les véhicules individuels et privilégient davantage les camions légers (y compris les VUS), mais ils les conduisent de moins en moins. Ainsi, le parc de véhicules automobiles pour passagers a augmenté de 39 % de 1990 à 2012, alors que la population ne s'accroissait que de 16 %. Durant cette même période, le nombre de camions légers pour passagers a augmenté de 173 %. En 2012, chaque véhicule était plus efficace qu'en 1990, mais moins utilisé (- 12 % en kilométrage moyen).

GRAPHIQUE 3.3.6 • VENTES ANNUELLES AU DÉTAIL DE CARBURANT PAR HABITANT, PAR RÉGION ADMINISTRATIVE AU QUÉBEC, 2013



Source : Régie de l'énergie, 2015.

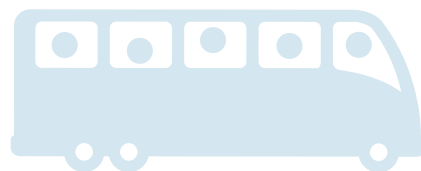
Note : La taille des cercles est proportionnelle aux ventes de carburant.

TABLEAU 3.3.1 • ÉVOLUTION DU PARC DE VÉHICULES AU QUÉBEC, 1990 À 2012

| | NOMBRE DE VÉHICULES EN MILLIERS (2012) | ÉVOLUTION 1990 À 2012 | DISTANCE MOYENNE PARCOURUE, KM (2012) | ÉVOLUTION 1990 À 2012 | CONSOMMATION MOYENNE DE CARBURANT, LITRES/100 KM (2012) | ÉVOLUTION 1990 À 2012 | NOMBRE DE VÉHICULES PAR MILLE HABITANTS (2012) | ÉVOLUTION 1990 À 2012 |
|-----------------------|--|-----------------------|---------------------------------------|-----------------------|---|-----------------------|--|-----------------------|
| Passagers | 4 571 | + 39 % | 15 699 | - 12 % | 9,9 | - 13 % | 565 | + 20 % |
| <i>Voitures</i> | 3 257 | + 16 % | 15 024 | - 13 % | 8,4 | - 20 % | 403 | + 1 % |
| <i>Camions légers</i> | 1 314 | + 173 % | 16 373 | - 11 % | 11,3 | - 7 % | 162 | + 136 % |
| Marchandises | 642 | + 111 % | 52 057 | - 6 % | 21,9 | - 20 % | 79 | + 83 % |
| <i>Camions légers</i> | 370 | + 166 % | 22 938 | -10 % | 11,4 | - 7 % | 46 | + 130 % |
| <i>Camions moyens</i> | 191 | + 89 % | 26 181 | - 12 % | 22,4 | - 19 % | 24 | + 64 % |
| <i>Camions lourds</i> | 80 | + 27 % | 107 052 | 3 % | 31,7 | - 25 % | 10 | + 10 % |

| | NOMBRE D'HABITANTS EN MILLIERS (2012) | ÉVOLUTION 1990 À 2012 |
|-----------------------|---------------------------------------|-----------------------|
| Population québécoise | 8 084 | + 16 % |

Sources : Office de l'efficacité énergétique, 2015 et Statistique Canada, 2015.

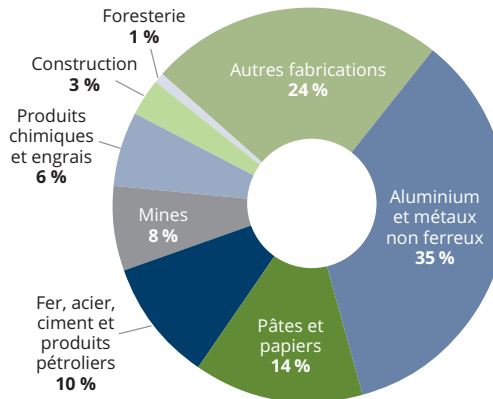


SECTEUR INDUSTRIEL



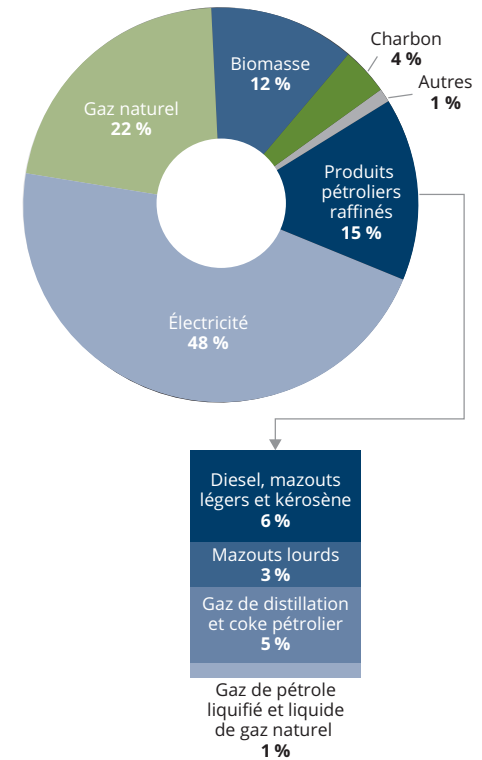
Le secteur industriel est le plus grand consommateur d'énergie au Québec. Sa consommation s'élève en effet à environ 601 PJ, soit 34 % de la consommation énergétique totale québécoise. Ensemble, l'industrie de la fabrication d'aluminium et celle des pâtes et papiers représentent environ 50 % de la consommation totale du secteur (graphique 3.3.7). En 2012, 48 % de l'énergie consommée par le secteur industriel provenait de l'électricité, suivie du gaz naturel (22 %), des produits raffinés pétroliers (15 %) et de la biomasse (12 %) (graphique 3.3.8).

GRAPHIQUE 3.3.7 • CONSOMMATION D'ÉNERGIE PAR SECTEUR D'ACTIVITÉ DANS LE SECTEUR INDUSTRIEL AU QUÉBEC, 2013

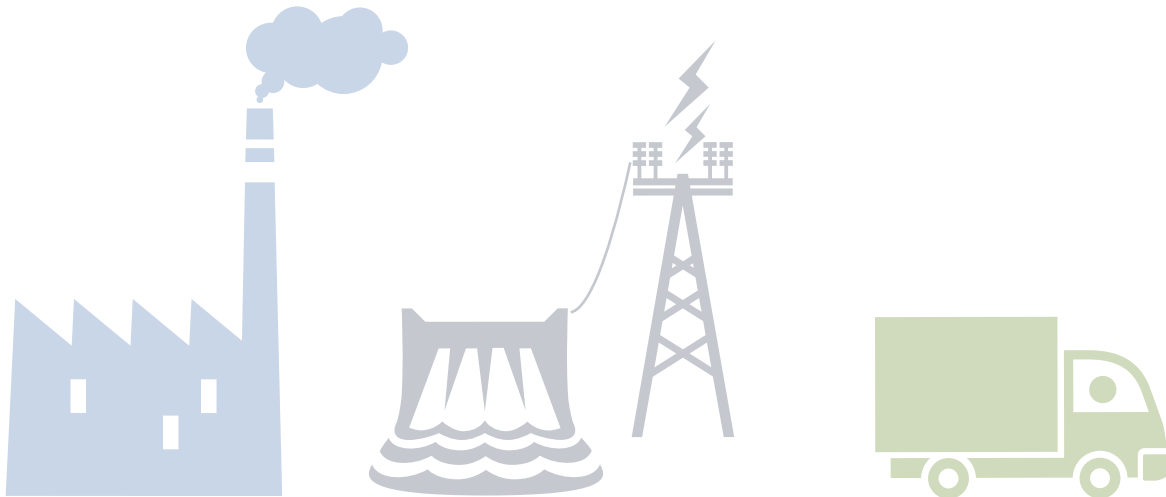


Source : Statistique Canada, 2015.

GRAPHIQUE 3.3.8 • CONSOMMATION PAR SOURCE D'ÉNERGIE DANS LE SECTEUR INDUSTRIEL AU QUÉBEC, 2012



Source : Office de l'efficacité énergétique, 2015.



SECTEUR DU BÂTIMENT – RÉSIDENTIEL



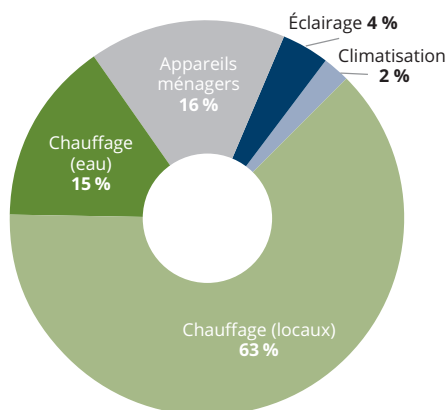
En 2013, le secteur résidentiel représentait environ 334 PJ, soit 19 % de la consommation totale d'énergie au Québec. En 2012, plus de 60 % de cette énergie était consacrée au chauffage des logements, 16 % au fonctionnement des appareils électriques et 15 % au chauffage de l'eau (graphique 3.3.9). L'éclairage ne comptait que pour 4 % de la consommation énergétique totale de ce secteur. De 1990 à 2012, la consommation énergétique par mètre carré (l'intensité énergétique) a diminué de 36 %, mais la réduction par ménage n'a été que de 26 %. Cela s'explique par la croissance de la surface moyenne de plancher à la disposition des ménages (c'est-à-dire la grandeur des logements) : de 1990 à 2012, la surface des logements a cru en moyenne de 17 % (graphique 3.3.12). Le nombre total de logements au Québec a par ailleurs connu une hausse de 33 %, alors que la population n'augmentait que de 16 %.

Grâce à la réduction de l'intensité énergétique, la consommation énergétique totale dans ce secteur a tout de même légèrement décliné de - 1,5 % durant la période allant de 1990 à 2012.

Source : Office de l'efficacité énergétique, 2015.

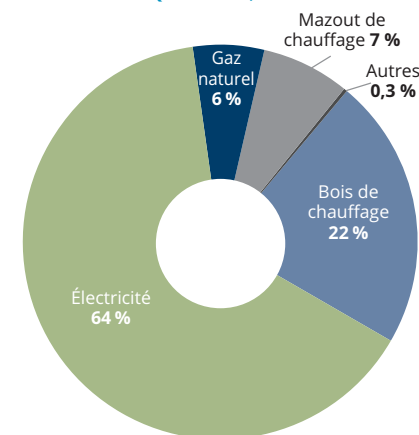
Note : Le nombre de logement de chaque type est indiqué entre parenthèses sous les barres.

GRAPHIQUE 3.3.9 • CONSOMMATION D'ÉNERGIE PAR TYPE D'UTILISATION DANS LE SECTEUR RÉSIDENTIEL AU QUÉBEC, 2012



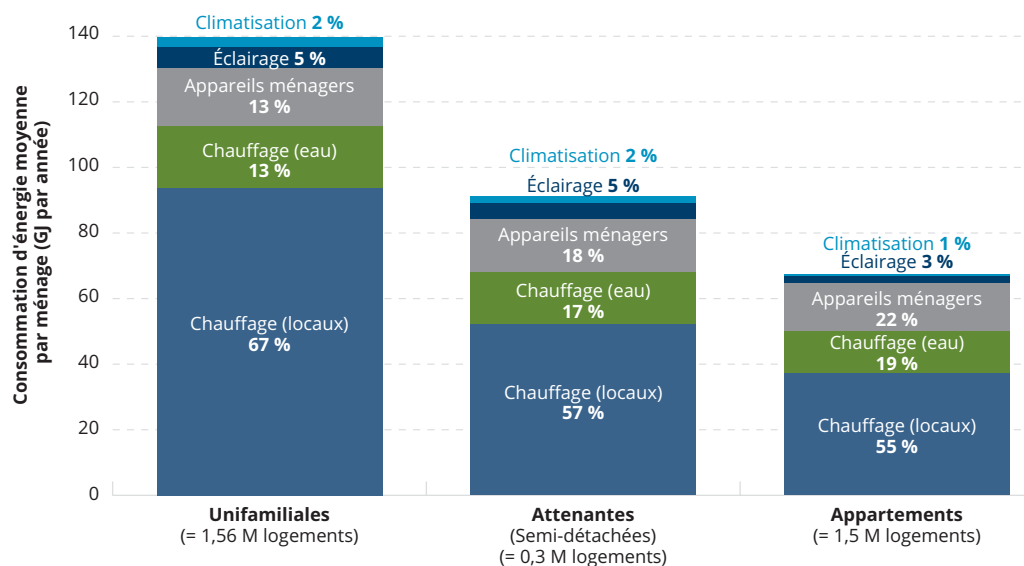
Source : Office de l'efficacité énergétique, 2015.

GRAPHIQUE 3.3.10 • CONSOMMATION PAR SOURCE D'ÉNERGIE DANS LE SECTEUR RÉSIDENTIEL AU QUÉBEC, 2012

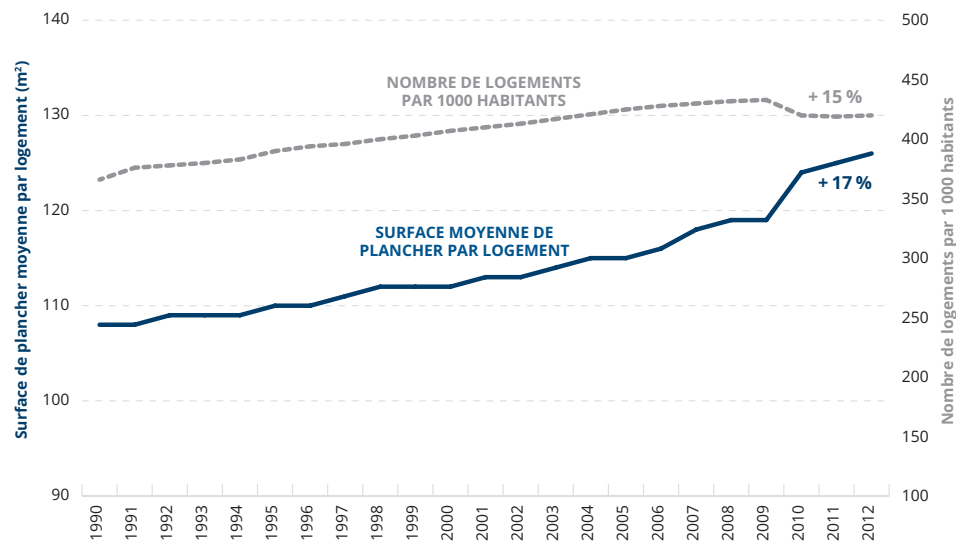


Source : Office de l'efficacité énergétique, 2015.

GRAPHIQUE 3.3.11 • MOYENNE DE LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE ANNUELLE PAR MÉNAGE QUÉBÉCOIS ET PAR TYPE DE LOGEMENT, 2012



GRAPHIQUE 3.3.12 • ÉVOLUTION DE LA SURFACE DE PLANCHER ET DU NOMBRE DE LOGEMENTS PAR 1 000 HABITANTS, 1990 À 2012



Source : Office de l'efficacité énergétique, 2015.

« De 1990 à 2012, non seulement le nombre de logements occupés par 1 000 habitants est-il passé de 366 à 420, mais la taille moyenne des logements a augmenté de 17 % . »



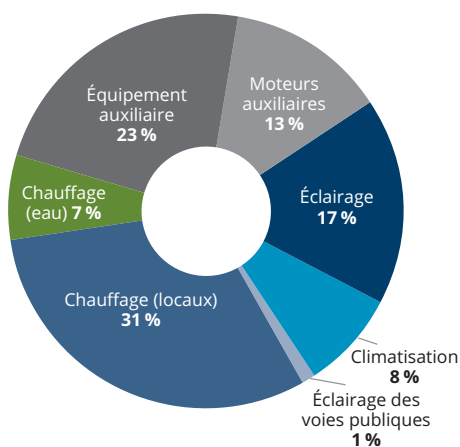
SECTEUR DU BÂTIMENT – COMMERCIAL ET INSTITUTIONNEL



En 2013, le secteur commercial et institutionnel représentait 11 % de la consommation d'énergie québécoise, soit environ 197 PJ. Selon les données de 2012, ce secteur consommait principalement de l'électricité (63 %) et du gaz naturel (32 %) surtout pour le chauffage des bâtiments, qui compte pour 31 % de la consommation totale d'énergie par type d'utilisation. Viennent

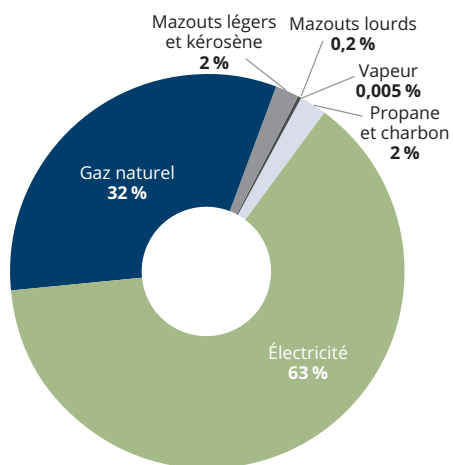
ensuite l'utilisation d'équipements auxiliaires (23 %) et l'éclairage (17 %). Les bureaux (incluant la fonction publique) et les commerces de détail consommaient près de la moitié de l'énergie du secteur, tandis que les établissements d'enseignement de même que les services de santé et les services sociaux comptaient pour 26 % de la consommation totale du secteur.

GRAPHIQUE 3.3.13 • CONSOMMATION D'ÉNERGIE PAR UTILISATION FINALE DANS LE SECTEUR COMMERCIAL ET INSTITUTIONNEL AU QUÉBEC, 2012



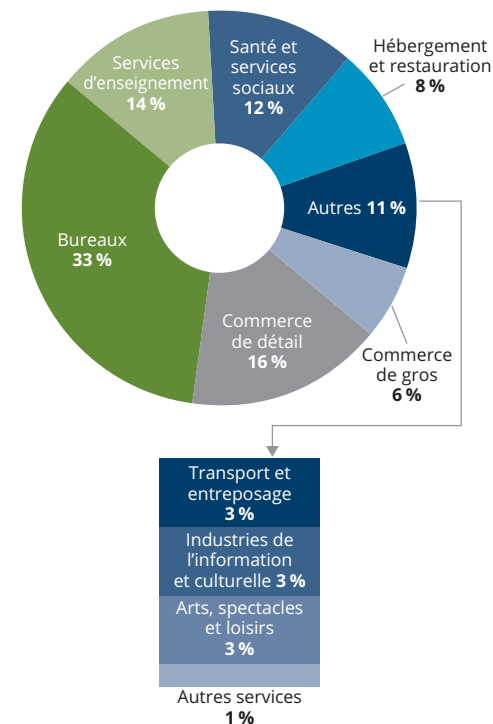
Source : Office de l'efficacité énergétique, 2015.

GRAPHIQUE 3.3.14 • CONSOMMATION PAR SOURCE D'ÉNERGIE DANS LE SECTEUR COMMERCIAL ET INSTITUTIONNEL, 2012.



Source : Office de l'efficacité énergétique, 2015.

GRAPHIQUE 3.3.15 • CONSOMMATION D'ÉNERGIE PAR TYPE D'ACTIVITÉ DANS LE SECTEUR COMMERCIAL ET INSTITUTIONNEL, 2012



Source : Office de l'efficacité énergétique, 2015.

3.4 • EFFICACITÉ DU SYSTÈME ÉNERGÉTIQUE

La transformation de l'énergie a toujours un rendement inférieur à « 1 » en raison des pertes énergétiques inévitables au cours de la production, du transport et de la consommation de l'énergie. Lorsque ces pertes sont minimisées, toutefois, le système devient plus productif, car plus d'énergie est rendue disponible pour générer des activités et des retombées économiques. L'amélioration de l'efficacité du système énergétique constitue donc un moteur de productivité, de compétitivité et de croissance économique puisqu'elle permet de réduire l'énergie nécessaire pour générer un dollar de revenu.

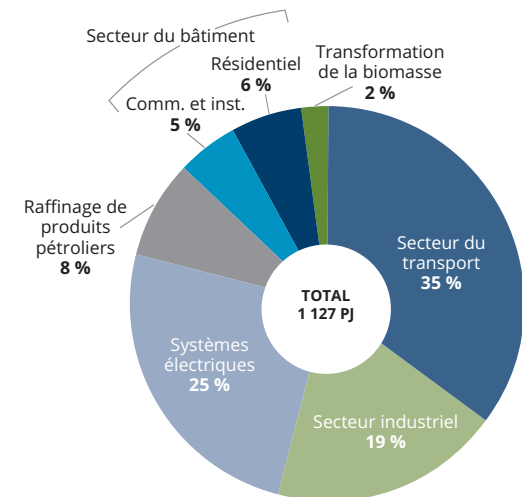
Le graphique 3.4.1 montre les principales sources de pertes d'énergie liées au système énergétique québécois. En 2013, plus de 50 % de l'énergie totale au Québec était perdue et n'apportait aucune valeur ajoutée à l'économie. En effet, seulement 956 PJ d'énergie étaient disponibles pour répondre aux besoins des consommateurs, contre 1 127 PJ qui étaient perdus à cause des inefficacités du système (voir la colonne « EFFICACITÉ DU SYSTÈME » dans le graphique 3.1). Autrement dit, pour chaque unité d'énergie utile pour les consommateurs, plus d'une unité (1,18) était perdue dans le système.

Le secteur du transport représentait 35 % de ces pertes, comparativement à 19 % pour le secteur industriel et 11 % pour le secteur du bâtiment (résidentiel, commercial et institutionnel). Dans le cas des transports, 75 % de l'énergie était perdue au moment de sa consommation, comparativement à 33 % et 24 % pour les secteurs industriel et du

bâtiment, respectivement. Ces résultats démontrent que le secteur des transports est beaucoup moins efficace que les deux autres, ce qui laisse à penser que des efforts prioritaires devraient lui être consacrés pour améliorer son efficacité, notamment à l'aide d'un resserrement des normes ou de mesures fiscales pour réduire la consommation de carburants.

La chaleur produite, mais non entièrement utilisée, est la principale cause des pertes d'énergie. La production et la distribution d'électricité ainsi que la production de produits pétroliers raffinés enregistrent le quart des pertes totales, mais cela représente généralement moins de 15 % de leurs activités.

GRAPHIQUE 3.4.1 • SOURCES DES PERTES D'ÉNERGIE LIÉES AU SYSTÈME ÉNERGÉTIQUE QUÉBÉCOIS, 2013



Sources : Statistique Canada, 2015 ; WhatIf? Technologies inc. et CESAR, 2015 ; Office de l'efficacité énergétique, 2015 ; Hydro-Québec, 2015.

L'efficacité énergétique pourrait notamment être améliorée dans les secteurs de consommation. Des évaluations du potentiel technico-économique (PTÉ) des réductions de la consommation annuelle dans certains secteurs ont été réalisées pour le compte d'Hydro-Québec et de Gaz Métro en 2011 et 2012. Ce potentiel représente la réduction de la consommation techniquement réalisable et rentable d'un point de vue économique (en se basant sur le

coût des mesures et les achats d'énergie évités). Ces mesures sont considérées comme étant réalisables sur un horizon de cinq ans. Ce sont cependant des économies d'énergie annuelles et récurrentes.

Comme le montre le tableau 3.4.1, le Québec pourrait économiser près de 30 TWh annuellement, ainsi qu'un peu plus de 700 millions de m³ de gaz naturel.

TABLEAU 3.4.1 • ÉVALUATION DU POTENTIEL TECHNICO-ÉCONOMIQUE (PTÉ) D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE POUR DIFFÉRENTS SECTEURS DE CONSOMMATION, 2010

| | RÉSIDENTIEL | COMMERCIAL ET INSTITUTIONNEL | AGRICOLE | GRANDE INDUSTRIE | PETITE ET MOYENNE INDUSTRIE (PMI) | TOTAL |
|--|---------------|------------------------------|---------------|------------------|-----------------------------------|----------------------|
| ÉLECTRICITÉ (GWh) | | | | | | |
| Réduction de la consommation possible (PTÉ) | 8 431 | 11 218 | 795 | 7 716 | 1 710 | 29 870 |
| Consommation 2010 | 61 057 | 33 700 | 1 743 | 32 100 | 8 800 | 137 400 |
| <i>% de réduction</i> | <i>13,8 %</i> | <i>33,3 %</i> | <i>45,6 %</i> | <i>24,0 %</i> | <i>19,4 %</i> | <i>21,7 %</i> |
| GAZ NATUREL (millions de m³) | | | | | | |
| Réduction de la consommation possible (PTÉ) | 57 | 290 | N.D. | 355 | N.D. | 702 |
| Consommation 2010 | 599 | 1 840 | N.D. | 3 089 | N.D. | 5 528 |
| <i>% de réduction</i> | <i>9,5 %</i> | <i>15,8 %</i> | <i>N.D.</i> | <i>11,5 %</i> | <i>N.D.</i> | <i>12,7 %</i> |

Sources : Technosim, 2011 ; J. Harvey Consultant & Associés, 2011 et 2012.

4 ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE LIÉES AU SYSTÈME ÉNERGÉTIQUE



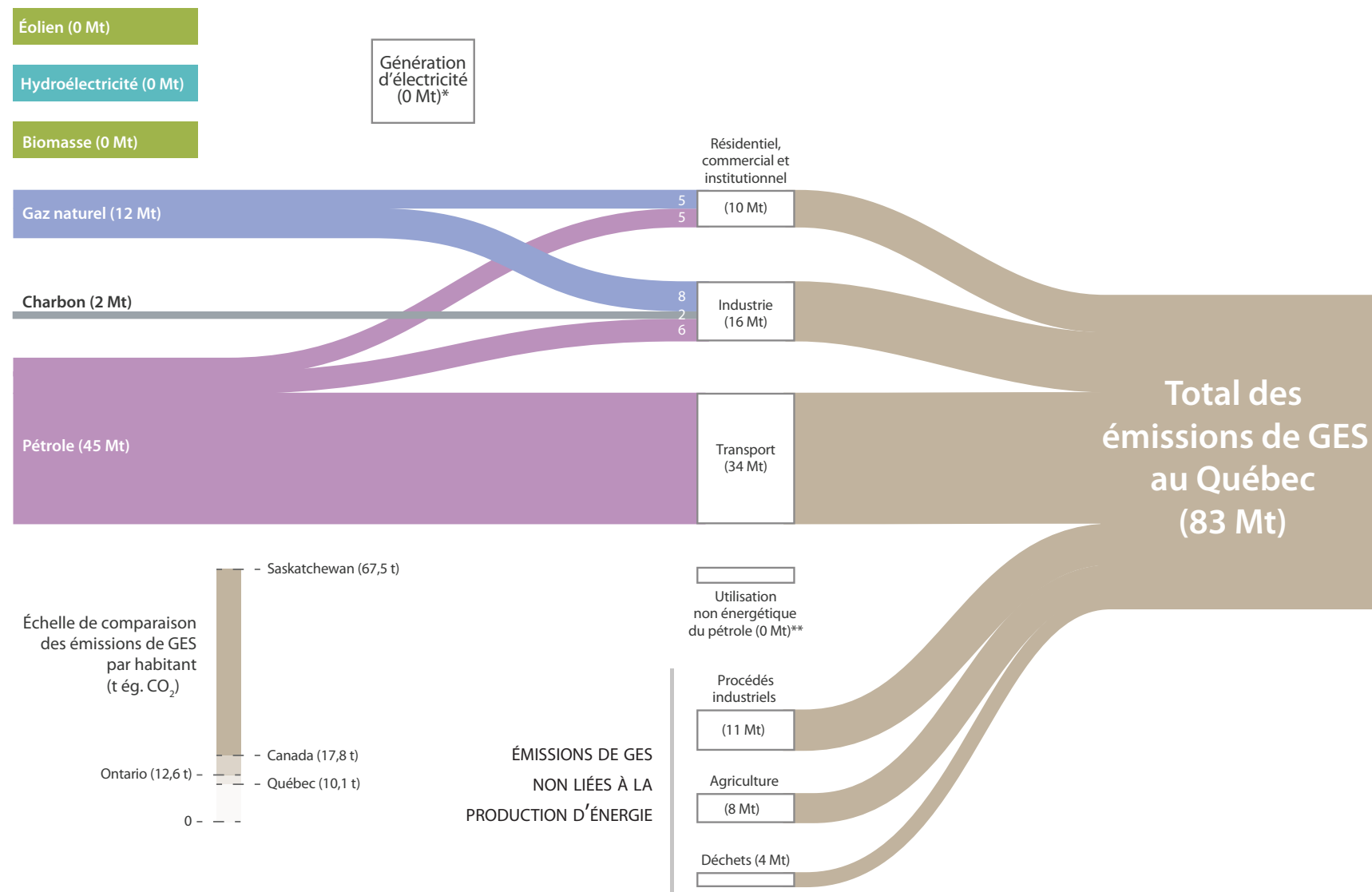
Selon le récent *Rapport d'inventaire national (1990-2013) : sources et puits de gaz à effet de serre*, publié par le gouvernement canadien, les émissions de gaz à effet de serre (GES) au Québec s'élevaient à 82,6 Mt éq. CO₂ en 2013, soit une réduction de 8 % par rapport aux émissions de 1990. Elles ont toutefois augmenté de 1 % par rapport à 2012. Les émissions de GES par personne étaient de 10,1 t éq. CO₂, soit les plus basses au Canada. La moyenne canadienne des émissions par habitant est de 17,8 t. éq. CO₂.

Le graphique 4.1 indique l'origine des émissions de GES au Québec en 2013 et comment ces différentes sources contribuent aux émissions totales de la province. Le Québec ne produit presque aucune émission dans le secteur de l'électricité puisque cette énergie provient majoritairement de l'hydroélectricité. La consommation d'énergie dans le secteur industriel est à la source de 16 Mt éq. CO₂, soit 19 % du total. Il faut cependant ajouter aux émissions industrielles quelque 11 Mt éq. CO₂ provenant de procédés qui émettent des GES sans qu'il y ait combustion d'énergie fossile. Globalement, les industries québécoises sont responsables de

32 % des émissions. Ces émissions ont cependant diminué au cours de la période allant de 1990 à 2013, non seulement en raison de gains d'efficacité, mais également à cause de fermetures d'usine. Le secteur du bâtiment (résidentiel, commercial et institutionnel) est responsable de 12 % des émissions québécoises, essentiellement en réponse aux besoins en chauffage. En raison d'une plus faible consommation de produits pétroliers utilisés pour le chauffage, les émissions ont décliné dans ce secteur. À l'opposé, le secteur des transports (routier, aérien, maritime, ferroviaire, hors route et par pipeline) – qui compte pour près de 41 %

de toutes les émissions québécoises – consomme presque exclusivement des combustibles fossiles. Depuis 1990, les émissions de ce secteur ont augmenté de 25 % et celles associées à certains types de véhicules routiers ont plus que doublé ; c'est le cas, notamment, des camions légers à essence (+ 99 %), des motocyclettes (+ 164 %) et des véhicules lourds à moteur diesel utilisés pour le transport commercial (+ 97 %). Le transport par pipeline, dont la contribution aux émissions totales du Québec est marginale, a connu depuis 1990 une hausse vertigineuse de 773 %.

GRAPHIQUE 4.1 • BILAN DES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE AU QUÉBEC, 2013



Notes : Les émissions de GES sont réalisées au point d'utilisation de l'énergie et sont exprimées en Mt ég. CO₂. Les notes méthodologiques relatives à l'élaboration du graphique 4.1 sont disponibles sur le site de la Chaire de gestion du secteur de l'énergie : energie.hec.ca.

(*) La génération d'électricité produit 0,4 Mt ég. CO₂. Ces émissions ne sont pas représentées sur le graphique du fait que celui-ci n'affiche pas les émissions inférieures à 1 Mt ég. CO₂.

(**) Ce secteur inclut la production de plastique, de lubrifiant, d'engrais chimiques et d'asphalte.

Sources : Statistique Canada, 2015 ; Environnement Canada, 2015 ; EIA, 2015.

Réalisation : Benjamin Israël
 Collaboration : Johanne Whitmore et Pierre-Olivier Pineau
 (HEC Montréal), David Layzell (CESAR),
 Bastiaan Straatman (whatIf? Technologies).

TABLEAU 4.1 • PORTRAIT DES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE AU QUÉBEC LIÉES À L'ÉNERGIE, 2013 (Kt éq. CO₂)

| | 1990 | 2012 | 2013 | Évolution 1990-2012 | Évolution 2012 à 2013 |
|--|---------------|---------------|---------------|------------------------|--------------------------|
| TOTAL DES GES AU QUÉBEC | 89 800 | 81 600 | 82 600 | - 8 % | + 1 % |
| ÉNERGIE | 60 700 | 58 300 | 58 800 | - 3 % | + 1 % |
| Sources de combustion fixes (sous-total) | 32 300 | 22 600 | 23 600 | - 27 % | + 4 % |
| Production d'électricité et de chaleur | 1 500 | 488 | 371 | - 75 % | - 24 % |
| Production et raffinage de combustibles fossiles | 3 400 | 2 200 | 2 200 | - 35 % | 0 % |
| Exploitation minière et extraction de gaz et de pétrole | 824 | 655 | 1 080 | + 31 % | + 65 % |
| Industries manufacturières | 12 300 | 9 260 | 9 840 | - 20 % | + 6 % |
| Construction | 458 | 364 | 360 | - 21 % | - 1 % |
| Commercial et institutionnel | 4 240 | 3 980 | 4 080 | - 4 % | + 3 % |
| Résidentiel | 9 310 | 5 310 | 5 280 | - 43 % | - 1 % |
| Agriculture et foresterie | 291 | 406 | 405 | + 39 % | 0 % |
| Transport (sous-total) | 28 000 | 35 300 | 34 900 | + 25 % | - 1 % |
| Transport aérien intérieur | 820 | 740 | 730 | - 11 % | - 1 % |
| Transport routier | 20 800 | 27 600 | 27 300 | + 31 % | - 1 % |
| <i>Véhicules légers à essence</i> | <i>11 900</i> | <i>10 300</i> | <i>10 200</i> | <i>- 14 %</i> | <i>- 1 %</i> |
| <i>Camions légers à essence (y compris les VUS)</i> | <i>3 750</i> | <i>7 540</i> | <i>7 480</i> | <i>+ 99 %</i> | <i>- 1 %</i> |
| <i>Véhicules lourds à essence</i> | <i>585</i> | <i>905</i> | <i>907</i> | <i>+ 55 %</i> | <i>0 %</i> |
| <i>Motocyclettes</i> | <i>32,3</i> | <i>85,2</i> | <i>85,3</i> | <i>+ 164 %</i> | <i>0 %</i> |
| <i>Véhicules légers à moteur diesel</i> | <i>186</i> | <i>309</i> | <i>318</i> | <i>+ 71 %</i> | <i>+ 3 %</i> |
| <i>Camions légers à moteur diesel</i> | <i>194</i> | <i>376</i> | <i>371</i> | <i>+ 91 %</i> | <i>- 1 %</i> |
| <i>Véhicules lourds à moteur diesel</i> | <i>4 020</i> | <i>8 070</i> | <i>7 900</i> | <i>+ 97 %</i> | <i>- 2 %</i> |
| <i>Véhicules au propane et au gaz naturel</i> | <i>110</i> | <i>38</i> | <i>44</i> | <i>- 60 %</i> | <i>16 %</i> |
| Transport ferroviaire | 570 | 940 | 880 | + 54 % | - 6 % |
| Transport maritime intérieur | 1 400 | 850 | 960 | - 31 % | + 13 % |
| Autres | 4 300 | 5 200 | 5 100 | + 19 % | - 2 % |
| <i>Véhicules hors route à essence</i> | <i>1 400</i> | <i>1 400</i> | <i>1 500</i> | <i>+ 7 %</i> | <i>+ 7 %</i> |
| <i>Véhicules hors route à moteur diesel</i> | <i>2 900</i> | <i>3 600</i> | <i>3 300</i> | <i>+ 14 %</i> | <i>- 8 %</i> |
| <i>Pipelines</i> | <i>26,1</i> | <i>201</i> | <i>228</i> | <i>+ 774 %</i> | <i>+ 13 %</i> |
| Sources fugitives – pétrole et gaz naturel (sous-total) | 430 | 280 | 260 | - 40 % | - 7 % |

Source : Environnement Canada, 2015.

Note : Les émissions de GES de 1990 à 2012 ont été révisées à la hausse en 2015 par Environnement Canada parce que le potentiel de réchauffement climatique du méthane, par rapport au CO₂, a été réévalué à la hausse. Il est passé de 21 à 25.

ÉTAT DU MARCHÉ DU CARBONE AU QUÉBEC

Le Québec a lancé en 2013 un marché du carbone, formellement appelé le Système québécois de plafonnement et d'échange de droits d'émission de gaz à effet de serre (SPEDE). Celui-ci offre un cadre contraignant visant à réduire les émissions de GES. En 2013 et 2014, seuls les grands émetteurs (émettant plus de 25 000 t éq. CO₂ par année) étaient assujettis à ce marché. En 2015, 17 distributeurs de produits pétroliers raffinés et de gaz naturel, tels que Gaz Métro, Valero, Suncor, Shell et la Pétrolière Impériale (Esso), se sont ajoutés.

En vertu du SPEDE, les émetteurs doivent posséder un droit d'émission pour chaque tonne de GES dont ils sont responsables. Si un émetteur ne possède pas ce droit (à la fin de la période dite « de conformité », soit le 31 décembre 2017 pour la période actuelle), différentes pénalités s'appliqueront. Ces droits peuvent être obtenus de différentes manières :

- donnés gratuitement par le gouvernement (c'est ce qui a été fait pour la majorité des droits alloués aux grands émetteurs) ;
- achetés aux enchères organisées par le gouvernement ;
- achetés à d'autres participants qui les ont obtenus par l'une des deux manières précédentes ; ou
- achetés à des promoteurs privés qui ont développé des projets de réduction de GES générant des « crédits compensatoires ».

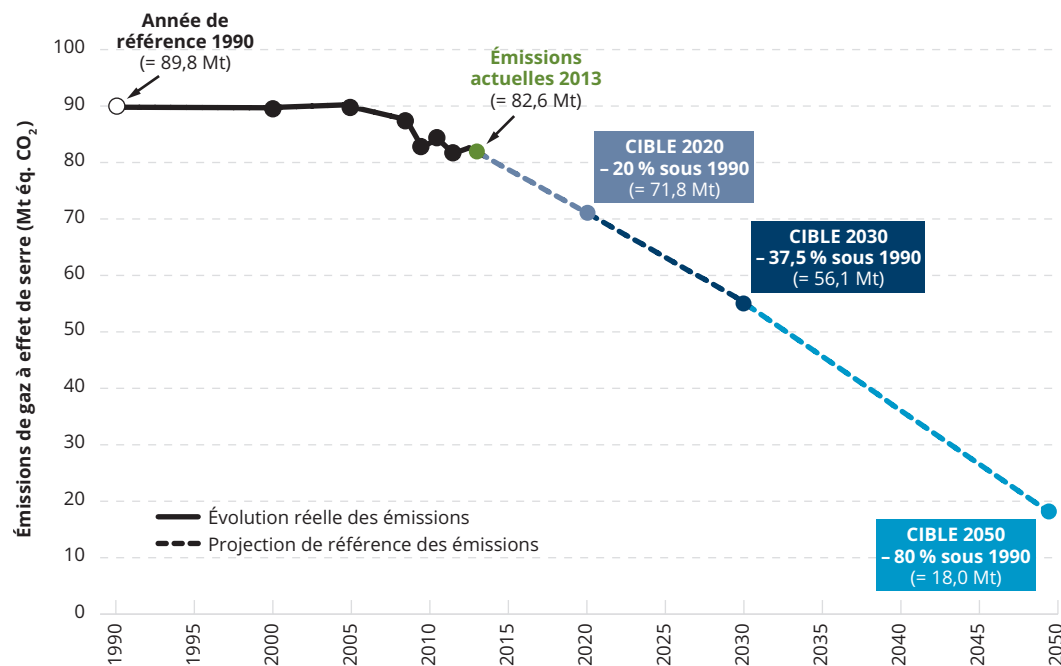
C'est par l'entremise des enchères que le gouvernement distribue la plus large part des droits d'émission : quatre enchères ont lieu chaque année.

En 2015, le prix plancher était de 12,10 US\$ et les enchères du 17 novembre l'ont fait monter à 12,73 US\$, soit 17,00 CA\$. Environ 46 millions de droits d'émission de l'année 2015 ont été vendus par le gouvernement québécois aux enchères de 2015, sur un total de 65,3 millions émis par le gouvernement pour cette année-là. Un nombre additionnel de 5,8 millions de droits d'émission pour 2018 ont aussi été vendus à l'avance. Au total, en 2015, les revenus de ces ventes ont généré 830 M\$, somme qui a entièrement été versée au Fonds vert. Le plafond va diminuer d'ici 2020, c'est-à-dire que le gouvernement mettra aux enchères environ 2 millions de droits d'émission en moins chaque année, ce qui limitera la possibilité des émetteurs de produire des GES. Les émissions devraient ainsi diminuer grâce à ce mécanisme de raréfaction. Le Québec n'a toutefois jamais réduit de 2 Mt ses émissions de GES durant cinq années consécutives, comme nous devrions le faire d'ici 2020.

Le marché du carbone québécois est lié à celui de la Californie depuis la fin de 2014. L'Ontario a annoncé en avril 2015 qu'il se joindrait à ce marché, sans préciser la date exacte de son adhésion.

Le graphique 4.2 illustre l'évolution dans le temps des émissions de GES de 1990 à 2013 – en légère décroissance – ainsi que les cibles établies par le gouvernement du Québec pour 2020, 2030 et 2050. Si la baisse des émissions enregistrée de 2005 à 2013 laisse croire que nous sommes actuellement sur une trajectoire décroissante qui permettrait d'atteindre les cibles fixées, une lecture plus approfondie fournit d'autres indications. La baisse de 4,9 Mt éq. CO₂ inscrite en 2009 et 2010 est due en grande partie à la fermeture de la raffinerie Shell à Montréal (1,7 Mt éq. CO₂, sans que la consommation de PPR au Québec ne diminue), à une réduction des émissions dans le secteur des déchets (1 Mt éq. CO₂) ainsi qu'à plusieurs réductions plus marginales dans différents secteurs. De 2010 à 2013, les émissions sont cependant restées stables, oscillant entre 81 et 84 Mt éq. CO₂. Pour que le Québec atteigne ses cibles de 2020 et au-delà, des changements importants devront être effectués principalement dans nos habitudes de consommation d'énergie, responsables de 71 % des émissions québécoises.

GRAPHIQUE 4.2 • ÉVOLUTION DES ÉMISSIONS ET CIBLES DE RÉDUCTION D'ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE POUR LE QUÉBEC, 1990 À 2050



Sources : Environnement Canada, 2015 ; MDDELCC, 2015.

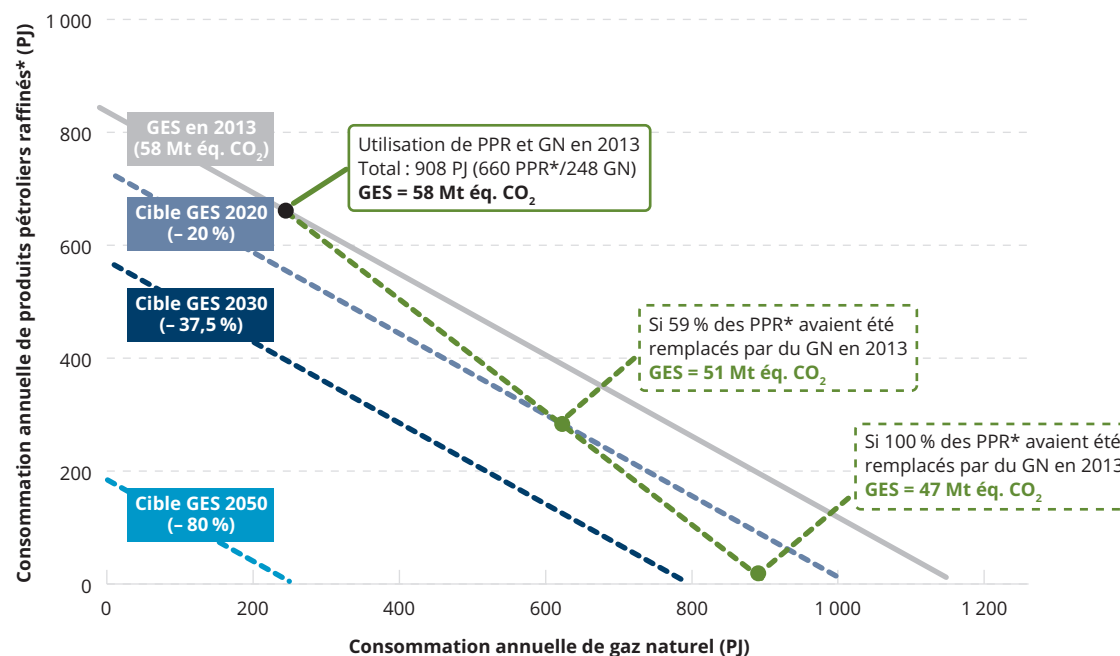
Les émissions de GES du secteur de l'énergie proviennent à 97 % de la combustion de produits pétroliers et de gaz naturel. En 2013, ces deux combustibles étaient responsables de 58 des 82,6 Mt éq. CO₂ québécois. Pour visualiser l'ampleur des défis qui attendent le Québec, le graphique 4.3 illustre les combinaisons possibles en matière d'usage à des fins énergétiques de produits pétroliers raffinés (PPR) et de gaz naturel nécessaire pour respecter différents niveaux d'émissions. Ainsi, la ligne continue «GES en 2013» indique toutes les combinaisons possibles en matière d'usage de PPR et de gaz naturel pour un niveau d'émission constant de 58 Mt éq. CO₂. L'utilisation de 2013 (660 PJ de PPR et 248 PJ de gaz naturel) est évidemment possible, tout comme les combinaisons de 836 PJ de PPR et aucun gaz naturel, ou de 1 153 PJ de gaz naturel et aucun PPR. Comme le gaz naturel émet moins de GES que les PPR pour une même quantité d'énergie, il est possible d'en consommer davantage et d'obtenir plus d'énergie pour un niveau équivalent d'émissions.

La ligne «Cible GES 2020» indique quelles combinaisons sont possibles en matière d'usage de PPR et de gaz naturel si la cible est respectée, en faisant l'hypothèse que tous les secteurs réduisent de 20 % leurs émissions sous le niveau de 1990 en 2020. La cible de 2030 réduit encore les possibilités d'usage de PPR et de gaz naturel, tout comme la cible de 2050. En 2050, 183 PJ de PPR devraient être consommés (et aucun gaz naturel) ou 253 PJ de gaz naturel (et aucun PPR) pour respecter la cible de réduction des GES.

Le gaz naturel, grâce à sa moindre intensité en GES, est sans doute à privilégier pour ce qui est de la consommation d'énergie au Québec. Le fait de substituer du gaz naturel aux PPR n'est cependant pas une stratégie qui pourra mener le Québec vers l'atteinte de ses objectifs de réduction d'émissions de GES en 2030 ou 2050. En effet, si l'on se réfère à la ligne rouge en pointillé partant de 2013 et croisant la ligne «Cible GES 2020», on constate qu'en maintenant la consommation d'énergie constante (au niveau de 2013), la substitution

permet de réduire les GES, mais seulement jusqu'à un minimum de 47 Mt éq. CO₂. Ce minimum serait atteint en substituant du gaz naturel à tous les PPR consommés en 2013. Or, il faudrait que le Québec n'émette que 39,8 Mt éq. CO₂ en 2030, avec la combustion d'hydrocarbures, et seulement 12,7 Mt éq. CO₂ en 2050. Pour atteindre ces cibles, le Québec devra donc réduire de façon drastique sa consommation de PPR ou, au mieux, maintenir sa consommation de gaz naturel à son niveau actuel.

GRAPHIQUE 4.3 • BUDGET CARBONE DES HYDROCARBURES AU QUÉBEC POUR 2020, 2030 ET 2050



Source : Pineau et Audette, 2015.

Note : (*) Les produits pétroliers raffinés (PPR) incluent le liquide de gaz naturel.

5 CONTRIBUTION DE L'ÉNERGIE À L'ÉCONOMIE QUÉBÉCOISE

Le secteur de l'énergie contribue à la croissance de l'économie en lui permettant de fonctionner et en générant de la richesse. Il représente toutefois une part significative des coûts et des dépenses nécessaires à l'activité économique. Le tableau 5.1 montre la contribution directe à l'économie québécoise de la production, du transport, de la transformation et de la distribution d'énergie, tandis que le tableau 5.2 illustre l'importance des dépenses énergétiques des ménages liées directement et indirectement au secteur de l'énergie. Ainsi, en 2013, les ménages ont dépensé directement près de 15 G\$ pour des achats d'énergie, mais près du double simplement pour se déplacer. Les véhicules personnels ont coûté environ 25 G\$ aux ménages québécois avant qu'ils ne puissent dépenser 8,3 G\$ en carburant pour les faire rouler.

Pour les ménages, les dépenses énergétiques représentent des postes de dépenses très différents selon les niveaux de revenu. Le graphique 5.1 illustre les dépenses en énergie par tranche de revenu des ménages, du 20 % des ménages aux revenus les plus faibles (premier quintile [Q1]) au 20 % des ménages aux revenus les plus élevés (cinquième quintile [Q5]). La consommation d'énergie des ménages qui affichent les plus faibles revenus représente 8,5 % de leurs dépenses totales, alors que celle des ménages les plus aisés équivaut à seulement 5 %. En termes absolus, cependant, les dépenses en énergie des ménages les plus aisés sont beaucoup plus importantes que celles des ménages à plus faibles revenus. Les ménages aux revenus les plus

modestes dépensent en moyenne 2 430 \$ par an pour leur consommation d'énergie, alors que les ménages les plus aisés dépensent 6 750 \$. L'achat d'essence (et d'autres carburants comme le diesel) constitue la principale source de disparité, même si les montants consacrés à l'électricité sont aussi plus élevés chez les mieux nantis.

En raison de ses importations d'hydrocarbures et de produits raffinés, le Québec a une balance commerciale largement déficitaire dans le secteur de l'énergie, malgré ses exportations d'électricité (voir le tableau 5.3).



TABLEAU 5.1 • ÉVOLUTION DU PRODUIT INTÉRIEUR BRUT (PIB) RELATIF AU SECTEUR DE L'ÉNERGIE AU QUÉBEC, 2010 À 2014

| | PIB (en M\$ CAN de 2007) | | | | |
|---|--------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
| Ensemble des industries | 292 232 | 298 465 | 302 369 | 305 623 | 309 839 |
| <i>Secteur de l'énergie</i> | <i>12 619</i> | <i>12 828</i> | <i>12 828</i> | <i>13 165</i> | <i>13 111</i> |
| Part du secteur de l'énergie dans l'ensemble des industries | 4,3 % | 4,3 % | 4,2 % | 4,3 % | 4,2 % |

Source : Statistique Canada, 2015.

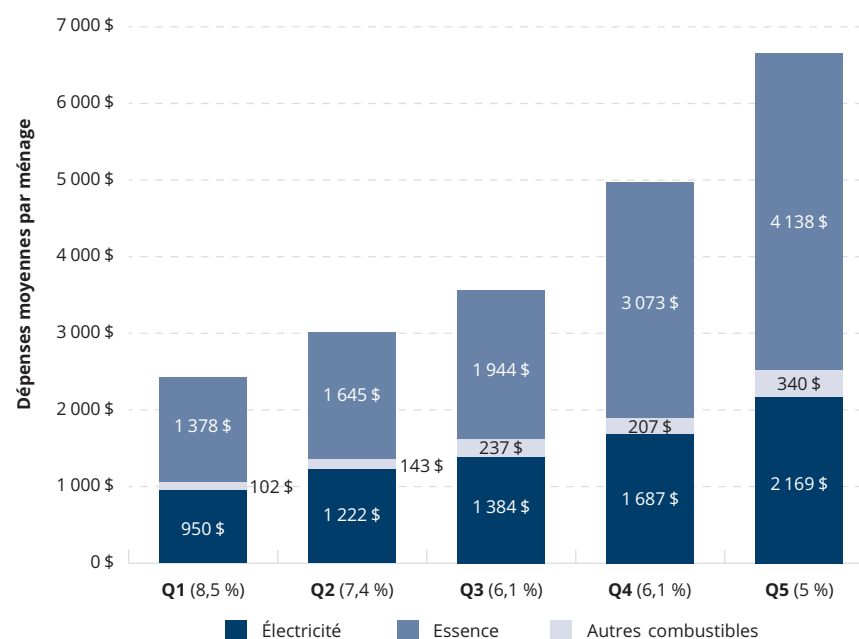
TABLEAU 5.2 • ESTIMÉ DES DÉPENSES DIRECTES ET INDIRECTES EN ÉNERGIE DES MÉNAGES QUÉBÉCOIS, 2013 (M\$)

| (M\$) | | |
|---|---|---------------|
| Dépenses directes en énergie des ménages | | |
| Électricité | Logement principal | 4 903 |
| | Résidences secondaires (électricité, eau et combustibles) | 197 |
| Gaz naturel pour le logement principal | | 183 |
| Autres combustibles pour le logement principal | | 699 |
| Essence et autres carburants (tous les véhicules et outils) | | 8 271 |
| Total | | 14 254 |

| (M\$) | |
|--|---------------|
| Dépenses indirectes en énergie des ménages | |
| Achat ou location à long terme de véhicules | 15 754 |
| Utilisation d'automobiles, de fourgonnettes et de camions (hors carburant) | 9 493 |
| Transport public | 2 818 |
| Total | 28 066 |

Source : Statistique Canada, 2015 (Tableau 203-0021 - Enquête sur les dépenses des ménages), basé sur les 3 395 340 ménages québécois recensés en 2011.

GRAPHIQUE 5.1 • DÉPENSES D'ÉNERGIE DES MÉNAGES QUÉBÉCOIS PAR QUINTILE DE REVENU, 2013



Source : Statistique Canada, 2015

Note : Les pourcentages entre parenthèses correspondent à la part des dépenses en énergie par rapport aux dépenses totales par quintile de revenu.

TABLEAU 5.3 • BALANCE COMMERCIALE DU SECTEUR DE L'ÉNERGIE AU QUÉBEC, 2014

| | Exportation | Importation | Bilan |
|--|---------------|---------------|-----------------|
| (en M\$ CAN) | | | |
| Ensemble de l'économie québécoise | 75 865 | 90 219 | - 14 354 |
| Ressources totales en énergie | 4 164 | 18 436 | - 14 272 |
| <i>Production, transport et distribution d'électricité</i> | <i>1 291</i> | <i>115</i> | <i>1 175</i> |
| <i>Extraction de pétrole et de gaz</i> | <i>4</i> | <i>11 285</i> | <i>- 11 281</i> |
| <i>Fabrication de produits du pétrole et du charbon</i> | <i>2 868</i> | <i>7 035</i> | <i>- 4 167</i> |

Source : ISQ, 2015.

6 PERSPECTIVES POUR 2016

POLITIQUE ÉNERGÉTIQUE 2016-2025

La politique énergétique 2016-2025 sera mise en place grâce à l'adoption d'une loi sur sa mise en œuvre et d'un plan d'action. Pour atteindre ses objectifs de réduction de GES de 2020 et de 2030, le Québec devra compter sur une politique énergétique musclée qui modifiera en profondeur ses systèmes énergétiques pour les rendre plus sobres en carbone.

MARCHÉ DU CARBONE

Le gouvernement de l'Ontario annoncera la date de son adhésion au marché du carbone Californie-Québec, qui devrait être effective en 2017. À la suite du Sommet de Paris sur le climat de décembre 2015, le gouvernement fédéral a l'intention d'adopter une approche collaborative avec les provinces dans la lutte contre les changements climatiques.

PIPELINES

Une fois complétée, la mise en service de la conduite 9B d'Enbridge permettra d'alimenter les raffineries québécoises à hauteur de 300 000 barils par jour. Des audiences sur le projet Énergie Est de TransCanada seront organisées en 2016 par l'Office national de l'énergie, mais il est peu probable qu'une décision sur ce sujet soit rendue cette même année.

ÉLECTRICITÉ

Plusieurs dossiers seront à suivre :

- Le projet Northern Pass, d'une capacité de 1 090 MW, devrait relier les réseaux électriques du Québec et du New Hampshire. Le projet pourrait connaître de grandes avancées si Hydro-Québec décroche, à l'été 2016, un contrat de fourniture de 5 TWh aux États du Connecticut, du Massachusetts et du Rhode Island dans le cadre de l'appel d'offres « New England Clean Energy ».
- Le Québec pourrait accroître ses échanges d'électricité avec l'Ontario si les travaux du groupe de travail conjoint Ontario-Québec sur les avantages financiers de tels échanges sont concluants. Certains facteurs pourraient favoriser l'électricité québécoise, notamment la perspective de la fermeture de centrales nucléaires en Ontario pour leur réfection, dans un contexte où les centrales au gaz naturel peuvent difficilement être mises à contribution à cause des objectifs de réduction des GES de l'Ontario.

RÉGIE DE L'ÉNERGIE

Cette agence de régulation économique dans le secteur de l'énergie fêtera ses 20 ans en 2016. Outre les audiences habituelles sur les hausses de tarifs d'électricité et de gaz naturel, une réflexion plus profonde s'amorcera sur la grille tarifaire d'électricité.

ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE STRATÉGIQUE (ÉES) DE LA FILIÈRE DES HYDROCARBURES

Le rapport complet de l'ÉES qui sera remis au gouvernement contiendra de recommandations sur le développement éventuel de la production d'hydrocarbures au Québec. Le gouvernement du Québec devra se positionner sur le développement de cette filière dans un contexte de bas prix des hydrocarbures, de réduction des GES et de contestation des milieux environnementaux. Il reste qu'une production québécoise d'hydrocarbures semble être plus que jamais envisageable.

7 SOURCES

Association canadienne de pipelines d'énergie. *Cartes interactives des pipelines de liquides et de gaz au Canada*, 2015, www.cepa.com/map/index-fr.html.

Association canadienne des carburants. *Production – Sites de raffinage et capacité*, 2015, <http://canadianfuels.ca/fr/sites-de-raffinage-et-capacite>.

Association canadienne des carburants renouvelables. *Carte de l'industrie*, 2015, <http://greenfuels.org/fr/industrie/carte-de-lindustrie>.

Banque mondiale. *GEM Commodities*, 2015, www.indexmundi.com/commodities/?commodity=crude-oil&months=120.

Canadian Association of Petroleum Producers (CAPP). *Statistical Handbook for Canada's Upstream Petroleum Industry*, Technical Report, CAPP, 2015.

EIA. *Emission Factors* (coefficient), 2015, www.eia.gov/oiaf/1605/emission_factors.html.

– *Energy Calculator*, www.eia.gov/kids/energy.cfm?page=about_energy_conversion_calculator-basics.

Environnement Canada. *Rapport d'inventaire national 1990-2013 : sources et puits de gaz à effet de serre au Canada*, Environnement Canada, gouvernement du Canada, 2015.

Greenfield. *Nos Bureaux*, 2015, www.gfsa.com/nos-bureaux/?lang=fr.

Hydro-Québec. *Rapport annuel 2013, 2014*, www.hydroquebec.com/publications/fr/docs/rapport-annuel/rapport-annuel-2013.pdf.

– *Notre réseau de transport d'électricité* (page Web consultée le 21 octobre 2014), www.hydroquebec.com/transenergie/fr/reseau-bref.html.

Hydro-Québec. *Achats d'électricité – Marché québécois : parcs éoliens et centrales visés par les contrats d'approvisionnement* (en service en date du 19 octobre 2015), 2015, www.hydroquebec.com/distribution/fr/marchequbecois/parc_eoliens.html.

– *Notre réseau de transport d'électricité* (page Web consultée le 3 novembre 2015), www.hydroquebec.com/transenergie/fr/reseau-bref.html.

– *Rapport annuel 2014*, www.hydroquebec.com/publications/fr/docs/rapport-annuel/rapport-annuel-2014.pdf.

– *Rapport sur le développement durable 2014*, www.hydroquebec.com/publications/fr/docs/rapport-developpement-durable/rdd_2014.pdf.

IESO. *Backgrounder – Imports and Exports*, 2014, www.ieso.ca/Pages/Media/Imports-and-Exports.aspx.

J. Harvey Consultant & Associés. *Potentiel technico-économique d'économies d'énergie électrique des petites, moyennes et grandes industries du Québec*, document à l'intention de la Direction efficacité énergétique – Hydro-Québec, 2011.

– *Potentiel technico-économique d'économies d'énergie de gaz naturel pour les secteurs résidentiel, commercial, institutionnel et industriel du Québec pour la période 2013 à 2017*, document à l'intention de Gaz Métro, Société en commandite Gaz Métro Cause tarifaire 2013, R-3809-2012, 2012.

MDELCC. *Cible de réduction d'émissions de gaz à effet de serre du Québec pour 2030 – Document de consultation, 2015*, ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, gouvernement du Québec, 2015, www.mdelcc.gouv.qc.ca/changementsclimatiques/consultations/cible2030/consultationPost2020.pdf.

– *Programme de traitement des matières organiques par biométhanisation et compostage*, ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, gouvernement du Québec, 2015, <http://www.mdelcc.gouv.qc.ca/programmes/biomethanisation/liste-projets.htm>.

MERN. *Liste alphabétique des exploitants de centrales*, ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles, gouvernement du Québec, 2015, www.mern.gouv.qc.ca/energie/hydroelectricite/barrages-repertoire-exploitants.jsp.

– *Statistiques énergétiques* (base de données, jusqu'à 2011), ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles, gouvernement du Québec, 2015, www.mern.gouv.qc.ca/energie/statistiques.

MTQ. *Plan d'intervention en infrastructures routières locales – Guide d'élaboration 2014*, ministère des Transports du Québec, gouvernement du Québec, 2014, p. 4.

NB Énergie. *System Information Archive*, 2015, http://tso.nbpower.com/Public/en/system_information_archive.aspx.

Office de l'efficacité énergétique. *Base de données complète sur la consommation d'énergie*, Ressources naturelles Canada, gouvernement du Canada, 2015.

Office national de l'énergie. *Tableau 3A – Sommaire des exportations par destination et origine*, Office national de l'énergie, 2015.

– *Tableau 3B – Sommaire des importations par origine et destination*, Office national de l'énergie, 2015.

Pineau, P.-O. et S. Audette. *Identification des marchés potentiels internes et externes pour la ressource produite et des effets de déplacement potentiels au Québec*, Chaire de gestion du secteur de l'énergie, HEC Montréal, étude préparée pour l'Évaluation environnementale stratégique sur les hydrocarbures au Québec, n° GECN04, 2015, p. 42.

Pipeline Saint-Laurent. *Tracé*, 2015, www.pipelinesaintlaurent.ca.

PNGTS. *Map – Portland Natural Gas Transmission System*, 2015, www.pngts.com/images/map.pdf.

Régie de l'énergie. *Produits pétroliers, informations utiles*, 2015, www.regie-energie.qc.ca/energie/petrole_tarifs.php.

– *Portrait du marché québécois de la vente au détail d'essence et de carburant diesel – Recensement des essenceries en activité au Québec au 31 décembre 2013*, Montréal, gouvernement du Québec, 2015.

SAAQ. *Dossier statistique – Bilan 2014 [2002, 2006, 2009]: accidents, parc automobile et permis de conduire*, Société de l'assurance automobile du Québec, gouvernement du Québec, 2015 [2003, 2007, 2010], www.saaq.gouv.qc.ca/rdsr/sites/files/12015001_0.pdf.

Statistique Canada. *Le transport maritime au Canada, 2011* (54-205-X), gouvernement du Canada, 2012.

– *Tableau 127-0009 – Puissance installée des centrales, selon la classe de producteur d'électricité, annuel*, CANSIM (base de données), gouvernement du Canada, 2014.

– *Tableau 080-0023 – Enquête annuelle sur le commerce de détail, estimations financières fondées sur le Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN) par genre de magasin, annuel*, CANSIM (base de données), gouvernement du Canada, 2014.

– *Tableau 051-0001 – Estimations de la population, selon le groupe d'âge et le sexe au 1^{er} juillet, Canada, provinces et territoires, annuel*, CANSIM (base de données), gouvernement du Canada, 2015.

– *Tableau 127-0002 – Production de l'énergie électrique, selon la classe de producteur d'électricité, mensuel*, CANSIM (base de données), gouvernement du Canada, 2015.

– *Tableau 127-0008 – Disponibilité et écoulement de l'énergie électrique, services d'électricité et industrie, annuel*, CANSIM (base de données), gouvernement du Canada, 2015.

– *Tableau 128-0016 – Disponibilité et écoulement d'énergie primaire et secondaire en térajoules, annuel*, CANSIM (base de données), gouvernement du Canada, 2015.

– *Tableau 134-0004 – Approvisionnement et utilisation de produits pétroliers raffinés, mensuel*, CANSIM (base de données), gouvernement du Canada, 2015.

– *Tableau 203-0022 – Enquête sur les dépenses des ménages (EDM), dépenses des ménages, Canada, régions et provinces, selon le quintile de revenu du ménage, annuel (dollars)*, CANSIM (base de données), gouvernement du Canada, 2015.

– *Tableau 379-0030 – Produit intérieur brut (PIB) aux prix de base, selon le Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN), provinces et territoires, annuel*, CANSIM (base de données), gouvernement du Canada, 2015.

– *Tableau 404-0002 – Statistiques des chargements ferroviaires, selon la marchandise, mensuel*, CANSIM (base de données), gouvernement du Canada, 2015.

– *Tableau 990-0027 – Importations : combustibles minéraux, huiles minérales et produits de leur distillation ; matières bitumineuses ; cires minérales*, CANSIM (base de données), gouvernement du Canada, 2015.

Technosim, *Potentiel technico-économique d'économie d'énergie électrique au Québec – Secteurs résidentiel, commercial et institutionnel et agricole, mise à jour 2010*, rapport technique présenté à la Direction Efficacité énergétique, Hydro-Québec Distribution, Saint-Jean-Christophe, Technosim inc., 2011.

TransCanada. *Pipelines – Natural Gas*, 2015, www.transcanada.com/natural-gas-pipelines.html#TQM.

Trépanier M., I. Peignier, B. Robert et I. Cloutier. *Bilan des connaissances Transport des hydrocarbures par modes terrestres au Québec – Rapport de projet*, 2015, CIRANO et Polytechnique Montréal.

Valener inc. *Rapport annuel 2014*, 2015, www.valener.com/wp-content/uploads/2015/05/Rapport-annuel-2014.pdf.

Whatif? Technologies inc. et CESAR. *Canadian Energy System Simulator (CanESS, scénario de référence 2013)*, 2015, www.whatiftechnologies.com/index.php/caness.

Whitmore, J. et P.-O. Pineau. *État de l'énergie au Québec – 2015*, 2014, Chaire de gestion du secteur de l'énergie, HEC Montréal.

Whitmore, J. et P.-O. Pineau. *Gestion stratégique de l'énergie en entreprise au Québec : un portrait de la situation*, Chaire de gestion du secteur de l'énergie, HEC Montréal et Institut du Québec, 2015.

UNITÉS DE MESURE

M\$ million de dollars

G\$ milliard de dollars

TJ térajoule ou millier de milliards de joules
(unité de mesure de l'énergie)

PJ pétajoule ou million de milliards de joules

V volt (unité de mesure de la tension électrique)

kV kilovolt ou millier de volts

Baril unité de volume équivalent
à 158,9 litres

t éq. CO₂ tonne d'équivalent CO₂

kt éq. CO₂ millier de tonnes d'équivalent CO₂

Mt éq. CO₂ million de tonnes d'équivalent CO₂

m³ mètre cube (unité de mesure de volume
égale à 1 000 litres)

km kilomètre (unité de mesure de distance
égale à 1 000 mètres)

m² mètre carré (unité de mesure de la superficie)

kWh kilowattheure ou millier de wattheures
(unité de mesure de l'énergie électrique)

MWh mégawattheure ou million de wattheures

GWh gigawattheure ou milliard de wattheures

TWh térawattheure ou billion de wattheures

MW mégawatt ou million de watts
(unité de mesure de la puissance
électrique)

Chaire de gestion
du secteur de l'énergie
HEC MONTRÉAL

3000, chemin de la Côte-Sainte-Catherine
Montréal (Québec) H3T 2A7

energie.hec.ca