

HEC MONTRÉAL

CHAIRE DE GESTION DU SECTEUR
DE L'ÉNERGIE

ÉTAT DE L'ÉNERGIE AU QUÉBEC



2015

AUTEURS

Johanne Whitmore et Pierre-Olivier Pineau

INFOGRAPHISTE

Brigitte Ayotte (Ayograph)

RÉVISEURE

Louise Letendre

REMERCIEMENTS

Benjamin Israël, Sylvain Audette (HEC Montréal), David Layzell (University of Calgary, CESAR), Bastiaan Straaman (Whatif? Technologies), Claude Sirois (MTQ), Guy Lefebvre (Hydro-Québec), Philippe Reicher (CEPA) et Sylvain Brodier (HEC Montréal).

L'État de l'énergie au Québec est une initiative de la Chaire de gestion du secteur de l'énergie de HEC Montréal.

NOTE AUX LECTEURS

Le document *État de l'énergie au Québec – 2015* présente une synthèse des renseignements les plus à jour sur les enjeux énergétiques au Québec, à l'aube de l'année 2015. Plusieurs données ne sont toutefois pas encore rendues disponibles pour 2014. Il y a donc un décalage entre certaines données et la situation actuelle.

À PROPOS DE LA CHAIRE DE GESTION DU SECTEUR DE L'ÉNERGIE – HEC MONTRÉAL

Créée en 2013, la Chaire de gestion du secteur de l'énergie de HEC Montréal a pour mission d'augmenter 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. Pour plus d'information ou pour consulter nos autres publications, visitez le site <http://energie.hec.ca>.

ADRESSE DE 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 2014
ISSN 2368-7274 (version imprimée)
ISSN 2368-674X (version PDF)
Dépôt légal – Bibliothèque et Archives nationales
du Québec, 2014
Dépôt légal – Bibliothèque et Archives Canada, 2014

Illustrations : © iStockPhoto.com/sorbetto, VLADGRIN
© dollarphotoclub.com/Ghen, angelha
Montage page 3 : Émilie Parent

TABLE DES MATIÈRES

1. INTRODUCTION	3
2. RÉTROSPECTIVE DE L'ANNÉE 2014	4
3. LE SYSTÈME ÉNERGÉTIQUE DU QUÉBEC	6
3.1 - SOURCES D'ÉNERGIE	8
3.2 - TRANSFORMATION DE L'ÉNERGIE	10
Production de produits pétroliers raffinés	10
Production d'électricité	13
Production de biocombustibles	15
3.3 - CONSOMMATION DE L'ÉNERGIE	16
Secteur des transports	17
Secteur résidentiel	20
Secteur industriel	22
Secteur commercial et institutionnel	24
3.4 - EFFICACITÉ DU SYSTÈME ÉNERGÉTIQUE	25
4. ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE LIÉES AU SYSTÈME ÉNERGÉTIQUE	26
5. ÉNERGIE ET ÉCONOMIE QUÉBÉCOISE	29
6. PERSPECTIVES POUR 2015	32
7. SOURCES	33

1. INTRODUCTION

Les enjeux énergétiques font constamment la manchette. Mais surtout, l'énergie, sous toutes ses formes, se trouve au cœur de notre existence et de notre mode de vie. Les équilibres économiques, politiques, sociaux et environnementaux sont régulièrement mis à mal par les questions énergétiques. Pourtant, il y a un manque d'informations facilement accessibles sur les systèmes énergétiques, ce qui peut limiter notre compréhension et compromettre la prise de décision sur les enjeux dans le secteur de l'énergie.

Malgré l'importance de ce secteur au Canada – le cinquième producteur d'énergie au monde –, les gouvernements provinciaux et fédéral ne fournissent pas d'accès global et cohérent aux données sur l'énergie. Au Québec, la dernière édition de *L'énergie au Québec* a été publiée par le gouvernement en 2004. Plus récemment, en 2013, la Commission sur les enjeux énergétiques du Québec a publié *Document de consultation* qui faisait la synthèse de l'état du secteur énergétique.

La publication en ligne *Le Québec statistique* comporte aussi une section « Énergie », mais celle-ci n'est actualisée que sporadiquement, (la dernière mise à jour remonte à février 2010). Au fédéral, les données sont éparpillées entre différents ministères et organismes, et souffrent d'un manque de rigueur, de suivi et de cohérence. La publication annuelle du Ministère des Ressources naturelles *Cahier d'information : Les marchés de l'énergie* est un document rassemblant beaucoup d'informations, mais il se concentre sur la production d'énergie et n'offre pas une perspective systémique.

L'État de l'énergie au Québec – 2015 ne peut pas prétendre corriger la situation préoccupante de la disparité des statistiques énergétiques québécoises et canadiennes, il se propose au moins de rassembler les données de base les plus récentes. De plus, un outil innovateur permettant de visualiser l'ensemble du système énergétique au Québec y est présenté en primeur (voir la figure 3.1 – Bilan énergétique du Québec). Cette approche systémique permet

de faire le lien entre les sources d'énergie, leur transformation en différents produits énergétiques, leur consommation dans différents secteurs et le bilan de l'efficacité globale du système (pertes d'énergie vs énergie utile). On trouve aussi dans ce document une rétrospective des faits saillants qui ont marqué l'année 2014 sur le plan de l'énergie, des données sur les émissions de gaz à effet de serre et un aperçu des dossiers à suivre en 2015.

L'État de l'énergie au Québec – 2015 est une première édition qui sera améliorée au fil des ans. Des éléments manquent, des choix ont dû être faits. Nous espérons néanmoins que la lecture de ce document sera bénéfique et contribuera à une meilleure compréhension de l'état du secteur de l'énergie au Québec.



2. RÉTROSPECTIVE DE L'ANNÉE 2014

Plusieurs événements ont marqué le secteur énergétique au Québec au cours de l'année 2014. Cette liste, non exhaustive, présente un tour d'horizon d'événements jugés importants qui se sont produits en 2014.

1^{er} JANVIER • MARCHÉ DU CARBONE

Le gouvernement du Québec lie son marché du carbone – le système de plafonnement et d'échange de droits d'émission de gaz à effet de serre (SPEDE) – à celui de la Californie. Quatre ventes aux enchères de ces droits ont eu lieu en 2014 et la dernière, qui a eu lieu le 25 novembre, était conjointe avec la Californie.

13 FÉVRIER • HYDROCARBURES ANTICOSTI

Le gouvernement du Québec annonce une entente entre Ressources Québec (RQ), Pétria, Corridor Ressources et Maurel & Prom pour créer Hydrocarbures Anticosti, afin d'entreprendre dès l'été 2014 un programme d'exploration dans le but de confirmer le potentiel pétrolier de l'île d'Anticosti.

24 FÉVRIER • COMMISSION SUR LES ENJEUX ÉNERGÉTIQUES DU QUÉBEC

Publication du rapport de la Commission intitulé « Maîtriser notre avenir énergétique ». À la suite de consultations publiques et de la lecture de plus de 480 mémoires, les coprésidents Roger Lanoué et Normand Mousseau font 57 recommandations au gouvernement. Le 7 novembre, le gouvernement engage une autre démarche vers la nouvelle politique énergétique, prévue pour l'automne 2015.

4 MARS • OLÉODUC ÉNERGIE EST

TransCanada dépose à l'Office national de l'énergie (ONE) une description du projet d'oléoduc Énergie Est, un pipeline d'une capacité de 1,1 million de barils par jour qui relierait l'Alberta et le Nouveau-Brunswick, avec des terminaux maritimes installés à Cacouna et à Saint-John. La demande pour approbation du projet a été soumise officiellement le 30 octobre 2014.

6 MARS • OLÉODUC ENBRIDGE 9B

L'ONE approuve le projet d'inversion de la canalisation 9B et d'accroissement de la capacité de la canalisation 9 de 240 000 à 300 000 barils par jour, permettant d'acheminer à Montréal du pétrole brut de l'Ouest canadien et de la région de Bakken, aux États-Unis. Un ensemble de conditions sont fixées par l'ONE pour sécuriser les opérations.

6 MARS • TARIFS D'ÉLECTRICITÉ

La Régie de l'énergie autorise Hydro-Québec Distribution (HQD) à hausser ses tarifs d'électricité de 4,3 % en moyenne au 1^{er} avril, sauf pour les clients industriels (hausse de 3,5 %). Ces augmentations sont principalement attribuables à une hausse du taux de rendement des capitaux propres (+ 1,4 %), au coût d'approvisionnements post-patrimoniaux – principalement éoliens – (+ 2,7 %) et à l'indexation du prix de l'électricité patrimoniale¹ (+ 0,8 %). Le 1^{er} août, dans sa nouvelle demande d'ajustement tarifaire pour le 1^{er} avril 2015, HQD demande une hausse de 3,9 %.

30 MAI • PLAN D'ACTION SUR LES HYDROCARBURES

Announcement du gouvernement du Québec d'un Plan d'action sur les hydrocarbures qui comprend, notamment, la réalisation de deux évaluations environnementales stratégiques (EES) afin de définir les orientations gouvernementales : une première évaluation globale sur l'ensemble de la filière des hydrocarbures au Québec et une seconde propre à l'île d'Anticosti. Le site <http://hydrocarbures.gouv.qc.ca> permet un suivi de ces démarches.

¹ Le bloc patrimonial d'électricité désigne 165 térawattheures (TWh) pour lesquels un tarif préférentiel, garanti par la loi, est appliqué pour la vente d'électricité dans le marché québécois.

4 JUILLET • APPROVISIONNEMENTS EN GAZ NATUREL

Le gouvernement du Québec demande à la Régie de l'énergie un avis sur les approvisionnements en gaz naturel et sur leur disponibilité future, pour le 12 décembre 2014. L'enjeu porte sur les capacités d'approvisionnement en gaz naturel nécessaires pour répondre aux besoins d'ici 2030, notamment dans le contexte du projet Énergie Est de TransCanada, qui convertirait un gazoduc en oléoduc.

17 JUILLET • ÉOLIEN

Le gouvernement annonce la mise sur pied d'un groupe de travail commun gouvernement-industrie, afin de « bien documenter la situation actuelle » de l'éolien et de « dégager une vision d'avenir » pour le secteur. Le quatrième appel d'offres de 450 mégawatts (MW) d'énergie éolienne lancé en 2013 a reçu 54 soumissions totalisant 6 627,5 mégawatts. Un prix plafond de 9¢ le kilowattheure a été fixé. Les mises en service doivent débiter avant décembre 2016 (100 MW) et décembre 2017 (350 MW).

24 SEPTEMBRE • EXPORTATION DE PÉTROLE

Le pétrolier Minerva Gloria quitte le port de Sorel-Tracy chargé du pétrole livré par trains du CN aux installations d'entreposage et d'expédition de Kildair. Ces installations peuvent recevoir jusqu'à 60 wagons-citernes par jour. Suncor Energy Marketing est l'instigatrice du projet.

26 SEPTEMBRE • ÉLECTRIFICATION DES TRANSPORTS

Inauguration du premier site du corridor de recharge électrique Québec-Montréal, qui vise à installer sept bornes de 240 volts et cinq bornes rapides pour véhicules électriques dans sept sites le long de l'autoroute 40 et de la route 138, entre Québec et Montréal. Le Circuit électrique, le plus important réseau de recharge public pour véhicules électriques, compte près de 300 bornes.

30 SEPTEMBRE • GAZ NATUREL LIQUÉFIÉ (GNL)

Le gouvernement annonce un investissement de 50 M\$ en capital-actions dans l'usine de gaz naturel liquéfié de Gaz Métro GNL, une filiale de Gaz Métro. Le gouvernement du Québec devient ainsi actionnaire à 42 % de Gaz Métro GNL. En parallèle, d'autres projets de GNL sont élaborés au Québec pour l'exportation (Énergie Saguenay) et pour la distribution aux industries de la Côte-Nord et d'ailleurs : StoltLNGaz, à Bécancour, Höegh avec un terminal flottant à Sept-Îles et Tugliq et Pétrolia, avec du gaz naturel québécois qui serait produit en Gaspésie.

7 OCTOBRE • BIOMÉTHANISATION

La Ville de Saint-Hyacinthe et Gaz Métro annoncent une entente de 20 ans pour l'achat et l'injection de 13 millions de mètres cubes (m³) de gaz naturel renouvelable produit au centre de biométhanisation de la ville. Une demande en ce sens est déposée à la Régie de l'énergie le 20 octobre pour approbation. D'autres projets de biométhanisation sont en cours au Québec.

20 OCTOBRE • ÉNERGIE SOLAIRE

Inauguration du parc solaire Alain-Lemaire (1 490 m³ de capteurs à concentration solaire parabolique) visant à alimenter la papetière Cascades, à Kingsey Falls.

21 NOVEMBRE • INTERCONNEXION ÉLECTRIQUE RÉGIONALE

Les gouvernements du Québec et de l'Ontario signent un protocole d'entente pour échanger de l'électricité entre les provinces durant les périodes de pointes (500 MW) et vont explorer la possibilité d'accroître les importations de l'Ontario à partir du Québec. Par ailleurs, en octobre, le projet américain Champlain Hudson Power Express, une ligne de transport d'électricité en courant continu de 1 000 MW vers la ville de New York a reçu l'approbation présidentielle. Environ 8 TWh, soit l'équivalent de la production de La Romaine, pourrait être exporté au cœur de New York à partir de 2018.

3 SYSTÈME ÉNERGÉTIQUE DU QUÉBEC



La figure 3.1 – Bilan énergétique du Québec montre comment circule l'énergie, depuis sa source jusqu'à sa consommation finale, dans le contexte régional de la province de 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 aux demandes de services énergétiques comme l'éclairage, le chauffage, la climatisation, la motorisation de procédés industriels et les transports.

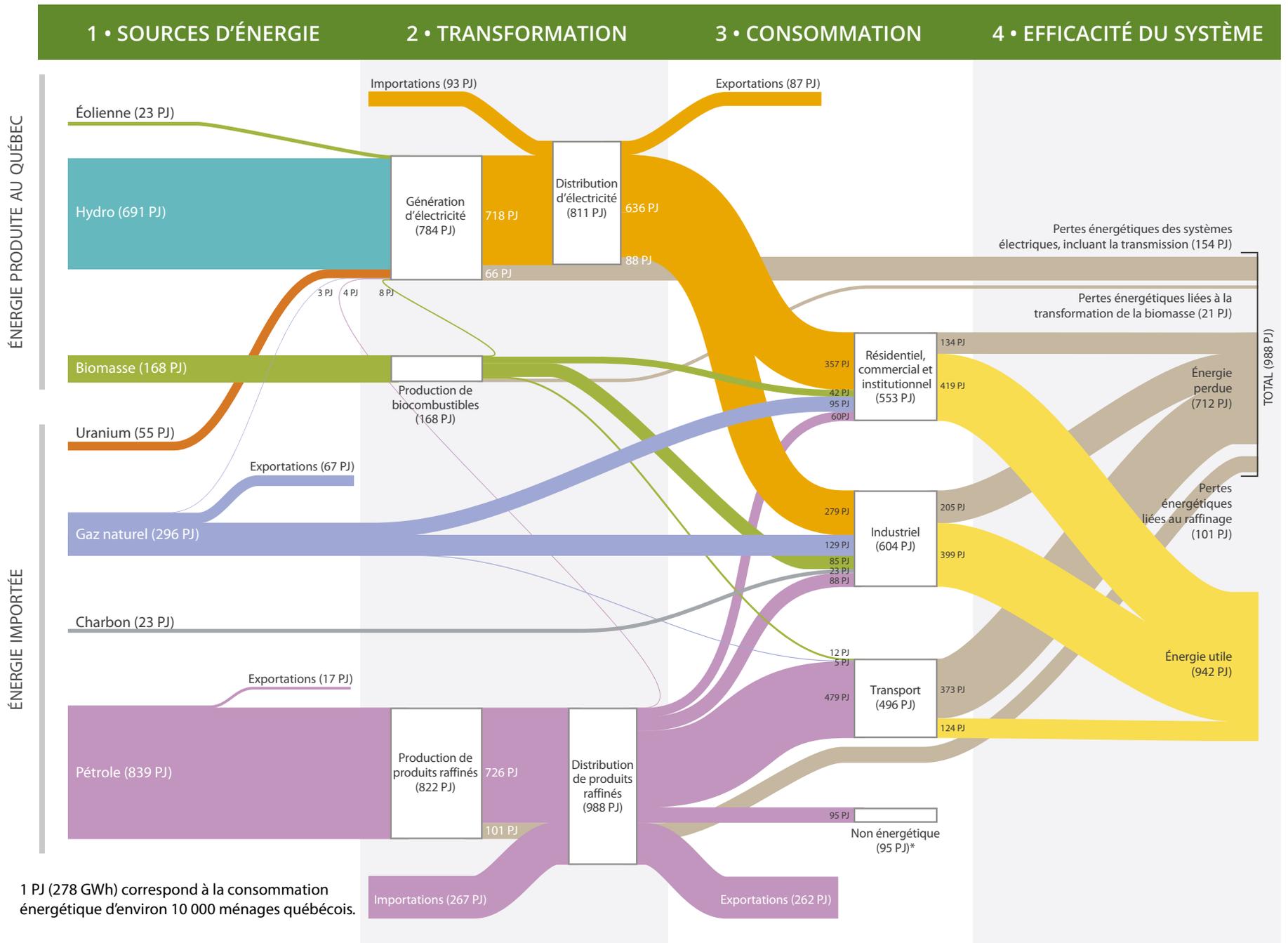
Ainsi, la disponibilité totale des sources d'énergie primaire, que celle-ci soit produite localement ou importée, est représentée dans la section **Sources d'énergie**, à gauche de la figure 3.1, et s'écoule vers la droite afin d'être **transformée** en produits énergétiques qui, par la suite, seront transportés et **consommés** par les différents secteurs d'utilisation finale de l'économie (résidentiel, industriel,

commercial et institutionnel, et des transports). Une part des combustibles fossiles ont aussi une utilisation non énergétique comme matière première, par exemple pour la production d'engrais chimiques ou de plastique.

À la fin du parcours (côté droit du diagramme) sont calculées les pertes d'énergie, liées à certaines

inefficacités du système au cours de la transformation, du transport et de la consommation de l'énergie. On constate que seulement la moitié de l'énergie produite et transformée sert directement à répondre à la demande de services énergétiques dans l'économie québécoise, ce qui suggère un besoin d'amélioration de l'efficacité du système énergétique.

FIGURE 3.1 • BILAN ÉNERGÉTIQUE DU QUÉBEC, 2012



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

Note : Il est possible que certains totaux ne s'additionnent pas parfaitement en raison d'arrondissements et du fait que certains procédés énergétiques inférieurs à 3 PJ ne figurent pas sur le diagramme.

* Ce secteur comprend la production de plastique, de lubrifiant et d'engrais chimiques.

Sources : Statistique Canada (57-003-X, 2012), whatif? Technologies (CanESS, scénario de référence, 2012).

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

3.1 • LES SOURCES D'ÉNERGIE

Dans la figure 3.1, les sources d'énergie primaire correspondent à l'ensemble des matières premières avant toute transformation (par exemple : pétrole brut, charbon, vent, soleil, uranium, énergie hydraulique) qui seront converties en produits énergétiques secondaires, tels que l'électricité ou l'essence, afin d'être consommées par les usagers. Les sources d'énergie primaire sont souvent substituables, tant qu'elles permettent à l'utilisateur de satisfaire sa demande en matière de services énergétiques.

Le système énergétique du Québec se distingue de celui des autres régions du monde par sa part importante (42 % du total) en sources d'énergie renouvelable, c'est-à-dire des sources dont les stocks ne s'épuisent pas ; au Québec, il s'agit de l'hydroélectricité, de la biomasse et de l'éolien. Les autres besoins énergétiques du Québec sont comblés par les hydrocarbures, qui comptent pour 55 % du bilan énergétique. Le pétrole, dont plus des trois quarts sont consommés par le secteur des transports, représente 40 % du bilan énergétique, tandis que la part du gaz naturel, surtout consommé par le secteur industriel, s'élève à 14 %. 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 qui fonctionnent au diesel ou au mazout, essentiellement pour approvisionner des communautés isolées.

L'uranium, utilisé pour alimenter l'unique centrale nucléaire de Gentilly-2 (675 MW), représentait un faible pourcentage (3 %). Toutefois, la centrale a été définitivement fermée le 28 décembre 2012.

Le gouvernement du Québec prévoit que l'ensemble des activités de déclasserement, de démantèlement et d'évacuation du combustible nucléaire irradié se conclura en 2062.

TABLEAU 3.1.1 • DISPONIBILITÉ DES SOURCES D'ÉNERGIE PRIMAIRE AU QUÉBEC, 2012

	Sources	Pétajoules	Équivalence
Importations	Pétrole	839	137 millions de barils
	Gaz naturel	296	7,7 milliards de m ³
	Charbon	23	1 million de tonnes
	Uranium*	55	15,9 TWh
Production locale	Hydro	691	192 TWh
	Éolienne	23	6,4 TWh
	Biomasse	168	
	Total	2 095	

Sources : Statistique Canada (2014a), WhatIf?Technologies et CESAR (2014), (US EIAa).

* Le Québec n'importe plus d'uranium depuis que la centrale nucléaire Gentilly-2 a cessé de produire de l'électricité, le 28 décembre 2012.

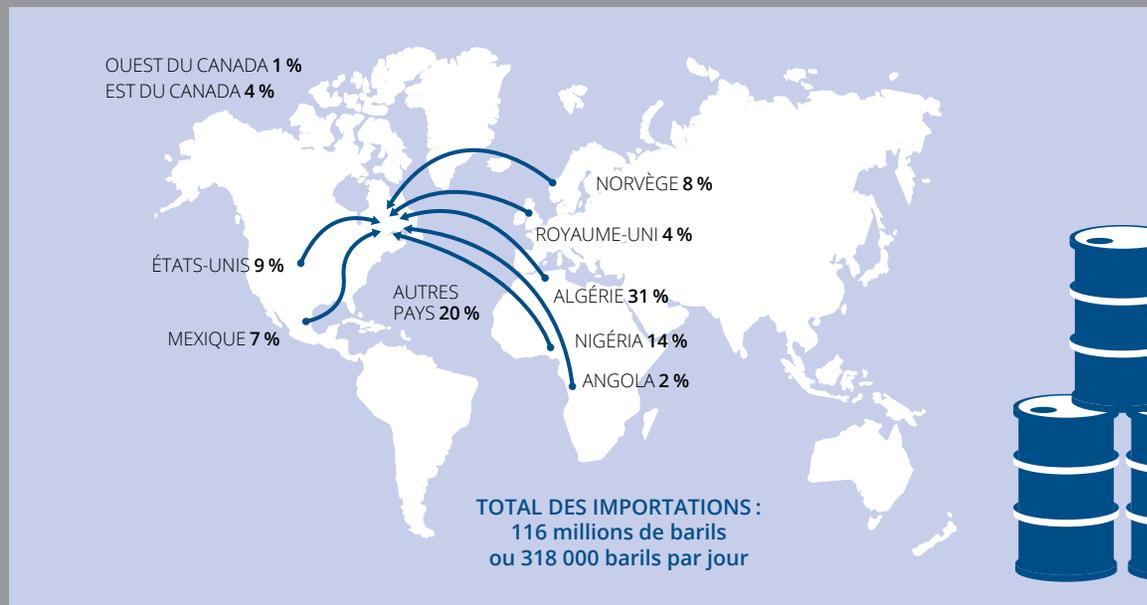
LE SAVIEZ-VOUS ?

Contrairement aux sources d'énergie renouvelable qui sont produites localement, le Québec importe 100 % des sources d'énergie fossile consommées et raffinées sur son territoire.

En 2013, le pétrole brut importé au Québec provenait principalement de l'Afrique (Algérie, Angola et Nigéria, dans une proportion de 47 %), de la mer du Nord (Royaume-Uni et Norvège, 12 %), des États-Unis (9 %) et du Mexique (7 %), et 20 % des approvisionnements provenaient d'autres pays non spécifiés dans les données de Statistique Canada. Les approvisionnements en provenance de l'Ouest et de l'Est du Canada représentaient 5 % du total.

En comparaison avec l'hydroélectricité (691 pétajoules ou PJ) et le pétrole (839 PJ), le gaz naturel (296 PJ) occupe une part moins importante du bilan énergétique du Québec. Les importantes ressources hydroélectriques à bas prix et les coûts d'infrastructure du réseau de transport et de distribution du gaz naturel ont contribué à limiter son implantation dans le marché énergétique québécois.

PROVENANCE DES APPROVISIONNEMENTS EN PÉTROLE BRUT AU QUÉBEC, 2013



Note: Les données sur l'approvisionnement du pétrole brut au Québec présentées ici proviennent du *Tableau 134-0001 Approvisionnement de pétrole brut et équivalent aux raffineries* de Statistique Canada. Toutefois, d'autres données, incompatibles avec celles présentées ici, ont aussi été publiées par Statistique Canada dans sa base de données sur le commerce international canadien de marchandises. Le *Tableau 990-0027 27 Importations - Combustibles minéraux, huiles minérales et produits de leur distillation; matières bitumineuses; cires minérales* indique, pour 2013, 5 % d'importations du Nigéria, 16 % de Norvège, 17 % du Kazakhstan, 9 % d'Angola, etc.



3.2 • TRANSFORMATION DE L'ÉNERGIE

L'énergie primaire doit être transformée en énergie secondaire pouvant être utilisée, transportée et distribuée plus facilement. 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 divers biocarburants tels les granules pour poêles à bois, le biogaz, l'éthanol et le biodiesel; et le pétrole peut être transformé en produits raffinés, tels l'essence et le carburant diesel utilisés dans les véhicules. Le gaz naturel, via une étape d'extraction des liquides de gaz et d'autres impuretés, est aussi traité pour devenir un produit standard.

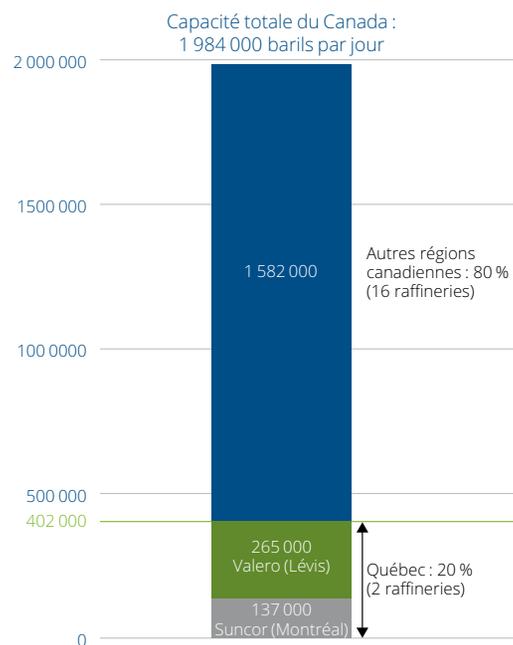
PRODUCTION DE PRODUITS PÉTROLIERS RAFFINÉS



En 2013, la capacité totale des deux raffineries québécoises en activité était de 402 000 barils par jour. Cette capacité correspondait à près de 20 % de la capacité de raffinage au Canada en 2013 et dépassait la demande de produits pétroliers du Québec, qui est d'environ 289 000 barils par jours. L'essence et le carburant diesel représentaient plus de 70 % de la production totale des produits pétroliers raffinés au Québec.

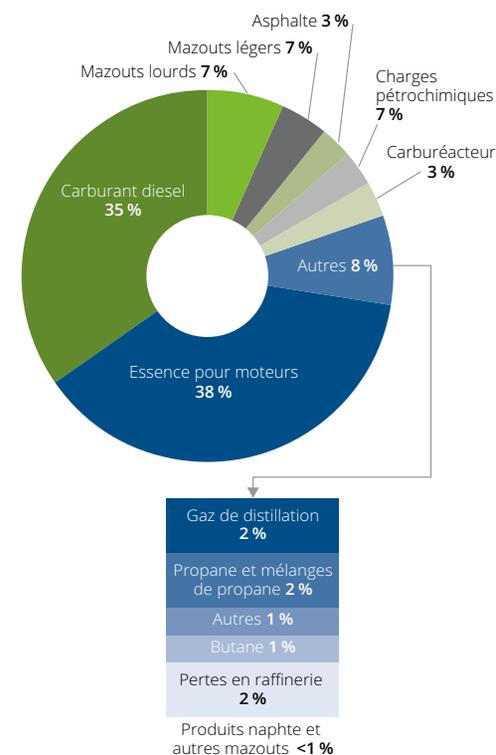
Le transport et la distribution du pétrole et des produits pétroliers raffinés sont assurés par un réseau d'oléoducs, de terminaux portuaires, de réseaux routiers et ferroviaires, et de stations-services.

FIGURE 3.2.1 • CAPACITÉ TOTALE DE RAFFINAGE DE PRODUITS PÉTROLIERS AU QUÉBEC, 2013 (BARILS PAR JOUR)



Sources : ACC (2014).

FIGURE 3.2.2 • PRODUITS PÉTROLIERS RAFFINÉS AU QUÉBEC, 2013



Source : Statistique Canada (2014c)

TRANSPORT PAR PIPELINES

TABLEAU 3.2.1 • RÉSEAU DU TRANSPORT PAR PIPELINES AU QUÉBEC, 2014

	Longueur	Point de départ	Point d'arrivée	Produits transportés
OLÉODUCS				
Portland-Montréal	378 km	South Portland, Maine	Montréal, Québec	Pétrole brut
Trans-Northern	850 km	Montréal, Québec	Nanticoke, Ontario	Pétrole raffiné
Pipeline Saint-Laurent *	243 km	Lévis, Québec	Montréal-Est, Québec	Pétrole raffiné
GAZODUCS (excluant le réseau de distribution)				
Trans Québec & Maritimes	572 km	Saint-Lazare, Québec	Saint-Nicolas, Québec	Gaz naturel
Portland Natural Gas Transmission System (PNGTS)	595 km	Hereford, Québec (interconnexion)	Dracut, Maine	Gaz naturel
TransCanada Canadian Mainline	14 101 km	Alberta-Saskatchewan	Québec-Vermont	Gaz naturel
Gaz Métro	670 km	Réseau de transport du gaz naturel		Gaz naturel

Sources : ACPE (2014), Pipeline Saint-Laurent (2014), TransCanada (2014), PNGTS (2014), Valener (2014). * Pipeline privé, non réglementé par l'Office national de l'énergie.

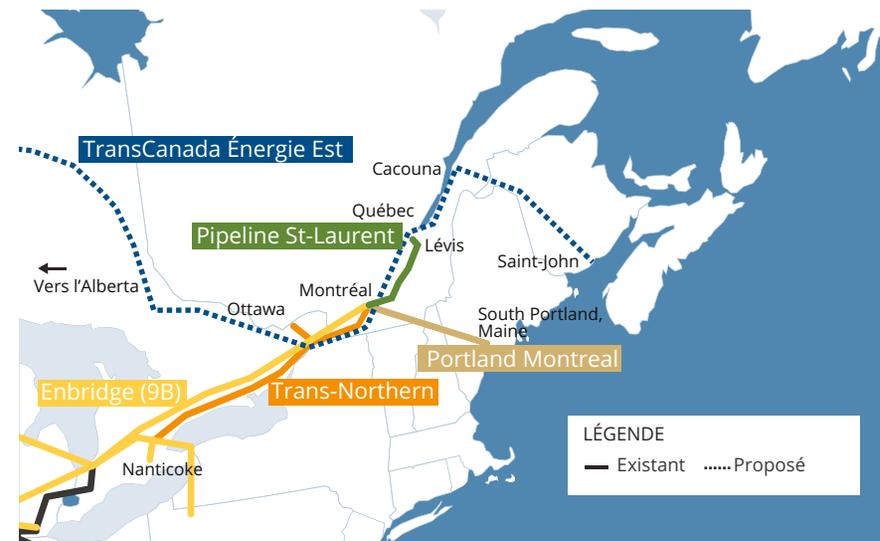
CARTE 3.2.1 • RÉSEAU DE GAZODUCS AU QUÉBEC, 2014



Sources : ACPE (2014), Pipeline Saint-Laurent (2014), TransCanada (2014), Valener (2014).

Note : Le réseau Gaz Métro n'est pas illustré.

CARTE 3.2.1 • RÉSEAU D'OLÉODUCS AU QUÉBEC, 2014



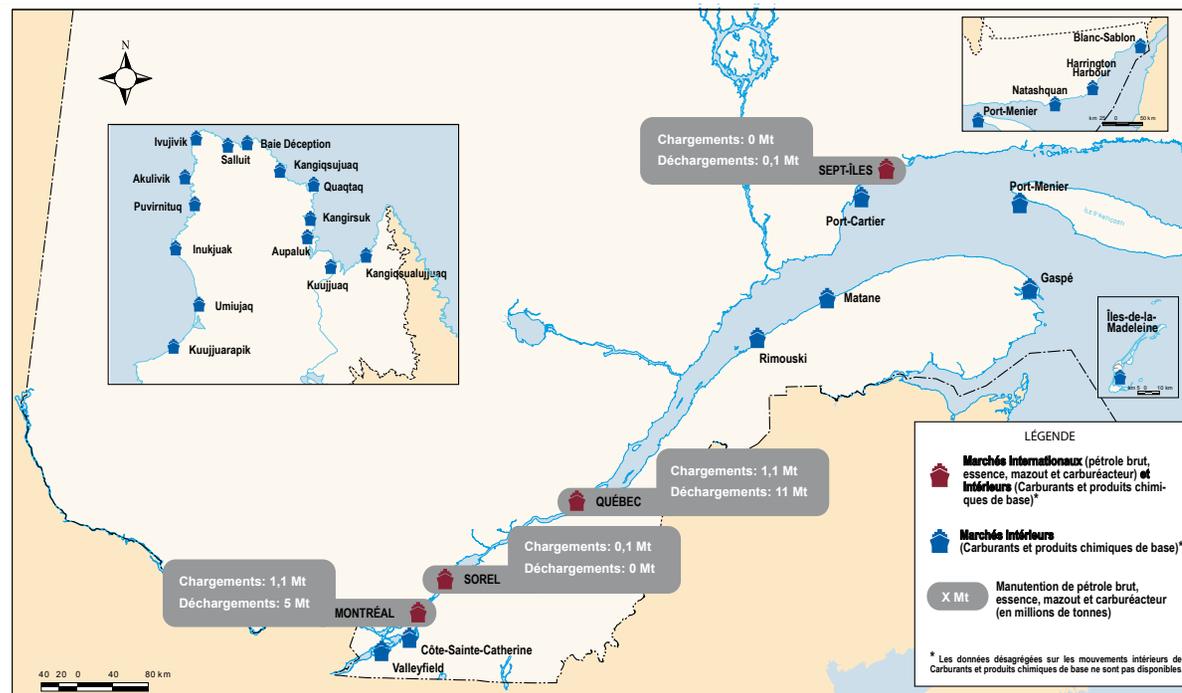
Sources : ACPE (2014), Pipeline Saint-Laurent (2014), TransCanada (2014), Valener (2014).

TRANSPORT MARITIME, FERROVIAIRE ET ROUTIER

Dans le domaine du **transport maritime et ferroviaire**, le Québec compte de nombreux ports où sont chargés et déchargés du pétrole et des produits pétroliers, tels l'essence, les carburateurs 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. Actuellement, les données liées au transport de produits pétroliers par convois ferroviaires ne sont pas rendues publiques pour des raisons de confidentialité et de compétitivité.

Le **réseau routier** québécois compte environ 325 000 kilomètres de routes. En 2012, le réseau de distribution de l'essence et du carburant diesel de la province comptait 3 963 **stations-services**, une baisse de 13 % depuis 2008. Toutefois, durant la même période, les ventes à la pompe pour l'ensemble des stations-services sont passées de 9,8 G\$ en 2008 à 11,9 G\$ en 2012 – soit une hausse de 22 % –, et le prix de l'essence ordinaire (moyenne mensuelle cumulative) a connu une hausse de 13 %.

CARTE 3.2.2 • MANUTENTION DES CARBURANTS ET PRODUITS PÉTROLIERS, ET DES AUTRES PRODUITS CHIMIQUES DE BASE DANS LES PORTS DU QUÉBEC, 2011



Source : Statistique Canada (2012) *Le transport maritime au Canada 2011* (54-205-X).
Carte réalisée par Ministère des transports du Québec.

Note : 1 tonne de pétrole ≈ 7,33 barils

TABLEAU 3.2.2 • ÉVOLUTION DU RÉSEAU DE STATIONS-SERVICES AU QUÉBEC, 2008-2012

	2008	2009	2010	2011	2012	Évolution (2008-2012)
Nombre de stations-services	4 557	4 561	3 932	3 777	3 963	- 13 %
Total des ventes pour l'ensemble des stations-services (G\$)	9,8	8,6	9,5	11,3	11,9	22 %
Total du volume des ventes au détail de produits pétroliers à la pompe (millions de litres)	9 932	9 418	9 183	9 560	9 330	- 6 %
Prix de l'essence ordinaire – moyenne mensuelle cumulative (¢/litre)	118,3	96,7	105,9	127,9	134,0	13 %

Sources : Statistique Canada (2014a,d), Régie de l'énergie (2014).

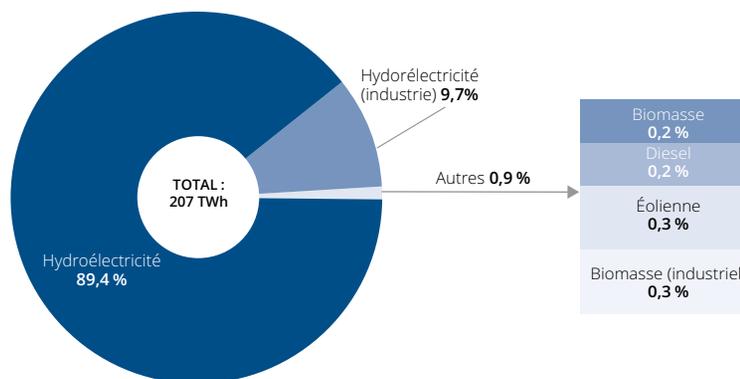
PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ



En 2013, la production électrique québécoise totalisait 207 TWh, dont 99 % provenait de sources hydro-électriques et moins de 1 % de sources éoliennes, de la biomasse et d'hydrocarbures fossiles. 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 centrales hydroélectriques. La province compte dix redistributeurs d'électricité qui sont en charge de petits réseaux 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 516 postes et près de 34 000 kilomètres de lignes à différentes tensions. Les actifs de la division sont évalués à 19,2 G\$.

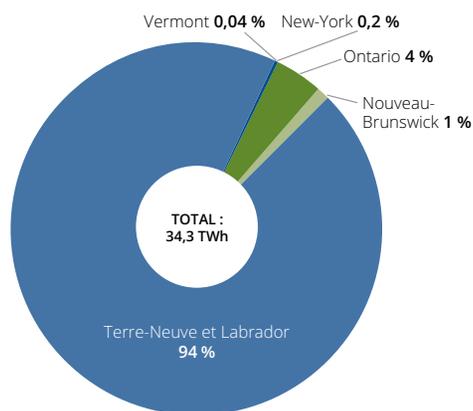


FIGURE 3.2.3 • PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ AU QUÉBEC PAR TECHNOLOGIE, 2013



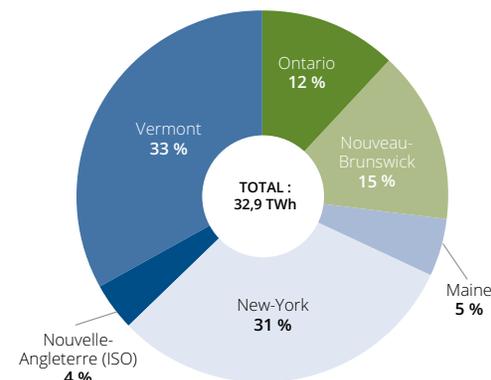
Source : Statistique Canada (2014f).

FIGURE 3.2.4 • IMPORTATIONS TOTALES D'ÉLECTRICITÉ QUÉBÉCOISE, 2012



Sources : IESO (2014), Statistique Canada (2014g), ONE (2014b).

FIGURE 3.2.5 • EXPORTATIONS TOTALES D'ÉLECTRICITÉ QUÉBÉCOISE, 2012



Sources : IESO (2014), Statistique Canada (2014g), ONE (2014b).

TABLEAU 3.2.3 • INFRASTRUCTURE DU RÉSEAU D'ÉLECTRICITÉ AU QUÉBEC, 2013

Puissance installée des centrales			Distribution	
	(MW)	(%)	Tension	Lignes (km)
Hydroélectricité	38 433	90	-	-
Éolien*	2 399	5,6	34 kV	735
Combustion (gaz naturel, mazout)	1 272	3	25 kV	108 950
Biomasse	444	1,0	12 kV	4 902
Combustion interne (diesel)	132	0,3	4 kV et moins	256
Total	42 681	100	Total	114 843

Interconnexions (capacité maximale)			
Régions	Nombre	Importation (MW)	Exportation (MW)
Ontario	8	1 970	2 735
Nouveau-Brunswick	3	785	1 029
Vermont	3	2 170	2 275
New York	1	1 100	1 999
Terre-Neuve (Labrador)	2	5 150	0
Total	17	11 175	8 038

Transport		
Tension	Lignes (km)	Postes
765 et 735 kV	11 422	39
± 450 kV c.c.	1 218	2
315 kV	5 409	67
230 kV	3 197	54
161 kV	2 125	43
120 kV	6 909	218
69 kV et moins	3 605	104
Total	33 885	527

Note : La puissance installée de la centrale nucléaire de Gentilly-2 n'est pas comptabilisée, puisque la centrale a cessé de produire de l'électricité le 28 décembre 2012.

* Source pour la puissance installée : Statistique Canada (2014e), sauf Hydro-Québec (2014a).

Source pour les autres données : Hydro-Québec (2014a,b).

CARTE 3.2.3 • ÉQUIPEMENTS, CENTRALES ET INSTALLATIONS D'ÉLECTRICITÉ AU QUÉBEC, 2013



Source : Hydro-Québec (2014).

Note : Les localités des parcs éoliens en service ont été ajoutés par les auteurs et proviennent des cartes disponibles sur le site Web d'Hydro-Québec.

PRODUCTION DE BIOCOMBUSTIBLES



La **biomasse forestière** est composée de bois ou de parties d'arbres non utilisées par l'industrie de la transformation du bois (par exemple, résidus de récoltes, arbres de faible qualité) qui servent de combustibles dans la production d'électricité ou de chaleur. Selon le ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles (MERN), en 2011, le secteur résidentiel, principal utilisateur du bois pour le chauffage, était responsable d'environ 31 % de la consommation totale de biomasse, tandis que le secteur industriel, principalement dans les secteurs des pâtes et papiers et de la transformation du bois et des scieries, comptait pour 69 %.

Les types de **biocarburants** (voir tableau 3.2.4) 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.

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

Au Québec, le seul producteur de biométhane injecté dans le réseau de gaz naturel est EBI Énergie, qui œuvre à partir d'un site d'enfouissement situé à Berthierville. Toutefois, à la fin de 2014, neuf projets de biométhanisation sont en développement au Québec et reçoivent un soutien gouvernemental, pour un potentiel de 34 millions de m³ de biométhane (MDDELCC, 2014).

TABLEAU 3.2.4 • PRODUCTION DE BIOCARBURANTS AU QUÉBEC, 2013

	Capacité annuelle (mégagalitres)
Biodiesel	
Rothsay Biodiesel	55
QFI Biodiesel Inc.	5
Total	60
Éthanol, méthanol	
GreenField (maïs)	120
Enerkem/Vanerco* (débris de construction et de démolition)	38
Enerkem (résidus de bois)	5
Enerkem (divers)	0,5
Total	163,5

Source : ACCR (2014).

*Projet proposé.

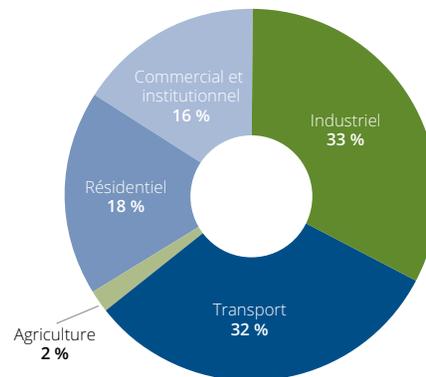


3.3 • CONSOMMATION DE L'ÉNERGIE

Une fois transformée en produits énergétiques utiles, l'énergie peut être transportée jusqu'aux consommateurs des différents secteurs (résidentiel, industriel, commercial et institutionnel, et des transports) pour répondre à leur demande de services énergétiques comme l'éclairage, le chauffage, la climatisation, la motorisation ou la mobilité.

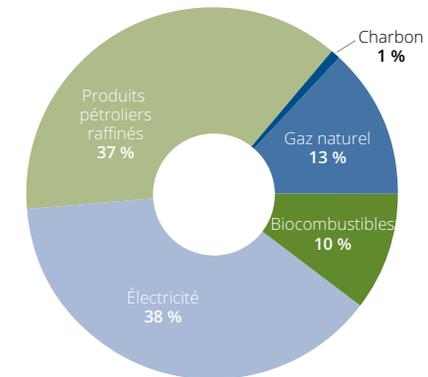
En 2012, la consommation totale d'énergie au Québec pour l'ensemble des secteurs était de 1 751 PJ. Un peu plus de la moitié de cette énergie provenait de sources fossiles (pétrole, gaz naturel, charbon) et l'autre moitié était d'origine renouvelable. Ensemble, les secteurs industriels et du transport étaient responsables de près des deux tiers de la consommation totale d'énergie au Québec, et les secteurs résidentiel, commercial et institutionnel en consommaient près du tiers. Le secteur de l'agriculture représentait 2 % de la consommation.

FIGURE 3.3.1 • CONSOMMATION D'ÉNERGIE PAR SECTEUR D'ACTIVITÉ AU QUÉBEC, 2012



Source : Statistique Canada (2014h).

FIGURE 3.3.2 • CONSOMMATION PAR DIFFÉRENTS TYPES D'ÉNERGIE AU QUÉBEC, 2012



Sources : Statistique Canada (2014a), CanESS v.6.



SECTEUR DES TRANSPORTS



En 2012, le secteur des transports représentait près du tiers de la consommation totale d'énergie au Québec, soit 496 PJ. Ce secteur regroupe la consommation de tous les modes de transport, dont le transport de passagers, commercial, de marchandises, aérien, ferroviaire, hors route, par pipelines et autres. En 2013, la Société de l'assurance automobile du Québec (SAAQ) dénombrait 6,19 millions de véhicules en circulation au Québec, dont 4,5 millions de véhicules de promenade (voitures, camions légers – y compris les véhicules utilitaires sports (VUS) –, motocyclettes et habitations motorisées). Les catégories de véhicules qui ont connu la plus forte progression durant cette période sont les camions légers pour passagers (+ 166 %) et les camions légers destinés au transport de marchandises (+ 160 %).

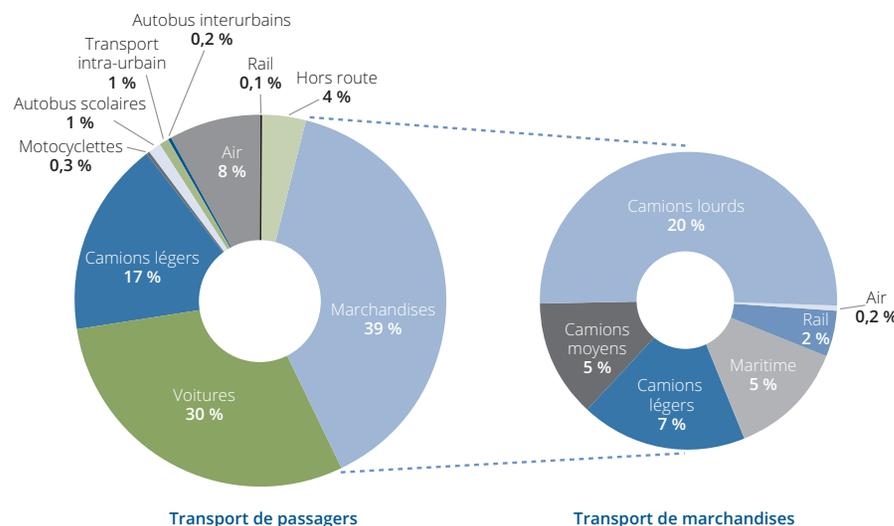
Entre 1990 et 2011, le parc de véhicules au Québec a augmenté de 41 %, soit trois fois plus que la croissance de la population de la province (+ 14 %).

LE SAVIEZ-VOUS ?

Dans le cadre de la Stratégie d'électrification du transport du Québec, le gouvernement vise l'introduction de plus de 12 500 véhicules électriques additionnels sur les routes de la province d'ici 2017. En 2013, la SAAQ dénombrait 2 327 véhicules électriques en circulation au Québec, toutes catégories d'utilisation confondues. L'électricité correspondait à 0,03 % des sources de carburants utilisées par l'ensemble des véhicules de promenade comparativement à l'essence, qui représentait plus de 99 % des sources.

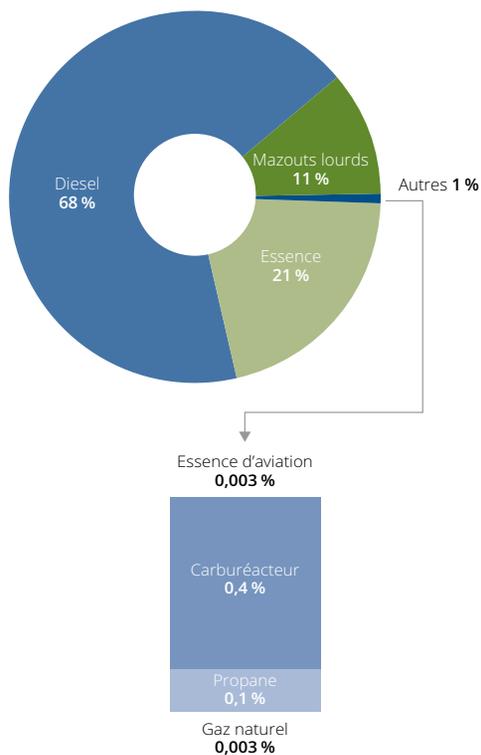
En 2012, le secteur des transports était responsable d'environ 43 % de toutes les émissions de gaz à effet de serre de la province et comptait pour 78 % de la consommation totale de produits pétroliers ; les ménages québécois dépensaient directement 35 G\$ dans ce secteur.

FIGURE 3.3.3 • UTILISATION DE L'ÉNERGIE DANS LE SECTEUR DU TRANSPORT PAR TYPE DE VÉHICULE ET PAR MODE DE TRANSPORT AU QUÉBEC, 2011



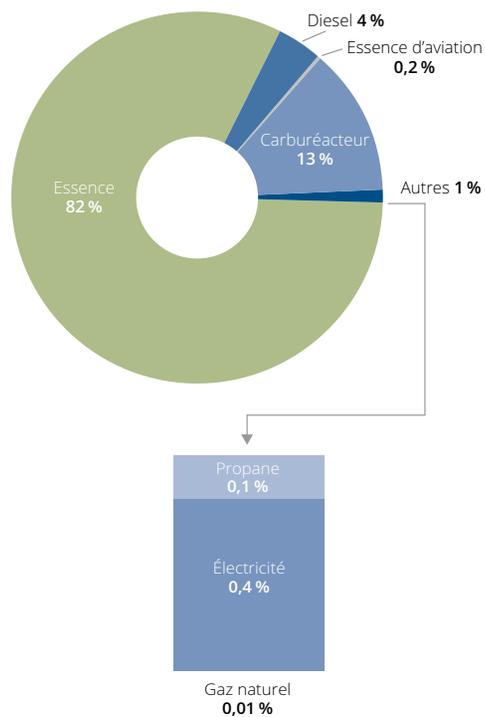
Source : Office de l'efficacité énergétique (2014).

FIGURE 3.3.4 • TYPES DE CARBURANTS UTILISÉS POUR LE TRANSPORT DE MARCHANDISES AU QUÉBEC, 2011



Source : Office de l'efficacité énergétique (2014).

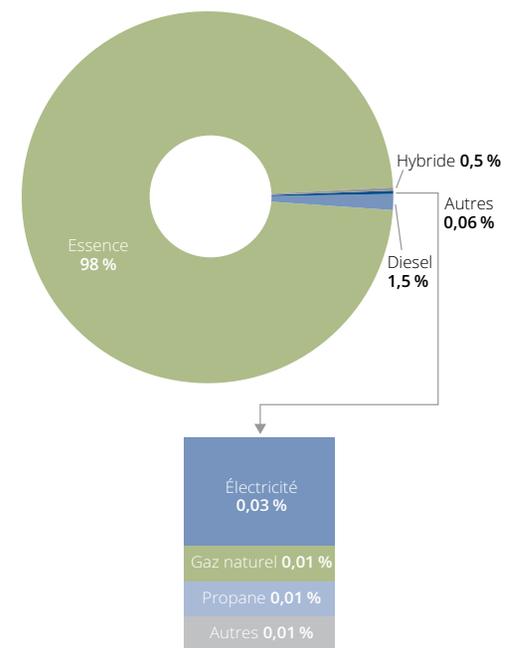
FIGURE 3.3.5 • TYPES DE CARBURANTS UTILISÉS POUR LE TRANSPORT DE PASSAGERS AU QUÉBEC, 2011



Source : Office de l'efficacité énergétique (2014).

Note : Inclus tous les modes de transport de passagers (train, automobile, métro, avion, autobus, taxi, etc.).

FIGURE 3.3.6 • RÉPARTITION DU NOMBRE DE VÉHICULES DE PROMENADE AU QUÉBEC SELON LE TYPE DE CARBURANT, 2013



Source : SAAQ (2014).



FIGURE 3.3.7 • ÉVOLUTION DU PARC DE VÉHICULES AU QUÉBEC, 1990-2011

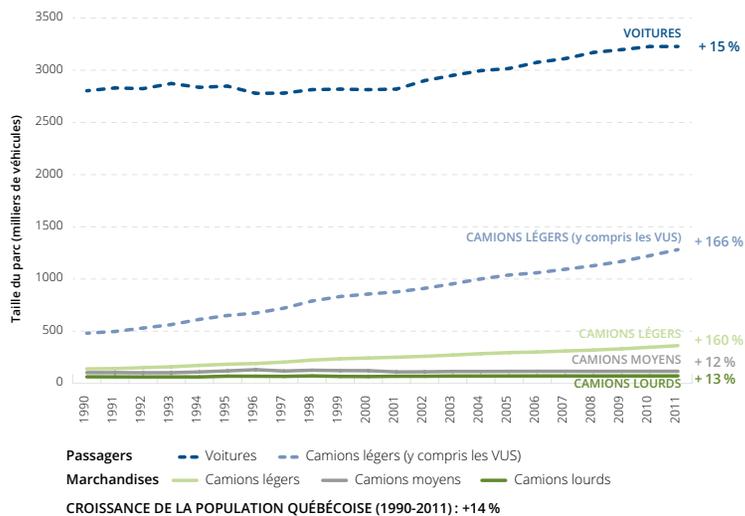


FIGURE 3.3.8 • ÉVOLUTION DE LA DISTANCE ANNUELLE MOYENNE PARCOURUE PAR VÉHICULE AU QUÉBEC, 1990-2011

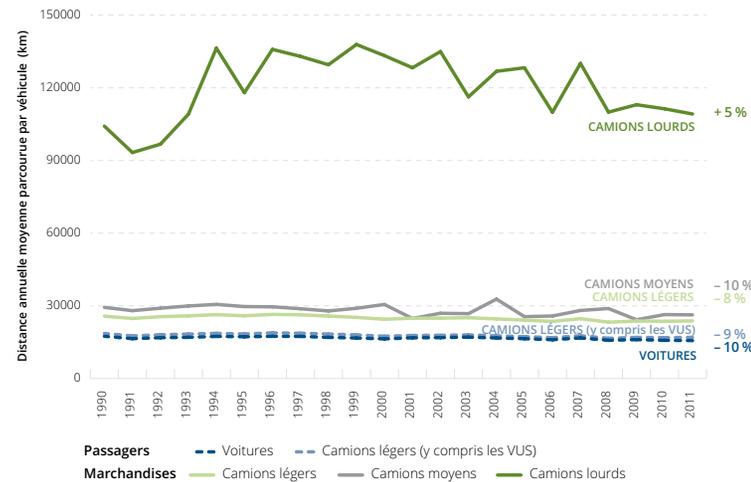


FIGURE 3.3.9 • ÉVOLUTION DE LA CONSOMMATION MOYENNE D'ÉNERGIE DES VÉHICULES AU QUÉBEC, 1990-2011

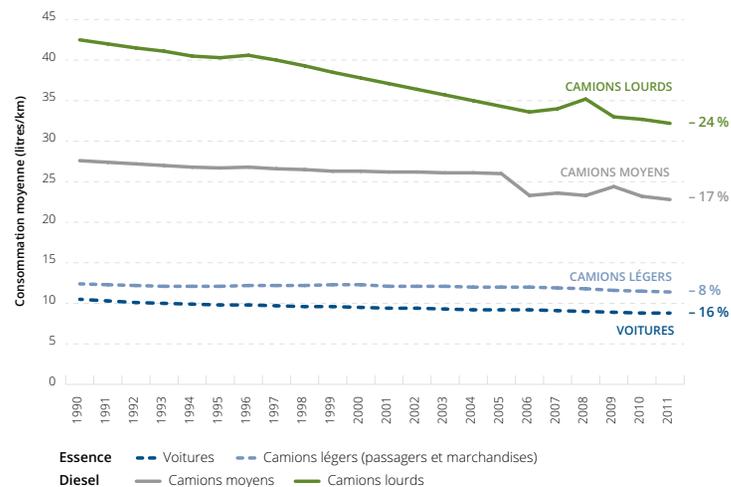
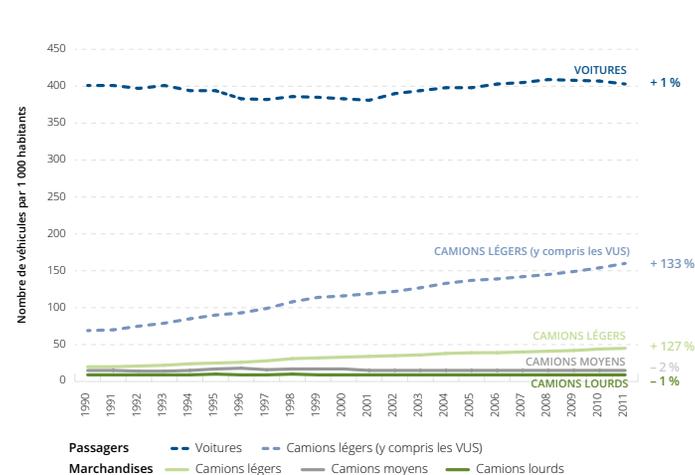


FIGURE 3.3.10 • ÉVOLUTION DU NOMBRE DE VÉHICULES PAR 1 000 HABITANTS AU QUÉBEC, 1990-2011



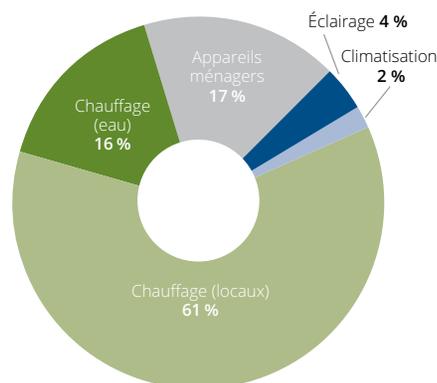
Source : Office de l'efficacité énergétique (2014).

SECTEUR RÉSIDENTIEL



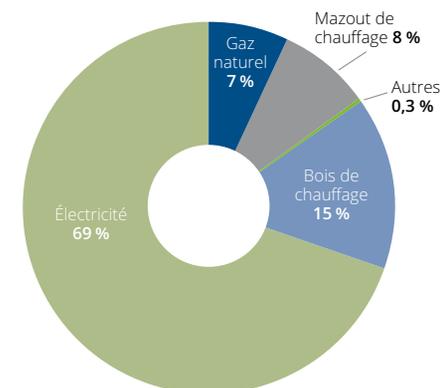
En 2012, le secteur résidentiel représentait environ 316 PJ, soit 18 % de la consommation totale d'énergie au Québec. En 2011, plus de 60 % de cette énergie était consacrée au chauffage des logements, 17 % au fonctionnement des appareils électriques et 16 % au chauffage de l'eau. L'éclairage ne comptait que pour 4 % de la consommation énergétique totale de ce secteur. Entre 1990 et 2011, la consommation énergétique par mètre carré et par ménage (l'intensité énergétique) a diminué de 27 %. Toutefois, la surface moyenne de plancher à la disposition des ménages (c'est-à-dire la grandeur des logements) et le nombre total de logements au Québec ont connu des hausses de 14 et 32 % respectivement, ce qui explique la hausse de 9 % de la consommation énergétique dans ce secteur durant cette période.

FIGURE 3.3.11 • CONSOMMATION D'ÉNERGIE PAR TYPE D'UTILISATION DANS LE SECTEUR RÉSIDENTIEL AU QUÉBEC, 2011



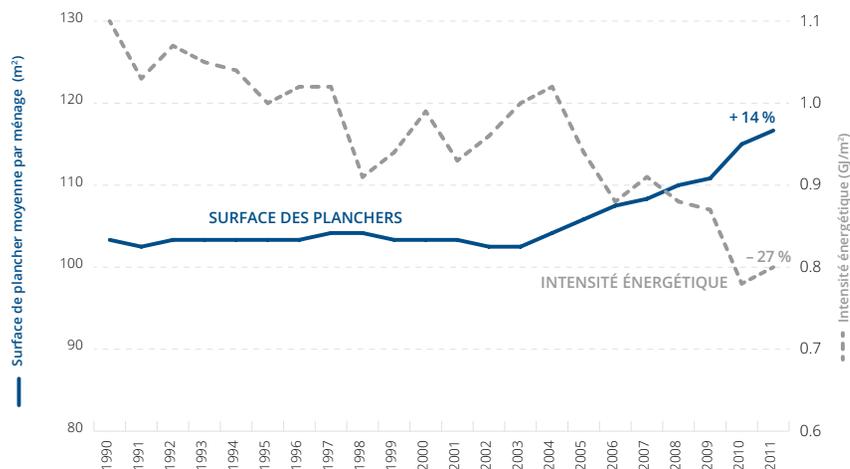
Source : Office de l'efficacité énergétique (2014).

FIGURE 3.3.12 • CONSOMMATION PAR SOURCE D'ÉNERGIE DANS LE SECTEUR RÉSIDENTIEL AU QUÉBEC, 2011



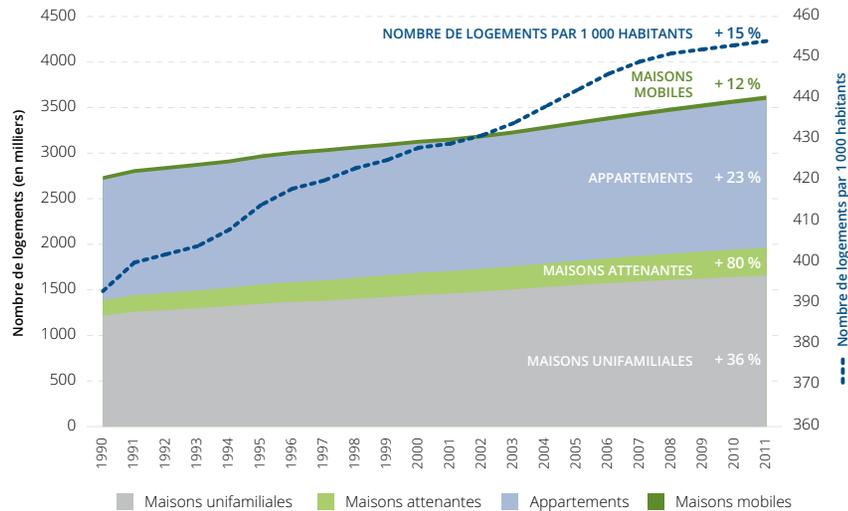
Source : Office de l'efficacité énergétique (2014).

FIGURE 3.3.13 • ÉVOLUTION DE LA SURFACE DE PLANCHER ET DE L'INTENSITÉ ÉNERGÉTIQUE MOYENNES DES MÉNAGES QUÉBÉCOIS, 1990-2011



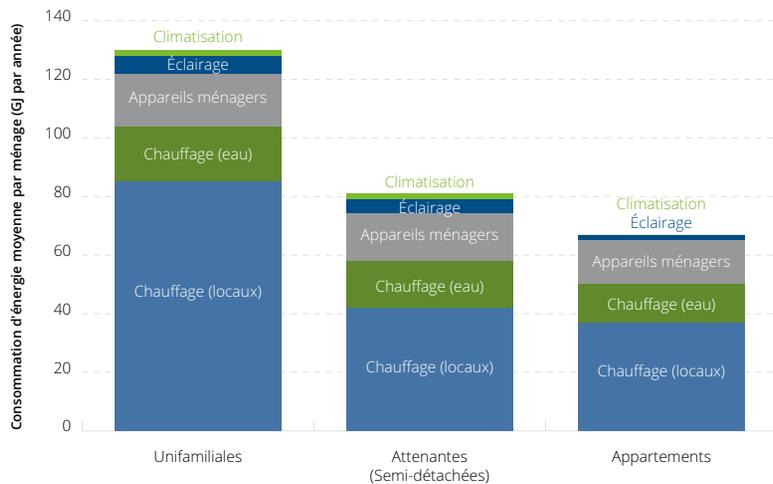
Source : Office de l'efficacité énergétique (2014).

FIGURE 3.3.14 • ÉVOLUTION DU PARC DE LOGEMENTS QUÉBÉCOIS PAR TYPE DE BÂTIMENT, 1990-2011



Source : Office de l'efficacité énergétique (2014).

FIGURE 3.3.15 • MOYENNE DE LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE ANNUELLE PAR MÉNAGE QUÉBÉCOIS ET PAR TYPE DE LOGEMENT, 2011



Source : Office de l'efficacité énergétique (2014).

Le parc de logements augmente plus rapidement que la population, surtout dans le cas des maisons attenantes (semi-détachées) et unifamiliales. Ainsi, le nombre de logements par mille habitants est passé d'environ 400 en 1990 à plus de 450 en 2011.

Le chauffage représente le plus important usage énergétique du secteur résidentiel. Les besoins en chauffage diminuent dans le cas des maisons attenantes et des appartements, en comparaison avec les maisons unifamiliales.

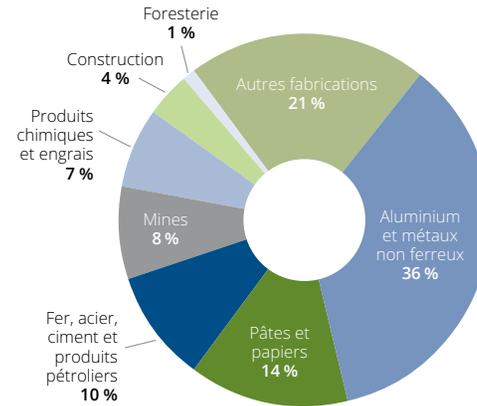


SECTEUR INDUSTRIEL



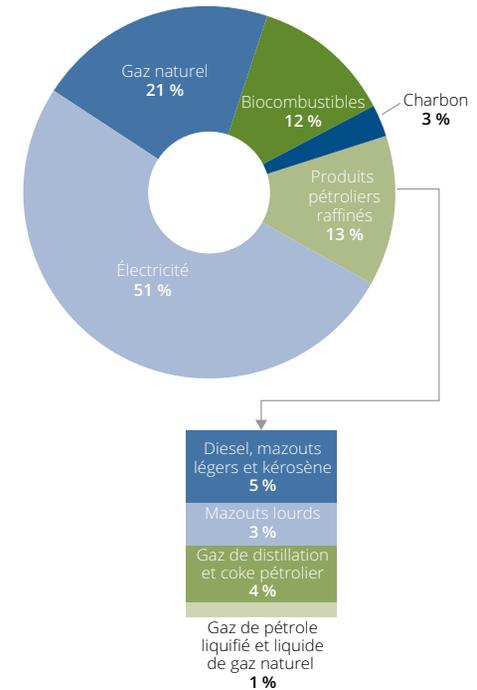
En 2012, le secteur industriel était le plus grand consommateur d'énergie au Québec, avec une consommation s'élevant à environ 604 PJ², soit 35 % de la consommation énergétique totale québécoise. Ensemble, l'industrie de la fabrication d'aluminium et celle des pâtes et papiers représentent environ 50 % de la consommation totale du secteur. En 2011, plus de 50 % de l'énergie consommée par le secteur industriel provenait de l'hydroélectricité, suivie du gaz naturel (21 %), des produits raffinés pétroliers (15 %) et de la biomasse (14 %).

FIGURE 3.3.16 • CONSOMMATION D'ÉNERGIE PAR SECTEUR D'ACTIVITÉ – SECTEUR INDUSTRIEL, 2012



Source : Statistique Canada (2014h).

FIGURE 3.3.17 • CONSOMMATION PAR SOURCE D'ÉNERGIE – SECTEUR INDUSTRIEL, 2011



Source : Office de l'efficacité énergétique (2014).

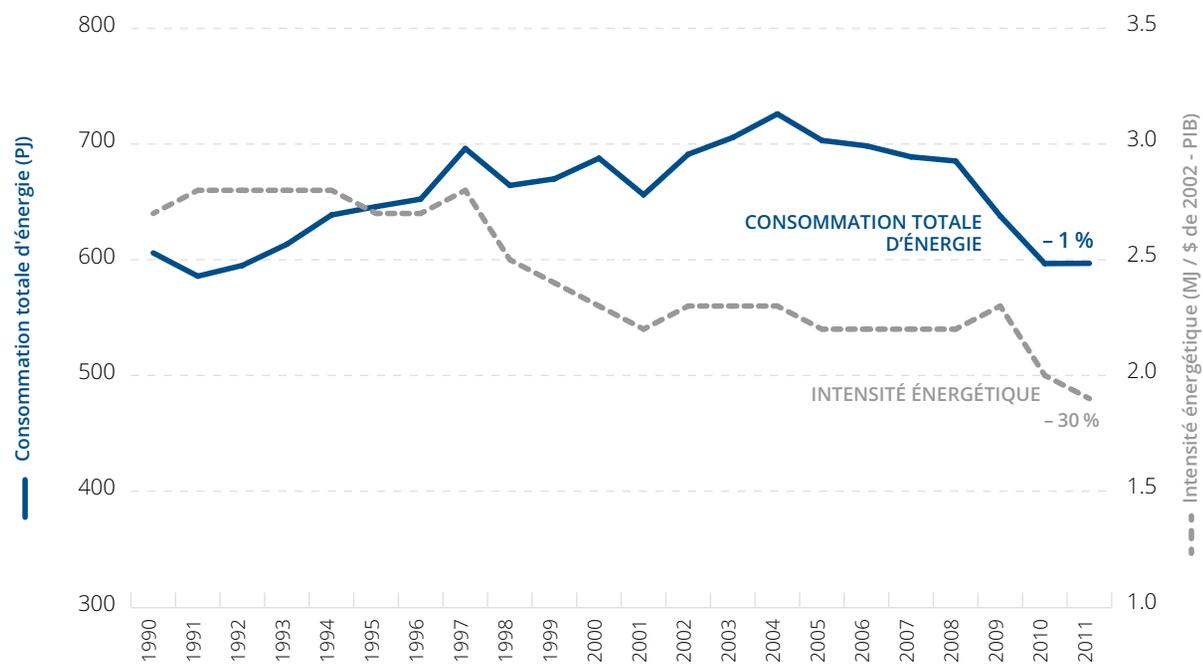
En 2011, le secteur industriel consommait 30 % moins d'énergie qu'en 1990 pour chaque dollar généré, tout en maintenant sa consommation totale à un niveau relativement stable.

² Ce taux provient des données utilisées pour construire la figure 3.1 – Bilan énergétique du Québec, 2012; il couvre la consommation énergétique du secteur de l'agriculture et des estimations de CanESS v.6. Le bilan de la consommation des données utilisées pour construire la figure 3.3.16 (Consommation d'énergie par secteur d'activité – Secteur industriel, 2012) est moins élevé (496 PJ), parce que Statistique Canada n'inclut pas les données de l'agriculture industrielle et ne rend pas disponible certaines données pour des raisons de confidentialité.

L'intensité énergétique est un indicateur du rapport entre la consommation d'énergie d'un secteur et sa production économique réalisée à l'intérieur d'un territoire, communément appelée « produit intérieur brut » (PIB). Cet indicateur permet de mesurer le degré d'efficacité énergétique de l'ensemble du secteur industriel au Québec. Ainsi, entre 1990 et

2011, celui-ci a amélioré son efficacité énergétique de 30 %, alors que sa consommation totale a diminué de 1 %. Autrement dit, en 2011, le secteur industriel consommait 30 % moins d'énergie qu'en 1990 pour chaque dollar de profit généré, tout en maintenant sa consommation totale à un niveau relativement stable.

FIGURE 3.3.18 • ÉVOLUTION DE LA CONSOMMATION TOTALE D'ÉNERGIE ET DE L'INTENSITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS LE SECTEUR INDUSTRIEL AU QUÉBEC, 1990-2011



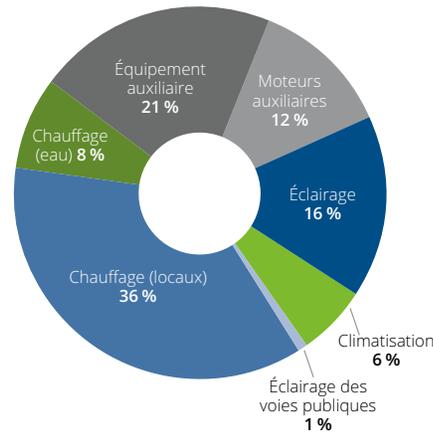
Source : Office de l'efficacité énergétique (2014).

SECTEUR COMMERCIAL ET INSTITUTIONNEL



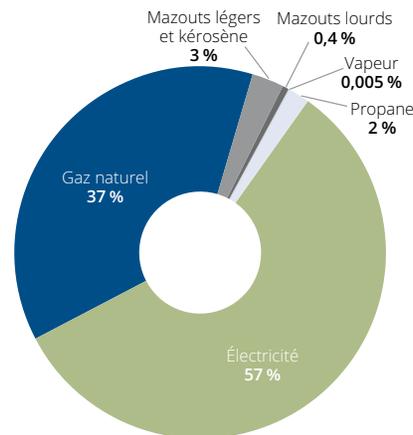
Le secteur commercial et institutionnel représentait 18 % de la consommation d'énergie québécoise en 2012, soit environ 237 PJ. Selon les données de 2011, ce secteur consommait principalement de l'hydroélectricité (57 %) et du gaz naturel (37 %) surtout pour le chauffage des bâtiments, qui compte pour 36 % de la consommation totale d'énergie par type d'utilisation, suivi par l'utilisation d'équipement auxiliaires (21 %) et l'éclairage (16 %). Les bureaux (incluant la fonction publique) et les commerces de détail consommaient la moitié de l'énergie du secteur, tandis que les établissements d'enseignement et les services de santé et de services sociaux comptaient pour 26 %.

FIGURE 3.3.19 • CONSOMMATION D'ÉNERGIE PAR TYPE D'UTILISATION DANS LE SECTEUR COMMERCIAL ET INSTITUTIONNEL AU QUÉBEC, 2011



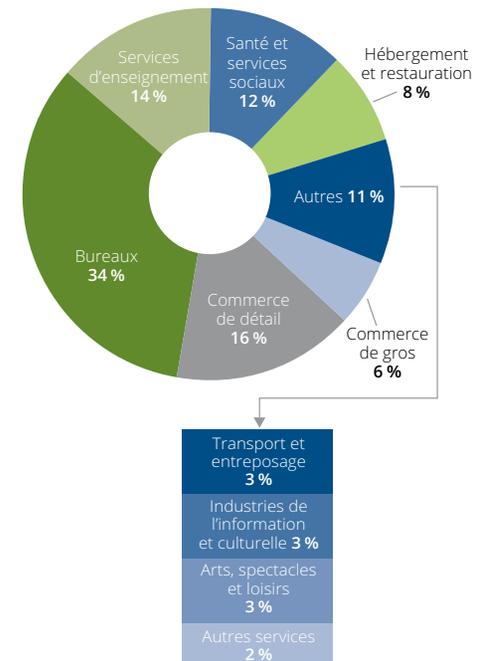
Source : Office de l'efficacité énergétique (2014).

FIGURE 3.3.20 • CONSOMMATION PAR SOURCE D'ÉNERGIE – SECTEUR COMMERCIAL ET INSTITUTIONNEL, 2011



Source : Office de l'efficacité énergétique (2014).

FIGURE 3.3.21 • CONSOMMATION D'ÉNERGIE PAR TYPE D'UTILISATION DANS LE SECTEUR COMMERCIAL ET INSTITUTIONNEL AU QUÉBEC, 2011



Source : Office de l'efficacité énergétique (2014).

3.4 • EFFICACITÉ DU SYSTÈME ÉNERGÉTIQUE

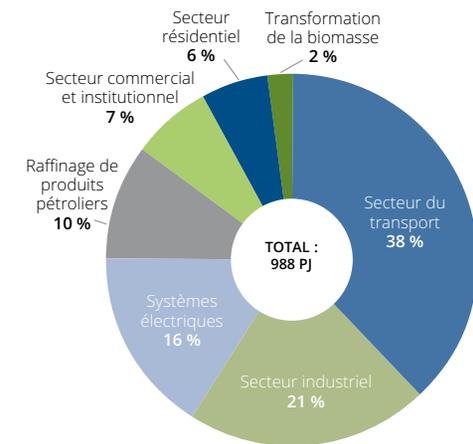
L'utilisation de l'énergie est caractérisée par un rendement toujours inférieur à un, à cause des pertes énergétiques inévitables au cours de la production, de la transformation, du transport et de la consommation de l'énergie. Toutefois, en minimisant ces pertes, c'est-à-dire le gaspillage d'énergie sans valeur ajoutée, le système énergétique devient plus efficace et libère des ressources énergétiques pouvant générer des activités et des retombées économiques additionnelles, en plus d'augmenter la productivité. L'amélioration de l'efficacité du système énergétique constitue donc un moteur de compétitivité, de croissance et de richesse économique.

Dans la colonne « Efficacité du système » de la figure 3.1 - Bilan énergétique du Québec, on constate qu'à la fin de leur écoulement à travers le système énergétique, seulement 942 PJ d'énergie sont rendus utiles, contre 988 PJ d'énergie perdus. Ainsi, pour chaque unité d'énergie utile pour les consommateurs, plus d'une unité (1,05) est perdue dans le système. Autrement dit, plus de 50 % de l'énergie totale au Québec est gaspillée et n'a aucune valeur ajoutée.

La figure 3.4.1 montre les principales sources de pertes d'énergie liées au système énergétique québécois. Ainsi, près de 40 % des pertes totales proviennent des inefficacités liées au système du transport (passagers et marchandises), suivi du secteur industriel (21 %). Toutefois, dans le cas du premier, 75 % de l'énergie est perdue lors de sa consommation (voir figure 3.1 – Bilan énergétique du Québec, 2012), comparativement à 34 % pour le second. Ces résultats suggèrent que le secteur des transports, toutes catégories confondues, est

beaucoup plus inefficace que le secteur industriel et mériterait donc qu'on lui consacre des efforts prioritaires comme l'adoption de normes plus strictes sur la consommation de carburant des véhicules. Dans le cas du secteur industriel – qui est déjà plus performant –, l'adoption de stratégies en matière de gestion énergétique et d'innovations technologiques pourrait s'avérer plus efficace. La chaleur produite mais non entièrement utilisée est la principale source des pertes d'énergie. Les pertes énergétiques liées à la production et à la distribution d'électricité ainsi qu'à la production de produits pétroliers raffinés correspondent à 16 % du total, mais représentent moins de 15 % de leurs activités. Les secteurs résidentiel et commercial, qui occupent 13 % du bilan, affichent une perte énergétique moyenne de 24 % lors de la consommation. Ainsi, des mesures réglementaires ou fiscales telles que l'adoption de meilleures normes d'efficacité énergétique pour les bâtiments, les équipements et les appareils permettraient d'améliorer la performance énergétique de ces secteurs.

FIGURE 3.4.1 • SOURCES DES PERTES D'ÉNERGIE LIÉES AU SYSTÈME ÉNERGÉTIQUE QUÉBÉCOIS, 2012



Source : Statistique Canada (2014a), CanESS v.6.

4

ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE LIÉES AU SYSTÈME ÉNERGÉTIQUE



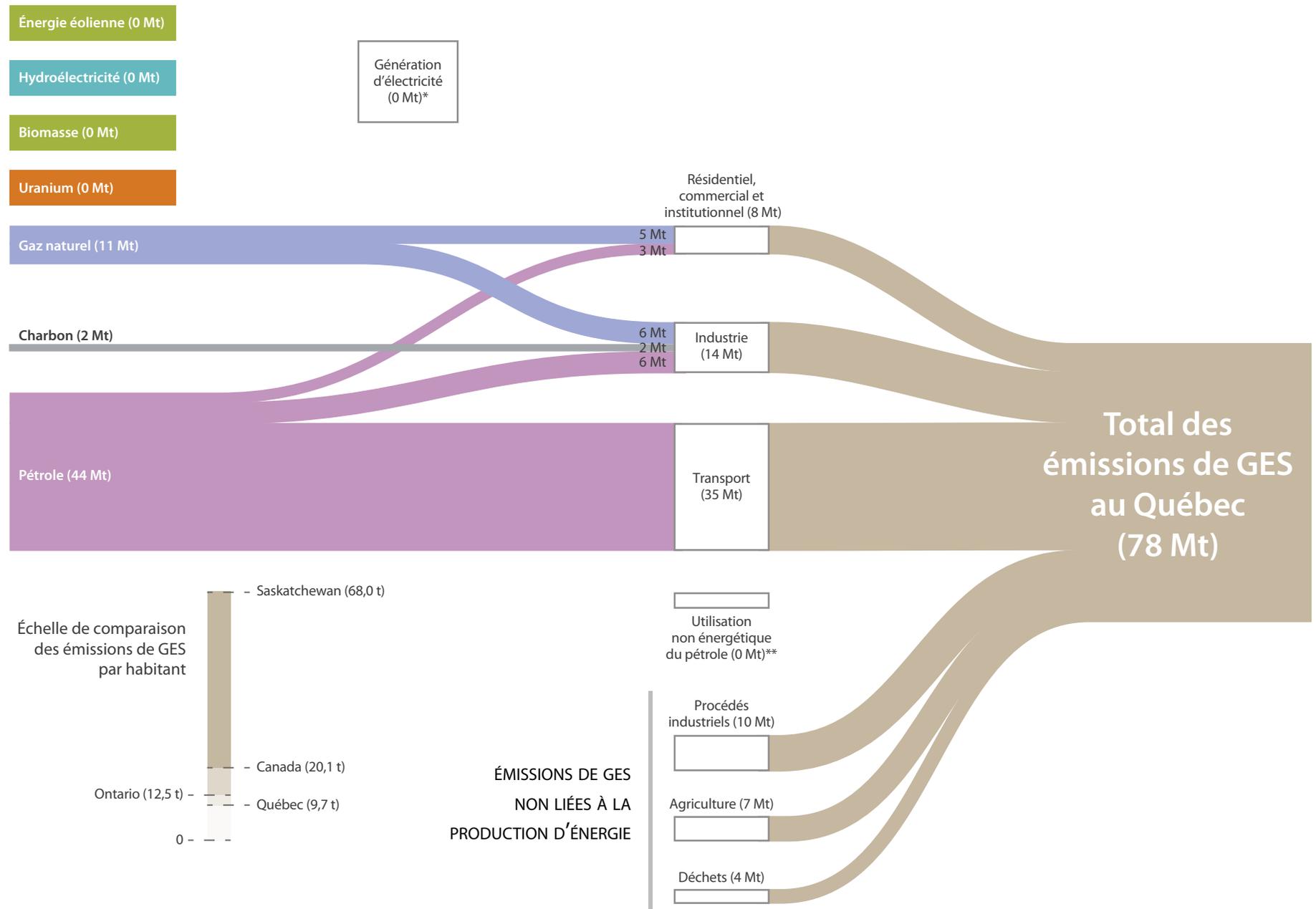
Selon le dernier *Rapport d'inventaire national (1990-2012) des émissions de gaz à effet de serre (GES)* publié en 2014 par le gouvernement canadien, les émissions au Québec s'élevaient à 78,3 Mt éq. CO₂, soit une diminution de 7 % par rapport aux émissions de 1990. Les émissions de GES par personne étaient donc de 9,7 t éq. CO₂, soit près de la moitié de la moyenne canadienne, qui s'élevait à 20,1 t éq. CO₂ par habitant.

La figure 4.1 montre l'origine des GES au Québec et comment elles contribuent aux émissions totales de la province. Ainsi, le Québec a l'avantage de ne produire quasiment aucune émission dans le secteur de l'électricité (moins de 0,7 % des émissions totales), puisque cette énergie provient majoritairement de l'hydroélectricité. De même, le secteur industriel – dont 50 % de la consommation d'énergie provient de l'électricité et dont l'intensité énergétique

s'améliore de manière soutenue – et le secteur résidentiel – qui consomme principalement de l'électricité – sont responsables de 18 et de 10 % des émissions québécoises respectivement. De son côté, le secteur des transports (routier, aérien, maritime, ferroviaire, hors route et par pipelines), qui consomme essentiellement des produits pétroliers, compte pour près de 45 % de toutes les émissions québécoises. Depuis 1990, les émissions de ce

secteur ont augmenté de 26 % et celles qui ont trait à certains types de véhicules de transport routier ont plus que doublé ; c'est le cas, notamment, des camions légers à essence (+ 100 %), des motocyclettes (+ 164 %) et des véhicules lourds à moteur diesel pour le transport commercial (+ 101 %). Le transport par pipelines, dont la contribution aux émissions totales du Québec est marginale, a toutefois connu depuis 1990 une très forte hausse de 679 %.

FIGURE 4.1 • BILAN DES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE AU QUÉBEC, 2012



Notes : Les émissions de gaz à effet de serre sont émises au point d'utilisation de l'énergie et sont exprimées en Mt éq. CO₂.

* La génération d'électricité produit 0,5 Mt éq. CO₂. Ces émissions ne sont pas représentées sur le graphique du fait que celui-ci n'affiche pas les émissions inférieures à 1 Mt éq. CO₂.

** Ce secteur comprend la production de plastique, de lubrifiant et de fertilisant.

Sources : Environnement Canada (2014), EIA (2014; facteurs d'émissions de GES).

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

TABLEAU 4.1.1 • RÉSUMÉ DES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE AU QUÉBEC LIÉES À L'ÉNERGIE, 2012 (kt éq. CO₂)

	1990	2012	Évolution 1990-2012
ÉNERGIE (total)	57 700	56 200	- 3 %
Sources de combustion fixes (sous-total)	29 600	20 700	- 30 %
Production d'électricité et de chaleur	1 480	520	- 65 %
Production et raffinage de combustibles fossiles	3 400	2 100	- 38 %
Exploitation minière et extraction de gaz et de pétrole	734	648	- 12 %
Industries manufacturières	12 200	8 870	- 27 %
Construction	455	362	- 20 %
Commercial et institutionnel	4 210	3 960	- 6 %
Résidentiel	6 820	3 830	- 44 %
Agriculture et foresterie	287	404	41 %
Transport (sous-total)	27 700	34 800	26 %
Transport aérien intérieur	820	630	- 23 %
Transport routier	20 600	27 300	33 %
<i>Véhicules légers à essence</i>	<i>11 800</i>	<i>10 200</i>	<i>- 14 %</i>
<i>Camions légers à essence (y compris les VUS)</i>	<i>3 720</i>	<i>7 450</i>	<i>100 %</i>
<i>Véhicules lourds à essence</i>	<i>578</i>	<i>895</i>	<i>55 %</i>
<i>Motocyclettes</i>	<i>31,8</i>	<i>84,1</i>	<i>164 %</i>
<i>Véhicules légers à moteur diesel</i>	<i>184</i>	<i>306</i>	<i>66 %</i>
<i>Camions légers à moteur diesel</i>	<i>192</i>	<i>372</i>	<i>94 %</i>
<i>Véhicules lourds à moteur diesel</i>	<i>3 980</i>	<i>7 990</i>	<i>101 %</i>
<i>Véhicules au propane et au gaz naturel</i>	<i>110</i>	<i>34</i>	<i>- 69 %</i>
Transport ferroviaire	570	940	65 %
Transport maritime intérieur	1 400	840	- 40 %
Autres	4 300	5 100	19 %
<i>Véhicules hors route à essence</i>	<i>1 400</i>	<i>1 400</i>	<i>0 %</i>
<i>Véhicules hors route à moteur diesel</i>	<i>2 900</i>	<i>3 500</i>	<i>21 %</i>
<i>Pipelines</i>	<i>25,8</i>	<i>201</i>	<i>679 %</i>
Sources fugitives – pétrole et gaz naturel (sous-total)	380	660	74 %

Source : Environnement Canada (2014).

LE SAVIEZ-VOUS ?

- La cible de réduction des émissions de GES au Québec est de - 20 % sous le niveau de 1990 en 2020, soit une baisse de 16,8 Mt éq. CO₂ par rapport à 1990.
- Le défi québécois en matière de réduction des émissions de GES relève surtout du secteur des transports (passagers et marchandises).
- Au Québec, le système de plafonnement et d'échange de droits d'émission de GES (SPEDE) qui vise les gros émetteurs industriels et le secteur de l'électricité est en vigueur depuis 2013. Le 1^{er} janvier 2015, il s'étendra aux distributeurs de combustibles. Au cours des deux dernières années, le gouvernement du Québec a travaillé avec la Californie au raccordement de leurs marchés du carbone, dans le cadre de la Western Climate Initiative (WCI). Les revenus qui proviennent de la vente aux enchères des droits d'émission sont versés au Fonds vert, qui finance le Plan d'action 2013-2020 sur les changements climatiques du gouvernement du Québec.

5 ÉNERGIE ET ÉCONOMIE QUÉBÉCOISE



Le secteur de l'énergie contribue à l'économie en lui permettant de fonctionner et en générant de la richesse, mais elle représente aussi une portion significative des coûts et des dépenses. 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 liées directement au secteur de l'énergie.

Pour les ménages, les dépenses énergétiques représentent des postes de dépenses très différents, selon les niveaux de revenu. La figure 5.1 illustre la proportion des dépenses en énergie par groupe de revenu des ménages, des 20 % des ménages aux revenus les plus faibles (premier quintile, Q1) au 20 % des ménages aux revenus les plus élevés (cinquième quintile, Q5). Ainsi, la consommation

d'énergie totale des ménages qui affichent les plus faibles revenus représente 6,6 % de leurs dépenses totales, alors que celle des ménages les plus aisés équivaut à seulement 4,8 % de leurs revenus. En termes absolus, cependant, ces derniers dépensent plus pour l'énergie que les ménages à revenus plus faibles. La figure 5.2 montre en effet que pour leur consommation d'énergie, les ménages aux revenus

les plus modestes dépensent en moyenne moins de 2 000 \$ par an, alors que les ménages les plus aisés dépensent plus de 6 000 \$. L'achat d'essence (et d'autres carburants comme le diesel) constitue la principale source de différenciation des dépenses, même si l'on observe aussi des montants plus élevés pour l'électricité.

TABLEAU 5.1 • PRODUIT INTÉRIEUR BRUT (PIB) POUR LE SECTEUR DE L'ÉNERGIE AU QUÉBEC, 2013

	PIB (en M\$ CAN de 2007)	Part de l'énergie dans l'ensemble de l'économie
Total des ressources naturelles en énergie	14 773	4,8 %
<i>Production, transport et distribution d'électricité</i>	<i>12 756</i>	<i>4,2 %</i>
<i>Production, transport et distribution d'hydrocarbures</i>	<i>2 197</i>	<i>0,7 %</i>
Ensemble de l'économie québécoise	306 774	

Source : ISQ (2014).

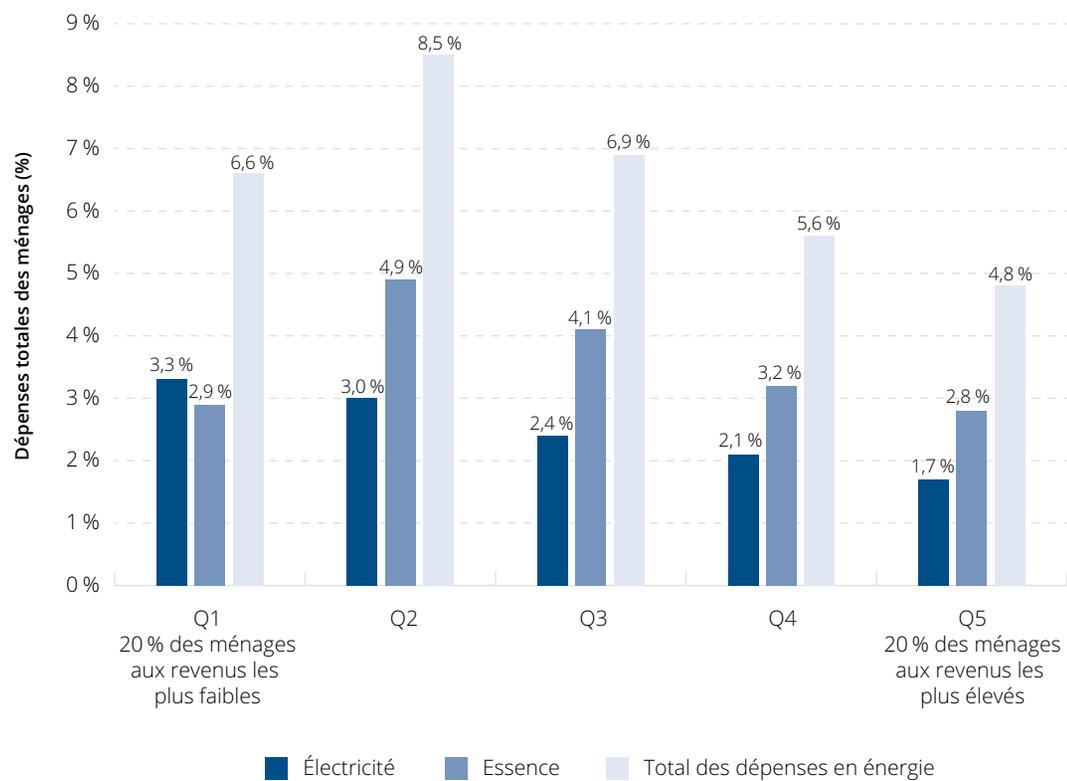


TABLEAU 5.2 • DÉPENSES TOTALES EN ÉNERGIE AU QUÉBEC, 2011

Dépenses énergétiques totales	Dépense intérieure brute du Québec	Part des dépenses énergétiques dans la dépense intérieure brute
35 G \$	346 G \$	10,1 %

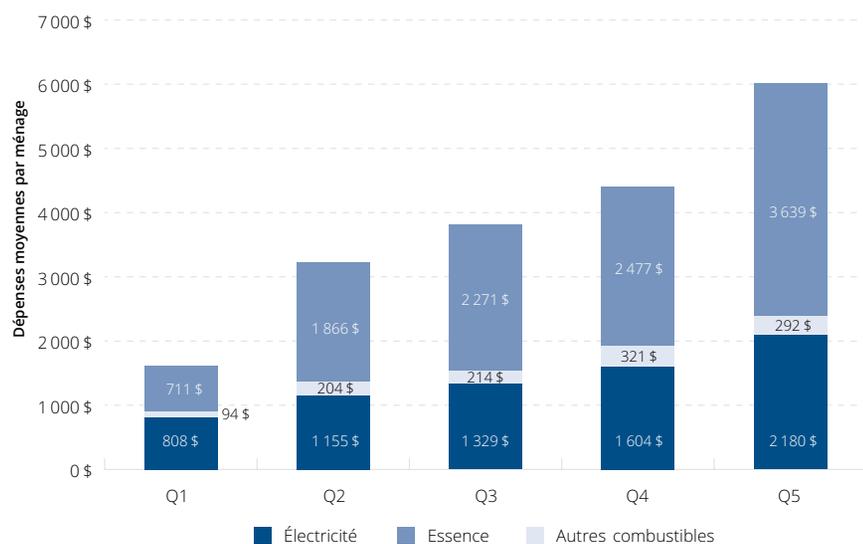
Source : MERN (2014b).

FIGURE 5.1 • PART DE L'ÉNERGIE DANS LES DÉPENSES DES MÉNAGES QUÉBÉCOIS PAR QUINTILE DE REVENU, 2012



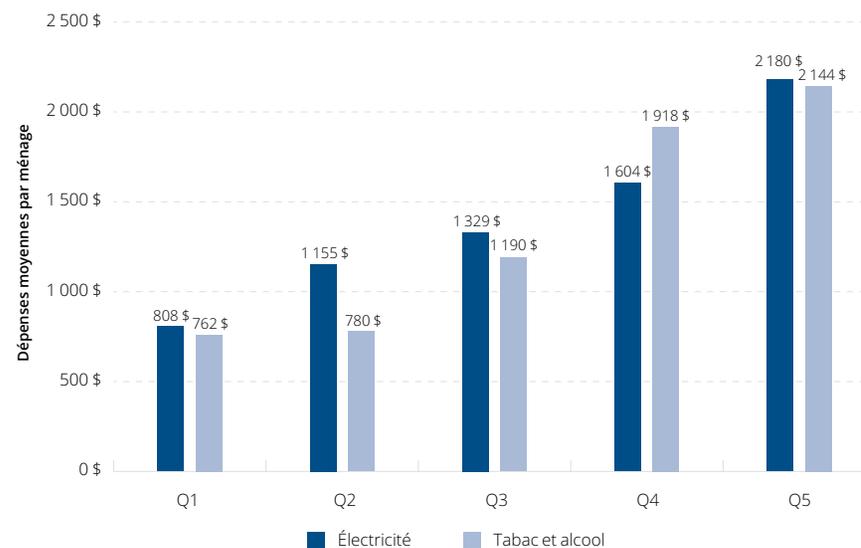
Source : Statistique Canada (20141).

FIGURE 5.2 • DÉPENSES D'ÉNERGIE DES MÉNAGES QUÉBÉCOIS PAR QUINTILE DE REVENU, 2012



Source : Statistique Canada (2014i).

FIGURE 5.3 • DÉPENSES MOYENNES EN ÉLECTRICITÉ DES MÉNAGES QUÉBÉCOIS EN COMPARAISON AVEC CELLES POUR L'ALCOOL ET LE TABAC, 2012



Source : Statistique Canada (2014i).

TABLEAU 5.3 • BALANCE COMMERCIALE DU SECTEUR DE L'ÉNERGIE AU QUÉBEC, 2013

	Exportation	Importation	Bilan
(en M\$ CAN)			
Total des ressources en énergie	3 802	20 499	- 16 697
<i>Production, transport et distribution d'électricité</i>	<i>1 138</i>	<i>25</i>	<i>1 113</i>
<i>Extraction de pétrole et de gaz</i>	<i>0</i>	<i>13 523</i>	<i>- 13 523</i>
<i>Fabrication de produits du pétrole et du charbon</i>	<i>2 663</i>	<i>6 950</i>	<i>- 4 287</i>
Ensemble de l'économie québécoise	65 737	88 033	- 22 296

Source : ISQ (2014).

Sur une note plus anecdotique, notons que les dépenses en électricité pour tous les ménages québécois, peu importe leur niveau de revenu, sont comparables à celles pour l'alcool et le tabac (voir la figure 5.3). Pourtant, ces types de produits ne sont généralement pas considérés comme essentiels.

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

6 PERSPECTIVES POUR 2015

ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE STRATÉGIQUE (EES) DE LA FILIÈRE DES HYDROCARBURES

En mars 2015, le gouvernement québécois devrait recevoir un avis de l'EES sur Anticosti à propos de la suite des travaux d'exploration du potentiel pétrolier. Au cours de l'automne, le rapport complet de l'EES sera discuté et déposé au gouvernement, avec des recommandations sur le développement éventuel de la production d'hydrocarbures au Québec.

NOUVELLE POLITIQUE ÉNERGÉTIQUE

Le gouvernement amorcera une démarche pour élaborer la nouvelle politique énergétique du Québec. Des tables rondes d'experts sont prévues pour janvier, mars et mai 2015, avec des consultations publiques et auprès des communautés autochtones. La politique énergétique est annoncée pour l'automne 2015.

PIPELINES

La conduite 9B d'Enbridge devrait être complètement opérationnelle en 2015, de sorte que tout le pétrole raffiné au Québec sera canadien ou américain. Les audiences de l'Office national de l'énergie sur le projet de TransCanada vont alimenter l'actualité, mais cet organisme ne rendra aucune décision sur ce sujet en 2015.

ÉLECTRICITÉ

- Les tarifs pour 2015-2016 : comment l'augmentation demandée par Hydro-Québec Distribution sera-t-elle reçue par la population, alors que la composante éolienne jouera encore un rôle dans la hausse des tarifs ?
- Les résultats du quatrième appel d'offres de 450 MW en énergie éolienne seront connus en 2015.
- Les baisses du tarif industriel annoncées par le gouvernement à l'automne 2014 amèneront-elles plusieurs entreprises à venir s'implanter au Québec pour profiter de ces rabais ?
- En plus du Champlain Hudson Power Express vers New York, d'autres projets ayant trait à de nouvelles interconnexions avec les États-Unis (Vermont, New Hampshire) ou même ailleurs (Ontario) pourraient être approuvés et débiter en 2015, ce qui changerait la perspective sur les surplus d'électricité au Québec.
- La première des quatre centrales du complexe la Romaine devrait être entièrement opérationnelle en 2015 (640 MW).

LUTTE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

- L'essence et le gaz naturel (de même que tous les autres produits pétroliers) seront soumis au marché du carbone à partir du 1^{er} janvier 2015. La réaction des consommateurs et des entreprises sera importante pour savoir si le Québec atteindra ses objectifs en matière de réduction de ses émissions de gaz à effet de serre d'ici 2020 (- 20 % par rapport au niveau d'émission de 1990).
- Le Québec tiendra au printemps 2015 un sommet sur les changements climatiques auquel seront conviés les premiers ministres des provinces canadiennes.

TRANSPORT

- Gaz naturel : le développement du réseau de postes de remplissage de gaz naturel liquéfié et comprimé devrait être soutenu en 2015. Plusieurs entreprises de camionnage ont commandé des camions qui roulent au gaz naturel.
- Électricité : le Circuit électrique continue de se développer. Son utilisation et l'adoption de véhicules électriques par les consommateurs devrait aussi augmenter en 2015.

7. SOURCES

- Association canadienne des carburants (2014). *Production – Sites de raffinage et capacité*. Page web consultée le 20 octobre 2014. <http://canadianfuels.ca/fr/sites-de-raffinage-et-capacite>
- ACCR (2014). *Plant locations*, Association canadienne des carburants renouvelables. Page web consultée le 21 octobre 2014. <http://www.greenfuels.org/en/industry-information/plants.aspx>
- ACPE (2014). *Association canadienne de pipelines d'énergie – Cartes interactives des pipelines de liquides et de gaz au Canada*. Page web consultée le 27 octobre 2014. <http://www.cepa.com/map/index-fr.html>
- Environnement Canada (2014). *Rapport d'inventaire national 1990-2012 – Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada, partie 3*, Gatineau : Environnement Canada.
- Gouvernement du Québec (2014). *Document de consultation de la Commission sur les enjeux énergétiques du Québec – De la réduction des gaz à effet de serre à l'indépendance énergétique du Québec*, Québec : ministère des Ressources naturelles.
- Grogg, K. (2005). « Harvesting the Wind: The Physics of Wind Turbines », *Physics and Astronomy Comps Papers*, Carleton College, Northfield, MN.
- Hydro-Québec (2014a). *Rapport annuel 2013*, Montréal : Hydro-Québec.
- Hydro-Québec (2014b). *Notre réseau de transport d'électricité*, Montréal : Hydro-Québec. Page web consultée le 21 octobre 2014. <http://www.hydroquebec.com/transenergie/fr/reseau-bref.html>
- IESO (2014). *Backgrounder – Imports and Exports*. Page web consultée le 5 septembre 2014. <http://www.ieso.ca/Pages/Media/Imports-and-Exports.aspx>
- ISQ (2014). *Banque de données des statistiques officielles sur le Québec*, Québec : Institut de la statistique du Québec.
- MDELCC (2014). *Programme de traitement des matières organiques par biométhanisation et compostage*, Québec : ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. <http://www.mdelcc.gouv.qc.ca/programmes/biomechanisation/liste-projets.htm>
- MERN (2014a). *Liste alphabétique des exploitants de centrales*. Québec : ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles. Page web consultée le 19 juin 2014. <http://www.mern.gouv.qc.ca/energie/hydroelectricite/barrages-repertoire-exploitants.jsp>
- MERN (2014b). *Statistiques énergétiques*, Québec : Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles. Page web consultée le 5 novembre 2014.
- MTQ (2014). *Plan d'intervention en infrastructures routières locales – Guide d'élaboration 2014*, Québec : ministère des Transports du Québec, p. 4.
- Office de l'efficacité énergétique (2014). *Base de données complète sur la consommation d'énergie*, Ottawa : Ressources naturelles Canada.
- ONE (2014a). *TABLEAU 3A – Sommaire des exportations par destination et origine*, Calgary : Office national de l'énergie.
- ONE (2014b). *TABLEAU 3B – Sommaire des importations par origine et destination*, Calgary : Office national de l'énergie.
- Pew Center (2009). « HydroPower », *Climate TechBook*. <http://www.c2es.org/climate-techbook>
- Pipeline Saint-Laurent (2014). Page web consultée le 20 octobre 2014. <http://www.pipelinesaintlaurent.ca>
- PNGTS (2014). *Portland Natural Gas Transmission System*. Page web consultée le 27 octobre 2014. <http://www.pngts.com/>
- Pollution Probe (2011). *Primer on Energy Systems in Canada*, Toronto : Pollution Probe.
- Régie de l'énergie (2014). *Produits pétroliers, informations utiles*. Page web consultée le 24 octobre 2014.
- Régie de l'énergie (2014). *Électricité / Distributeurs – Tarifs*. Page web consultée le 25 septembre 2014. http://www.regie-energie.qc.ca/energie/electricite_tarifs.html
- SAAQ (2014). *Nombre de véhicules en circulation selon le type d'utilisation, le type de véhicule et le type de carburant*, Québec : Société de l'assurance automobile du Québec.
- Statistique Canada (2012). *Le transport maritime au Canada 2011 (54-205-X)*. Ottawa : Statistique Canada.
- Statistique Canada (2014a). *Tableau 128-0017 – Disponibilité et écoulement d'énergie primaire et secondaire en unités naturelles annuel*, Ottawa : Statistique Canada.
- Statistique Canada (2014b). *Tableau 134-0001 – Approvisionnement de pétrole brut et équivalent aux raffineries, mensuel (mètres cubes)*, Ottawa : Statistique Canada.
- Statistique Canada (2014c). *Tableau 134-0004 – Approvisionnement et utilisation de produits pétroliers raffinés, mensuel (mètres cubes)*, Ottawa : Statistique Canada.
- Statistique Canada (2014d). *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*, Ottawa : Statistique Canada.
- Statistique Canada (2014e). *Tableau 127-0009 – Puissance installée des centrales, selon la classe de producteur d'électricité annuel (kilowatts)*, Ottawa : Statistique Canada.
- Statistique Canada. (2014f). *Tableau 127-0002 – Production de l'énergie électrique, selon la classe de producteur d'électricité, mensuel (mégawattheure)*, Ottawa : Statistique Canada.
- Statistique Canada (2014g). *Tableau 127-0008 – Disponibilité et écoulement de l'énergie électrique, services d'électricité et industrie, annuel (par déduction des échanges interprovinciaux dans l'Est canadien)*, Ottawa : Statistique Canada.
- Statistique Canada (2014h). *Tableau 128-0016 – Disponibilité et écoulement d'énergie primaire et secondaire en térajoules, annuel*, Ottawa : Statistique Canada.
- Statistique Canada (2014i). *Enquête sur les dépenses des ménages 2012*, Ottawa : Statistique Canada.
- TransCanada (2014). *Pipelines - Natural Gas*. Page web consultée le 27 octobre 2014. <http://www.transcanada.com/natural-gas-pipelines.html#TQM>
- US EIA (2014a). *Energy Calculator*.
- US EIA (2014b). *Emission factors (coefficient)*.
- Valener inc. (2014). *Rapport annuel 2013*, Montréal : Valener inc.
- Whatif? Technologies Inc., CESAR (2014). *Canadian Energy System Simulator v.6*, scénario de référence 2012.

UNITÉS DE MESURE

M\$	million de dollars	Baril	unité de volume équivalent à 158,9 litres	kWh	kilowattheure ou millier de wattheures (unité de mesure de l'énergie électrique)
G\$	milliard de dollars	t éq. CO₂	tonne d'équivalent CO ₂	MWh	mégawattheure ou million de wattheures
TJ	térajoule ou milliard de joules (unité de mesure de l'énergie)	kt éq. CO₂	millier de tonnes d'équivalent CO ₂	GWh	gigawattheure ou milliard de wattheures
PJ	pétajoule ou million de milliards de joules	Mt éq. CO₂	million de tonnes d'équivalent CO ₂	TWh	térawattheure ou billion de wattheures
V	volt (unité de mesure de la tension électrique)	m³	mètre cube (unité de mesure de volume égale à 1 000 litres)	MW	mégawatt ou million de watts (unité de mesure de la puissance électrique)
kV	kilovolt ou millier de volts	km	kilomètre (unité de mesure de distance égale à 1 000 mètres)		
		m²	mètre carré (unité de mesure de la superficie)		

HEC Montréal

Chaire de gestion du secteur de l'énergie

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

Site Web : <http://energie.hec.ca>