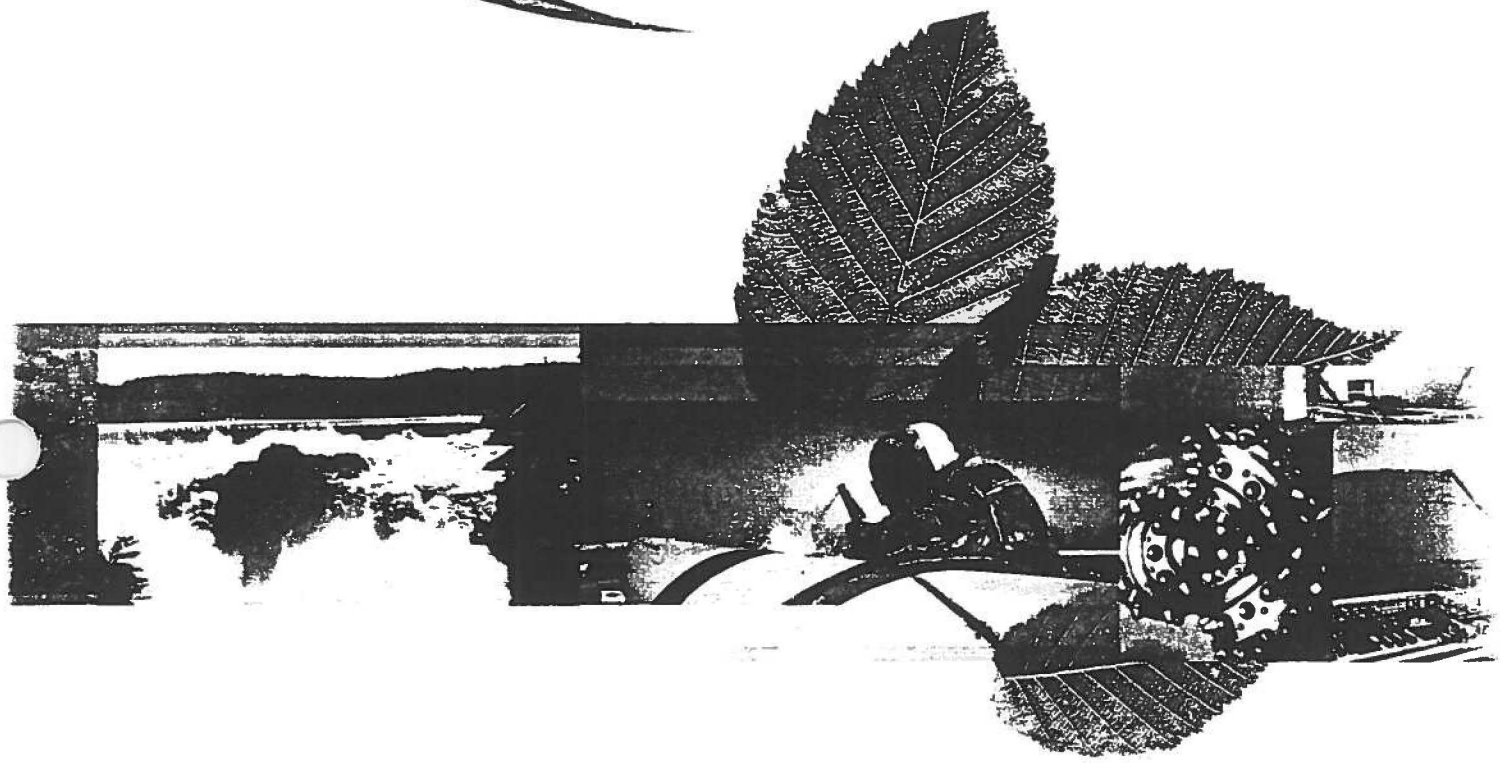
161 DB27
Projet de construction de la centrale
Mercier par Hydro-Québec
Grand-Remous 6211-03-008

Évolution de la demande d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre au Québec : scénario de référence 1996-2021



Québec
Ministère des
Ressources naturelles

Évolution de la demande d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre au Québec : scénario de référence 1996-2021

Cette publication a été préparée par la
Direction de la planification et de la recherche
Secteur de l'énergie du ministère des Ressources naturelles

Contenu
Analyse et rédaction : Brigitte Boudreau, Roger Corbeil,
Sylvain Lizotte, Daniel Paré

Diffusion
Accueil et diffusion
Direction des communications
Ministère des Ressources naturelles
5700, 4e Avenue Ouest, B 302
Charlesbourg (Québec)
G1H 6R1
Tél. : (418) 627-8600 ou 1 866 248-6936

Publiée par la Direction des
communications du ministère
des Ressources naturelles

Gouvernement du Québec 2001
Dépôt légal-2e trimestre 2001
Bibliothèque nationale du Québec
ISBN : 2-550-37848-2

N° de publication : 2001-4012

Mai 2001

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION 1

A- LES GRANDES TENDANCES DE LA DEMANDE D'ÉNERGIE 3

B- LES PRINCIPALES HYPOTHÈSES RETENUES 7
Croissance de la population et des ménages (logements) 7
Croissance économique 9
Évolution des revenus 10
Modification des prix relatifs des formes d'énergie 11
L'efficacité énergétique 13

C- LES USAGES ÉNERGÉTIQUES 18
À quoi sert l'énergie au Québec? 18
Les nouveaux besoins 1996-2011 18
Les nouveaux besoins 2011-2021 19

D- L'ÉLECTRICITÉ 20
Le marché actuel de l'électricité 20
Les besoins futurs d'électricité 21

E- LE GAZ NATUREL 22
Le marché actuel du gaz naturel 22
Les besoins futurs de gaz naturel 22

F- LE PÉTROLE 24
Le marché actuel des produits pétroliers 24
Les besoins futurs de pétrole 24

G- LES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE 26
Les résultats globaux 26
Les sources des émissions de GES en 1996 28
Les sources de la croissance des GES 28
Le transport 29
L'industrie 30
Le chauffage des bâtiments 31
Les déchets enfouis 31
L'agriculture 32
Les autres sources 32

ANNEXE- Tableaux détaillés de la consommation d'énergie par secteur 34

Liste des graphiques 47

Liste des tableaux 48

Table de conversion 51

INTRODUCTION

Dans le cadre des analyses accompagnant la définition des politiques énergétiques gouvernementales, le ministère des Ressources naturelles a élaboré, à plusieurs reprises, des scénarios portant sur l'évolution à moyen et à long terme de la demande québécoise, par secteur de consommation et par forme d'énergie. Pour ce type de travaux, le MRN a mis en place des outils et a développé un savoir-faire important dans le domaine de l'analyse des besoins énergétiques.

Plus récemment, le Ministère a reçu le mandat, conjointement avec le ministère de l'Environnement, de définir une stratégie québécoise de lutte aux changements climatiques. À cette fin, en se fondant sur son propre modèle de prévisions et compte tenu qu'une partie importante des émissions de GES sont d'origine énergétique, le Ministère a développé, en collaboration avec les analystes du ministère de l'Environnement, un modèle de prévision des émissions de GES de provenance énergétique et non-énergétique.

La présente publication vise à mettre à la disposition des intervenants les résultats des travaux sur l'évolution de la consommation d'énergie et des émissions de GES. Le scénario présenté a tenté de prendre en compte, dans la mesure du possible, les diverses informations colligées par les Groupes de travail qui ont été mis sur pied pour étudier la problématique de la réduction des émissions de GES dans les différents domaines (transport, industrie, bâtiment, etc.). Le document ne contient pas tous les détails du scénario élaboré. Des informations supplémentaires peuvent être obtenues sur demande.

Tel que nous l'avons mentionné, le scénario porte sur l'évolution, à moyen et à long terme, de la demande d'énergie et des émissions de GES. C'est pourquoi il n'y a pas de résultats présentés pour les années antérieures à 2011. L'approche ne cherche pas à tenir compte de façon systématique des fluctuations de la conjoncture économique et énergétique. L'accent est plutôt mis sur les tendances de fond. Il s'agit d'un scénario de la catégorie « le plus probable » dans ce sens qu'il utilise des hypothèses socio-économiques élaborées avec l'intention de définir un futur ayant la plus haute probabilité de réalisation. On qualifie également ce type de scénario de « moyen » ou « de base », par opposition à des scénarios « optimistes », « pessimistes » ou encore « d'encadrement ». Il s'agit d'un **scénario de référence** : il n'inclut pas les nouveaux programmes ou les nouvelles mesures (efficacité énergétique, incitatifs, réglementations ou autres) qui permettraient de réduire les émissions de GES. En résumé, le scénario constitue une évaluation des émissions de GES et de la consommation d'énergie futures du Québec la plus probable en considérant le maintien des politiques actuelles ou annoncées. Cependant, il n'intègre pas les ef-

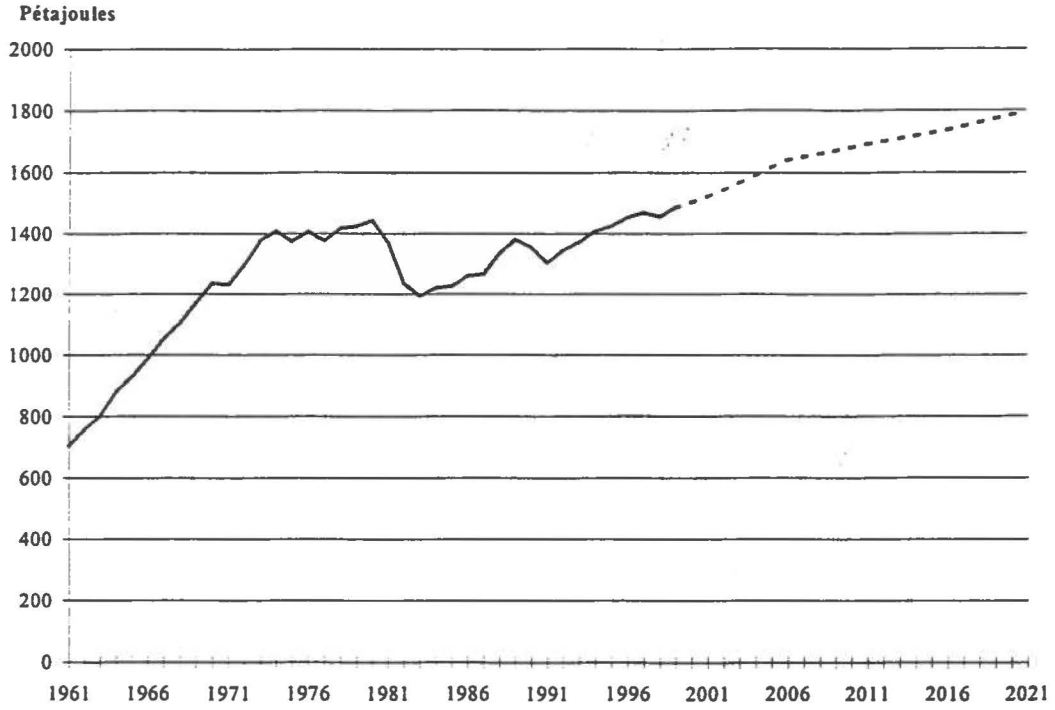
fets de politiques futures qui pourraient être mises en place au cours de la période étudiée pour atteindre des objectifs de réduction des émissions de GES. Il faut préciser que l'hypothèse de maintien des politiques actuelles déborde la question des émissions de GES pour englober l'ensemble des objectifs de la politique énergétique.

Le texte présente d'abord les résultats globaux relatifs à la demande totale d'énergie, avant d'apporter des précisions sur les principales hypothèses retenues dans l'élaboration du scénario. Ensuite, le marché de chacune des trois principales formes d'énergie est analysé de façon spécifique. Enfin, le texte porte sur la prévision des sources d'émissions de GES.

A- LES GRANDES TENDANCES DE LA DEMANDE D'ÉNERGIE

Les résultats de ces nouveaux travaux confirment les analyses précédentes, à l'effet que la tendance lourde observée depuis 1984 se poursuivrait jusqu'en 2011, comme l'illustre le graphique 1. La consommation totale d'énergie au Québec croîtrait, selon le scénario établi par le ministère des Ressources naturelles, à un rythme annuel de 1,2 % sur la période 1996-2011. Par ailleurs, au cours de la décennie suivante, influencés notamment par une plus faible croissance démographique, les besoins énergétiques ne croîtraient que de 0,6 % par année. Par rapport à 1996, la consommation d'énergie au Québec serait donc de 19 % plus élevée en 2011 et de 26 % en 2021.

Graphique 1
La consommation totale d'énergie au Québec



Note : Pour des raisons de comparaisons avec les données historiques, la biomasse et les énergies non conventionnelles ne sont pas incluses ; les données historiques de ce graphique incluent les années 1997 à 1999; les données détaillées pour ces trois années n'étant pas disponibles, les tableaux du reste du document utiliseront 1996 comme dernière année historique, 1996 étant l'année sur laquelle le modèle du MRN a été normalisé.

En 2011, par rapport à 1996, les Québécois utiliseraient 27 % plus d'électricité, 12 % plus de gaz naturel et 10 % plus de pétrole. L'électricité augmenterait ainsi quelque peu son importance relative durant cette période. De 2011 à 2021, l'image se modifie. La croissance est ramenée à 7 % pour l'électricité et à 3 % pour le gaz naturel. Seule la consommation de pé-

trole poursuivrait une progression annuelle semblable à la période précédente, pour une augmentation totale sur la décennie de 7 %. Il faut noter que les analyses sur la décennie 2011-2021 présentent un plus fort niveau d'incertitude, laquelle est reliée, notamment, à l'évolution technologique.

Tableau 1
Indicateurs de l'évolution de la consommation d'énergie au Québec
En gigajoules

	1996	2011	2021
Énergie par '000 $ de PIB	10,5	8,7	7,5
Énergie par habitant	221,4	240,4	247,4
Énergie par ménage	559,6	548,5	546,6

Note : On utilise les dollars constants de 2001.

On retrouve, au tableau 1, trois indicateurs permettant l'analyse synthétique de l'évolution de la demande d'énergie au Québec. Selon les résultats du scénario, la consommation d'énergie par ménage diminuerait quelque peu au Québec, particulièrement sur la période 1996-2011. Cette tendance n'empêcherait pas, cependant, la consommation d'énergie *per capita* d'augmenter durant la même période. En effet, la baisse du nombre de personnes par ménage ferait plus que compenser la diminution de la consommation d'énergie par ménage. Le tableau 1 montre également que la consommation d'énergie par millier de dollars de PIB baisserait de façon significative. Ainsi, le Québec verrait son utilisation d'énergie passer de 10,5 gigajoules par millier de dollars de PIB en 1996 à 7,5 gigajoules en 2021, soit une réduction de plus de 1 % par année.

Les deux tableaux suivants présentent, en pétajoules et en unités naturelles, la ventilation de la prévision de la demande totale d'énergie finale au Québec, par forme et par secteur de consommation. On retrouvera plus loin une analyse des principaux éléments de cette évolution. Cependant, on peut déjà noter la quasi-stagnation de la consommation pour l'ensemble des usages du secteur résidentiel et, à l'opposé, la croissance relativement forte des besoins énergétiques dans le secteur industriel.

Tableau 2
Prévisions de la demande d'énergie au Québec (1996-2021)
En pétajoules

							TAUX DE CROISSANCE ANNUEL MOYEN		
							1996-2011	2011-2021	1996-2021
	1996	%	2011	%	2021	%	%	%	%
RÉSIDENTIEL									
Électricité	191,4	58,5	228,2	66,8	237,1	69,2	1,2	0,4	0,9
Gaz naturel	27,4	8,4	19,6	5,7	14,0	4,1	-2,2	-3,3	-2,6
Pétrole	67,7	20,7	40,4	11,8	35,0	10,2	-3,4	-1,4	-2,6
- huiles légères	59,6	18,2	33,3	9,7	27,8	8,1	-3,8	-1,8	-3,0
- diesel	5,4	1,6	6,1	1,8	6,7	1,9	0,9	0,9	0,9
- mazout lourd	0,7	0,2	0,3	0,1	0,2	0,1	-5,3	-2,8	-4,3
- ess. pour moteurs	2,1	0,6	0,7	0,2	0,3	0,1	-7,5	-6,6	-7,1
Biomasse	40,8	12,5	53,6	15,7	56,3	16,5	1,8	0,5	1,3
TOTAL RÉSIDENTIEL	**327,4**	**100,0**	**341,8**	**100,0**	**342,5**	**100,0**	**0,3**	**0,0**	**0,2**
TERTIAIRE									
Électricité	110,5	55,9	135,8	59,3	150,9	63,3	1,4	1,1	1,3
Gaz naturel	63,6	32,1	64,2	28,0	58,6	24,6	0,1	-0,9	-0,3
Pétrole	23,7	12,0	29,2	12,7	29,1	12,2	1,4	0,0	0,8
- huiles légères	22,7	11,5	27,9	12,2	27,7	11,6	1,4	0,0	0,8
- diesel	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	...	...	...
- mazout lourd	1,1	0,5	1,3	0,6	1,3	0,6	1,5	0,1	0,9
TOTAL TERTIAIRE	**197,8**	**100,0**	**229,2**	**100,0**	**238,5**	**100,0**	**1,0**	**0,4**	**0,8**
INDUSTRIEL									
Électricité	294,9	44,3	392,0	46,1	417,4	45,9	1,9	0,6	1,4
Gaz naturel	141,9	21,3	172,6	20,3	191,0	21,0	1,3	1,0	1,2
Pétrole	80,9	12,1	98,1	11,5	102,8	11,3	1,3	0,5	1,0
- huiles légères	12,4	1,9	16,3	1,9	18,6	2,0	1,8	1,3	1,6
- diesel	13,7	2,1	16,0	1,9	19,0	2,1	1,0	1,7	1,3
- mazout lourd	54,7	8,2	65,7	7,7	65,2	7,2	1,2	-0,1	0,7
Charbon et coke	17,8	2,7	20,1	2,4	20,9	2,3	0,8	0,4	0,7
Biomasse	97,7	14,7	123,1	14,5	126,1	13,9	1,6	0,2	1,0
Énergies non conv.	32,3	4,9	44,8	5,3	50,5	5,6	2,2	1,2	1,8
TOTAL INDUSTRIEL	**665,5**	**100,0**	**850,7**	**100,0**	**908,6**	**100,0**	**1,7**	**0,7**	**1,3**
TRANSPORTS									
Électricité	0,5	0,1	1,1	0,2	1,1	0,2	5,1	0,3	3,2
Gaz naturel	0,0	0,0	5,2	1,1	5,8	1,1	38,2	1,0	21,9
Pétrole	419,2	99,9	484,7	98,7	531,5	98,7	1,0	0,9	1,0
- ess. pour moteurs	267,6	63,7	286,6	58,4	303,8	56,4	0,5	0,6	0,5
- diesel	105,2	25,1	147,5	30,0	174,1	32,3	2,3	1,7	2,0
- carb. et ess. aviation	31,7	7,5	34,4	7,0	36,4	6,8	0,5	0,6	0,6
- mazout lourd	14,8	3,5	16,2	3,3	17,1	3,2	0,6	0,5	0,6
Énergies non conv.	0,0	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0	...	0,6	...
Mode routier	360,9	86,0	425,5	86,6	469,3	87,1	1,1	1,0	1,1
Mode ferroviaire	5,4	1,3	7,0	1,4	7,8	1,4	1,7	1,0	1,5
Mode aérien	31,7	7,5	34,5	7,0	36,6	6,8	0,6	0,6	0,6
Mode maritime	21,8	5,2	24,1	4,9	25,0	4,6	0,7	0,4	0,5
TOTAL TRANSPORTS	**419,8**	**100,0**	**491,2**	**100,0**	**538,6**	**100,0**	**1,1**	**0,9**	**1,0**
TOTAL DES SECTEURS									
Électricité	597,4	37,1	757,1	39,6	806,5	39,8	1,6	0,6	1,2
Gaz naturel	232,9	14,5	261,7	13,7	269,4	13,3	0,8	0,3	0,6
Pétrole	591,6	36,7	652,3	34,1	698,4	34,4	0,7	0,7	0,7
- huiles légères	94,7	5,9	77,4	4,0	74,1	3,7	-1,3	-0,4	-1,0
- diesel	124,3	7,7	169,6	8,9	199,8	9,8	2,1	1,6	1,9
- mazout lourd	71,3	4,4	83,6	4,4	83,9	4,1	1,1	0,0	0,7
- ess. pour moteurs	269,7	16,7	287,3	15,0	304,2	15,0	0,4	0,6	0,5
- carb. et ess. aviation	31,7	2,0	34,4	1,8	36,4	1,8	0,5	0,6	0,6
Charbon et coke	17,8	1,1	20,1	1,1	20,9	1,0	0,8	0,4	0,7
Biomasse	138,6	8,6	176,8	9,2	182,7	9,0	1,6	0,3	1,1
Énergies non conv.	32,3	2,0	44,8	2,3	50,5	2,5	2,2	1,2	1,8
TOTAL DE LA DEMANDE	**1610,5**	**100,0**	**1912,9**	**100,0**	**2028,3**	**100,0**	**1,2**	**0,6**	**0,9**

ÉNERGIES NON CONVENTIONNELLES :
Industriel: Brai, pneu, gaz résiduaire, etc.
Transports : méthanol, éthanol et hydrogène.

Tableau 3
Prévisions de la demande d'énergie au Québec (1996-2021)
En unités naturelles

							TAUX DE CROISSANCE ANNUEL MOYEN		
	1996	%	2011	%	2021	%	1996-2011 %	2011-2021 %	1996-2021 %
RÉSIDENTIEL									
Électricité	53,2	58,5	63,4	66,8	65,9	69,2	1,2	0,4	0,9
Gaz naturel	25,9	8,4	18,6	5,7	13,3	4,1	-2,2	-3,3	-2,6
Pétrole	30,3	20,7	18,0	11,8	15,6	10,2	-3,4	-1,4	-2,6
- huiles légères	26,5	18,2	14,8	9,7	12,4	8,1	-3,8	-1,8	-3,0
- diesel	2,4	1,6	2,7	1,8	3,0	1,9	0,9	0,9	0,9
- mazout lourd	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	-5,3	-2,8	-4,3
- ess. pour moteurs	1,0	0,6	0,3	0,2	0,2	0,1	-7,5	-6,6	-7,1
Biomasse	40,8	12,5	53,6	15,7	56,3	16,5	1,8	0,5	1,3
TOTAL RÉSIDENTIEL	**327,4**	**100,0**	**341,8**	**100,0**	**342,5**	**100,0**	**0,3**	**0,0**	**0,2**
TERTIAIRE									
Électricité	30,7	56,1	37,7	59,3	41,9	63,3	1,4	1,1	1,3
Gaz naturel	60,3	32,2	60,9	28,0	55,5	24,6	0,1	-0,9	-0,3
Pétrole	10,5	11,7	13,0	12,7	12,9	12,2	1,4	0,0	0,8
- huiles légères	10,1	10,8	12,4	12,2	12,4	11,6	1,4	0,0	0,8
- diesel	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	...	...	...
- mazout lourd	0,4	0,9	0,5	0,6	0,6	0,6	1,5	0,1	0,9
TOTAL TERTIAIRE	**197,8**	**100,0**	**229,2**	**100,0**	**238,5**	**100,0**	**1,0**	**0,4**	**0,8**
INDUSTRIEL									
Électricité	81,9	44,3	108,9	46,1	115,9	45,9	1,9	0,6	1,4
Gaz naturel	134,5	21,3	163,6	20,3	181,1	21,0	1,3	1,0	1,2
Pétrole	34,2	12,1	41,6	11,5	43,7	11,3	1,3	0,5	1,0
- huiles légères	5,5	1,9	7,3	1,9	8,3	2,0	1,8	1,3	1,6
- diesel	6,1	2,1	7,1	1,9	8,5	2,1	1,0	1,7	1,3
- mazout lourd	22,6	8,2	27,2	7,7	26,9	7,2	1,2	-0,1	0,7
Charbon et coke	875,0	2,7	1009,8	2,4	1035,0	2,3	1,0	0,2	0,7
Biomasse	97,7	14,7	123,1	14,5	126,1	13,9	1,6	0,2	1,0
Énergies non conv.	32,3	4,9	44,8	5,3	50,5	5,6	2,2	1,2	1,8
TOTAL INDUSTRIEL	**665,5**	**100,0**	**850,7**	**100,0**	**908,6**	**100,0**	**1,7**	**0,7**	**1,3**
TRANSPORTS									
Électricité	0,1	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2	5,1	0,3	3,2
Gaz naturel	0,0	0,0	5,0	1,1	5,5	1,1	38,2	1,0	21,9
Pétrole	201,2	99,8	231,4	98,7	253,2	98,7	0,9	0,9	0,9
- ess. pour moteurs	133,1	60,4	142,5	58,4	151,1	56,4	0,5	0,6	0,5
- diesel	46,9	27,0	65,7	30,0	77,6	32,3	2,3	1,7	2,0
- carb. et ess. aviation	15,2	6,4	16,5	7,0	17,5	6,8	0,5	0,6	0,6
- mazout lourd	6,1	6,0	6,7	3,3	7,1	3,2	0,6	0,5	0,6
Énergies non conv.	0,0	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0	...	0,6	...
Mode routier	360,9	84,1	425,5	86,6	469,3	87,1	1,1	1,0	1,1
Mode ferroviaire	5,4	2,1	7,0	1,4	7,8	1,4	1,7	1,0	1,5
Mode aérien	31,7	6,4	34,5	4,9	36,6	6,8	0,6	0,6	0,6
Mode maritime	21,8	7,4	24,1	7,0	25,0	4,6	0,7	0,4	0,5
TOTAL TRANSPORTS	**419,8**	**100,0**	**491,2**	**100,0**	**538,6**	**100,0**	**1,1**	**0,9**	**1,0**
TOTAL DES SECTEURS									
Électricité	165,9	37,1	210,3	39,6	224,0	39,8	1,6	0,6	1,2
Gaz naturel	220,8	14,5	248,1	13,7	255,3	13,3	0,8	0,3	0,6
Pétrole	276,3	36,7	304,0	34,1	325,4	34,4	0,6	0,7	0,7
- huiles légères	42,2	5,9	34,5	4,0	33,0	3,7	-1,3	-0,4	-1,0
- diesel	55,4	7,7	75,6	8,9	89,0	9,8	2,1	1,6	1,9
- mazout lourd	29,4	4,4	34,5	4,4	34,7	4,1	1,1	0,0	0,7
- ess. pour moteurs	134,1	16,7	142,9	15,0	151,3	15,0	0,4	0,6	0,5
- carb. et ess. aviation	15,2	2,0	16,5	1,8	17,5	1,8	0,5	0,6	0,6
Charbon et coke	875,0	1,1	1009,8	1,1	1035,0	1,0	1,0	0,2	0,7
Biomasse	138,6	8,6	176,8	9,2	182,7	9,0	1,6	0,3	1,1
Énergies non conv.	32,3	2,0	44,8	2,3	50,5	2,5	2,2	1,2	1,8
TOTAL DE LA DEMANDE	**1610,5**	**100,0**	**1912,9**	**100,0**	**2028,3**	**100,0**	**1,2**	**0,6**	**0,9**

ÉNERGIES NON CONVENTIONNELLES :

Industriel : Brai, pneu, gaz résiduaire, etc.

Transports : méthanol, éthanol et hydrogène.

SECTEUR INDUSTRIEL :

Comprend la consommation des raffineries en distillats moyens et légers, huiles lourdes et gaz naturel.

UNITÉS :

- Électricité: en TWh
- Gaz naturel : en milliards de pieds cubes
- Pétrole : en milliers de barils/jour
- Charbon et coke : en milliers de tonnes courtes
- Autres produits et totaux : en pétajoules

B- LES PRINCIPALES HYPOTHÈSES RETENUES

Pour bien saisir la portée et les limites d'un scénario élaboré pour le moyen et le long terme, il est très important de connaître les hypothèses retenues qui sous-tendent les résultats. Le degré de certitude varie d'une hypothèse à l'autre, passant d'assez certain pour ce qui est des variables démographiques à plutôt incertain dans le cas, par exemple, du prix du pétrole international.

Faible croissance de la population et des ménages

Le déclin du taux de natalité, survenu au Québec au début des années 60, a été important et rapide. Plus récemment, le Québec a connu un nouveau déclin. Cela aura évidemment une influence sur l'évolution démographique à moyen et même à long terme[1]. Ainsi, et malgré une hypothèse d'une migration nette positive de 20 000 personnes par année, la population québécoise ne croîtrait qu'à un rythme de 0,6 % entre 1996 et 2011. Cette faible croissance serait encore réduite au cours de la décennie qui suivra.

Tableau 4
Évolution de la population et des ménages au Québec (1996-2021)

	En milliers			*Croissance annuelle en %*	
	1996	**2011**	**2021**	*1996-2011*	*2011-2021*
Ménages	2878,1	3487,5	3710,6	*1,3*	*0,4*
Population	7274,0	7957,6	8199,9	*0,6*	*0,2*

Note : Un ménage est défini comme une ou plusieurs personnes occupant un même logement.

Influencé par la baisse du taux de natalité des dernières décennies, le nombre de ménages québécois n'augmenterait que de 1,3 % annuellement (ou de 21 % au total) sur la période 1996-2011. De la même façon que pour la population, ce rythme de croissance se réduirait beaucoup par la suite, soit de 0,4 % annuellement. Ces hypothèses influencent de façon significative la demande future de logements et de transport de personnes.

La baisse de la natalité, conjuguée avec les gains prévus à l'espérance de vie, entraîneraient un vieillissement relatif de la population du Québec. Ainsi, les gens âgés de 65 ans et plus, qui représentait 12 % des Québécois en 1996, constituerait près de 16 % de cette population en 2011. Le phénomène se poursuivrait au cours de la décennie suivante, alors que les 65 ans et plus compteraient pour 21 % de tous les Québécois en 2021. À l'inverse, le groupe de 25-44

[1] Le scénario de référence de l'Institut de la statistique du Québec est utilisé. Cependant, il a été ajusté pour le rendre cohérent avec la croissance économique retenue.

passerait de 33 % en 1996 à 26 % en 2011, pour ensuite se stabiliser à ce niveau. En général, les personnes plus âgées ont une demande énergétique inférieure à la moyenne, notamment au chapitre des besoins en transport, en logement et pour certains appareils électriques.

Tableau 5
Évolution de la population selon le groupe d'âge

	Nombre de personnes en milliers			*Répartition en %*		
	1996	**2011**	**2021**	***1996***	***2011***	***2021***
0 à 4 ans	460	376	369	*6,3*	*4,7*	*4,5*
5 à 17 ans	1222	1088	1037	*16,8*	*13,7*	*12,7*
18 à 24 ans	675	690	639	*9,3*	*8,7*	*7,8*
25 à 44 ans	2397	2075	2081	*33,0*	*26,1*	*25,4*
45 à 54 ans	990	1332	1069	*13,6*	*16,7*	*13,0*
55 à 64 ans	659	1130	1282	*9,1*	*14,2*	*15,6*
65 ans et plus	870	1267	1723	*12,0*	*15,9*	*21,0*
TOTAL	7274	7958	8200	*100,0*	*100,0*	*100,0*

Par ailleurs, la baisse de la natalité et le vieillissement de la population affectent une autre caractéristique des ménages québécois, soit leur répartition par taille. En effet, la diminution du nombre d'enfants tend à diminuer l'importance relative des ménages de plus de trois personnes, alors que l'augmentation du nombre de personnes âgées contribue à la croissance du nombre de personnes vivant seules.

Tableau 6
Taille des ménages

	Nombre de ménages en milliers			*Répartition en %*		
	1996	**2011**	**2021**	***1996***	***2011***	***2021***
Une personne	725	1034	1140	*25,2*	*29,6*	*30,7*
Deux personnes	1032	1400	1569	*35,8*	*40,1*	*42,3*
Trois personnes	505	560	556	*17,5*	*16,1*	*15,0*
Quatre pers. et plus	616	494	446	*21,4*	*14,2*	*12,0*
TOTAL	2878	3488	3711	*100,0*	*100,0*	*100,0*

Les ménages de quatre personnes et plus passeraient de 21 % du total en 1996 à 14 % en 2011. Par la suite, le mouvement se ralentirait de sorte que, en 2021, cette catégorie de ménages compterait encore pour 12 %. À l'inverse, la proportion de personnes vivant seules augmenterait de près de 4 points de pourcentage d'ici 2011 et de 1 point de pourcentage supplémentaire sur la décennie suivante. Toute chose étant égale par ailleurs, la taille des ménages joue, entre autres, sur le type de logement demandé et sur les déplacements des personnes, tant en termes de nombre qu'en ce qui concerne le mode de transport utilisé.

Tableau 7
Population du Québec par région

	En milliers			*Croissance*	
	1996	**2011**	**2021**	***2011/1996***	***2021/2011***
Montréal-Centre	1822	1909	1941	4,8%	1,7%
Montréal-Banlieue	1402	1678	1800	19,7%	7,2%
Québec	509	533	530	4,8%	-0,6%
Autres	3542	3837	3929	8,3%	2,4%
TOTAL	7274	7958	8200	9,4%	3,0%

Un dernier aspect des hypothèses démographiques est nécessaire à la compréhension du scénario, dans la mesure où il a une influence non négligeable sur les résultats : il s'agit de la localisation géographique de la croissance de la population. Selon le scénario retenu, l'accroissement de la population serait beaucoup plus important dans la banlieue de Montréal qu'ailleurs au Québec. En particulier, tant Montréal-Centre que l'agglomération de Québec connaîtrait une croissance démographique inférieure à la moyenne québécoise. Ces évolutions ont des implications sur la demande d'énergie, notamment en ce qui concerne les besoins de transport et le type de logement demandé. Par exemple, la croissance en banlieue de Montréal accroît les distances pour les déplacements-travail, le recours à l'automobile et la construction de maisons individuelles.

Croissance économique modérée

Le ralentissement de la croissance de la population, combiné à un plafonnement relatif des taux de participation de la population active, résulte en une augmentation de la main-d'œuvre de moins en moins rapide au Québec. Cette évolution a un impact direct sur le potentiel de croissance de l'économie. En prenant également en considération d'autres facteurs, telle la croissance de la productivité, la croissance économique retenue sur l'ensemble de la période étudiée est en moyenne de 2,1 % par année. Toutefois, cette croissance affiche un taux un peu

plus fort (2,2 %) sur la première période, qui se termine en 2011, contre 2,0 % pendant les dix dernières années[2].

L'évolution de l'activité économique est un élément majeur de la prévision de la demande d'énergie au Québec. En effet, près des deux tiers de la consommation actuelle d'énergie sont reliés directement ou indirectement à la production de biens et de services (sans compter la demande d'énergie générée par les déplacements domicile-travail).

Tableau 8
Croissance de la valeur ajoutée par secteur de production

	Taux annuel moyen (%)		
	1996-2011	**2011-2021**	**1996-2021**
Industriel	2,68	2,25	2,51
dont manufacturier	*3,07*	*2,22*	*2,73*
Tertiaire	2,06	1,84	1,97
Ensemble de l'économie	2,20	1,96	2,11

Outre le niveau, la composition de la croissance économique joue également un rôle significatif sur la demande d'énergie. Toutes les industries ne nécessitent pas les mêmes besoins en énergie par dollar de production. En général, le secteur manufacturier requiert un apport en énergie beaucoup plus élevé que le secteur tertiaire. Le scénario économique retenu par le MRN implique que la libéralisation des échanges continuerait d'avoir un impact significatif sur la production manufacturière du Québec et que celle-ci croîtrait plus rapidement (taux annuel de 2,7 %) que le secteur tertiaire (taux annuel de 2,0 %).

Évolution des revenus

Dans son analyse, le MRN projette le comportement énergétique des Québécois selon les caractéristiques socio-économiques des ménages. Des hypothèses sur la répartition des nouveaux revenus générés par la croissance économique future sont donc nécessaires. Ces hypothèses, combinées à l'évolution démographique, génèrent la répartition des ménages par catégorie de revenus que l'on retrouve au tableau 9. Dans le présent scénario, la proportion des ménages dont le revenu dépasse 90 000 $ augmenterait de façon significative, passant de 8 % en 1996 à 13 % en 2011, puis à 17 % en 2021. Par contre, ce sont les ménages du deuxième palier (entre 30 000 $ et 60 000 $) qui verraient leur importance relative diminuer le plus si-

[2] Sauf pour les secteurs intensifs en énergie (aluminerie, pâtes et papiers, etc.), les hypothèses de croissance économique sont fondées sur les travaux de la firme Informetrica Ltd d'Ottawa. Cette firme effectue des prévisions pour toutes les régions du Canada en incluant dans ses considérations de base les anticipations de croissance aux États-Unis. Ressources Naturelles Canada puise ses hypothèses économiques à la même source.

gnificativement, soit de 36 % à 30 %, et, dans une moindre mesure, les ménages dont le revenu est inférieur à 30 000 $.

Tableau 9
Ménages selon le revenu

	En milliers			*Répartition*		
	1996	**2011**	**2021**	***1996***	***2011***	***2021***
Moins de 30 000 $	1133	1316	1327	*39%*	*38%*	*36%*
30 000 $ à 60 000 $	1038	1128	1116	*36%*	*32%*	*30%*
60 000 $ à 90 000 $	475	601	647	*16%*	*17%*	*17%*
90 000 $ et plus	232	443	620	*8%*	*13%*	*17%*
TOTAL	2878	3488	3711	*100%*	*100%*	*100%*

Note : en dollars constants de 2001.

Toutes choses étant égales par ailleurs, ces évolutions auront tendance à favoriser, par exemple, l'utilisation de l'automobile, la construction de maisons unifamiliales ou les déplacements-vacances sur de longues distances.

Modification des prix relatifs des formes d'énergie

Récemment, le prix international du pétrole brut a connu des variations importantes. En l'absence de politique d'atténuation des GES, une certaine pression sur l'offre de pétrole est anticipée. Le MRN a donc retenu un prix du brut qui tendrait, à long terme, vers le haut de la fourchette annoncée par l'OPEP (22 $ US à 28 $ US). Par rapport aux 23 $ US de 1996, le prix du baril (correction faite de l'inflation) remonterait à 26 $ en 2011, puis à 27 $ en 2021. Le taux de change de 2011 serait moins favorable que celui de 1996, de sorte que le prix du pétrole, exprimé en dollars canadiens, croîtrait plus fortement. L'inverse est vrai entre 2011 et 2021.

Tableau 10
Prix du pétrole brut
En barils

	Dollars 2001		
	1996	**2011**	**2021**
Prix du Brent à Portland $ US	22,97	25,99	27,00
Prix moyen à Montréal $ CAN	33,81	41,49	41,55

Tableau 11
Prix du gaz naturel

	Dollars can. 2001		
	1996	2011	2021
Frontière de l'Alberta			
par mètre cube	0,06	0,16	0,17
par millier de pieds cubes	1,66	4,64	4,72
Prix à la frontière du Québec			
par mètre cube	0,10	0,20	0,20
par millier de pieds cubes	2,70	5,68	5,76

Deux phénomènes ont touché le marché du gaz naturel au Canada au cours des dernières années : un déséquilibre entre l'offre et la demande en Amérique du Nord et une augmentation importante des capacités d'exportation par pipeline. Le premier phénomène, qui a trait aux récentes pressions sur l'offre, a provoqué une hausse spectaculaire des prix nord-américains. Dans son scénario, le MRN considère que le prix du gaz naturel aux États-Unis *(city gate)* devrait se rapprocher à moyen et à long terme de celui du prix du pétrole brut en équivalent énergie. Il s'agit plus ou moins de l'analyse retenue par le ministère de l'Énergie des États-Unis (DOE) dans son dernier scénario publié, soit le *Annual Outlook 2001*. Notons, cependant, que le DOE retient un prix du pétrole brut un peu plus bas, à long terme, de sorte que le prix du gaz naturel est également un peu moins élevé dans leur scénario.

Le deuxième phénomène, soit l'augmentation importante des capacités canadiennes d'exportation de gaz naturel, aura un impact significatif et durable sur les prix en vigueur au Canada. Cette évolution signifie que le prix du gaz naturel sera désormais déterminé en grande partie par le marché des États-Unis, donc que l'écart en faveur des consommateurs canadiens (jusqu'à un dollar pendant certaines périodes) ne devrait pas réapparaître dans un futur prévisible. Dans le scénario du MRN, le prix du gaz naturel à la frontière du Québec, en 2011, serait beaucoup plus faible que celui de l'année 2000, mais il représente une augmentation de 85 % par rapport à 1996.

Tableau 12
Indices des prix de l'électricité

	1996	2011	2021
Tarif D d'Hydro-Québec	1,00	0,89	0,89
Tarif M d'Hydro-Québec	1,00	0,89	0,89
Tarif L d'Hydro-Québec	1,00	0,89	0,89

Dans le cas de l'électricité, le MRN retient comme hypothèse un gel des tarifs de toutes les catégories tarifaires jusqu'en 2004. En dollars constants, cette évolution signifierait une diminution de 11 % des tarifs. Par la suite, les tarifs augmenteraient au même rythme que l'inflation, de sorte qu'ils se maintiendraient en dollars constants au niveau atteint en 2004.

L'augmentation du prix du gaz naturel et le gel des prix de l'électricité auront un impact sur la pénétration relative de ces deux formes d'énergie pour le chauffage des bâtiments.

L'efficacité énergétique

L'efficacité avec laquelle l'énergie est utilisée pour satisfaire chacun des besoins joue évidemment un rôle important dans la consommation énergétique globale d'une économie. Les hypothèses retenues sur cet aspect de la problématique sont importantes dans l'appréciation des résultats. Il sera fait mention dans cette section des principales d'entre elles.

À partir de 1996, les besoins en chauffage des bâtiments anciens diminueraient peu. D'un côté, l'isolation thermique des immeubles se dégrade en vieillissant. De l'autre, les propriétaires procèdent épisodiquement à des travaux de rénovation afin de réduire les pertes de chaleur. Cependant, les prix relativement peu élevés de l'énergie ont réduit l'attrait des rénovations ayant comme objectif premier l'économie d'énergie. Malgré tout, dans le scénario retenu, ce dernier effet l'emporte sur le premier, comme on peut le constater au tableau 13.

Tableau 13
Indices des besoins en chauffage de l'espace

	1996	2011	2021
Édifices construits avant 1981			
- résidentiel (type unifamilial)	100	96	94
- tertiaire	100	96	94
Édifices neufs			
- résidentiel (type unifamilial)	100	95	97
surface à chauffer	*100*	*108*	*114*
énergie par mètre carré	*100*	*88*	*85*
- tertiaire	100	91	86

L'amélioration énergétique des édifices neufs serait plus importante. Dans le secteur résidentiel, cependant, les améliorations apportées à l'enveloppe sont en partie annulées par une tendance vers de plus grands logements. Ainsi, entre 1996 et 2011, des améliorations techniques de 12 % ne procurent qu'une amélioration globale moyenne par maison de 5 %, puisque la taille moyenne de ces maisons augmenterait de 8 %. Entraînée par la hausse des revenus et malgré une baisse du nombre moyen de personnes par ménage, cette tendance à la hausse de la

taille des maisons se poursuivrait sur la période suivante, de sorte que, au net, la consommation moyenne des maisons neuves augmenterait légèrement. Par ailleurs, il faut noter que l'efficacité globale du parc résidentiel s'améliore par le fait que les logements neufs, bien que plus grands, nécessitent en moyenne moins d'énergie que les anciens. Ainsi, en 1996, la différence était de 13 % entre les maisons neuves et celles construites avant 1981. Pour les bâtiments commerciaux, l'amélioration nette est plus forte, de sorte que, à la fin de la période étudiée, les nouveaux édifices seraient de 14 % plus efficaces.

En plus des améliorations issues de bâtiments plus écoénergétiques, des économies supplémentaires seraient obtenues par la pénétration de systèmes de chauffage plus efficaces. Les fournaises au mazout et au gaz naturel offrent aujourd'hui des rendements saisonniers d'au moins 80 % et remplacent avantageusement les anciens systèmes qui fonctionnent à 60-70 %. De ce fait, le rendement moyen des fournaises aux hydrocarbures progresserait de 4 à 5 points de pourcentage au cours de la période 1996-2011 et de 1 à 2 points de pourcentage de 2011 à 2021.

Plusieurs appareils ménagers ont reçu de nombreuses améliorations en matière d'économie d'énergie au cours de la dernière décennie. Malgré tout, d'autres réductions de consommation unitaire sont en cours ou sont à prévoir. Par exemple, la laveuse à linge et le lave-vaisselle sont les appareils qui verraient leur consommation diminuer de façon la plus significative.

Tableau 14
Amélioration des appareils ménagers

	1996	2011	2021
Réfrigérateur	100	85	80
Cuisinière	100	98	94
Congélateur	100	89	86
Sécheuse	100	94	90
Four à micro-ondes	100	98	94
Climatisateur	100	84	80
Filtre de piscine	100	100	100
Chauffe-moteur	100	100	100
Laveuse à linge	100	77	72
Lave-vaisselle	100	75	72

Note : appareils neufs

En ce qui concerne la production de biens, il y aurait une amélioration significative de consommation unitaire de l'ensemble du secteur manufacturier. En effet, par rapport à 1996, la consommation par dollar de PIB de ce secteur serait plus faible de 16 % en 2011 et de 30 % en 2021. L'indice d'amélioration énergétique de l'ensemble du secteur manufacturier, que l'on retrouve au tableau 15, est le résultat d'une série de phénomènes, soit, principalement, les améliorations techniques de la capacité de production en place, l'impact sur la consommation moyenne des nouvelles capacités de production et les effets structurels, c'est-à-dire la croissance plus faible des activités d'industries grandes consommatrices d'énergie.

Des trois facteurs mentionnés plus haut, l'effet structurel aurait le plus d'impact, particulièrement sur la deuxième période (2011-2021). Ainsi, pendant que les activités du secteur manufacturier, prises dans leur ensemble, progresseraient de 57 %, entre 1996 et 2011, la production d'aluminium et de papier n'augmenterait quant à elle que de 17 % et 25 % respectivement. Or, ces deux industries sont particulièrement intensives en énergie. Le tableau 15 rapporte également les indices d'amélioration énergétique de ces deux industries. Dans le cas des pâtes et papiers, les phénomènes touchant la consommation d'énergie se compensent. En effet, la consommation d'énergie par tonne de papier ne diminuerait que de 2 % entre 1996 et 2011 : les améliorations techniques et la pénétration de la pâte recyclée seraient neutralisées par une croissance plus rapide de la production de types de papier dont la fabrication nécessite davantage d'énergie, comme les papiers fins et les papiers de spécialité. En ce qui a trait à l'aluminium, la presque totalité de l'amélioration, qui survient principalement entre 1996 et 2011, consiste en l'arrivée d'une nouvelle capacité de production dont une partie remplace les anciennes usines.

Tableau 15
Intensité énergétique dans le secteur manufacturier

	1996	2011	2021
Total manufacturier: énergie par dollar de PIB	100	83,9	70,2
Aluminium: énergie par tonne produite	100	93,9	92,0
Pâtes et papiers : énergie par tonne produite	100	97,9	97,2

Du côté des transports, en ce qui a trait aux automobiles, le MRN utilise les analyses du DOE. Cet organisme considère que le plus grand potentiel d'amélioration se retrouve au chapitre des automobiles les plus lourdes. Ainsi, entre 1996 et 2011, les voitures standards diminueraient leur consommation moyenne d'essence de 14 %, tandis que les sous-compactes ne consommeraient que 5 % de moins. Pour l'ensemble du parc, la consommation unitaire ne diminuerait que de 6 % entre 1996 et 2011, ce qui est inférieur à la baisse moyenne des automobiles neuves. D'une part, l'influence de l'amélioration des automobiles neuves ne se namifeste qu'au fur et à mesure du remplacement des automobiles anciennes et, d'autre part, la catégorie standard, grande consommatrice d'énergie, augmenterait son importance relative sur la période 1996-2011, créant ainsi un effet structurel à la hausse. Il s'agit d'une amélioration relativement

modeste, mais il faut se rappeler que le prix international du pétrole ne croîtrait pas de façon importante dans ce scénario. En fait, compte tenu d'une hypothèse sur la réduction en terme réel des taxes sur les carburants, le prix réel de l'essence diminuerait entre 1996 et 2011.

Tableau 16
Efficacité des voitures neuves

	En indice		
	1996	2011	2021
Sous-compacte (moins de 1 000 kg)	100	95,0	95,2
Compacte (1 000-1 271 kg)	100	89,4	89,6
Intermédiaire (1 272-1 544 kg)	100	89,8	89,4
Standard (1 545 kg et plus)	100	86,4	85,3

Note: indice établi à partir de la consommation aux 100 kilomètres, base 1996.

Le DOE n'entrevoit pas d'amélioration des automobiles neuves après 2011. Cependant, l'effet de l'amélioration des automobiles neuves de la période précédente continue à se faire sentir, au fur et à mesure de la mise au rancart des plus anciens véhicules, de sorte que la consommation unitaire de l'ensemble du parc diminuerait tout de même de 3 %.

Tableau 17
Efficacité des équipements de transport autres que les automobiles

	1996	2011	2026
Autobus (interurbain)	100,0	97,0	94,2
Autobus (urbain)	100,0	95,0	92,2
Métro	100,0	100,0	100,0
Train	100,0	94,2	87,1
Avion	100,0	78,7	71,2
Camion	100,0	96,3	94,0
Bateau	100,0	98,5	97,0

En ce qui concerne les hypothèses sur les autres moyens de transport, outre l'avion, les améliorations ne seraient pas très importantes. Les changements spectaculaires touchant le transport aérien viendraient du renouvellement de la flotte par des appareils plus efficaces sur le plan énergétique et de l'augmentation du taux moyen d'utilisation des sièges disponibles. Cette évolution résulterait, notamment, de l'utilisation d'appareils plus petits dans certains marchés en même temps que de la diminution du nombre de départs disponibles. Dans le cas de l'autobus et du train de passagers, l'hypothèse repose en partie, là aussi, sur une amélioration du taux d'utilisation des équipements.

C- LES USAGES ÉNERGÉTIQUES

À quoi sert l'énergie au Québec ?

Le secteur manufacturier occupe une place importante dans l'ensemble de la production québécoise. Or, le secteur manufacturier requiert beaucoup plus d'énergie par dollar de production que celui des services. Il n'est donc pas étonnant de constater que ce secteur d'activités consomme près de 40 % de toute l'énergie au Québec. En fait, deux branches industrielles, les pâtes et papiers et la première transformation des métaux, comptent pour plus du quart de tous les besoins énergétiques du Québec.

Tableau 18
Utilisation de l'énergie au Québec

	Demande 1996		Demande additionnelle 1996-2011		Demande additionnelle 2011-2021	
	Pétajoules	*Répartition*	Pétajoules	*Répartition*	Pétajoules	*Répartition*
Industrie manufacturière	625,2	*38,8%*	182,4	*60,3%*	51,6	*44,7%*
dont						
- première transf. des métaux	194,9	*12,1%*	42,6	*14,1%*	11,8	*10,3%*
- pâtes et papiers	223,4	*13,9%*	49,5	*16,4%*	3,5	*3,1%*
Chauffage des bâtiments	307,1	*19,1%*	23,7	*7,8%*	-2,1	*-1,9%*
- résidentiel	199,5	*12,4%*	12,6	*4,2%*	-1,4	*-1,2%*
- tertiaire	107,6	*6,7%*	11,1	*3,7%*	-0,8	*-0,7%*
Éclairage et appareils (résidentiel et tertiaire)	136,3	*8,5%*	18,2	*6,0%*	10,1	*8,8%*
Transport de personnes	262,0	*16,3%*	25,2	*8,3%*	12,1	*10,5%*
Transport de marchandises	142,5	*8,8%*	41,5	*13,7%*	32,7	*28,3%*
Autres	137,5	*8,5%*	11,4	*3,8%*	11,0	*9,5%*
TOTAL	1610,5	*100,0%*	302,4	*100,0%*	115,3	*100,0%*

La consommation de ces deux branches dépasse à elle seule l'ensemble des besoins de chauffage des bâtiments, qui constitue le deuxième usage énergétique en importance. En effet, près du cinquième de la consommation d'énergie au Québec sert à lutter contre la rigueur du climat. Le déplacement des personnes représente le troisième usage en importance, avec 16 % des besoins. À noter que la consommation d'énergie de cette catégorie provient, en majeur partie, de l'utilisation de l'automobile. Les autres usages formant des catégories homogènes significatives sont le transport des marchandises (9 %) et « éclairage et appareils » (8 %).

Les nouveaux besoins 1996-2011

Malgré une croissance relativement modérée de deux industries très intensives en énergie, celle des pâtes et papiers et les alumineries, entre 1996 et 2011, les nouveaux besoins d'énergie au Québec proviendraient dans une forte proportion (60 %) du secteur manufactu-

rier. Globalement, les activités de ce secteur croîtraient plus rapidement que le reste de l'économie et les besoins d'énergie suivraient la même tendance.

La croissance des activités manufacturières explique également l'augmentation relativement rapide des besoins énergétiques liés au transport des marchandises, qui compteraient pour 14 % des nouveaux besoins, soit une proportion significativement plus forte que leur importance relative en 1996. L'augmentation des besoins énergétiques pour le transport des marchandises dépasserait même, en valeur absolue (42 PJ), les nouveaux besoins énergétiques reliés aux transports des personnes, qui pourtant étaient deux fois plus élevés en 1996.

Par ailleurs, les nouveaux besoins pour le chauffage de l'espace seraient faibles. En outre, leur importance réelle dans la croissance future est légèrement amplifiée par le fait que l'année 1996 a été plus chaude que la moyenne. N'eût été de ce fait, la part du chauffage de l'espace dans les nouveaux besoins de la période 1996-2011 n'aurait été que de 4 %. Les besoins de nouveaux logements resteraient modérés, tandis que le secteur tertiaire croîtrait moins vite que le reste de l'économie. De plus, dans le cas des bâtiments commerciaux, la pénétration de l'électricité contribuerait à la réduction des besoins en énergie finale, l'électricité ayant un rendement plus élevé. La croissance relativement faible du nombre de logements et des activités du tertiaire influe également sur les nouveaux besoins pour l'éclairage et les appareils qui resteront modérés. Par ailleurs, tel que nous l'avons mentionné, certains appareils connaîtraient des améliorations marquées.

Les nouveaux besoins 2011-2021

Comme nous l'avons vu, les nouveaux besoins seraient moindres pour la période 2011-2021. La croissance de la consommation énergétique du secteur manufacturier serait également moins dominante sur cette deuxième période. L'effet structurel généré, entre autres, par une croissance nulle des alumineries domine. Comme résultat, la consommation d'énergie du secteur manufacturier croîtrait de façon proportionnelle à l'ensemble des besoins énergétiques du Québec, de sorte que son importance relative dans les nouveaux besoins de cette période correspond, à peu de choses près, à l'importance du secteur en 2011.

Le fait dominant sur cette période est la place qu'occuperait, dans les nouveaux besoins d'énergie, le transport des marchandises. Comptant pour 10 % des besoins en 2011, cette activité représenterait 28 % de la nouvelle consommation d'énergie entre 2011 et 2021. En ajoutant le transport des personnes, l'ensemble des activités de transport générerait 39 % des nouveaux besoins énergétiques de la période 2011-2021.

Durant cette période, les besoins pour le chauffage de l'espace stagneraient. Le remplacement des anciens bâtiments, les économies d'énergie et la pénétration de l'électricité feraient plus que compenser la croissance du nombre de logements et de l'activité du tertiaire.

Finalement, les besoins pour l'éclairage et les appareils, pour lesquels le scénario retient peu d'économie d'énergie après 2011, croîtraient au même rythme que le reste de la consommation d'énergie, de sorte que leur place dans les nouveaux besoins énergétiques sur la période est quasi identique à l'importance de cette catégorie en 2011.

D- L'ÉLECTRICITÉ

Le marché actuel de l'électricité

Comme pour la demande globale d'énergie, les activités manufacturières constituaient, en 1996, la principale source de consommation d'électricité (47 %) au Québec (voir tableau 19). De la même façon également, mais avec encore plus d'ampleur, la demande était concentrée dans deux branches d'activités. En effet, la première transformation des métaux et les pâtes et papiers comptaient pour 35 % de toute l'électricité consommée au Québec en 1996. Plus encore, près du quart de la consommation d'électricité au Québec l'a été par l'industrie de la première transformation des métaux, dont une bonne partie pour la fabrication de l'aluminium. Par ailleurs, la catégorie éclairage et appareils, qui ne constituait que 8 % de la demande totale d'énergie, a beaucoup plus d'importance au chapitre de l'électricité, dont elle représentait plus du cinquième du marché total. En ce qui concerne le chauffage de l'espace, le Québec se démarque en Amérique du Nord, puisque ce marché comptait pour près du cinquième de la consommation totale d'électricité en 1996. Cette proportion passe au quart de la consommation totale de cette forme d'énergie lorsqu'on ajoute l'utilisation de l'électricité pour le chauffage de l'eau. L'importance de la consommation d'électricité comme source de chauffage de l'espace résulte de la domination de cette forme d'énergie dans le marché des logements au Québec.

Tableau 19
Utilisation de l'électricité au Québec

	Demande 1996		Demande additionnelle 1996-2011		Demande additionnelle 2011-2021	
	Pétajoules	***Répartition***	**Pétajoules**	***Répartition***	**Pétajoules**	***Répartition***
Industrie manufacturière	283,2	*47,4%*	95,7	*59,9%*	23,4	*47,5%*
- première transf. des métaux	143,8	*24,1%*	31,3	*19,6%*	5,8	*11,8%*
- pâtes et papiers	66,1	*11,1%*	15,6	*9,8%*	0,0	*0,1%*
Chauffage des bâtiments	112,8	*18,9%*	37,6	*23,6%*	11,1	*22,4%*
- résidentiel	85,4	*14,3%*	31,9	*19,9%*	6,1	*12,4%*
- tertiaire	27,4	*4,6%*	5,8	*3,6%*	4,9	*10,0%*
Éclairage et appareils (résidentiel & tertiaire)	133,2	*22,3%*	17,5	*10,9%*	9,9	*20,0%*
Chauffage de l'eau	38,2	*6,4%*	3,8	*2,4%*	1,6	*3,2%*
Autres	30,0	*5,0%*	5,2	*3,3%*	3,5	*7,0%*
TOTAL	597,4	*100,0%*	159,7	*100,0%*	49,4	*100,0%*

Les besoins futurs d'électricité

Selon le scénario du MRN, entre 1996 et 2011, la consommation d'électricité continuerait d'augmenter plus rapidement que la demande d'énergie totale, avec une moyenne annuelle sur la période de 3,0 Twh, soit 1,6 %. Ce phénomène ne se maintiendrait pas par la suite et la consommation de l'électricité devrait connaître la même croissance faible que le reste de la demande d'énergie sur la période 2011-2021. La moyenne annuelle passerait alors à 1,4 Twh ou encore à 0,6 %. Comme pour la demande globale d'énergie, le secteur manufacturier domine les nouveaux besoins d'électricité entre 1996 et 2011 et pour sensiblement les mêmes raisons.

Par ailleurs, comme nous l'avons mentionné, l'amélioration importante de certains appareils, en conjonction avec une croissance démographique faible, restreindrait la hausse de la consommation d'électricité de la catégorie « éclairage et appareils », de sorte que la nouvelle demande ne proviendrait que pour 11 % de ce marché. La faible croissance démographique explique également la lente progression des besoins en eau chaude. De plus, on entrevoit des améliorations en ce qui a trait aux lave-vaisselle et aux laveuses à linge. Ces deux facteurs expliquent le peu de croissance de la demande d'électricité pour le chauffage de l'eau entre 1996 et 2011. À l'inverse, l'électricité continuerait sa progression dans le chauffage résidentiel au fur et à mesure que les fournaises aux hydrocarbures sont à renouveler ou que les anciens logements sont démolis et remplacés. Il en résulte que 24 % de la nouvelle demande d'électricité de 1996 à 2011 servirait au chauffage de l'espace.

Outre la relative faiblesse des nouveaux besoins, la principale caractéristique de la période 2011-2021 réside dans une croissance assez similaire des différents marchés de l'électricité. Comme on peut le voir au tableau 19, l'importance relative de chacun des marchés dans la croissance des besoins ne différerait pas significativement de leur situation relative de 2011. La consommation d'électricité pour le chauffage de l'espace et les appareils aurait, en 2021, une importance un peu plus forte qu'en 2011, alors que celle liée au secteur manufacturier et au chauffage de l'eau représenterait une proportion légèrement inférieure. Le cas du manufacturier s'explique, notamment, par l'hypothèse retenue, à l'effet qu'il n'y aurait aucune augmentation de capacité des alumineries après 2011.

E- LE GAZ NATUREL

Le marché actuel du gaz naturel

En 1996, la production de biens générait la majeure partie, 60 %, de la consommation de gaz naturel au Québec. L'autre marché important pour cette forme d'énergie était constitué par les besoins de chauffage des édifices commerciaux, qui ont compté pour le quart des ventes cette année-là. Étant donné la prépondérance de l'électricité pour le chauffage des logements au Québec, les ventes de gaz naturel dans ce secteur demeurent faibles, contrairement à l'Ontario, par exemple.

Tableau 20
Utilisation du gaz naturel au Québec

	Demande 1996		Demande additionnelle 1996-2011	Demande additionnelle 2011-2021
	Pétajoules	*Répartition*	Pétajoules	Pétajoules
Industrie manufacturière	139,7	*60,0%*	30,7	17,8
Chauffage des bâtiments	83,4	*35,8%*	-6,6	-10,5
- résidentiel	23,4	*10,1%*	-7,3	-5,1
- tertiaire	60,0	*25,8%*	0,6	-5,4
Transports	0,0	*0,0%*	5,2	0,6
Autres	9,8	*4,2%*	-0,5	-0,2
TOTAL	232,9	*100,0%*	28,8	7,7

Les besoins futurs de gaz naturel

Comme il a été explicité auparavant, le présent scénario retient une vision différente de l'évolution des prix du gaz naturel au Canada par rapport aux travaux antérieurs. Au Québec, cela se traduit par une détérioration de la position concurrentielle du gaz naturel, en particulier vis-à-vis l'électricité dans le marché du chauffage de l'espace. Dans ces circonstances, la croissance de l'ensemble des ventes de gaz naturel serait inférieure à la croissance de la demande totale d'énergie pour la période 1996-2011, soit une croissance annuelle moyenne de 0,8 % versus 1,2 %. En fait, le secteur manufacturier serait la seule source significative d'augmentation des ventes. Pour le chauffage de l'espace, la faible croissance des besoins globaux conjuguée avec une détérioration de sa position concurrentielle entraîneraient une diminution absolue d'environ 8 % des ventes de gaz naturel entre 1996 et 2011. Cette diminution se compose d'une forte baisse sur le marché des logements et d'une stagnation sur le marché commercial. Pendant cette même période, le scénario rapporte une hausse de 5 PJ (2 % des ventes globales) dans le secteur des transports. Il s'agit d'une hypothèse illustrant une politique des gouvernements en faveur de la pénétration de carburants alternatifs. Il faut cependant préciser que la pénétration de carburants alternatifs, quels qu'ils soient, demeure

une hypothèse à confirmer et que, dans une telle éventualité, l'utilisation d'autres filières que le gaz naturel reste possible.

Sur la décennie suivante, la progression de la consommation de gaz naturel serait pratiquement nulle. La faible progression des ventes dans le secteur manufacturier compenserait à peine les pertes subies au chapitre du chauffage de l'espace. Ce dernier marché diminuerait d'environ 14 % et la contraction se manifesterait autant dans le cas des édifices commerciaux que résidentiels.

Il est utile de se rappeler que les résultats présentés ici ne constituent pas une prévision. Il s'agit d'un scénario de ce qui devrait se produire en l'absence de toute politique visant la réduction des gaz à effet de serre et, de façon générale, de toute nouvelle intervention.

F- LE PÉTROLE

Le marché actuel des produits pétroliers

Au cours des deux dernières décennies, nous avons assisté à une lente érosion des marchés où les produits pétroliers étaient utilisés pour fournir de la chaleur : le chauffage de l'espace et la chauffe industrielle. L'utilisation de l'électricité pour le chauffage de l'espace et l'expansion du réseau gazier sont les deux facteurs majeurs qui ont présidé à ces changements. En 1996, ces deux marchés ne comptaient que pour un peu plus du cinquième de la consommation de produits pétroliers au Québec. Désormais, la majeure partie (70 %) de la consommation de pétrole se concentre dans le marché des transports. Plus spécifiquement, deux modes de transport sont dominants : l'automobile, avec 38 % de la consommation, et le camion, avec 19 %.

Tableau 21
Utilisation du pétrole au Québec

	Demande 1996		Demande additionnelle 1996-2011		Demande additionnelle 2011-2021	
	Pétajoules	*Répartition*	Pétajoules	*Répartition*	Pétajoules	*Répartition*
Industrie manufacturière	62,1	*10,5%*	16,6	*27,4%*	1,4	*3,1%*
Chauffage des bâtiments	71,7	*12,1%*	-19,6	*-32,3%*	-5,5	*-12,0%*
Transport de personnes	261,5	*44,2%*	19,2	*31,7%*	11,5	*24,9%*
Transport de marchandises	142,5	*24,1%*	41,5	*68,4%*	32,7	*71,0%*
Autres	53,9	*9,1%*	3,0	*4,9%*	6,0	*13,0%*
TOTAL	591,6	*100,0%*	60,7	*100,0%*	46,0	*100,0%*

Les besoins futurs de pétrole

La croissance de la consommation de produits pétroliers se poursuivrait au rythme modéré des dernières années, tant sur la période 1996-2011 que sur la période 2011-2021. Si cette progression est inférieure à la croissance de la demande globale sur la première période (moyenne annuelle de 0,7 % versus 1,2 %), elle est légèrement supérieure sur la deuxième période, alors que la croissance de la demande globale d'énergie ralentirait significativement, pendant que la vente de produits pétroliers continuerait de progresser au même rythme.

C'est avant tout les activités de transport, et en particulier le transport des marchandises, qui permettraient une augmentation des ventes de produits pétroliers. En fait, la progression des ventes de diesel dépasserait, en valeur absolue, celle de l'essence. Néanmoins, sur la période 1996-2011, entraînée par la croissance relativement forte des activités reliées à la production de biens et par le processus de renchérissement du prix du gaz naturel, la consommation de produits pétroliers par l'industrie représenterait tout de même le quart de l'augmentation totale de la consommation de pétrole. Sur cette période, cependant, le marché du chauffage de

l'espace continuerait à se contracter, de sorte que l'utilisation du pétrole comme source de production de chaleur (chauffe industrielle et chauffage de l'espace) diminuerait légèrement.

Sur la période 2011-2021, la croissance des ventes dans le secteur manufacturier serait marginale. Toutefois, cette évolution est compensée par une moins grande décroissance des ventes pour le chauffage de l'espace, de sorte que la consommation de pétrole pour la production de chaleur ne se modifierait que très marginalement, comme sur la période 1996-2011. Les tendances déjà notées lors de la période précédente, au chapitre du transport, se poursuivraient avec même une certaine accentuation. Ainsi, l'augmentation des besoins en carburant pour le transport des marchandises serait presque trois fois plus forte que celle pour le transport des personnes.

La croissance des besoins en produits pétroliers entraînerait une augmentation de la capacité des raffineries et de leur taux moyen d'utilisation. Également, durant cette période, la production relative de produits lourds (mazout lourd, asphalte, etc.) diminuerait légèrement, passant de 17,9 % du total en 1996 à 16,2 % en 2011.

Tableau 22
Évolution du secteur du raffinage au Québec
En milliers de barils/jour

	1996	2011	2021
Capacité de production	**380**	**435**	**435**
taux d'utilisation	*90%*	*94%*	*92%*
Demande de produits raffinés	**341**	**409**	**402**
Produits légers	280	342	337
Produits lourds	61	66	65

Dans le cas de l'industrie, le scénario retient une augmentation modérée des importations de mazout lourd, en réaction à l'augmentation des coûts d'utilisation du gaz naturel. D'exportateur de 5 000 barils/jour en 1996, le Québec deviendrait un importateur net de 3 000 barils/jour en 2011 et de 6 000 barils/jour en 2021.

G- LES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE

Les travaux présentés ici visaient, entre autres, à élaborer un scénario de référence de l'évolution des émissions de gaz à effet de serre (GES) pour le Québec. Les résultats présentés portent sur les émissions des gaz couverts par le protocole de Kyoto. La détermination des données pour l'année de référence de l'analyse a nécessité beaucoup de travail en raison de sources de données multiples, de méthodologies de calcul partiellement différentes d'une organisation à l'autre et de l'évolution des connaissances techniques relatives aux facteurs d'émission.

Les données sur total des émissions de GES pour l'année 1996 présentées dans ce document concordent avec le bilan du ministère de l'Environnement du Québec. Cependant, si le total des émissions de GES est semblable, les données par activité divergent dans certains cas, car le modèle utilisé par le MRN ventile différemment le marché de l'énergie. Il n'a pas été possible d'effectuer une réconciliation complète des données détaillées, de sorte qu'on ne peut comparer les évolutions par marché présentées dans ce document avec les données correspondantes du bilan publié par le ministère de l'Environnement. Ainsi, les émissions du secteur transport, dans les résultats présentés, diffèrent de celles rapportées dans le bilan du ministère de l'Environnement, en raison d'une définition différente du secteur. Par ailleurs, en ce qui concerne les différentes industries, des différences subsistent dans quelques cas, peu nombreux, entre les données du MENV et celles des associations industrielles. Pour ces cas, le modèle se base sur les données du bilan du MENV.

Les résultats globaux

Les émissions québécoises de GES de 1996 sont à peu près du même niveau que celles de 1990. Cependant, cette apparente stabilisation cache en fait deux mouvements inverses. Tout d'abord, en 1991, une chute importante des émissions est survenue dans la foulée de la récession qui non seulement a signifié une réduction temporaire des activités industrielles, mais qui a également généré plusieurs rationalisations permanentes. Depuis 1991, les émissions sont en progression modérée. En l'absence d'intervention gouvernementale, ces émissions poursuivraient leur croissance, selon le scénario du MRN, de sorte que les émissions de GES de 2011 dépasseraient de 11,3 millions de tonnes (Mt) le niveau mesuré en 1990. Il s'agit d'une progression de 13 %. Sur la décennie suivante, un autre 6,9 Mt s'ajouteraient, poursuivant la tendance de la première période, mais à un rythme légèrement plus lent.

Tableau 23
L'évolution des émissions de GES au Québec

		Croissance depuis 1990		Tonnes	Tonne par '000
	Mt	Mt	%	par habitant	dollars de PIB
1990	86,0				
1996	86,2	0,3	*0,3%*	11,9	0,51
2011	97,3	11,3	*13,2%*	12,2	0,40
2021	104,2	18,3	*21,3%*	12,7	0,35

Note : dollars constants de 2001.

Cette évolution implique qu'il y aurait une légère augmentation des émissions per capita, de 11,9 tonnes en 1996 à 12,2 tonnes en 2011 puis à 12,7 tonnes en 2021. Par contre, on note une amélioration significative lorsqu'on procède à l'analyse sur la base de l'activité économique. Ainsi, le Québec, qui émettait 0,51 tonne par millier de dollars de PIB en 1996, n'en émettrait plus que 0,40 tonne en 2011, soit une baisse de 22 % selon les résultats du scénario. À la fin de la période, les émissions par millier de dollars de PIB ne seraient plus que de 0,35 tonne.

Tableau 24
Les émissions de GES au Québec par source
En millions de tonnes

	1996	*Répartition*
Transport	29,7	*34,4%*
Chauffage de l'espace	12,1	*14,0%*
Combustion industrielle	17,9	*20,7%*
Procédés industriels	13,0	*15,1%*
Déchets enfouis	4,4	*5,1%*
Agriculture	8,2	*9,5%*
Autres	1,0	*1,1%*
TOTAL	86,2	*100,0%*

Note : Par agriculture on fait référence aux émissions provenant des sols agricoles, de la digestion des animaux et du fumier.

Les sources des émissions de GES

L'industrie et les transports constituent les deux plus importantes catégories d'émissions de GES au Québec. Ainsi, en 1996, chacune de ces deux sources comptait pour près de 35 % des 86 Mt émises au total. Malgré la situation nordique du Québec, le chauffage de l'espace ne représentait que 14 % des émissions de GES, étant donné le recours important à l'électricité comme source de chaleur. L'agriculture et les sites d'enfouissement des déchets constituent les deux dernières catégories en importance, avec respectivement 10 % et 5 % des émissions. Analysé différemment, environ le tiers des émissions de GES au Québec en 1996 avait pour origine les activités directes des ménages (transport des personnes, chauffage des résidences, déchets), tandis que le reste était lié à la production de biens et de services.

L'énergie est évidemment le principal facteur d'émissions de GES. En effet, l'ensemble des sources liées à la consommation d'énergie constituait près de 70 % des émissions de GES en 1996. Le reste des émissions provenait pour moitié des procédés industriels et pour moitié de sources diverses.

Les sources de la croissance des GES

Sur la période 1996-2011, le transport et la combustion industrielle représenteraient la majeure partie de la croissance des émissions de GES, totalisant 9,3 Mt de l'augmentation totale de 11,1 Mt. Les autres catégories présentent des variations qui se compensent plus ou moins. Les augmentations liées à l'agriculture (+1,7 Mt), aux procédés industriels (+0,5 Mt) et à la catégorie « autres sources » (+2,7 Mt) seraient en bonne partie compensées par des diminutions en provenance des sites d'enfouissement (-1,5 Mt) et des besoins reliés au chauffage de l'espace (-1,7 Mt).

Tableau 25
Les sources de la croissance des émissions de GES
En millions de tonnes

	1996	2011	2021	Changement	
				1996-2011	2011-2021
Transport	29,7	35,0	38,5	5,3	3,5
Chauffage de l'espace	12,1	10,3	9,4	-1,7	-0,9
Combustion industrielle	17,9	21,8	23,5	4,0	1,6
Procédés industriels	13,0	13,5	13,8	0,5	0,3
Déchets enfouis	4,4	3,0	2,7	-1,5	-0,2
Agriculture	8,2	9,9	11,5	1,7	1,7
Autres	1,0	3,7	4,7	2,7	1,0
Total	86,2	97,3	104,2	11,1	6,9

Sur la période 2011-2021, le transport demeurerait une source majeure de croissance des émissions de GES, avec une hausse de 3,5 Mt sur un total de 6,9 Mt. L'agriculture et la combustion industrielle seraient responsables d'une addition de 1,7 Mt et de 1,6 Mt respectivement, tandis que les variations dans les autres catégories seraient faibles.

Le transport

Dans le transport, les évolutions déjà observées pour l'énergie se traduisent directement au chapitre des émissions de GES. Les émissions attribuables au camionnage progresseraient rapidement, tant sur la période de 1996-2011 (+2,9 Mt) que sur la période de 2011-2021 (+2,4 Mt). Pour les émissions reliées à l'automobile, la baisse prévue des émissions de N_2O[3] par litre d'essence contribuerait, avec la progression modérée des besoins de déplacements, à leur faible croissance. N'eût été de cette amélioration attendue, les émissions attribuables aux automobiles auraient progressé de 2,0 Mt, au lieu de 1,0 Mt entre 1996 et 2011. Par ailleurs, les variations des émissions liées à l'utilisation des autres moyens de transport seraient faibles sur l'ensemble de la période étudiée. À noter que les émissions des modes maritimes et ferroviaires ne concernent que le transport intérieur, à l'exclusion des émissions générées par les déplacements internationaux. Il n'y a pas d'accords sur la façon de prendre en compte les émissions qui découlent des trafics internationaux.

Tableau 26
Les émissions de GES dans le transport
En millions de tonnes

	1996	2011	2021	Changement	
				1996-2011	2011-2021
Automobile	16,2	17,2	17,9	1,0	0,7
Autobus	0,4	0,4	0,4	0,0	0,0
Camion	8,8	11,7	14,1	2,9	2,4
Hors route	1,1	1,4	1,6	0,3	0,2
Train	0,4	0,6	0,6	0,1	0,1
Bateau	0,9	1,6	1,7	0,7	0,1
Avion	1,7	2,1	2,2	0,3	0,1
TOTAL	29,7	35,0	38,5	5,3	3,5

[3] Les gaz à effet de serre pris en compte sont le CO_2, le N_2O, le CH_4, le CF_4, le C_2F_6, le SF_6 et les HFC.

L'industrie

Au tableau 27, on retrouve les émissions de GES générées par la combustion des industries. En 1996, la fabrication de papier, la transformation des métaux et les produits du pétrole constituaient les plus importantes sources d'émissions de GES liées à la combustion industrielle. La plupart des industries identifiées présentent une croissance significative de leurs émissions de GES sur la période 1996-2011. À l'inverse, il y aurait peu d'augmentation des émissions sur la période 2011-2021. Pour plusieurs industries, cette évolution s'explique par la faible croissance prévue de leur production sur cette période.

Tableau 27
Les émissions de GES provenant de la combustion industrielle
En millions de tonnes

	1996	2011	2021	Changement	
				1996-2011	2011-2021
Mines, forêts et const.	2,2	2,4	2,7	0,1	0,3
Pâtes et papiers	4,1	4,9	5,0	0,8	0,0
Métaux primaires	2,7	3,3	3,6	0,6	0,3
Minéraux non métalliques	1,5	1,9	2,0	0,4	0,1
Produits du pétrole	2,6	3,1	3,0	0,5	0,0
Industrie chimique	1,8	2,2	2,4	0,4	0,2
Autres manufacturiers	2,9	4,1	4,9	1,2	0,7
TOTAL	17,9	21,8	23,5	4,0	1,6

Note : Les émissions liées à la production d'alumine sont incluses dans l'industrie chimique conformément à l'approche du ministère de l'Environnement.

Du côté des procédés industriels, la production d'aluminium constituait une forte proportion (65 %) des émissions de GES de 1996. Pour l'ensemble de cette catégorie, et comme on l'a déjà mentionné, il y aurait peu d'augmentation des émissions de GES sur la période 1996-2011. Cette évolution favorable proviendrait des améliorations prévues à la technologie de production du magnésium eu égard aux émissions de GES et de la croissance modérée de la production d'aluminium. Sur la période suivante, le peu de croissance des activités pour la majeure partie des sous-secteurs concernés explique la progression quasi nulle des émissions de GES de cette catégorie.

Tableau 28
Les émissions de GES liées aux procédés industriels
En millions de tonnes

	1996	2011	2021	Changement	
				1996-2011	2011-2021
Alumineries	8,4	8,4	8,4	0,0	0,0
Usines de magnésium	0,9	0,2	0,2	-0,8	0,0
Cimenteries	1,3	1,8	1,8	0,5	0,0
Autres	2,4	3,1	3,4	0,8	0,3
TOTAL	13,0	13,5	13,8	0,5	0,3

Le chauffage des bâtiments

Sur les deux périodes étudiées, les émissions de GES liées au chauffage des bâtiments diminueraient. La faible croissance des besoins de chauffage et la pénétration de l'électricité expliquent cette évolution. Ce résultat global s'expliquerait par une chute significative des émissions en provenance des logements conjuguée à une relative stagnation des émissions générées par le chauffage des édifices du secteur tertiaire.

Tableau 29
Les émissions de GES liées au chauffage des bâtiments
En millions de tonnes

	1996	2011	2021	Changement	
				1996-2011	2011-2021
Résidentiel	7,1	4,9	4,3	-2,2	-0,6
Tertiaire	5,0	5,4	5,1	0,4	-0,3
TOTAL	12,1	10,3	9,4	-1,7	-0,9

Les déchets enfouis

La baisse de 1,5 Mt prévue en ce qui concerne les déchets, entre 1996 et 2011, tient à l'augmentation attendue du nombre de sites d'enfouissement où l'on récupère le méthane. Cette évolution a été incluse dans le scénario puisqu'il s'agit d'une politique déjà annoncée. Par la suite, une légère progression du taux de récupération compenserait pour l'augmentation de la quantité de déchets, laissant le niveau des émissions pratiquement inchangé.

L'agriculture

La contribution de l'agriculture à la croissance des émissions de GES serait de 1,7 Mt sur chacune des deux périodes étudiées. Sur l'ensemble des deux périodes, la digestion des animaux génère la plus forte augmentation (1,4 Mt), suivie des terres agricoles (1,1 Mt) et finalement du fumier (0,8 Mt).

Tableau 30
Les émissions de GES en provenance de l'agriculture
En millions de tonnes

	1996	2011	2021	Changement	
				1996-2011	2011-2021
Terres agricoles	4,3	4,9	5,4	0,6	0,5
Digestion d'animaux	2,3	3,0	3,7	0,6	0,8
Fumier	1,6	2,0	2,4	0,4	0,4
TOTAL	8,2	9,9	11,5	1,7	1,7

Les autres sources

Parmi la catégorie « autres sources », le principal facteur d'augmentation des émissions de GES serait l'utilisation des HFC dans les systèmes de climatisation et de réfrigération. Tout en réglant des problèmes environnementaux importants, l'utilisation de ces nouveaux gaz (qui remplacent les CFC, maintenant interdits au Canada) générerait, en 2011, des émissions additionnelles de GES de 2 Mt. Un million de tonnes supplémentaires s'ajouteraient entre 2011 et 2021, générées par les nouveaux besoins. Concernant ce dernier élément, le MRN a repris directement les résultats de l'analyse de Ressources naturelles Canada.

Tableau 31
Sources diverses d'émissions de GES
En millions de tonnes

	1996	2011	2021	Changement	
				1996-2011	2011-2021
Production d'électricité	0,4	1,1	1,1	0,7	0,0
Solvants et autres produits	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0
Incinération des déchets	0,1	0,2	0,2	0,0	0,0
Eaux usées	0,3	0,3	0,3	0,0	0,0
HFC	0,0	2,0	3,0	2,0	1,0
TOTAL	1,0	3,7	4,7	2,7	1,0

La seule autre addition notable aux émissions de GES dans cette catégorie proviendrait des projets de cogénération retenus dans le scénario pour la production d'électricité. Ces projets ajouteraient 0,7 Mt d'ici 2011. Le scénario ne contient pas d'augmentation de la cogénération sur la période suivante.

ANNEXE

On trouvera dans cette annexe une série de tableaux détaillés présentant les résultats du scénario pour les années 1996, 2011, 2021 dans chacun des secteurs de consommation résidentiel, tertiaire, industriel et des transports.

Pour l'année 1996, les données agrégées par forme et par secteur correspondent aux données de la publication 57-003 de Statistique Canada. Par contre, la ventilation de cette information par usage a été effectuée à l'aide du modèle et d'informations de sources diverses : recensement des manufactures, enquête origine-destination pour le transport, enquêtes d'Hydro-Québec dans le résidentiel, etc.

Tableau 32
Consommation d'énergie dans le secteur résidentiel au Québec en 1996
En pétajoules

CHAUFFAGE DE L'ESPACE	199,52 *(Chauffage d'appoint inclus)*			
FORME D'ÉNERGIE		**TYPE DE LOGEMENT**		**ANNÉE DE CONSTRUCTION**
ÉLECTRICITÉ	85,44	Unifamilial et jumelé	53,88	1981 et avant 36,06
				1982-1996 17,83
				après 1996 0,00
		Duplex, triplex et en rangée	14,88	1981 et avant 13,04
				1982-1996 1,85
				après 1996 0,00
		Appartement 4 logements et plus	16,67	1981 et avant 11,80
				1982-1996 4,88
				après 1996 0,00
PÉTROLE	51,36	Unifamilial et jumelé	34,86	1981 et avant 33,88
				après 1981 0,98
		Duplex, triplex et en rangée	10,07	1981 et avant 10,04
				après 1981 0,03
		Appartement 4 logements et plus	6,43	1981 et avant 6,16
				après 1981 0,27
GAZ NATUREL	23,42	Unifamilial et jumelé	8,62	1981 et avant 8,07
				1982-1996 0,55
				après 1996 0,00
		Duplex, triplex et en rangée	4,85	1981 et avant 4,80
				après 1981 0,05
		Appartement 4 logements et plus	9,96	1981 et avant 9,56
				après 1981 0,40
BOIS	39,29	Unifamilial et jumelé	36,31	1981 et avant 28,49
				1982-1996 7,83
				après 1996 0,00
		Autres	2,98	1981 et avant 2,50
				après 1981 0,48

CHAUFFAGE DE L'EAU	39,47 *(laveuse et lave-vaisselle inclus)*			
FORME D'ÉNERGIE				**TYPE DE LOGEMENT**
ÉLECTRICITÉ	32,44	TOTAL	32,44	Unifamilial et jumelé 21,35
				Duplex, triplex et en rangée 4,92
				Appartement 4 logements et plus 6,17
PÉTROLE	3,97	TOTAL	3,97	Unifamilial et jumelé 2,20
				Autres 1,77
GAZ NATUREL	3,06	TOTAL	3,06	Unifamilial et jumelé 1,12
				Autres 1,93

APPAREILS MENAGERS	63,94			
FORME D'ÉNERGIE		**TYPE D'APPAREIL**		**TYPE DE LOGEMENT**
ÉLECTRICITÉ	63,35	RÉFRIGÉRATEUR	14,99	Unifamilial et jumelé 9,19
				Duplex, triplex et en rangée 2,44
				Appartement 4 logements et plus 3,37
		CUISINIÈRE	8,34	Unifamilial et jumelé 5,30
				Duplex, triplex et en rangée 1,32
				Appartement 4 logements et plus 1,72
		CONGÉLATEUR	4,47	Unifamilial et jumelé 3,35
				Autres 1,12
		SÉCHEUSE	6,33	Unifamilial et jumelé 4,38
				Autres 1,96
		AUTRES	29,20	Unifamilial et jumelé 19,79
				Duplex, triplex et en rangée 4,19
				Appartement 4 logements et plus 5,22
GAZ NATUREL	0,60	TOTAL	0,60	Tous 0,60

AUTRES	24,43			
FORME D'ÉNERGIE				**USAGE**
ÉLECTRICITÉ	10,21	TOTAL	10,21	AGRICOLE 6,31
				RÉSIDENCE SECONDAIRE 3,90
PÉTROLE	12,40	TOTAL	12,40	AGRICOLE 10,11
				RÉSIDENCE SECONDAIRE 2,29
GAZ NATUREL	0,28	TOTAL	0,28	AGRICOLE 0,28
BOIS	1,54	TOTAL	1,54	RÉSIDENCE SECONDAIRE 1,54

TOTAL DU SECTEUR	327,36
ÉLECTRICITÉ	191,43
PÉTROLE	67,73
GAZ NATUREL	27,36
BOIS	40,83

Tableau 33
Consommation de la demande d'énergie dans le secteur tertiaire au Québec en 1996
En pétajoules

CHAUFFAGE DE L'ESPACE		**107,6**			
ÉLECTRICITÉ	27,4	1996 et avant	27,4	Bureau	7,10
				Commerce	8,85
				Services de santé	2,64
				Education	3,44
				Loisirs et autres	5,33
		après 1996	0,0	Bureau	0,00
				Commerce	0,00
				Services de santé	0,00
				Education	0,00
				Loisirs et autres	0,00
GAZ NATUREL	60,0	1996 et avant	60,0	Bureau	14,48
				Commerce	19,88
				Services de santé	5,07
				Education	7,72
				Loisirs et autres	12,84
		après 1996	0,0	Bureau	0,00
				Commerce	0,00
				Services de santé	0,00
				Education	0,00
				Loisirs et autres	0,00
PÉTROLE	20,3	1996 et avant	20,3	Bureau	4,74
				Commerce	7,04
				Services de santé	1,64
				Education	2,52
				Loisirs et autres	4,33
		après 1996	0,0	Bureau	0,00
				Commerce	0,00
				Services de santé	0,00
				Education	0,00
				Loisirs et autres	0,00
CHAUFFAGE DE L'EAU		**9,8**			
ÉLECTRICITÉ	5,8	1996 et avant	5,8	Bureau	1,03
				Commerce	0,35
				Services de santé	1,85
				Éducation	0,84
				Loisirs et autres	1,70
		après 1996	0,0	Bureau	0,00
				Commerce	0,00
				Services de santé	0,00
				Education	0,00
				Loisirs et autres	0,00
HYDROCARBURES	4,0	1996 et avant	4,0	Bureau	0,70
				Commerce	0,25
				Services de santé	1,21
				Éducation	0,61
				Loisirs et autres	1,26
		après 1996	0,0	Bureau	0,00
				Commerce	0,00
				Services de santé	0,00
				Éducation	0,00
				Loisirs et autres	0,00
ÉCLAIRAGE		**35,6**			
ENSEMBLE DES FORMES	35,6	1996 et avant	35,6	Bureau	10,31
				Commerce	15,38
				Services de santé	2,57
				Education	2,01
				Loisirs et autres	5,29
		après 1996	0,0	Bureau	0,00
				Commerce	0,00
				Services de santé	0,00
				Éducation	0,00
				Loisirs et autres	0,00
ÉCLAIRAGE PUBLIC		**2,2**			
	2,2		2,2		2,20
AUTRES USAGES		**42,6**			
	42,6	1996 et avant	42,6		42,63
		après 1996	0,0		0,00
DEMANDE TERTIAIRE TOTALE			**197,8**		**197,82**

Total par forme d'énergie	Électricité	110,49
	Hydrocarbures	87,33

Tableau 34
Consommation d'énergie dans le secteur industriel au Québec en 1996
En pétajoules

INDUSTRIES MANUFACTURIÈRES	**625,2**				
INDUSTRIES GRANDES CONSOMMATRICES D'ENERGIE	533,3	ÉLECTRICITÉ	248,2	Aliments et boissons	8,7
				Textile	4,5
				Pâtes et papiers	66,1
				Métaux primaires	143,8
				Minéraux non métalliques	4,3
				Industrie chimique	20,7
		HYDROCARBURES	151,9	Aliments et boissons	16,1
				Textile	7,8
				Pâtes et papiers	66,8
				Métaux primaires	35,6
				Minéraux non métalliques	8,0
				Industrie chimique	17,5
		AUTRES FORMES	133,2	Aliments et boissons	0,0
				Textile	0,0
				Pâtes et papiers	90,5
				Métaux primaires	15,5
				Minéraux non métalliques	12,5
				Industrie chimique	14,8
AUTRES INDUSTRIES	91,8	ÉLECTRICITÉ	34,9	Caoutchouc	1,1
				Produits en plastique	3,4
				Habillement	1,9
				Bois	6,8
				Meuble	1,1
				Imprimerie et édition	2,1
				Produits en métal	3,7
				Fab. de machines	1,4
				Équipement de transport	3,3
				Produits électriques	3,2
				Produits du pétrole	4,9
				Autres industries manuf.	1,9
		HYDROCARBURES	49,9	Caoutchouc	1,5
				Produits en plastique	1,6
				Habillement	1,4
				Bois	4,3
				Meuble	1,3
				Imprimerie et édition	1,3
				Produits en métal	6,2
				Fab. de machines	1,7
				Équipement de transport	4,1
				Produits électriques	2,1
				Produits du pétrole	22,5
				Autres industries manuf.	2,0
		AUTRES FORMES	7,0	Caoutchouc	0,0
				Produits en plastique	0,0
				Habillement	0,0
				Bois	6,9
				Meuble	0,0
				Imprimerie et édition	0,0
				Produits en métal	0,0
				Fab. de machines	0,0
				Équipement de transport	0,0
				Produits électriques	0,0
				Produits du pétrole	0,0
				Autres industries manuf.	0,0
INDUSTRIES PRIMAIRES ET CONSTRUCTION		**40,3**			
INDUSTRIES PRIMAIRES ET CONSTRUCTION	40,3	ELECTRICITÉ	11,7	Électricité	11,7
		HYDROCARBURES	21,0	Hydrocarbures	21,0
		AUTRES FORMES	7,6	Autres	7,6
DEMANDE INDUSTRIELLE TOTALE	**665,5**		**665,5**		**665,5**

Total par forme d'énergie	Électricité	294,9
	Hydrocarbures	222,8
	Autres formes	147,8

Tableau 35

Consommation d'énergie dans le secteur des transports au Québec en 1996

En pétajoules

MODES								MOTIFS	
Carburant 419,3	Personnes 261,5	Automobile	225,2	Urbain	189,5	Montréal-Centre	35,37	Loisirs, aff. personnelles et magasinage	19,87
								Étude et travail	11,35
								Gouvernement et commercial	4,16
						Québec	13,53	Loisirs, aff. personnelles et magasinage	6,88
								Étude et travail	4,61
								Gouvernement et commercial	2,04
						Autres	90,28	Loisirs, aff. personnelles et magasinage	55,05
								Étude et travail	28,45
								Gouvernement et commercial	6,77
						Banlieue de Mtl.	50,30	Loisirs, aff. personnelles et magasinage	28,32
								Étude et travail	18,77
								Gouvernement et commercial	3,21
				Interurbain	35,7			Professionnels	9,28
								Personnels	26,41
		Autobus	3,7	Urbain	2,9	Montréal-Centre	1,74	Loisirs, aff. personnelles et magasinage	0,81
								Étude et travail	0,93
						Québec	0,47	Loisirs, aff. personnelles et magasinage	0,22
								Étude et travail	0,25
						Autres	0,33	Loisirs, aff. personnelles et magasinage	0,15
								Étude et travail	0,18
						Banlieue de Mtl.	0,39	Loisirs, aff. personnelles et magasinage	0,10
								Étude et travail	0,29
				Interurbain	0,8			Professionnels	0,18
								Personnels	0,62
		Aut. scolaires	2,2						
		Train	0,9						
		Avion	29,6						
	Marchandises 142,5	Camion	114,0	Urbain	47,7				
				Interurbain	66,3				
		Train	4,6						
		Avion	2,1						
		Maritime	21,8						
	Hors routes 15,3								
Électricité 0,5		Automobile	0,0						
		Métro	0,5						
		Train	0,0						
		Camion	0,0						

TOTAL 419,8

Tableau 36
Consommation d'énergie dans le secteur résidentiel au Québec en 2011
En pétajoules

CHAUFFAGE DE L'ESPACE	212,14 *(Chauffage d'appoint inclus)*				
FORME D'ÉNERGIE		**TYPE DE LOGEMENT**		**ANNÉE DE CONSTRUCTION**	
ÉLECTRICITÉ	117,31	Unifamilial et jumelé	77,15	1981 et avant	40,88
				1982-1996	19,28
				après 1996	16,99
		Duplex, triplex et en rangée	19,35	1981 et avant	14,31
				1982-1996	2,01
				après 1996	3,03
		Appartement 4 logements et plus	20,81	1981 et avant	12,84
				1982-1996	5,21
				après 1996	2,76
PÉTROLE	27,09	Unifamilial et jumelé	16,42	1981 et avant	14,56
				après 1981	1,86
		Duplex, triplex et en rangée	5,49	1981 et avant	5,25
				après 1981	0,24
		Appartement 4 logements et plus	5,18	1981 et avant	4,47
				après 1981	0,71
GAZ NATUREL	16,16	Unifamilial et jumelé	6,29	1981 et avant	5,48
				1982-1996	0,57
				après 1996	0,24
		Duplex, triplex et en rangée	3,40	1981 et avant	3,23
				après 1981	0,17
		Appartement 4 logements et plus	6,48	1981 et avant	5,77
				après 1981	0,71
BOIS	51,58	Unifamilial et jumelé	47,56	1981 et avant	33,74
				1982-1996	8,20
				après 1996	5,62
		Autres	4,02	1981 et avant	2,95
				après 1981	1,07

CHAUFFAGE DE L'EAU	41,08 *(laveuse et lave-vaisselle inclus)*				
FORME D'ÉNERGIE				**TYPE DE LOGEMENT**	
ÉLECTRICITÉ	35,45	TOTAL	35,45	Unifamilial et jumelé	23,45
				Duplex, triplex et en rangée	5,29
				Appartement 4 logements et plus	6,71
PÉTROLE	3,28	TOTAL	3,28	Unifamilial et jumelé	1,56
				Autres	1,72
GAZ NATUREL	2,36	TOTAL	2,36	Unifamilial et jumelé	0,87
				Autres	1,49

APPAREILS MÉNAGERS	64,19				
FORME D'ÉNERGIE		**TYPE D'APPAREIL**		**TYPE DE LOGEMENT**	
ÉLECTRICITÉ	63,44	RÉFRIGÉRATEUR	10,39	Unifamilial et jumelé	6,34
				Duplex, triplex et en rangée	1,65
				Appartement 4 logements et plus	2,41
		CUISINIÈRE	8,84	Unifamilial et jumelé	5,79
				Duplex, triplex et en rangée	1,32
				Appartement 4 logements et plus	1,73
		CONGÉLATEUR	3,58	Unifamilial et jumelé	2,60
				Autres	0,98
		SÉCHEUSE	5,69	Unifamilial et jumelé	3,97
				Autres	1,71
		AUTRES	34,94	Unifamilial et jumelé	23,93
				Duplex, triplex et en rangée	4,80
				Appartement 4 logements et plus	6,19
GAZ NATUREL	0,75	TOTAL	0,75	Tous	0,75

AUTRES	24,35				
FORME D'ÉNERGIE				**USAGE**	
ÉLECTRICITÉ	12,00	TOTAL	12,00	AGRICOLE	6,49
				RÉSIDENCE SECONDAIRE	5,50
PÉTROLE	10,02	TOTAL	10,02	AGRICOLE	8,29
				RÉSIDENCE SECONDAIRE	1,73
GAZ NATUREL	0,36	TOTAL	0,36	AGRICOLE	0,36
BOIS	1,98	TOTAL	1,98	RÉSIDENCE SECONDAIRE	1,98

TOTAL DU SECTEUR	341,77	
ÉLECTRICITÉ		228,19
PÉTROLE		40,38
GAZ NATUREL		19,64
BOIS		53,56

Tableau 37
Consommation de la demande d'énergie dans le secteur tertiaire au Québec en 2011
En pétajoules

CHAUFFAGE DE L'ESPACE		**118,7**			
ÉLECTRICITÉ	33,1	1996 et avant	20,8	Bureau	5,51
				Commerce	6,83
				Services de santé	1,98
				Education	2,46
				Loisirs et autres	4,04
		après 1996	12,3	Bureau	4,40
				Commerce	3,66
				Services de santé	1,15
				Education	0,73
				Loisirs et autres	2,34
GAZ NATUREL	60,6	1996 et avant	48,1	Bureau	11,72
				Commerce	16,26
				Services de santé	3,98
				Education	5,87
				Loisirs et autres	10,29
		après 1996	12,5	Bureau	4,49
				Commerce	3,85
				Services de santé	1,01
				Education	0,78
				Loisirs et autres	2,40
PÉTROLE	25,0	1996 et avant	20,1	Bureau	4,83
				Commerce	6,98
				Services de santé	1,65
				Education	2,41
				Loisirs et autres	4,24
		après 1996	4,8	Bureau	1,74
				Commerce	1,52
				Services de santé	0,35
				Education	0,31
				Loisirs et autres	0,93
CHAUFFAGE DE L'EAU		**10,6**			
ÉLECTRICITÉ	6,5	1996 et avant	4,3	Bureau	0,80
				Commerce	0,27
				Services de santé	1,36
				Education	0,60
				Loisirs et autres	1,27
		après 1996	2,3	Bureau	0,58
				Commerce	0,12
				Services de santé	0,73
				Education	0,16
				Loisirs et autres	0,66
HYDROCARBURES	4,1	1996 et avant	3,1	Bureau	0,56
				Commerce	0,20
				Services de santé	0,93
				Education	0,45
				Loisirs et autres	0,97
		après 1996	1,0	Bureau	0,25
				Commerce	0,06
				Services de santé	0,28
				Éducation	0,07
				Loisirs et autres	0,29
ÉCLAIRAGE		**43,9**			
ENSEMBLE DES FORMES	43,9	1996 et avant	29,6	Bureau	8,67
				Commerce	12,78
				Services de santé	2,12
				Éducation	1,59
				Loisirs et autres	4,45
		après 1996	14,2	Bureau	5,53
				Commerce	5,44
				Services de santé	1,08
				Education	0,40
				Loisirs et autres	1,80
ÉCLAIRAGE PUBLIC		**3,1**			
	3,1		3,1		3,14
AUTRES USAGES		**52,9**			
	52,9	1996 et avant	35,5		35,54
		après 1996	17,4		17,39
DEMANDE TERTIAIRE TOTALE			**229,2**		**229,23**

Total par forme d'énergie	Électricité	135,85
	Hydrocarbures	93,39

Tableau 38

Consommation d'énergie dans le secteur industriel au Québec en 2011

En pétajoules

INDUSTRIES MANUFACTURIÈRES	**807,5**			
INDUSTRIES GRANDES CONSOMMATRICES D'ENERGIE	659,3	ÉLECTRICITÉ	309,6	Aliments et boissons	10,5
				Textile	6,7
				Pâtes et papiers	81,8
				Métaux primaires	175,2
				Minéraux non métalliques	6,1
				Industrie chimique	29,3
		HYDROCARBURES	179,9	Aliments et boissons	18,5
				Textile	11,3
				Pâtes et papiers	78,3
				Métaux primaires	41,3
				Minéraux non métalliques	11,6
				Industrie chimique	18,8
		AUTRES FORMES	169,8	Aliments et boissons	0,0
				Textile	0,0
				Pâtes et papiers	112,8
				Métaux primaires	21,0
				Minéraux non métalliques	14,7
				Industrie chimique	21,2
AUTRES INDUSTRIES	148,2	ÉLECTRICITÉ	69,3	Caoutchouc	2,5
				Produits en plastique	6,2
				Habillement	2,4
				Bois	11,8
				Meuble	2,5
				Imprimerie et édition	3,4
				Produits en métal	8,4
				Fab. de machines	4,5
				Équipement de transport	5,6
				Produits électriques	10,5
				Produits du pétrole	6,7
				Autres industries manuf.	4,9
		HYDROCARBURES	69,1	Caoutchouc	2,3
				Produits en plastique	2,3
				Habillement	1,5
				Bois	6,0
				Meuble	2,1
				Imprimerie et édition	1,5
				Produits en métal	10,5
				Fab. de machines	4,2
				Équipement de transport	4,8
				Produits électriques	5,2
				Produits du pétrole	26,2
				Autres industries manuf.	2,6
		AUTRES FORMES	9,8	Caoutchouc	0,0
				Produits en plastique	0,0
				Habillement	0,0
				Bois	9,7
				Meuble	0,0
				Imprimerie et édition	0,0
				Produits en métal	0,1
				Fab. de machines	0,0
				Équipement de transport	0,0
				Produits électriques	0,0
				Produits du pétrole	0,0
				Autres industries manuf.	0,0
INDUSTRIES PRIMAIRES ET CONSTRUCTION		**43,2**			
INDUSTRIES PRIMAIRES ET CONSTRUCTION	43,2	ÉLECTRICITÉ	13,1	Électricité	13,1
		HYDROCARBURES	21,6	Hydrocarbures	21,6
		AUTRES FORMES	8,4	Autres	8,4
DEMANDE INDUSTRIELLE TOTALE	**850,7**		**850,7**		**850,7**

Total par forme d'énergie	Électricité	392,0
	Hydrocarbures	270,7
	Autres formes	188,0

Tableau 39

Consommation d'énergie dans le secteur des transports au Québec en 2011

En pétajoules

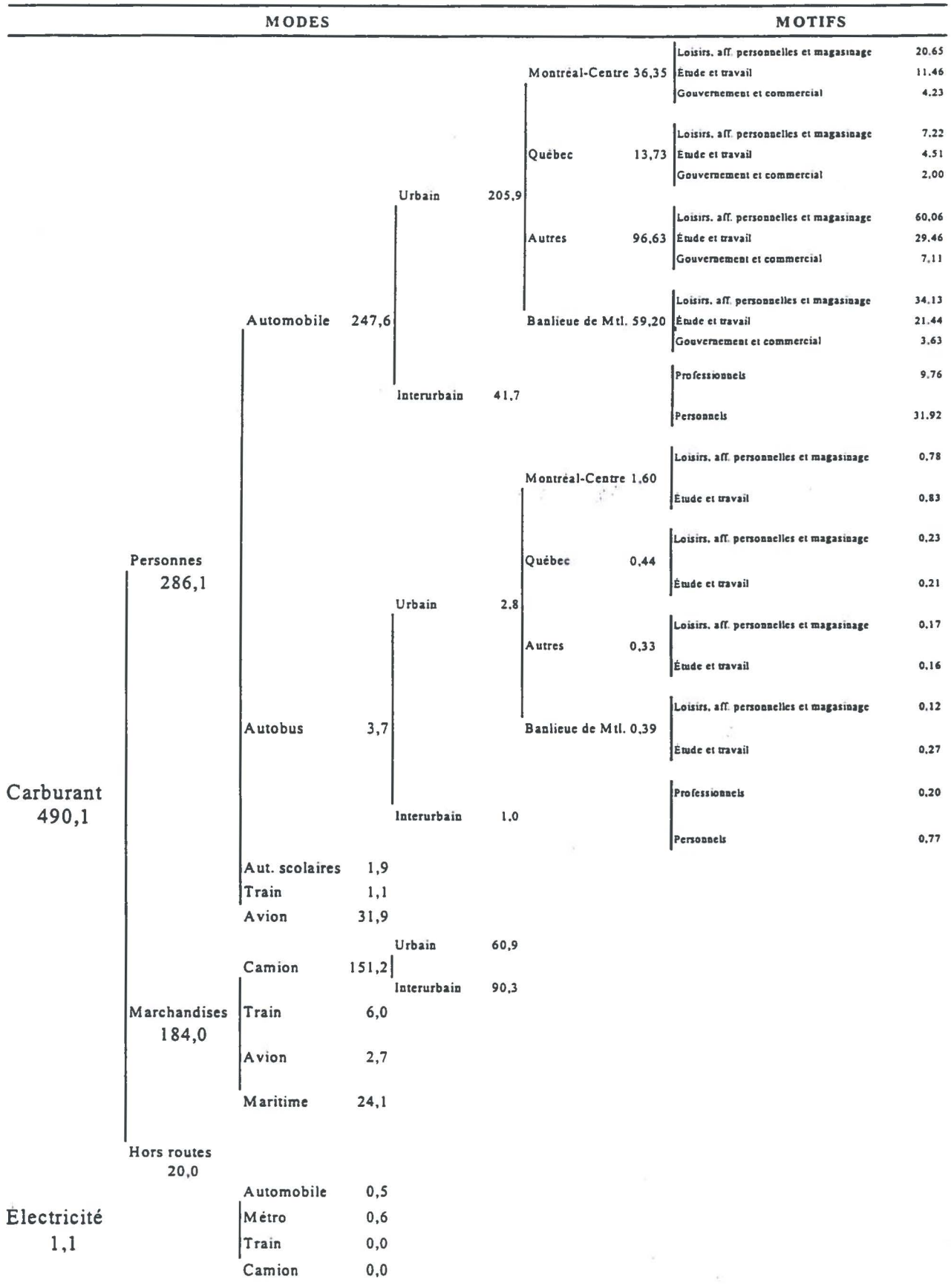


Tableau 40
Consommation d'énergie dans le secteur résidentiel au Québec en 2021
En pétajoules

CHAUFFAGE DE L'ESPACE	210,77 *(Chauffage d'appoint inclus)*				
FORME D'ÉNERGIE		**TYPE DE LOGEMENT**		**ANNÉE DE CONSTRUCTION**	
ÉLECTRICITÉ	123,45	Unifamilial et jumelé	81,09	1981 et avant	39,63
				1982-1996	18,77
				après 1996	22,69
		Duplex, triplex et en rangée	20,80	1981 et avant	13,85
				1982-1996	1,95
				après 1996	5,01
		Appartement 4 logements et plus	21,56	1981 et avant	12,75
				1982-1996	5,04
				après 1996	3,77
PÉTROLE	21,91	Unifamilial et jumelé	12,15	1981 et avant	10,19
				après 1981	1,96
		Duplex, triplex et en rangée	4,55	1981 et avant	4,17
				après 1981	0,38
		Appartement 4 logements et plus	5,21	1981 et avant	4,32
				après 1981	0,88
GAZ NATUREL	11,05	Unifamilial et jumelé	4,56	1981 et avant	3,92
				1982-1996	0,35
				après 1996	0,30
		Duplex, triplex et en rangée	2,47	1981 et avant	2,26
				après 1981	0,21
		Appartement 4 logements et plus	4,01	1981 et avant	3,37
				après 1981	0,64
BOIS	54,36	Unifamilial et jumelé	49,57	1981 et avant	33,88
				1982-1996	8,20
				après 1996	7,49
		Autres	4,79	1981 et avant	3,40
				après 1981	1,39

CHAUFFAGE DE L'EAU	41,34 *(laveuse et lave-vaisselle inclus)*				
FORME D'ÉNERGIE				**TYPE DE LOGEMENT**	
ÉLECTRICITÉ	36,41	TOTAL	36,41	Unifamilial et jumelé	25,85
				Duplex, triplex et en rangée	5,66
				Appartement 4 logements et plus	6,90
PÉTROLE	3,21	TOTAL	3,21	Unifamilial et jumelé	1,38
				Autres	1,83
GAZ NATUREL	1,72	TOTAL	1,72	Unifamilial et jumelé	0,65
				Autres	1,08

APPAREILS MENAGERS	65,07				
FORME D'ÉNERGIE		**TYPE D'APPAREIL**		**TYPE DE LOGEMENT**	
ÉLECTRICITÉ	64,27	RÉFRIGÉRATEUR	9,44	Unifamilial et jumelé	5,69
				Duplex, triplex et en rangée	1,56
				Appartement 4 logements et plus	2,19
		CUISINIÈRE	8,70	Unifamilial et jumelé	5,70
				Duplex, triplex et en rangée	1,33
				Appartement 4 logements et plus	1,67
		CONGÉLATEUR	3,13	Unifamilial et jumelé	2,21
				Autres	0,92
		SÉCHEUSE	5,56	Unifamilial et jumelé	3,85
				Autres	1,71
		AUTRES	37,44	Unifamilial et jumelé	25,46
				Duplex, triplex et en rangée	5,34
				Appartement 4 logements et plus	6,64
GAZ NATUREL	0,80	TOTAL	0,80	Tous	0,80

AUTRES	25,27				
FORME D'ÉNERGIE				**USAGE**	
ÉLECTRICITÉ	13,00	TOTAL	13,00	AGRICOLE	6,71
				RÉSIDENCE SECONDAIRE	6,29
PÉTROLE	9,88	TOTAL	9,88	AGRICOLE	8,41
				RÉSIDENCE SECONDAIRE	1,47
GAZ NATUREL	0,41	TOTAL	0,41	AGRICOLE	0,41
BOIS	1,98	TOTAL	1,98	RÉSIDENCE SECONDAIRE	1,98

TOTAL DU SECTEUR	342,45		
		ÉLECTRICITÉ	237,13
		PÉTROLE	35,00
		GAZ NATUREL	15,99
		BOIS	56,34

Tableau 41
Consommation de la demande d'énergie dans le secteur tertiaire au Québec en 2021
En pétajoules

CHAUFFAGE DE L'ESPACE			**117,9**		
ÉLECTRICITÉ	38,0	1996 et avant	17,9	Bureau	4,78
				Commerce	5,98
				Services de santé	1,67
				Education	2,02
				Loisirs et autres	3,51
		après 1996	20,1	Bureau	7,53
				Commerce	5,91
				Services de santé	2,01
				Education	1,12
				Loisirs et autres	3,53
GAZ NATUREL	55,3	1996 et avant	36,9	Bureau	9,10
				Commerce	12,68
				Services de santé	2,99
				Education	4,27
				Loisirs et autres	7,88
		après 1996	18,4	Bureau	6,84
				Commerce	5,52
				Services de santé	1,67
				Education	1,06
				Loisirs et autres	3,28
PÉTROLE	24,6	1996 et avant	17,6	Bureau	4,30
				Commerce	6,14
				Services de santé	1,43
				Education	2,00
				Loisirs et autres	3,69
		après 1996	7,1	Bureau	2,62
				Commerce	2,17
				Services de santé	0,59
				Education	0,42
				Loisirs et autres	1,28
CHAUFFAGE DE L'EAU			**11,0**		
ÉLECTRICITÉ	7,2	1996 et avant	3,5	Bureau	0,67
				Commerce	0,22
				Services de santé	1,10
				Education	0,47
				Loisirs et autres	1,03
		après 1996	3,7	Bureau	0,97
				Commerce	0,20
				Services de santé	1,27
				Education	0,24
				Loisirs et autres	0,99
HYDROCARBURES	3,8	1996 et avant	2,4	Bureau	0,45
				Commerce	0,16
				Services de santé	0,72
				Education	0,33
				Loisirs et autres	0,74
		après 1996	1,4	Bureau	0,39
				Commerce	0,08
				Services de santé	0,47
				Education	0,10
				Loisirs et autres	0,41
ÉCLAIRAGE			**48,5**		
ENSEMBLE DES FORMES	48,5	1996 et avant	25,5	Bureau	7,51
				Commerce	11,04
				Services de santé	1,80
				Éducation	1,30
				Loisirs et autres	3,86
		après 1996	23,0	Bureau	9,41
				Commerce	8,44
				Services de santé	1,86
				Éducation	0,58
				Loisirs et autres	2,69
ÉCLAIRAGE PUBLIC			**3,4**		
	3,4		3,4		3,40
AUTRES USAGES			**57,7**		
	57,7	1996 et avant	30,1		30,11
		après 1996	27,6		27,58
DEMANDE TERTIAIRE TOTALE			**238,5**		**238,52**

Total par forme d'énergie	Électricité	150,89
	Hydrocarbures	87,63

Tableau 42

Consommation d'énergie dans le secteur industriel au Québec en 2021

En pétajoules

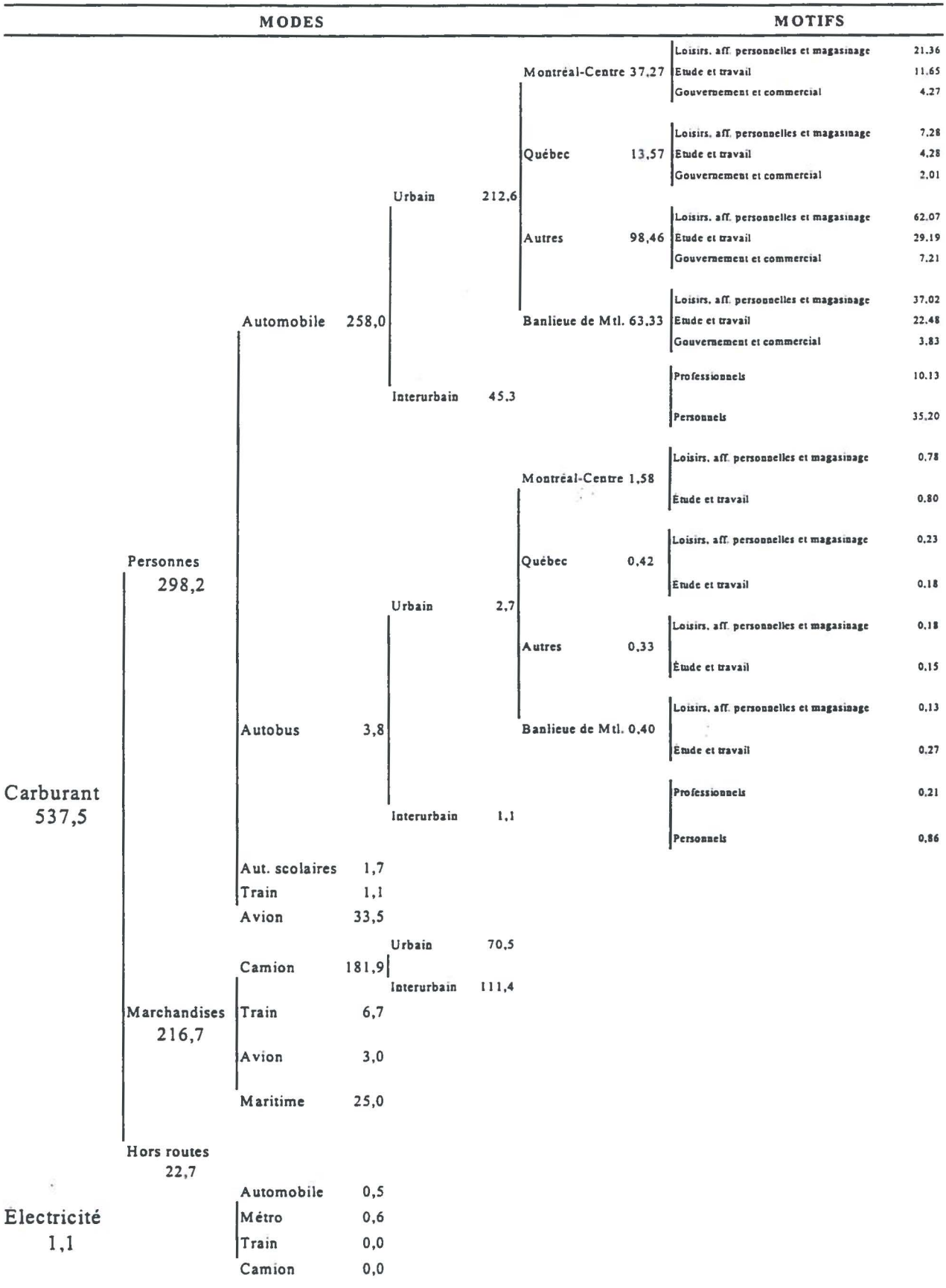
INDUSTRIES MANUFACTURIÈRES	**859,1**				
INDUSTRIES GRANDES CONSOMMATRICES D'ENERGIE	**686,9**	ÉLECTRICITÉ	320,2	Aliments et boissons	11,5
				Textile	7,5
				Pâtes et papiers	81,8
				Métaux primaires	181,0
				Minéraux non métalliques	6,7
				Industrie chimique	31,7
		HYDROCARBURES	188,8	Aliments et boissons	19,7
				Textile	12,5
				Pâtes et papiers	79,6
				Métaux primaires	44,8
				Minéraux non métalliques	12,7
				Industrie chimique	19,5
		AUTRES FORMES	177,9	Aliments et boissons	0,0
				Textile	0,0
				Pâtes et papiers	115,1
				Métaux primaires	23,6
				Minéraux non métalliques	14,9
				Industrie chimique	24,3
AUTRES INDUSTRIES	**172,2**	ÉLECTRICITÉ	82,1	Caoutchouc	3,1
				Produits en plastique	6,5
				Habillement	2,0
				Bois	12,2
				Meuble	2,9
				Imprimerie et édition	3,6
				Produits en métal	10,5
				Fab. de machines	6,1
				Équipement de transport	6,5
				Produits électriques	15,1
				Produits du pétrole	6,1
				Autres industries manuf.	7,5
		HYDROCARBURES	79,5	Caoutchouc	2,9
				Produits en plastique	2,4
				Habillement	1,3
				Bois	6,4
				Meuble	2,5
				Imprimerie et édition	1,7
				Produits en métal	13,4
				Fab. de machines	5,9
				Équipement de transport	5,6
				Produits électriques	7,8
				Produits du pétrole	25,8
				Autres industries manuf.	3,7
		AUTRES FORMES	10,6	Caoutchouc	0,0
				Produits en plastique	0,0
				Habillement	0,0
				Bois	10,5
				Meuble	0,0
				Imprimerie et édition	0,0
				Produits en métal	0,1
				Fab. de machines	0,0
				Équipement de transport	0,0
				Produits électriques	0,0
				Produits du pétrole	0,0
				Autres industries manuf.	0,0
INDUSTRIES PRIMAIRES ET CONSTRUCTION	**49,5**				
INDUSTRIES PRIMAIRES ET CONSTRUCTION	**49,5**	ELECTRICITÉ	15,1	Électricité	15,1
		HYDROCARBURES	25,5	Hydrocarbures	25,5
		AUTRES FORMES	9,0	Autres	9,0
DEMANDE INDUSTRIELLE TOTALE	**908,6**		**908,6**		**908,6**

Total par forme d'énergie	Électricité	417,4
	Hydrocarbures	293,8
	Autres formes	197,5

Tableau 43

Consommation d'énergie dans le secteur des transports au Québec en 2021

En pétajoules



LISTE DES GRAPHIQUES

Graphique 1
La consommation totale d'énergie au Québec 3

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1
Indicateurs de l'évolution de la consommation d'énergie au Québec 4

Tableau 2
Prévisions de la demande d'énergie au Québec
En pétajoules..... 5

Tableau 3
Prévisions de la demande d'énergie au Québec
En unités naturelles 6

Tableau 4
Évolution de la population et des ménages au Québec 7

Tableau 5
Évolution de la population selon le groupe d'âge 8

Tableau 6
Taille des ménages 8

Tableau 7
Population du Québec par région 9

Tableau 8
Croissance de la valeur ajoutée par secteur de production 10

Tableau 9
Ménages selon le revenu 11

Tableau 10
Prix du pétrole brut 11

Tableau 11
Prix du gaz naturel 12

Tableau 12
Indices de prix de l'électricité 12

Tableau 13
Indices des besoins en chauffage de l'espace 13

Tableau 14
Amélioration des appareils ménagers 14

Tableau 15
Intensité énergétique dans le secteur manufacturier 15

Tableau 16
Efficacité des voitures neuves 16

Tableau 17
Efficacité des équipements de transport autres que les automobiles 16

Tableau 18
Utilisation de l'énergie au Québec 18

Tableau 19
Utilisation de l'électricité au Québec 20

Tableau 20
Utilisation du gaz naturel au Québec 22

Tableau 21
Utilisation du pétrole au Québec 24

Tableau 22
Évolution du secteur du raffinage au Québec 25

Tableau 23
L'évolution des émissions de GES au Québec 27

Tableau 24
Les émissions de GES au Québec par source 27

Tableau 25
Les sources de la croissance des émissions de GES 28

Tableau 26
Les émissions de GES dans le transport 29

Tableau 27
Les émissions de GES provenant de la combustion industrielle 30

Tableau 28
Les émissions de GES liées aux procédés industriels 31

Tableau 29
Les émissions de GES liées au chauffage des bâtiments 31

Tableau 30
Les émissions de GES en provenance de l'agriculture 32

Tableau 31
Sources diverses d'émissions de GES 32

Tableau 32
Consommation d'énergie dans le secteur résidentiel au Québec en 1996..... 35

Tableau 33
Consommation d'énergie dans le secteur tertiaire au Québec en 1996..... 36

Tableau 34
Consommation d'énergie dans le secteur industriel au Québec en 1996..... 37

Tableau 35
Consommation d'énergie dans le secteur des transports au Québec en 1996..... 38

Tableau 36
Consommation d'énergie dans le secteur résidentiel au Québec en 2011..... 39

Tableau 37
Consommation d'énergie dans le secteur tertiaire au Québec en 2011..... 40

Tableau 38
Consommation d'énergie dans le secteur industriel au Québec en 2011..... 41

Tableau 39
Consommation d'énergie dans le secteur des transports au Québec en 2011..... 42

Tableau 40
Consommation d'énergie dans le secteur résidentiel au Québec en 2021..... 43

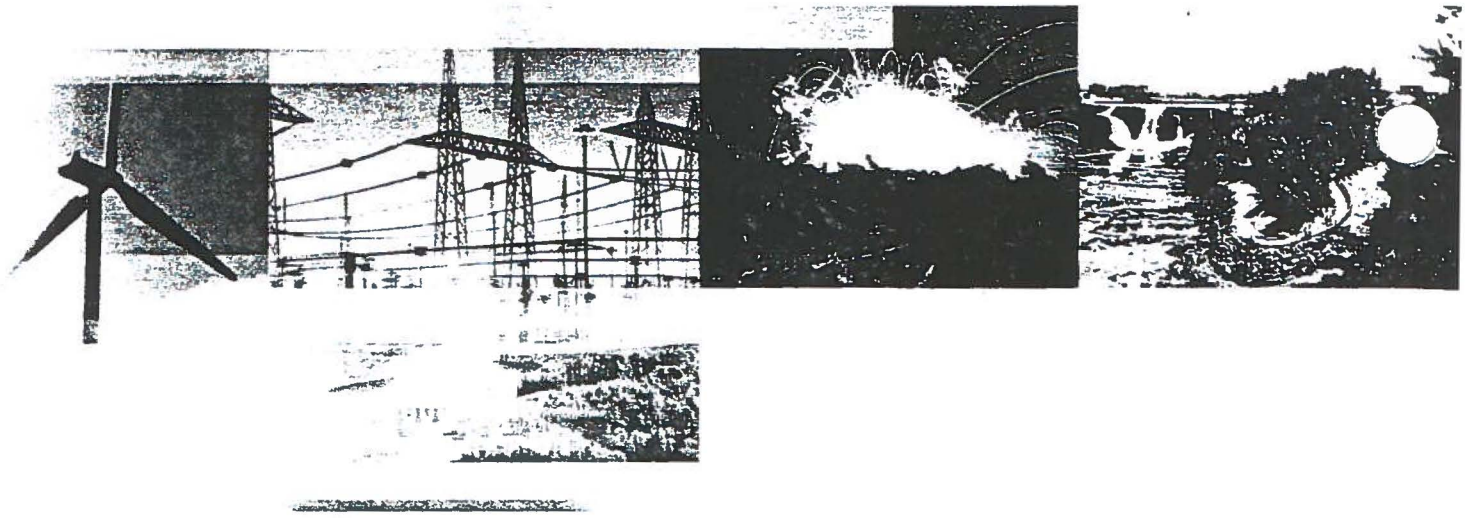
Tableau 41
Consommation d'énergie dans le secteur tertiaire au Québec en 2021..... 44

Tableau 42
Consommation d'énergie dans le secteur industriel au Québec en 2021..... 45

Tableau 43
Consommation d'énergie dans le secteur des transports au Québec en 2021..... 46

TABLE DE CONVERSION

Un pétajoule d'énergie final exprimé en diverses unités

Pétajoule	1,0
Tep	23 886,3
Millions de BTU	948 113,0
Électricité	
TWh	0,2778
Gaz naturel	
Milliard de pieds cubes	0,9479
Milliard de mètres cubes	0,0269
Produits pétroliers	
Milliers de litres de carburéacteur	27 818 900,0
Barils de carburéacteur	175 061,0
Milliers de litres d'essence	28 844 400,0
Barils d'essence	181 514,0
Milliers de litres de diesel	25 847 400,0
Barils de diesel	162 654,0
Milliers de litres d'huile légère	25 847 400,0
Barils d'huile légère	162 654,0
Milliers de litres d'huile lourde	23 956 700,0
Barils d'huile lourde	150 757,0

Note : En ce qui concerne les correspondances en unités naturelles (litre, baril, pied cube, mètre cube), les chiffres peuvent varier légèrement d'une année à l'autre.