

C A N A D A

RÉGIE DE L'ÉNERGIE

PROVINCE DE QUÉBEC

DISTRICT DE MONTRÉAL

DOSSIER R-4043-2018

TEQ - Demande relative au Plan
directeur en transition, innovation
et efficacité énergétiques du
Québec 2018-2023

RAPPORT II DU GRAME

AVIS SUR LA CAPACITÉ DU PLAN DIRECTEUR DE TRANSITION ÉNERGÉTIQUE QUÉBEC À
ATTEINDRE LES CIBLES DÉFINIES PAR LE GOUVERNEMENT EN MATIÈRE ÉNERGÉTIQUE :

Atteinte de la cible en efficacité énergétique Et Suivi du Plan directeur

Préparé par

Nicole Moreau

Analyste environnement et énergie

EnviroConstats

ET

Mélanie Le Berre

Analyste environnement et énergie

En collaboration avec

Samuel Rosat

Analyste

Pour le Groupe de recherche appliquée en macroécologie (GRAME)

DÉPOSÉ À LA RÉGIE DE L'ÉNERGIE

Le 14 janvier 2019

MANDAT

Le GRAME a retenu les services de sa consultante externe madame Nicole Moreau, analyste en énergie et environnement. Madame Moreau possède une formation de premier cycle en administration et comptabilité de l'école des Hautes études commerciales de l'Université de Montréal, de même qu'une maîtrise en sciences de l'Environnement de l'UQAM. Par ailleurs, elle a notamment participé à la rédaction de mémoires du GRAME dans les dossiers des Distributeurs portant sur les demandes d'approbation des tarifs ainsi que dans le cadre de dossiers présentés par l'Agence de l'efficacité énergétique du Québec.

Le GRAME a aussi retenu les services de son analyste interne madame Mélanie Le Berre qui détient une maîtrise en Environnement et Développement durable de l'Université de Montréal, ainsi qu'un diplôme d'ingénieur en Technologies de l'information de l'École française d'électronique et d'informatique.

En complément, le GRAME a retenu les services de monsieur Samuel Rosat, qui détient un doctorat en Mathématiques appliquées de Polytechnique Montréal, pour la révision de l'analyse des modèles quantitatifs de TEQ.

Table des matières

Mandat	2
Avis sur la capacité du Plan directeur à atteindre les cibles définies par le gouvernement en matière énergétique : cible en efficacité énergétique	4
I. Analyse de la méthodologie de calcul de l'indicateur de l'efficacité énergétique, mise en contexte	4
II. Application de la méthode de décomposition factorielle	11
2.1 SECTEUR RÉSIDENTIEL	13
2.1.1 Mise en contexte	13
2.1.1.1 Conclusions et recommandations	17
2.1.2 Indicateur du niveau d'activité dans le secteur résidentiel : Hausse de 1 % du nombre de ménages vis-à-vis une hausse de 1 % de la consommation d'énergie	18
2.1.2 Indicateur du niveau d'activité dans le secteur résidentiel : variation de la superficie de logement par ménage entre les deux années en %	21
2.1.3 Facteur Structure dans le secteur résidentiel	23
2.2. SECTEUR COMMERCIAL ET INSTITUTIONNEL	25
2.2.1 Conclusions et recommandations - secteur commercial et institutionnel	32
2.3. APPLICATION DE LA MÉTHODE DE DÉCOMPOSITION FACTORIELLE AU SECTEUR DES TRANSPORTS	34
III. Estimation de l'atteinte de la cible gouvernementale en matière d'efficacité énergétique -2018-2019 et 2022-2023	42
3.1 Analyse des données fournies au Plan directeur	42
3.1.1 Conclusions et recommandations de l'analyse des données du Plan directeur	47
3.3. Estimation des résultats des programmes des Distributeurs	48
3.3 Conclusions et recommandations - Cible d'efficacité énergétique	50
IV. Sommaire des recommandations du GRAME	53

AVIS SUR LA CAPACITÉ DU PLAN DIRECTEUR À ATTEINDRE LES CIBLES DÉFINIES PAR LE GOUVERNEMENT EN MATIÈRE ÉNERGÉTIQUE : CIBLE EN EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

I. ANALYSE DE LA MÉTHODOLOGIE DE CALCUL DE L'INDICATEUR DE L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE, MISE EN CONTEXTE

Dans cette section, le GRAME présente d'abord une mise en contexte générale de l'analyse factorielle, cette mise en contexte servira de base à l'élaboration des sections suivantes.

Compte tenu de la dépendance de l'analyse factorielle proposée vis-à-vis des données provenant des différents ministères et organismes gouvernementaux (ci-après M/O) aux niveaux provincial et fédéral, le GRAME se questionne sur la stratégie globale qui sera mise en place par Transition énergétique Québec (ci-après TEQ) afin de s'assurer de la qualité de son analyse à long terme.

Par ailleurs, le GRAME constate que TEQ n'a pas terminé la collecte d'informations, certaines étant toujours en traitement :

Compte tenu des dispositions prévues dans le plan directeur, l'efficacité énergétique du Québec devrait s'améliorer en moyenne de 1,2 % par année au cours de l'application du plan directeur 2018-2023. Il s'agit là d'une estimation conservatrice, puisque les effets de l'ensemble des mesures et des programmes du plan directeur n'ont pas été pris en compte, les données étant en traitement. TEQ prévoit terminer la collecte de l'information qui doit apparaître dans le plan d'ici la fin de 2019 avec le concours des ministères et organismes gouvernementaux et des distributeurs d'énergie et pouvoir ainsi estimer, avec une plus grande précision, l'amélioration de l'efficacité énergétique au terme du premier plan directeur.

Référence : R-4043-2018, B-0005, page 189

Compte tenu du récent rapport défavorable sur les mesures financées par le Fonds vert¹, le GRAME se questionne également sur la stratégie globale retenue par TEQ pour la cueillette de données fiables lors de l'élaboration de ce premier plan directeur.

Le GRAME note à cet égard qu'une part importante de l'analyse factorielle provient de données relatives à la période de référence de 2008 à 2015, lesquelles pourraient être appelées à être remises en question considérant le rapport sur le Fonds vert et les résultats des mesures financées par ce dernier :

L'analyse factorielle a été faite sur une période récente afin d'avoir une idée plus précise de la contribution moyenne de l'efficacité énergétique au Québec dans les années

¹ [Recommandations sur les ajustements budgétaires à apporter au Plan d'action 2013-2020 sur les changements climatiques](#) : Rapport présenté à la ministre de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques par le Conseil de gestion du Fonds vert, Novembre 2018

précédant le premier plan directeur. La disponibilité des données de 2008 à 2015 permet d'obtenir une période de référence suffisamment significative pour évaluer les impacts potentiels de mesures d'efficacité énergétique envisageables dans le cadre du plan directeur. (i) L'analyse factorielle dépend de la disponibilité de plusieurs données qui proviennent du gouvernement fédéral et influent sur la qualité des résultats de la factorisation. Ces données ne sont pas toujours disponibles par province et l'amélioration de la qualité de l'analyse factorielle à long terme dépendra de leur disponibilité. (Nos soulignés)

Référence : R-4043-2018, B-0005, page 193

En effet, selon le Conseil de gestion du Fonds vert, plusieurs enjeux entravent la qualité des données fournies par les différents M/O pour leur reddition de compte ; pourtant, ces données sont utilisées par TEQ dans son modèle :

Le processus d'évaluation des programmes varie grandement d'un MO à l'autre et comporte parfois des lacunes. La majorité des programmes n'est pas révisée en cours de déploiement ou devant la présence de signaux d'alarme. De plus, la plupart des programmes sont évalués par les MO les ayant conçus et gérés.

Référence : [Recommandations sur les ajustements budgétaires à apporter au Plan d'action 2013-2020 sur les changements climatiques](#) : Rapport présenté à la ministre de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques par le Conseil de gestion du Fonds vert, Novembre 2018, page 12

Par ailleurs, compte tenu du fait que certaines données ne sont toujours pas disponibles, le GRAME se questionne sur l'affirmation de TEQ à l'effet qu'il est en mesure d'affirmer que l'effet de l'activité sur la consommation d'énergie pendant la période 2008-2015 a été contrebalancé par des changements structurels et par des gains en matière d'efficacité énergétique² :

Le principal constat de l'analyse factorielle est que l'effet de l'activité sur la consommation d'énergie pendant cette période a été contrebalancé par des changements structurels et par des gains en matière d'efficacité énergétique. Ainsi, sans amélioration de l'efficacité énergétique, la consommation aurait augmenté de 7,7 % alors qu'elle est plutôt demeurée stable. (Notre souligné)

Référence : R-4043-2018, [B-0005](#), p.196

Dans sa preuve, TEQ nous indique que le secteur industriel est difficile à factoriser, compte tenu du manque de données, mais qu'une analyse plus approfondie sera réalisée lors du premier Plan directeur :

Ce secteur est le plus difficile à factoriser en raison du manque de données. Pour bien calculer les différents facteurs, des données additionnelles seront nécessaires. (i) Une analyse plus approfondie sera menée afin de bien expliquer les changements structurels dans le secteur industriel au cours du premier plan directeur. (Nos soulignés)

Référence : R-4043-2018, [B-0005](#), p.195, Effet des facteurs influençant la consommation d'énergie ó Secteur industriel (2008-2015).

² R-4043-2018, [B-0005](#), p.196

Compte tenu du fait que le secteur industriel comptait pour 38 % de la consommation totale d'énergie au Québec en 2013, en faisant le principal consommateur d'énergie³, le GRAME demandait à TEQ d'indiquer de quelle manière elle comptait réussir à se procurer les données additionnelles qui seront nécessaires pour calculer les différents facteurs du secteur industriel lors du déroulement du premier plan directeur afin d'assurer la meilleure qualité possible des résultats de cette analyse factorielle. Le GRAME constate que beaucoup reste à faire :

Réponse :

1.3 Pour pouvoir développer des connaissances utiles dans chaque secteur d'activité, des informations détaillées sur ces secteurs doivent être accessibles. Le gouvernement déploiera les efforts requis pour définir les besoins en information, établir des partenariats stratégiques afin d'obtenir des données et faire des études sectorielles. Ces travaux permettront de disposer de statistiques énergétiques fiables, complètes, précises et détaillées.

Au niveau de la thématique « Acquisition de connaissances » du Plan directeur, plusieurs actions sont prévues par TEQ pour améliorer les portraits sectoriels et la fiabilité des données énergétiques (p. 144).

Dans un premier temps, TEQ devra nouer des partenariats avec les ministères et organismes et les autres parties prenantes du secteur de l'énergie (secteur privé, ONG et universités) pour identifier les besoins d'information et de connaissance dans le domaine de la transition énergétique, puis regrouper ces données disponibles.

Dans un second temps, en s'appuyant sur ces informations, il sera possible d'identifier les données manquantes, inaccessibles ou perfectibles. Au fil des ans, les enjeux concernant l'accès, la divulgation et la fiabilité des données énergétiques d'importance publiées par les organismes ont été soulevés et devront être abordés. Dans ce sillage, il est nécessaire pour TEQ d'identifier les organisations et les sources susceptibles de posséder ces renseignements et de convenir avec eux de mécanismes de partage d'informations.

Tous ces efforts contribueront à renforcer la fiabilité des statistiques énergétiques des différents secteurs, notamment celles de l'industrie.

Référence : R-4043-2018, [B-0061](#), Réponses à la demande de renseignements no 1 du GRAME, RDDR 1.3, pages 5 et 6

En raison du manque de données dans le secteur industriel⁴, le GRAME demandait à TEQ s'il ne pourrait pas attribuer, dans son calcul de l'effet total de l'efficacité énergétique au Québec, une pondération moins importante aux résultats obtenus pour l'effet des facteurs influençant la consommation d'énergie dans le secteur industriel, qu'à ceux obtenus pour un autre secteur dont les données seraient plus fiables :

³ MERN, [Statistiques énergétiques](#)

⁴ R-4043-2018, [B-0005](#), p.195, Effet des facteurs influençant la consommation d'énergie ó Secteur industriel (2008-2015).

Réponse :

1.4 Non, modifier la pondération des secteurs conduirait à un résultat erroné et consisterait à dénaturer l'application de la factorisation. Le calcul du taux global d'efficacité énergétique peut s'interpréter comme la moyenne pondérée des composantes sectorielles où la pondération reflète exactement le poids des différents secteurs dans la consommation finale d'énergie (EE (%); voir p. 193 du Plan directeur). En fait, le choix de la pondération du secteur industriel n'est pas en cause dans le calcul, car celui-ci reflète la consommation relative de ce secteur, et changer cette pondération reviendrait à modifier celle des autres secteurs. Pour en jeu du manque de données, TEQ entend prendre les mesures idoines, dans le cadre de l'exécution du Plan directeur, pour identifier les besoins d'information et de connaissance dans le domaine de la transition énergétique, puis regrouper ces données disponibles (voir DDR 1.3). Au regard de ce qui précède, TEQ a plutôt choisi d'appliquer fidèlement le principe de l'analyse factorielle, tout en mentionnant, par souci de rigueur et de prudence, les enjeux liés aux données du secteur industriel. (Notre souligné)

Référence : R-4043-2018, [B-0061](#), Réponses à la demande de renseignements no 1 du GRAME, RDDR 1.4, page 6

Le GRAME demandait également à TEQ si ce manque de données pouvait avoir une influence sur la qualité de son analyse et s'il pourrait être en mesure d'évaluer la qualité de chacune de ses prévisions de résultats en fonction des données utilisées respectivement par exemple sur une échelle de 1 à 5 :

Réponse :

1.5 De manière globale pour la cible en efficacité énergétique, il est préférable d'aborder l'ensemble des résultats comme étant conservateurs plutôt que de se prononcer sur une note qualitative allant de 1 à 5. TEQ considère cette approche conservatrice pour plusieurs raisons :

1) certains programmes et mesures du Plan directeur n'ont pas été quantifiés de sorte que les économies d'énergie pourraient être révisées à la hausse;

2) dans la modélisation par MÉDÉE, ce sont les mesures les plus porteuses en termes d'impact sur les produits pétroliers qui ont été priorisées par rapport aux mesures d'efficacité énergétique. Il en résulte donc une prévision de consommation d'énergie surestimée et un taux d'économie d'énergie sous-estimée, ce qui est de fait conservateur et,

3) d'autres effets d'entraînement additionnels n'ont pas été considérés comme conséquence du déploiement des programmes et mesures du Plan directeur. (Nos soulignés)

Référence : R-4043-2018, [B-0061](#), Réponses à la demande de renseignements no 1 du GRAME, RDDR 1.5, page 7

Par ailleurs, la preuve de TEQ indique que la méthode de factorisation retenue décompose les variations observées dans la quantité d'énergie consommée en fonction de l'incidence de six facteurs⁵ :

⁵ R-4043-2018, [B-0005](#), page 167

Afin d'isoler l'effet de l'efficacité énergétique dans l'économie ainsi que dans différents secteurs, l'analyse repose sur une méthode de factorisation (mesure de l'effet de plusieurs facteurs). Cette méthode permet de décomposer les variations observées dans la quantité d'énergie consommée en fonction de l'incidence de six facteurs : le niveau d'activité, la structure, les conditions météorologiques, le niveau de service, le degré d'utilisation des capacités et l'efficacité énergétique. L'efficacité énergétique représente l'ensemble des éléments liés à la croissance de la consommation d'énergie qui ne peuvent être expliqués par les autres facteurs mentionnés précédemment. (Notre souligné)

Référence : R-4043-2018, [B-0005](#), page 167

À cet égard, le GRAME demandait à TEQ d'expliquer ce qui l'a guidé pour retenir le postulat que la variation de la consommation finale d'énergie d'une année à l'autre est la résultante des six facteurs mentionnés :

Réponse :

1.6 Ce postulat est le principe même de la méthode de décomposition factorielle. Considérant la formulation de l'énoncé de la cible gouvernementale en efficacité énergétique, l'analyse factorielle s'avérait la méthode à privilégier pour quantifier l'élément intangible que représente l'efficacité énergétique au niveau global. En ce sens, utiliser l'analyse factorielle est adéquat et, découlant de ce choix, TEQ met de l'avant des facteurs inspirés de la méthode de Ressources naturelles Canada. En isolant les différents facteurs de la consommation totale, il est possible d'estimer l'efficacité énergétique au niveau global. Cette approche représente une base de travail raisonnable afin d'estimer l'efficacité énergétique et de pouvoir dresser à terme des comparaisons au niveau national.

Référence : R-4043-2018, [B-0061](#), Réponses à la demande de renseignements no 1 du GRAME, RDDR 1.6, page 7

Le GRAME demandait également d'expliquer pourquoi l'ÉE est exclusivement estimée par soustraction des cinq autres facteurs et en quoi cela mène à une estimation réaliste :

Réponse :

1.7 Tout d'abord, l'efficacité énergétique calculée par factorisation représente une amélioration notable par rapport à la méthode communément utilisée qui consiste à calculer un taux de variation de l'intensité énergétique. En effet, l'intensité énergétique est une mesure imparfaite de l'efficacité énergétique puisqu'elle est également affectée par les changements structurels, conjoncturels ou climatiques.

Ainsi la méthode de factorisation permet d'estimer l'effet de ces différents facteurs pour isoler celui strictement lié à l'efficacité énergétique. Par ailleurs, il aurait été intéressant d'estimer de façon explicite l'efficacité énergétique à partir d'un ou de plusieurs indicateurs comme les autres facteurs. Cependant, l'efficacité énergétique s'avère complexe à mesurer dans la mesure où elle recouvre des réalités diverses, notamment les améliorations techniques, les changements comportementaux, les impacts des politiques, les règlements et les programmes.

En fait, l'efficacité énergétique s'étend bien au-delà des efforts des ministères et organismes et des distributeurs d'énergie par des programmes ou des mesures réglementaires (effets directs). Les agents économiques (ménages, entreprises, etc.)

mènent également des actions en dehors d'un cadre formel, qui contribuent à améliorer l'efficacité énergétique de l'ensemble de la société. Ainsi, les impacts de ces actions ne sont souvent pas considérés en raison de contraintes techniques et économiques et ne sont pas mesurés ou évalués de façon directe. Ainsi, l'analyse factorielle s'avère la solution indiquée dans ces circonstances pour estimer l'efficacité énergétique de l'ensemble de la société, telle que formulée par la cible. Par ailleurs, le choix des facteurs, inspiré de Ressources naturelles Canada, permet de mesurer les facteurs « plus faciles » à appréhender tels que l'activité, la structure et les températures, pour mieux isoler l'effet de l'efficacité énergétique.

Référence : R-4043-2018, [B-0061](#), Réponses à la demande de renseignements no 1 du GRAME, RDDR 1.7, pages 7 et 8

La preuve de TEQ précise que l'effet total en EÉ a été obtenu par l'addition des effets sectoriels :

L'effet total de l'efficacité énergétique est obtenu par la somme des effets sectoriels de l'efficacité énergétique.

Référence : R-4043-2018, B-0005, page 193

Par conséquent, le GRAME demandait à TEQ d'expliquer comment le calcul de l'EÉ mené pour chaque secteur distinctement peut mener à une estimation juste de l'EÉ totale, et si cette méthode ne risquait-elle pas d'ignorer les effets croisés qui pourraient exister entre les différents secteurs. Le GRAME reviendra sur les questions relatives aux effets croisés entre les secteurs de consommation dans les sections suivantes :

Réponse :

1.8 Il n'y a pas d'effets croisés significatifs liés à l'efficacité énergétique. Une hypothèse implicite de l'approche par factorisation est que les interactions entre les différents secteurs, s'il y en a, ne sont pas importantes ou pertinentes. La logique de cette hypothèse est que les agents dans chacun des secteurs obéissent à des logiques de consommation différentes. Toutefois, cela n'exclut pas le fait qu'un même facteur puisse avoir des effets sur plusieurs secteurs à la fois, directement ou indirectement. L'indicateur retenu pour mesurer ce facteur peut différer d'un secteur à l'autre.

Par exemple, une croissance de l'activité économique correspond à une production accrue qui est mesurable (activité) dans le secteur industriel. Cela se traduit également par une croissance des emplois. Mais ces indicateurs ne seront pas retenus pour mesurer l'activité dans le secteur commercial et institutionnel. On préférera utiliser plutôt la croissance de la surface de plancher qui a une relation plus forte avec la consommation d'énergie. Avec cette illustration on voit bien qu'il n'y a pas d'effets croisés entre le secteur industriel et le secteur commercial et institutionnel, mais plutôt l'effet multiple d'un facteur (l'activité économique) sur différents secteurs. Donc en partant de la reconnaissance d'une dynamique spécifique à chacun des secteurs, on peut admettre que l'effet global de l'efficacité énergétique peut être décrit par la somme des effets sectoriels.

Référence : R-4043-2018, [B-0061](#), Réponses à la demande de renseignements no 1 du GRAME, RDDR 1.8, page 9

Cependant, le GRAME remet en question l'indépendance des facteurs au sein des secteurs, et en particulier l'indépendance du facteur *Niveau de service*. Par exemple, dans le cas du secteur résidentiel, supposant une augmentation de 50% du facteur *Activité* (+50% du nombre de ménages) et une diminution de 10% du facteur *Niveau de service* (-10% du nombre d'appareils par ménage), alors que le modèle de TEQ considère que la consommation énergétique liée au facteur *Niveau de service* diminue de 10%. Or, dans cet exemple, le nombre total d'appareils aurait augmenté de 35%⁶. Il semblerait logique de prendre en considération une telle augmentation plutôt que la variation du *Niveau de service* tel que le fait le modèle de TEQ.

Tableau 8 : Liste des indicateurs utilisés pour estimer l'efficacité énergétique par factorisation

Secteur	Facteur	Indicateur	Pondération
Résidentiel	Structure	Consommation unitaire pour le chauffage de l'eau et de l'espace en 2008	Répartition par type de logement de 2015
		Nombre de bâtiments en 2008	
	Activité	Nombre de ménages (%)	S. O.
		Surface par ménage (%)	Poids de la consommation pour le chauffage de l'espace, l'éclairage et la climatisation
	Température	Degrés-jours de chauffage (%)	Poids de la consommation pour le chauffage de l'espace
		Degrés-jours de climatisation (%)	Poids de la consommation pour la climatisation
	Niveau de service	Nombre d'appareils par ménage (%)	Poids de la consommation des appareils ménagers
		Nombre de climatiseurs par ménage (%)	Poids de la consommation pour la climatisation

Référence : R-4043-2018, [B-0005](#), Tableau 8, page 197

Niveau de service : deux indicateurs sont retenus pour mesurer cet effet, en l'occurrence le nombre d'appareils par ménage et le nombre de climatiseurs par ménage. L'effet de ces deux indicateurs est estimé en pondérant leur variation en % entre 2008 et 2015 par le poids en 2008 de la consommation d'énergie associée aux appareils correspondants.

$$Effet_{serv.} (\%) = Appar_{ménage} (\%) \cdot poids_{appor} + Climatis_{ménage} (\%) \cdot poids_{cim}$$

Référence : R-4043-2018, [B-0005](#), Application de la méthode de décomposition factorielle au secteur résidentiel, page 192

Le GRAME considère donc qu'il s'agit là d'une incohérence dans le modèle de TEQ. Il semble en effet contradictoire que la consommation liée au facteur *Niveau de service* diminue (dans le modèle de TEQ) alors que le nombre total d'appareils en activité augmente. Le GRAME s'interroge sur la définition du facteur *Niveau de service* dans le modèle de TEQ ainsi que sur sa pertinence. Les facteurs ne devraient donc pas être considérés indépendamment les uns des autres car des effets croisés comme celui décrit ci-dessus pourraient exister et fausser le calcul de l'EE tel que le fait le modèle.

Il s'agit là d'un seul exemple d'incohérence ; un exercice similaire pourrait être mené pour d'autres facteurs et d'autres secteurs et pourrait révéler d'autres incohérences structurelles du modèle. Puisque l'EE est fonction des variations des différents facteurs (modèle d'analyse factorielle), le GRAME considère que cette incohérence du modèle mène à un mauvais calcul de l'EE de manière générale.

⁶ Soit N (respectivement Nø) le nombre total d'appareils en activité en 2008 (respectivement 2015). Soit v=1,5=150% l'évolution du nombre de ménages entre 2008 et 2015 (+50% du nombre de ménages). Soit w=0,9=90% l'évolution du nombre d'appareils par ménage entre 2008 et 2015 (-10% du nombre d'appareils par ménage). Alors Nø = v*w*N = 1,5*0,9*N = 1,35*N = 135%*N, soit une augmentation de 35% du nombre total d'appareils.

Ainsi, le GRAME reconnaît l'effort de TEQ de tenter d'employer la méthodologie la plus réaliste possible pour calculer l'efficacité énergétique, qui n'est effectivement pas aussi simple à estimer que les autres facteurs, pour lesquels TEQ a su identifier plusieurs indicateurs de mesure explicites.

Recommandation 1

Toutefois, afin de s'assurer que le Plan permette bel et bien d'atteindre la cible en EÉ, le GRAME est d'avis que celui-ci devrait aller plus loin dans la description de la méthodologie qui lui permettra d'affiner la qualité des données utilisées par son analyse factorielle (p. 144). Entre autres, TEQ pourrait élaborer un échéancier pour la réalisation des cinq objectifs qu'il a identifiés, mais aussi associer des responsables et des parties prenantes à chacun d'entre eux.

Par ailleurs, le GRAME émet des doutes sérieux quant à la pertinence du choix des facteurs dans sa méthodologie de calcul de l'ÉE pour chacun des secteurs, et recommande à TEQ de mener autant d'exercices similaires à celui présenté ci-haut pour s'assurer de la pertinence de tous les facteurs utilisés.

II. APPLICATION DE LA MÉTHODE DE DÉCOMPOSITION FACTORIELLE

TEQ précise au GRAME que l'analyse factorielle porte sur la période entre 2008 et 2015. Le maintien de l'année de référence 2008 résulte d'une décision interne ayant comme objectif d'obtenir des résultats de factorisation représentatifs.

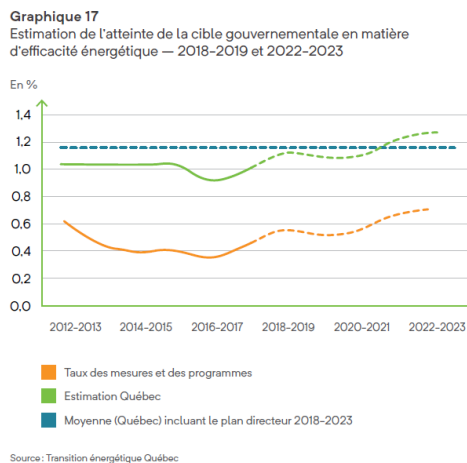
2.1. Concernant l'ensemble des indicateurs, veuillez préciser pourquoi l'année de référence retenue est l'année 2008 ?

Réponse

2.1 L'analyse factorielle du plan directeur porte sur la période 2008-2015. TEQ a pris la décision interne de maintenir l'année de référence à 2008 afin de conserver une base de dix ans au début du Plan directeur 2018-2023. Une période de dix années est assez longue pour que les résultats de la factorisation soient représentatifs, mais assez courte pour que les années les plus récentes aient un poids non négligeable dans la moyenne calculée. (Notre souligné)

Référence : R-4043-2018, B-0061, Réponses à la demande de renseignements no 1 du GRAME, RDDR 2.2, pages 12 et 13

Le GRAME en comprend que l'analyse factorielle est effectuée sur la période entre 2008 et 2015, excluant la période de 2016-2018, à laquelle la méthode ajoute l'historique des résultats des programmes d'efficacité énergétique (TEQ, M/O et distributeurs d'énergie) au cours de la période 2012-2013 à 2017-2018.



Référence : R-4043-2018, [B-0005](#), Graphique 17, page 196

Ainsi, l'estimation exclurait les données réelles relatives aux facteurs influençant la consommation d'énergie entre 2016 et 2018, ce qui de l'avis du GRAME introduit un biais de trois ans dans la validité des estimations produites. Ce biais méthodologique ne nous semble pas problématique pour l'étude de la cible de réduction d'au moins 5 % de la consommation des produits pétroliers, qui doit se réaliser entre les années 2013 à 2023 ; à l'inverse, la cible de 1 % d'amélioration de l'ÉÉ moyenne au Québec sur une base annuelle, adoptée par le Décret 537-2017, doit se réaliser sur la durée du Plan, soit de 2018 à 2023.

À tout le moins, les données historiques des programmes en ÉÉ devraient pouvoir être vérifiées, étant les seules données tangibles reflétant des résultats en ÉÉ répertoriées et associées à des mesures. À cet égard, le GRAME est d'avis que TEQ aurait dû présenter les données historiques séparément pour chaque distributeur d'énergie, avec les explications relatives aux corrections du différentiel entre les années financières, de même que les résultats nets d'opportunistes et les résultats bruts afin de faciliter l'analyse de l'atteinte de la cible en ÉÉ.

Le GRAME soumet que les données historiques qui illustrent l'atteinte de 1 % d'amélioration annuelle de l'ÉÉ tient compte de données erronées pour ce qui est des résultats du PGEÉ d'Énergir. Nous reviendrons sur cet aspect à la section 3.2.

6.3.1 Veuillez confirmer que TEQ n'a pas pris en compte dans l'évaluation de la cible d'amélioration de l'ÉÉ de 1% annuellement (Graphique 17), la modification des économies nettes du PGEÉ 2016-2017 (par. 147), ni la modification des résultats des deux années précédentes (Par .146) soit celles de 2015-2016 et 2014-2015.

Réponse

En regard de la demande 6.3.1 de la demande de renseignements no. 1 du GRAME, TEQ confirme que les révisions citées dans la décision D-2018-096, émise le 25 juillet 2018, n'ont pas été prises en compte dans la prévision de l'atteinte de la cible d'efficacité énergétique. TEQ a utilisé les données disponibles au moment où elle a réalisé sa prévision.

Référence : R-4043-2018, [B-0077](#), page 2

2.1 SECTEUR RÉSIDENTIEL

2.1.1 Mise en contexte

Le Plan directeur précise que l'augmentation de la consommation d'énergie du secteur résidentiel est de 15,4% entre 1995 et 2014 sur une période de 20 ans, soit autour de 0,77 % annuellement, alors qu'il indique une réduction de 20 %, soit autour de 1 % par an, de l'intensité énergétique par rapport à la surface habitable et de 7,6 % par rapport au nombre de ménages.

Enfin, malgré d'importantes variations météorologiques annuelles observées dans les dernières années, l'écart de température entre l'année 2014 et celui de 1995 a eu un effet minime (-0,7 %) sur la demande d'énergie. En effet, les degrés-jours de chauffage en 1995 et 2014 sont similaires (voir le graphique 2.3).

Finalement, malgré l'augmentation de la consommation d'énergie du secteur résidentiel de 15,4 %, l'intensité énergétique du secteur a connu une diminution de 20 % par rapport à la surface habitable et de 7,6 % par rapport au nombre de ménages (graphique 2.8). Ces données indiquent que malgré l'augmentation toujours croissante de la population, de la surface de plancher construite et de la surface habitée par personne, les efforts en efficacité énergétique ont réussi à ralentir la croissance de la consommation d'énergie de ce secteur.

Référence : R-4043-2018, [B-0031](#), page 8

À ces égards, le GRAME est d'avis que la méthode d'estimation de la réduction de l'intensité énergétique de la surface habitable devrait tenir compte d'une estimation ou d'une quantification de l'impact du déplacement des activités (habitudes de consommation et déplacement d'activités : travail, garderie, loisirs, etc.) des ménages vers d'autres secteurs de consommation entre 1995 et 2014.

En réponse à la préoccupation du GRAME, TEQ nous indique que l'analyse factorielle utilisée pour calculer la cible porte plutôt sur la période 2008-2015, au lieu de 1995-2014, donc sur une période de 7 ans. TEQ indique que *les phénomènes de déplacements d'activité sont déjà pris en compte puisqu'ils se reflètent sur les indicateurs et les données de consommation d'énergie de chacun des secteurs*⁷. **Le GRAME comprend que les déplacements d'activités se reflètent entre les secteurs analysés ; selon nous, le problème vient plutôt du fait de considérer ce déplacement comme de l'efficacité énergétique, ce qui, de l'avis du GRAME, n'est pas toujours le cas.** Par exemple, nous savons, avec le vieillissement de la population, qu'il y a un déplacement de la consommation du secteur résidentiel, vers le secteur institutionnel. Par ailleurs, TEQ

⁷ R-4043-2018, [B-0061](#), Réponses à la demande de renseignements no 1 du GRAME, RDDR 2.2.1, p. 13

confirme que ces phénomènes n'ont pas été estimés de façon explicite par TEQ⁸, ne pouvant être déduits de l'estimation du calcul de l'EE sur cette période, soit entre 2008 et 2015.

2.2. (Réf. iv.) Vous indiquez que l'augmentation de la consommation d'énergie du secteur résidentiel est de 15,4% entre 1995 et 2014 sur une période de 20 ans, soit autour de 0,77 % annuellement, alors que vous observez une réduction de 20 %, soit autour de 1 %/an, de l'intensité énergétique par rapport à la surface habitable et de 7,6 % par rapport au nombre de ménage.

2.2.1. À ces égards, avez-vous mesuré si ces données entre 1995 et 2014 reflètent, en partie, un déplacement des activités (habitudes de consommation et déplacement d'activités : travail, garderie, loisirs, etc.) vers d'autres secteurs de consommation ?

Réponse

2.2.1 Les données de l'analyse factorielle utilisées pour calculer la cible portent sur la période 2008-2015. Néanmoins, l'analyse factorielle effectuée par TEQ repose sur des données agrégées qui renferment implicitement ces différents changements de nature socio-économiques. L'analyse factorielle de TEQ dissocie à un niveau agrégé l'impact inhérent de différents changements, incluant les déplacements des activités afin d'isoler l'efficacité énergétique. En effet, ces phénomènes de déplacements d'activité sont déjà pris en compte puisqu'ils se reflètent sur les indicateurs et les données de consommation d'énergie de chacun des secteurs. Par exemple, un déplacement d'activités du secteur résidentiel vers le secteur commercial et institutionnel pourrait se traduire par deux types d'effets : 1) une baisse de l'utilisation des équipements dans les logements (chauffage, appareils, etc.) qui serait pris en compte par les facteurs « Activité » et « Niveau de service » à travers leurs indicateurs et leurs pondérations respectifs; 2) une croissance dans les secteurs des services concernés serait mesuré par des indicateurs associés à l'activité tels que la surface de plancher par segment d'activité pour l'ensemble du secteur commercial et institutionnel. Toutefois, il faut préciser que ces phénomènes n'ont pas été estimés de façon explicite par TEQ.

L'étude des déplacements d'activités se situe à un niveau micro-économique en dehors du cadre d'analyse de la méthode de factorisation. Ainsi, on peut affirmer que l'analyse factorielle est le reflet des grandes tendances déjà véhiculées par les différents ministères et organismes spécialisés qui sont porteurs de données et d'analyses plus détaillées. (Nos soulignés)

Référence : R-4043-2018, [B-0061](#), Réponses à la demande de renseignements no 1 du GRAME, RDDR 2.2.1, page 13

Il est donc clair que l'impact des déplacements d'activités n'est pas explicitement retiré du calcul de l'EE du secteur résidentiel, bien que l'accroissement de l'activité dans le secteur commercial-institutionnel (ci-après CI) soit pris en compte dans le modèle, donc déduit du calcul de l'EE de ce secteur. Le GRAME en déduit que le problème se situe plutôt vis-à-vis de l'effet croisé entre le secteur résidentiel et le secteur CI.

⁸ R-4043-2018, [B-0061](#), Réponses à la demande de renseignements no 1 du GRAME, RDDR 2.2.1, p. 13

En réponse à une demande du GRAME, TEQ indique qu'à son avis il n'y a pas d'effets croisés qui soient significatifs et que l'hypothèse sur laquelle se base l'approche par factorisation est que l'interaction entre les secteurs, soit y en a, est non pertinente puisque les agents dans chacun des secteurs *obéissent à des logiques de consommation différentes*.

Le GRAME reconnaît qu'entre les secteurs commerciaux et industriels cela peut être le cas, mais entre les secteurs résidentiels et CI/industriel, le GRAME doute que ce soit le cas. En effet, le GRAME note que l'accroissement de l'emploi n'est pas directement pris en considération dans la mesure de l'ÉE du secteur résidentiel, alors que celui-ci impacte directement la réduction de la consommation énergétique résidentielle, simplement par une réduction de la présence au domicile des ménages, en augmentant la consommation énergétique des secteurs CII.

De l'avis du GRAME, les indicateurs utilisés pour le calcul de l'ÉE du secteur résidentiel⁹ ne permettent pas d'inclure la variation du taux d'emploi, puisque le calcul de l'ÉE est déterminé par différentiel de consommation.

1.8 (Réf. v, vi, vii et viii) Veuillez expliquer comment le calcul de l'ÉE mené pour chaque secteur distinctement peut mener à une estimation juste de l'ÉE totale, tel que présenté dans la (Réf. viii). En effet, cette méthode ne risque-t-elle pas d'ignorer les effets croisés qui pourraient exister entre les différents secteurs ?

Réponse

1.8 Il n'y a pas d'effets croisés significatifs liés à l'efficacité énergétique. Une hypothèse implicite de l'approche par factorisation est que les interactions entre les différents secteurs, soit y en a, ne sont pas importantes ou pertinentes. La logique de cette hypothèse est que les agents dans chacun des secteurs obéissent à des logiques de consommation différentes. Toutefois, cela n'exclut pas le fait qu'un même facteur puisse avoir des effets sur plusieurs secteurs à la fois, directement ou indirectement. L'indicateur retenu pour mesurer ce facteur peut différer d'un secteur à l'autre.

Par exemple, une croissance de l'activité économique correspond à une production accrue qui est mesurable (activité) dans le secteur industriel. Cela se traduit également par une croissance des emplois. Mais ces indicateurs ne seront pas retenus pour mesurer l'activité dans le secteur commercial et institutionnel. On préférera utiliser plutôt la croissance de la surface de plancher qui a une relation plus forte avec la consommation d'énergie. Avec cette illustration on voit bien qu'il n'y a pas d'effets croisés entre le secteur industriel et le secteur commercial et institutionnel, mais plutôt l'effet multiple d'un facteur (l'activité économique) sur différents secteurs. Donc en partant de la reconnaissance d'une dynamique spécifique à chacun des secteurs, on peut admettre que l'effet global de l'efficacité énergétique peut être décrit par la somme des effets sectoriels. (Nos soulignés)

Référence : R-4043-2018, [B-0061](#), Réponses à la demande de renseignements no 1 du GRAME, RDDR 1.8, page 9

⁹ R-4043-2018, [B-0005](#), p.197, Liste des indicateurs utilisés pour estimer l'efficacité énergétique par factorisation.

Cependant, le GRAME constate que la méthode de calcul de l'EE pour le secteur résidentiel, bien que ne prenant pas en considération les effets croisés du déplacement de la consommation du secteur résidentiel vers d'autres secteurs, tient compte de l'évolution des changements structurels au niveau socio-économique, à un niveau agrégé :

2.3. (Réf. i.) La méthode de calcul pour le secteur résidentiel prend-elle en compte les effets croisés du déplacement de la consommation du secteur résidentiel vers le secteur commercial ?

2.3.1 Est-ce que le modèle permet de vérifier et de tenir compte de l'évolution des modifications structurelles ?

Réponse

2.3.1 L'analyse factorielle utilise des données à un niveau agrégé de sorte qu'elle tient compte des effets croisés sans en faire son objet principal qui est, il faut le rappeler, l'estimation de l'efficacité énergétique. En fait, ces effets croisés sont déjà pris en compte puisqu'ils se reflètent sur les indicateurs et les données de consommation d'énergie de chacun des secteurs.

Au niveau agrégé, on notera différents changements socio-économiques, par exemple l'augmentation du nombre de ménages (croissance démographique), l'augmentation du nombre d'appareils ménagers (effet de richesse et technologique) ou encore des variations dans les parts relatives du parc immobilier (implicitement les préférences des consommateurs pour certains types de logements selon l'âge). Conséquemment, l'analyse factorielle tient compte des changements structurels à un niveau agrégé. (Notre souligné)

Référence : R-4043-2018, [B-0061](#), Réponses à la demande de renseignements no 1 du GRAME, RDDR 2.3.1, page 13

Ainsi, sans que le calcul ne tienne directement compte des effets croisés du déplacement des activités entre les secteurs, le GRAME se questionne à savoir si le facteur d'EE peut être estimé par soustraction tout en étant représentatif de l'amélioration de l'EE dans le secteur résidentiel :

Application de la méthode de décomposition factorielle au secteur résidentiel

Efficacité énergétique : la variation de la consommation finale d'énergie du secteur résidentiel en % est la somme des quatre différents facteurs pertinents pour le secteur résidentiel. Le facteur de l'efficacité énergétique peut dès lors être estimé par soustraction.

Référence : R-4043-2018, [B-0005](#), page 192

En réponse à une demande du GRAME, TEQ nous indique que cette méthode constitue une amélioration par rapport à celle consistant à calculer le taux de variation de l'intensité énergétique, laquelle est affectée par les changements de nature structurelle, conjoncturelle ou encore climatique :

2.4. (Réf. i.) Peut-on affirmer que le facteur d'EE peut être estimé par soustraction et être représentatif de l'amélioration de l'EE dans le secteur résidentiel, sans tenir compte des effets croisés du déplacement des activités entre les secteurs ?

Réponse

2.4 Tout d'abord, l'efficacité énergétique calculée par factorisation représente une amélioration notable par rapport à la méthode communément utilisée qui consiste à calculer un taux de variation de l'intensité énergétique. En effet, l'intensité énergétique est une mesure imparfaite de l'efficacité énergétique puisqu'elle est affectée par les changements structurels, conjoncturels ou climatiques. Ainsi, la méthode de factorisation permet d'estimer l'effet de ces différents facteurs pour isoler celui lié à l'efficacité énergétique.

L'analyse factorielle s'avère la solution indiquée dans ces circonstances pour estimer l'efficacité énergétique de l'ensemble de la société, telle que formulée par la cible; elle permet d'isoler les effets reliés à des facteurs à un niveau agrégé. L'approche utilisée par TEQ est de mesurer l'effet de l'efficacité énergétique dans les différents secteurs décrits en Annexe III du Plan directeur, ce qui prend en considération un ensemble de facteurs sous-jacents incluant implicitement des effets croisés entre les secteurs. Tel que mentionné dans les réponses aux questions 2.2 et 2.3, ces effets croisés sont déjà pris en compte puisqu'ils se reflètent sur les indicateurs et les données de consommation d'énergie de chacun des secteurs. Le facteur « Efficacité énergétique » peut être valablement estimé par soustraction dans le secteur résidentiel puisque les autres facteurs sont en principe correctement estimés.

Référence : R-4043-2018, [B-0061](#), Réponses à la demande de renseignements no 1 du GRAME, RDDR 2.4, pages 13 et 14

Bien que le GRAME se questionne sur l'impact du déplacement d'activités du secteur résidentiel vers le secteur CI quant à la réduction de l'ÉE du secteur résidentiel, le GRAME reconnaît que la méthode de factorisation est préférable à celle du taux de variation de l'intensité énergétique. Toutefois, le fait que la factorisation ne tienne pas compte des effets croisés potentiels de déplacements des activités, et surtout, le fait que la méthodologie considère de façon indépendante les facteurs choisis (tel que démontré dans la section 1 de ce rapport) impliquent un biais dans la méthode selon le GRAME.

2.1.1.1 Conclusions et recommandations

Le GRAME reconnaît les bases présentées dans la section précédente comme étant majoritairement valides, mais s'objecte à ce que l'on puisse conclure que la réduction de la consommation d'énergie soit exclusivement liée à une augmentation de l'ÉE. Trop de variables peuvent expliquer cette réduction : tel que démontré dans la section 1 de ce rapport, les facteurs choisis par TEQ ne semblent pas tous pertinents, surtout s'ils sont employés de façon indépendante comme le fait le modèle de TEQ. Par ailleurs, plusieurs autres aspects pourraient être pris en compte pour compléter l'analyse, comme la croissance de l'employabilité, la dénatalité ou encore le vieillissement de la population, pouvant influencer l'usage énergétique par ménage.

Le GRAME émet donc des doutes sérieux quant aux résultats du modèle de calcul de l'ÉE qui est non seulement réalisé de manière distincte pour chaque secteur mais aussi basé sur des facteurs considérés indépendamment les uns des autres. Cette

méthode ignore les effets croisés potentiels entre les facteurs supposés représenter les secteurs eux-mêmes, mais aussi ceux pouvant exister entre les différents secteurs.

Recommandation 2

À cet égard, le GRAME recommande que soit améliorée l'analyse factorielle ; d'une part en révisant le choix des facteurs employés, notamment celui du Niveau de service pour le secteur résidentiel, tel qu'il est décrit par le modèle de TEQ ; et d'autre part pour tenir compte d'indices permettant de mesurer l'impact potentiel du déplacement d'activités du secteur résidentiel vers d'autres secteurs (notamment vers le secteur commercial/institutionnel) et de confirmer que les effets croisés entre différents secteurs sont bel et bien négligeables dans l'analyse.

Le GRAME recommande que ces améliorations soient réalisées en suivi du présent Plan directeur et prises en compte dans le modèle du prochain Plan directeur.

2.1.2 Indicateur du niveau d'activité dans le secteur résidentiel : Hausse de 1 % du nombre de ménages vis-à-vis une hausse de 1 % de la consommation d'énergie

Dans le cas du premier indicateur du niveau d'activité, soit *la variation du nombre de ménages en %*, TEQ précise au GRAME les hypothèses sous-jacentes à l'hypothèse qu'une hausse de 1 % du nombre de ménages entraîne une hausse de 1 % de la consommation d'énergie¹⁰, soit qu'il est supposé que tous les facteurs susceptibles d'affecter la consommation résidentielle d'énergie restent stables dans le temps, donc que la moyenne de consommation des ménages demeure au niveau de l'année de base (2008). **De l'avis du GRAME, TEQ ne démontre pas que la consommation moyenne de base des ménages soit restée identique depuis 2008 :**

2.7. (Réf. ii.) Dans le cas du premier indicateur du niveau d'activité, soit 1) *la variation du nombre de ménages en %*, veuillez préciser les hypothèses sous-jacentes à l'hypothèse retenue, soit qu'une hausse de 1 % du nombre de ménages entraîne une hausse de 1 % de la consommation d'énergie ? D'un point de vue historique, la consommation par personne est-elle constante ou en évolution ? Comment cette évolution est-elle incorporée dans le calcul du facteur « niveau d'activité » ?

Réponse

2.7. L'analyse factorielle pour chaque facteur est basée sur le principe « toute chose égale par ailleurs ». En d'autres termes, pour évaluer par exemple l'effet du facteur « Activité », on suppose la stabilité de tous les facteurs susceptibles d'affecter la consommation

¹⁰ R-4043-2018, [B-0005](#), Niveau d'activité, page 191

résidentielle d'énergie. De ce point de vue, on part du postulat que la consommation moyenne des ménages est constante et demeure au niveau de l'année de base, 2008.

Par conséquence, une hausse de 1 % du nombre de ménages devrait se traduire par une hausse de 1 % de leur consommation d'énergie. Si l'efficacité énergétique s'est améliorée, cet effet sera capturé à la fin du calcul dans le facteur « Efficacité énergétique ». L'évolution de la consommation moyenne par personne ou par ménage ne peut être incorporée dans le calcul du facteur « Activité » puisque ce dernier inclurait par le fait même l'effet de l'efficacité énergétique. Le résultat de la composante « Activité » serait erroné (voir l'Annexe III du Plan directeur, p.189).

Référence : R-4043-2018, [B-0061](#), Réponses à la demande de renseignements no 1 du GRAME, RDDR 2.7 pages 14 et 15

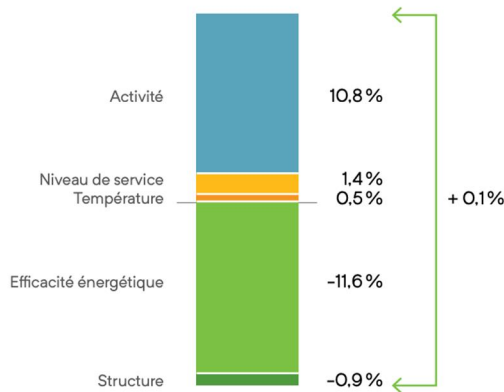
Or, selon Statistique Canada, la consommation énergétique moyenne par ménage au Québec était de 63,1 GJ en 2011 alors qu'elle était de 67,2 GJ en 2015¹¹, ce qui démontre que la consommation énergétique moyenne par ménage n'est pas constante comme le sous-entend l'hypothèse qu'une hausse de 1 % du nombre de ménages entraîne une hausse de 1 % de la consommation d'énergie.

De l'avis du GRAME, TEQ devrait valider, puis démontrer que la variation de la consommation d'énergie par ménage entre 2008 et 2015 n'impacte pas le calcul de l'ÉE. En effet, selon le GRAME, l'évolution présentées ci-dessous pourrait avoir été induite par une variation dans les activités réalisées au domicile, par la réduction ou la hausse du nombre d'enfants par ménage, etc. Le cas échéant, cette évolution ne devrait pas influencer la valeur de l'ÉE, et TEQ devrait alors remettre en question l'hypothèse qu'une hausse de 1 % du nombre de ménages entraîne une hausse de 1 % de la consommation d'énergie.

Une telle évolution de la consommation énergétique par ménage pourrait être induite par une variation dans les activités réalisées au domicile, par la réduction ou la hausse du nombre d'enfants par ménage, etc.

¹¹ Statistique Canada, [Tableau 25-10-0061-01 Consommation d'énergie des ménages, par type de logement, Canada et les provinces](#)

Graphique 12
Effet des facteurs influençant la consommation d'énergie —
Secteur résidentiel (2008-2015)



Référence : R-4043-2018, B-005, page 194

Ainsi, si la consommation totale au domicile a tendance à être moindre pour d'autres raisons que l'amélioration de l'EE, il faudrait pouvoir en tenir compte, puisque dans le cas présent cette réduction de la consommation au domicile des ménages est comptabilisée à titre d'EE.

Finalement, puisque la consommation énergétique moyenne par ménage au Québec a augmenté entre 2011 et 2015, le GRAME s'inscrit en faux que soit considéré comme de l'EE, l'ensemble de la réduction de la consommation à même le domicile, sans que les raisons sous-jacentes à la baisse de la consommation énergétique des ménages ne soient vérifiées indépendamment de l'analyse factorielle de TEQ.

Recommandation 3

Par conséquent, le GRAME recommande à la Régie de demander à TEQ de procéder dès maintenant à une évaluation de l'évolution de la consommation moyenne par ménage entre 2008 et 2018 et de l'analyser à la lumière des autres facteurs démographiques, sociaux et économiques influençant à la baisse la consommation énergétique des ménages, en vue de revoir les résultats de son modèle.

Subsidiairement, le GRAME recommande que ces précisions soient fournies en suivi du présent Plan directeur et prises en compte dans le modèle du prochain Plan directeur.

2.1.2 Indicateur du niveau d'activité dans le secteur résidentiel : variation de la superficie de logement par ménage entre les deux années en %

Dans le cas du deuxième indicateur du niveau d'activité, soit *la variation de la superficie de logement par ménage entre les deux années en %*, TEQ a retenu la variation pondérée en utilisant l'année 2008 pour les trois usages énergétiques qu'il est susceptible d'affecter (le chauffage de l'espace, l'éclairage et la climatisation), selon le principe que *tous les facteurs susceptibles d'affecter la consommation résidentielle d'énergie sont constants* :

2.8. (Réf. ii.) Dans le cas du deuxième indicateur du niveau d'activité, soit 2) la variation de la superficie de logement par ménage entre les deux années en %.

2.8.1. Quelles sont les raisons pour lesquelles TEQ a retenu la variation pondérée par la part en utilisant l'année 2008 pour les trois usages énergétiques qu'il est susceptible d'affecter (le chauffage de l'espace, l'éclairage et la climatisation) ?

Réponse

2.8.1 La variation de la superficie par ménage est un indicateur complémentaire à l'indicateur nombre de ménages parce qu'il a un impact spécifique sur la consommation du secteur résidentiel pour le chauffage de l'espace, la climatisation et l'éclairage, en plus de l'effet « taille » lié au nombre de ménages. De plus, les effets de deux facteurs ne vont pas systématiquement dans la même direction à tout moment, d'où l'importance de les prendre en compte tous les deux. D'un point de vue historique, la consommation par personne ou par ménage (intensité) est implicitement reflétée dans le nombre de ménages qui est en évolution pour diverses raisons.

Par ailleurs, l'analyse factorielle pour chaque facteur est basée sur le principe « toute chose égale par ailleurs ». En d'autres termes, pour évaluer par exemple l'effet du facteur « Activité », on suppose que tous les facteurs susceptibles d'affecter la consommation résidentielle d'énergie sont constants. On part du postulat que la pondération est constante et demeure au niveau de l'année de base, 2008. (Notre souligné)

Référence : R-4043-2018, [B-0061](#), Réponses à la demande de renseignements no 1 du GRAME, RDDR 2.8.1, page 15

Le GRAME note que le modèle n'a pas comparé l'année de référence 2008 avec l'année 2015, plus proche de la consommation du début du Plan directeur en 2018 pour l'indicateur *variation de la superficie de logement par ménage entre les deux années en %*. Le GRAME constate que le modèle ne vérifie pas si cette part pondérée a évolué dans le temps, donc si cette évolution est incorporée dans le calcul du facteur « niveau d'activité ». TEQ indique que cette part a probablement évolué dans le temps, mais que *les causes susceptibles de faire varier cette pondération seraient prise en compte dans les facteurs « Niveau de service », « Température » et « Structure »* :

2.8.2. De plus, l'année de référence 2008 est-elle comparée avec l'année 2015, pour vérifier si cette part pondérée a évolué dans le temps ? Le cas échéant, comment cette évolution est-elle incorporée dans le calcul du facteur « niveau d'activité » ?

Réponse

2.8.2 La comparaison de la pondération n'a pas été effectuée entre les années 2008 et 2015. Il est fort probable que cette part ait évolué dans le temps, mais cet élément n'est pas pertinent dans le cadre de l'analyse factorielle. En effet, les causes susceptibles de faire varier cette pondération sont prises en compte dans les facteurs « Niveau de service », « Température » et « Structure ». (Nos soulignés)

Référence : R-4043-2018, [B-0061](#), Réponses à la demande de renseignements no 1 du GRAME, RDDR 2.8.2, page 15

Or, le GRAME note que les facteurs « Niveau de service » et « Température » sont eux aussi pondérés, respectivement, par le poids en 2008 de la consommation d'énergie associée aux appareils ménagers et aux climatiseurs, et par le poids en 2008 de la consommation pour le chauffage de l'espace et pour la climatisation.

Tableau 8 : Liste des indicateurs utilisés pour estimer l'efficacité énergétique par factorisation

Secteur	Facteur	Indicateur	Pondération
Résidentiel	Structure	Consommation unitaire pour le chauffage de l'eau et de l'espace en 2008	Répartition par type de logement de 2015
		Nombre de bâtiments en 2008	
	Activité	Nombre de ménages (%)	S. O.
		Surface par ménage (%)	Poids de la consommation pour le chauffage de l'espace, l'éclairage et la climatisation
	Température	Degrés-jours de chauffage (%)	Poids de la consommation pour le chauffage de l'espace
		Degrés-jours de climatisation (%)	Poids de la consommation pour la climatisation
Niveau de service	Nombre d'appareils par ménage (%)	Poids de la consommation des appareils ménagers	
	Nombre de climatiseurs par ménage (%)	Poids de la consommation pour la climatisation	

Référence : R-4043-2018, [B-0005](#), Tableau 8 : Liste des indicateurs utilisés pour estimer l'efficacité énergétique par factorisation, page 197

Ainsi, le facteur « Structure », bien qu'utilisant une pondération pour la répartition par type de logement de 2015, se base aussi sur des indicateurs de 2008.

Conditions climatiques : (i) La variation de chaque indicateur entre 2008 et 2015, pondérée par le poids en 2008 de l'usage énergétique correspondant, le chauffage de l'espace pour l'un et la climatisation pour l'autre, permet d'estimer un effet des températures sur la consommation d'énergie du secteur résidentiel.

(i)

Niveau de service : (i) L'effet de ces deux indicateurs est estimé en pondérant leur variation en % entre 2008 et 2015 par le poids en 2008 de la consommation d'énergie associée aux appareils correspondants. (Nos soulignés)

Référence : R-4043-2018, [B-0005](#), Application de la méthode de décomposition factorielle au secteur résidentiel, page 191

Le GRAME émet donc des doutes sérieux quant au fait que le modèle puisse réellement tenir compte des causes susceptibles de faire varier la pondération de l'indicateur *variation de la superficie de logement par ménage entre les deux années en %* entre 2008 et 2015.

Recommandation 4

Par conséquent, le GRAME recommande à la Régie de demander à TEQ de procéder dès maintenant à une évaluation de l'évolution de l'usage énergétique associée au chauffage de l'espace, à l'éclairage et à la climatisation entre 2008 et 2015, de manière à confirmer la pertinence de l'analyse factorielle qui est menée par TEQ.

Subsidiairement, le GRAME recommande que ces précisions soient fournies en suivi du présent Plan directeur et prises en compte dans le modèle du prochain Plan directeur.

2.1.3 Facteur Structure dans le secteur résidentiel

Concernant le *facteur Structure* du secteur résidentiel, on constate que la pondération est réalisée en fonction de la *répartition par type de logement de 2015*, alors que l'indicateur estime la *consommation unitaire pour le chauffage de l'eau et de l'espace, ainsi que le nombre de bâtiments en 2008*.

Tableau 8 : Liste des indicateurs utilisés pour estimer l'efficacité énergétique par factorisation

Secteur	Facteur	Indicateur	Pondération
Résidentiel	Structure	Consommation unitaire pour le chauffage de l'eau et de l'espace en 2008	Répartition par type de logement de 2015
		Nombre de bâtiments en 2008	
	Activité	Nombre de ménages (%)	S. O.
		Surface par ménage (%)	Poids de la consommation pour le chauffage de l'espace, l'éclairage et la climatisation
	Température	Degrés-jours de chauffage (%)	Poids de la consommation pour le chauffage de l'espace
		Degrés-jours de climatisation (%)	Poids de la consommation pour la climatisation
	Niveau de service	Nombre d'appareils par ménage (%)	Poids de la consommation des appareils ménagers
Nombre de climatiseurs par ménage (%)		Poids de la consommation pour la climatisation	

Référence : R-4043-2018, [B-0005](#), Tableau 8 : Liste des indicateurs utilisés pour estimer l'efficacité énergétique par factorisation, page 197

En réponse à une demande du GRAME, TEQ indique qu'il cherche à fixer une situation dans le temps afin de *déterminer le changement de consommation en faisant varier uniquement la structure* :

2.9 L'explication est fournie dans l'annexe III du Plan directeur (p. 191). On cherche à fixer une situation dans le temps et déterminer le changement de consommation en faisant varier uniquement la structure. Il ne s'agit pas d'analyser uniquement la variation du parc de logements mais d'estimer l'effet du changement de sa composition par typologie (unifamilial, appartements, etc.), c'est-à-dire le changement proportionnel de consommation de ce parc par type de logements. Par exemple, il s'avère utile de connaître la consommation unitaire moyenne du segment des maisons unifamiliales dans l'ensemble du parc immobilier résidentiel.

Référence : R-4043-2018, [B-0061](#), Réponses à la demande de renseignements no 1 du GRAME, RDDR 2.9, page 15

Le GRAME constate qu'il n'y a pas de comparaison historique entre les indicateurs et leur pondération pour les *facteurs Activité* et *Température*. Le GRAME demandait à TEQ de préciser si la méthode tenait compte de l'évolution du nombre de ménages et de la surface par ménage entre 2008 et 2015, ou si les données étaient celles de 2008, ou de 2015 :

2.10 (Réf. iii.) On constate qu'il n'y a pas de comparaison historique entre les indicateurs et leur pondération pour les *facteurs Activité* et *Température*. Veuillez préciser si la méthode tient compte de l'évolution du nombre de ménages et de la surface par ménage entre 2008 et 2015, ou si les données sont celles de 2008, ou de 2015 ? Expliquez

Réponse

2.10 L'analyse factorielle pour ces indicateurs est bel et bien estimée entre 2008 et 2015 puisqu'elle est basée sur leurs variations respectives en % entre ces deux années. Pour les facteurs « Activité » et « Température », la pondération utilisée est celle de 2008. La pondération évolue sous l'effet des facteurs. De ce fait, il n'est pas indiqué de prendre en compte l'évolution des pondérations dans la factorisation sous peine d'entraîner des biais dans l'analyse (voir la réponse 2.8.2).

Référence : R-4043-2018, [B-0061](#), Réponses à la demande de renseignements no 1 du GRAME, RDDR 2.10, page 16

De manière générale, le GRAME constate que TEQ inclut dans son modèle factoriel à la fois des facteurs sujets à une variation volumique (par exemple, le nombre de logements ou le nombre de foyers) et des facteurs qualitatifs en termes mathématiques (par exemple, *Température* ou *Niveau d'activité*).

Le GRAME estime que, en l'absence d'explications plus précises, il s'agit d'une erreur de modélisation.

Recommandation 5

Selon notre interprétation, TEQ supposerait que les variations marginales de chacun des facteurs pourraient être comparées les unes aux autres et additionnées pour obtenir la variation totale de la consommation d'énergie¹². Si c'est effectivement le cas, il s'agirait d'une approximation linéaire et le modèle pourrait être correct. Toutefois, ces éléments n'apparaissent pas clairement dans les documents fournis par TEQ.

Si notre interprétation est correcte, alors TEQ devrait expliquer et justifier ces simplifications pour que la modélisation puisse être considérée comme une bonne approximation de la réalité. Si notre interprétation est incorrecte, alors, en l'absence d'une meilleure explication, nous considérons que le modèle est faux pour les différentes raisons exposées précédemment.

Le GRAME recommande à la Régie d'exiger des explications et justifications de la part de TEQ dès maintenant. Si TEQ est dans l'impossibilité de le faire, le GRAME recommande que ces enjeux soient éclaircis en suivi du présent Plan directeur.

2.2. SECTEUR COMMERCIAL ET INSTITUTIONNEL

Le GRAME demandait à TEQ d'expliquer comment le calcul de l'EE mené pour chaque secteur distinctement pouvait mener à une estimation juste de l'EE totale par l'addition des effets sectoriels :

L'effet total de l'efficacité énergétique est obtenu par la somme des effets sectoriels de l'efficacité énergétique.

Référence : R-4043-2018, [B-0005](#), page 193

Le GRAME demandait également à TEQ si cette méthode ne risquait pas d'ignorer les effets croisés qui pourraient exister entre les différents secteurs. TEQ nous indique que l'hypothèse implicite de l'approche par factorisation *est que les interactions entre les différents secteurs, s'il y en a, ne sont pas importantes ou pertinentes et que chacun des secteurs obéissent à des logiques de consommation différentes.*

¹² R-4043-2018, B-0005, Formule de l'efficacité énergétique (variation de la consommation énergétique = somme des variations des facteurs), page 192

Par conséquent, TEQ conclut qu'il n'y a pas d'effets croisés entre le secteur industriel et le secteur commercial et institutionnel :

1.8 (Réf. v, vi, vii et viii) Veuillez expliquer comment le calcul de l'ÉE mené pour chaque secteur distinctement peut mener à une estimation juste de l'ÉE totale, tel que présenté dans la (Réf. viii). En effet, cette méthode ne risque-t-elle pas d'ignorer les effets croisés qui pourraient exister entre les différents secteurs ?

Réponse

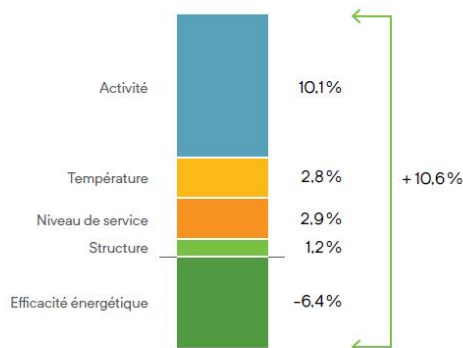
1.8 Il n'y a pas d'effets croisés significatifs liés à l'efficacité énergétique. Une hypothèse implicite de l'approche par factorisation est que les interactions entre les différents secteurs, soit y en a, ne sont pas importantes ou pertinentes. La logique de cette hypothèse est que les agents dans chacun des secteurs obéissent à des logiques de consommation différentes. Toutefois, cela n'exclut pas le fait qu'un même facteur puisse avoir des effets sur plusieurs secteurs à la fois, directement ou indirectement. L'indicateur retenu pour mesurer ce facteur peut différer d'un secteur à l'autre.

Par exemple, une croissance de l'activité économique correspond à une production accrue qui est mesurable (activité) dans le secteur industriel. Cela se traduit également par une croissance des emplois. Mais ces indicateurs ne seront pas retenus pour mesurer l'activité dans le secteur commercial et institutionnel. On préférera utiliser plutôt la croissance de la surface de plancher qui a une relation plus forte avec la consommation d'énergie. Avec cette illustration on voit bien qu'il n'y a pas d'effets croisés entre le secteur industriel et le secteur commercial et institutionnel, mais plutôt l'effet multiple d'un facteur (l'activité économique) sur différents secteurs. Donc en partant de la reconnaissance d'une dynamique spécifique à chacun des secteurs, on peut admettre que l'effet global de l'efficacité énergétique peut être décrit par la somme des effets sectoriels. (Nos soulignés)

Référence : R-4043-2018, [B-0061](#), Réponses à la demande de renseignements no 1 du GRAME, RDDR 1.8, page 9

Enfin, l'analyse factorielle conclut en une **augmentation de la consommation d'énergie** entre 2008 et 2015 de l'ordre de +10,6 % due à l'accroissement des surfaces de plancher (*Activité*) (+10,1%), bien qu'elle comptabilise -6,4% en gains d'ÉE. Pour les mêmes raisons expliquées précédemment dans ce rapport (effets croisés potentiels entre les facteurs et/ou entre les différents secteurs qui ne sont pas pris en compte dans le modèle), le GRAME doute que le calcul de l'ÉE comptabilisée soit exact :

Graphique 13
Effet des facteurs influençant la consommation d'énergie —
Secteur commercial et institutionnel (2008-2015)



Référence : R-4043-2018, [B-0005](#), Graphique 13, page 194

Par ailleurs, l'arrivée de la technologie des chaînes de blocs pour usage cryptographique n'a pas été prise en compte par le modèle alors qu'elle présente des problématiques notamment liées aux besoins de climatisation, donc de perte de chaleur. À cet égard, TEQ indique au GRAME que *si ces centres devenaient éventuellement une réalité dominante, l'analyse factorielle du secteur commercial et institutionnel connaîtrait un changement structurel* :

3.1.1. Veuillez confirmer que l'arrivée de la technologie pour usage cryptographique appliqué aux chaînes de blocs n'a pas été prise en compte par le modèle, incluant les problématiques de cette nouvelle technologie, notamment liées aux besoins de climatisation, donc de perte de chaleur ?

Réponse

3.1.1 À la connaissance de TEQ, il n'y avait pas ou peu de centres cryptographiques sur le territoire québécois sur la période 2008-2015 pour laquelle l'analyse factorielle a été effectuée. Toutefois, si ces centres devenaient éventuellement une réalité dominante, l'analyse factorielle du secteur commercial et institutionnel connaîtrait un changement structurel. À long terme, on pourrait éventuellement déduire dans des analyses futures une amélioration de l'efficacité énergétique si des mesures spécifiques étaient déployées dans ces centres afin de récupérer la chaleur. (Notre souligné)

Référence : R-4043-2018, [B-0061](#), Réponses à la demande de renseignements no 1 du GRAME, RDDR 3.1.1, page 20

Selon le GRAME, les indicateurs et les moyens de pondération utilisés par le modèle ne permettent pas d'inclure un tel changement structurel dans les prévisions de TEQ.

Le GRAME recommande donc, en suivi du présent Plan directeur, que l'analyse factorielle pour le secteur CI soit corrigée pour tenir compte de l'arrivée de la technologie des chaînes de blocs, notamment pour usage cryptographique, tel que le

démontre le dossier en cours portant sur la *Demande de fixation de tarifs et conditions de service pour l'usage cryptographique appliqué aux chaînes de blocs (R-4045-2018)*.

TEQ précise au GRAME que l'analyse factorielle du secteur CI inclut le calcul de l'augmentation de la consommation d'énergie selon l'accroissement des surfaces de plancher (*Activité*), pondérée par la consommation pour le chauffage de l'espace, de l'eau, la climatisation, l'éclairage et les moteurs auxiliaires. Le facteur structurel serait pris en compte via la répartition par type d'activité des surfaces de plancher entre 2008 et 2015 :

3.1.2. Veuillez confirmer que l'analyse factorielle inclut le calcul de l'augmentation de la consommation d'énergie selon l'accroissement des surfaces de plancher (activité), sans prendre en compte les modifications structurelles relatives aux types d'activités sur les surfaces de plancher ?

Réponse

3.1.2 Le facteur « Activité » est mesuré par la variation des surfaces de plancher pondérée par la consommation pour le chauffage de l'espace, de l'eau, la climatisation, l'éclairage et les moteurs auxiliaires. Les moteurs auxiliaires sont des dispositifs utilisés pour transformer un courant électrique en énergie mécanique dans le but de fournir un service. Dans cette catégorie se trouvent les pompes, les ventilateurs, les compresseurs et les convoyeurs. Pour ces équipements, les changements ne sont pas structurels. Par contre, les changements structurels sont mesurés par le facteur « structure » qui permet d'estimer les variations de la consommation d'énergie de ce secteur attribuable au changement dans la répartition par type d'activité des surfaces de plancher entre 2008 et 2015. Dans le contexte du secteur résidentiel, le principe de calcul de ce facteur est le même (voir l'annexe III du Plan directeur à la page 191). (Nos soulignés)

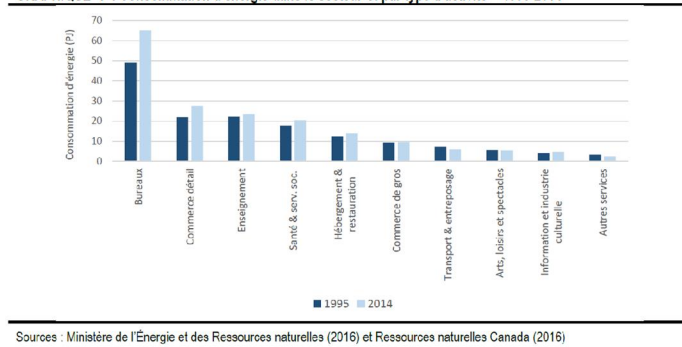
Référence : R-4043-2018, [B-0061](#), Réponses à la demande de renseignements no 1 du GRAME, RDDR 3.1.2, page 20

On peut constater que la méthode d'estimation de la croissance de la consommation d'énergie dans le secteur CI de 2008-2015 tient compte de la croissance de la consommation d'énergie dans les sous-secteurs des bureaux et du commerce de détail.

Consommation d'énergie

Pour l'année 2014, les bâtiments commerciaux et institutionnels ont utilisé 10,5 % (178,9 PJ) de toute l'énergie consommée au Québec. Le sous-secteur des bureaux¹ en a utilisé la plus grande partie, soit plus de 36 % (graphique 1). Viennent ensuite les sous-secteurs du commerce de détail (15,4 %), des services d'enseignement (13,1 %) et du réseau de la santé et des services sociaux (11,5 %). À eux seuls, ces quatre sous-secteurs ont utilisé plus de 75 % de l'énergie totale consommée dans ce secteur.

GRAPHIQUE 1 : Consommation d'énergie dans le secteur CI par type d'activité – 1995-2014



Référence : R-4043-2018, [B-0032](#), Graphique 1, page 3

Une question se pose, soit si on peut en déduire que la croissance de la consommation d'énergie de 16,8 %, identifiée dans ces deux sous-secteurs (bureaux et commerce de détail) tient compte de la présence de plus de personnes, donc de la croissance de l'emploi dans ces deux sous-secteurs.

Malgré la réduction de l'intensité énergétique (GJ/m²), le secteur a augmenté sa consommation d'énergie de 16,8 % en raison de l'augmentation de l'activité et du niveau de service dans ce secteur (graphique 7).

Référence : R-4043-2018, [B-0032](#), page 7

TEQ nous indique ensuite que *la croissance de l'activité se traduit par la présence de plus de personnes et parallèlement par une croissance de l'emploi dans ces secteurs ainsi que dans les surfaces de plancher correspondantes* :

3.2. (Réf. iii. et iv.) On peut constater que la méthode d'estimation de la croissance de la consommation d'énergie dans le secteur CI de 2008-2015 tient compte de la croissance de la consommation d'énergie dans les sous-secteurs des bureaux et du commerce de détail. Peut-on en déduire que la croissance identifiée dans ces deux sous-secteurs tient compte de la présence de plus de personnes, donc de la croissance de l'emploi dans ces deux secteurs ?

Réponse

3.2 Sur la période 2008-2015 pour laquelle l'analyse factorielle a été effectuée, la croissance de l'activité s'est plutôt traduite par l'augmentation des surfaces de plancher des bureaux et des établissements de santé. En général, la croissance de l'activité se traduit par la présence de plus de personnes et parallèlement par une croissance de l'emploi dans ces secteurs ainsi que dans les surfaces de plancher correspondantes. Parmi ces trois exemples d'indicateurs d'activité, la surface de plancher représente la variable la plus pertinente, c'est-à-dire celle qui a une relation plus forte avec la consommation d'énergie, notamment pour le chauffage de l'espace. En toute logique, c'est cet indicateur qui a été

retenu au titre du facteur « Activité » pour mesurer de façon adéquate son effet. Toutefois, il faut noter que l'analyse factorielle s'appréhende de données socio-économiques agrégées et reflète conséquemment les grandes tendances déjà véhiculées par les différents ministères et organismes spécialisés qui sont porteurs des analyses fines. Ainsi, l'analyse factorielle voit le résultat de ces changements socio-économiques au travers d'indicateurs. (Nos soulignés)

Référence : R-4043-2018, [B-0061](#), Réponses à la demande de renseignements no 1 du GRAME, RDDR 3.2, pages 20 et 21

De l'avis du GRAME, il y a lieu de s'assurer que la méthode établit un lien entre la démographie, le nombre de personnes disponibles pour l'emploi et le résultat exprimé en croissance de la consommation d'énergie dans ces deux sous-secteurs (bureaux et commerce de détail), soit de s'assurer que la croissance de la démographie et de la disponibilité à l'emploi est bien reflétée dans le calcul de la consommation énergétique du secteur CI. TEQ nous indique que *le lien entre la démographie, le nombre d'emplois et la consommation d'énergie est en partie établi par le calcul du facteur « Activité »* :

3.3 La méthode fonctionne à un niveau agrégé; elle s'appréhende de données socio-économiques agrégées. La disponibilité de l'emploi ou la croissance démographique est sous-jacente à l'analyse factorielle mais ne permet pas de déduire de manière explicite des conclusions plus détaillées, les données étant agrégées. Toutefois, il est raisonnable de considérer qu'il existe une relation entre la démographie, le nombre d'emplois et les surfaces de plancher des sous-secteurs mentionnés. De ce fait, le lien entre la démographie, le nombre d'emplois et la consommation d'énergie est en partie établie par le calcul du facteur « Activité ». (Notre souligné)

Référence : R-4043-2018, [B-0061](#), Réponses à la demande de renseignements no 1 du GRAME, RDDR 3.3, page 21

Cependant, le GRAME est d'avis que TEQ pourrait mieux expliquer en quoi il estime que *la surface de plancher représente la variable la plus pertinente*¹³ pour calculer la consommation énergétique du secteur CI en fonction de la démographie, d'autant plus que ce facteur est indépendant des autres dans le modèle.

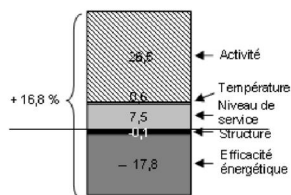
Notamment, le GRAME se demande comment le modèle reflète la croissance de consommation d'eau et d'électricité utilisée pour la climatisation et les appareils (ordinateurs, téléphones, etc.), qui serait entraînée par une croissance démographique. Il nous semble en effet que lorsqu'une entreprise croît en nombre d'employés, la consommation énergétique totale de celle-ci augmente par défaut, bien que, dans un premier temps, l'entreprise n'entreprend pas nécessairement de louer des locaux plus grands. La tendance vers les bureaux à aires ouvertes¹⁴ est aussi certainement appelée à changer la donne en matière de consommation énergétique eu égard à la surface de plancher.

¹³ R-4043-2018, [B-0061](#), Réponses à la demande de renseignements no 1 du GRAME, RDDR 3.2, p. 20- 21

¹⁴ Ici.radio-Canada.ca, [La révolution des aires de travail](#), 3 mars 2018.

Ainsi, le GRAME se pose la question de savoir si la croissance démographique reflète, de manière proportionnelle, la croissance de la demande en énergie estimée à 26,6 % entre 1995 et 2014 dans le secteur CI, pour le facteur *Activité* :

GRAPHIQUE 7 : Facteurs de croissance de la consommation d'énergie dans le secteur CI – 1995-2014



Source : Transition énergétique Québec (2017)

Référence : R-4043-2018, [B-0032](#), Graphique 7, page 8

TEQ nous indique que, bien que *la croissance démographique ait un impact sur l'activité de certains sous-secteurs, notamment ceux liés aux services à la personne (commerce de détail, santé et services sociaux)*, il n'est pas possible de quantifier cet impact :

3.4. (Réf. iii., iv. et v.) Si la croissance démographique ne reflète pas proportionnellement la croissance de la demande en énergie estimée à 26,6 % entre 1995 et 2014 dans le secteur CI, peut-on en conclure que la croissance de la demande résulte d'une croissance dans l'économie et dans l'employabilité et que par conséquent il y a un déplacement de la consommation entre le secteur résidentiel et le secteur CI ?

Réponse

3.4 La méthode fonctionne à un niveau agrégé et s'imprègne de données socio-économiques agrégées. Dans le secteur commercial et institutionnel, la croissance démographique a un impact sur l'activité de certains sous-secteurs, notamment ceux liés aux services à la personne (commerce de détail, santé et services sociaux). Ceci se reflète dans la consommation d'énergie de ces secteurs, mais il n'est pas possible de quantifier l'effet. Tel qu'expliqué à la question 3.3, la croissance de la demande d'énergie résulte en majeure partie de la croissance des surfaces de plancher (voir graphique 14 dans l'annexe III du plan directeur, p. 194). Pour une réponse sur le déplacement de la consommation, voir les réponses 2.2 à 2.5 de la présente DDR. (Nos soulignés)

Référence : R-4043-2018, [B-0061](#), Réponses à la demande de renseignements no 1 du GRAME, RDDR 3.4, page 21

En plus de se questionner sur la pertinence du choix des facteurs pour calculer la consommation énergétique du secteur CI afin qu'ils tiennent compte, notamment, de la croissance démographique, le GRAME se questionne sur un déplacement potentiel de la demande en énergie entre le secteur résidentiel et le secteur CI. TEQ nous réfère ici à la réponse suivante, dans laquelle il indique que *ces phénomènes de déplacements d'activité sont déjà pris en compte puisqu'ils se reflètent sur les indicateurs et les données de consommation d'énergie de chacun des secteurs*. TEQ précise toutefois que *l'étude des*

déplacements d'activités se situe à un niveau micro-économique en dehors du cadre d'analyse de la méthode de factorisation, et que de tels phénomènes n'ont pas été estimés de façon explicite :

2.2.1 Les données de l'analyse factorielle utilisées pour calculer la cible portent sur la période 2008-2015. Néanmoins, l'analyse factorielle effectuée par TEQ repose sur des données agrégées qui renferment implicitement ces différents changements de nature socio-économiques. L'analyse factorielle de TEQ dissocie à un niveau agrégé l'impact inhérent de différents changements, incluant les déplacements des activités afin d'isoler l'efficacité énergétique. En effet, ces phénomènes de déplacements d'activité sont déjà pris en compte puisqu'ils se reflètent sur les indicateurs et les données de consommation d'énergie de chacun des secteurs. Par exemple, un déplacement d'activités du secteur résidentiel vers le secteur commercial et institutionnel pourrait se traduire par deux types d'effets : 1) une baisse de l'utilisation des équipements dans les logements (chauffage, appareils, etc.) qui serait pris en compte par les facteurs « Activité » et « Niveau de service » à travers leurs indicateurs et leurs pondérations respectifs; 2) une croissance dans les secteurs des services concernés serait mesuré par des indicateurs associés à l'activité tels que la surface de plancher par segment d'activité pour l'ensemble du secteur commercial et institutionnel. Toutefois, il faut préciser que ces phénomènes n'ont pas été estimés de façon explicite par TEQ.

L'étude des déplacements d'activités se situe à un niveau micro-économique en dehors du cadre d'analyse de la méthode de factorisation. Ainsi, on peut affirmer que l'analyse factorielle est le reflet des grandes tendances déjà véhiculées par les différents ministères et organismes spécialisés qui sont porteurs de données et d'analyses plus détaillées. (Nos soulignés)

Référence : R-4043-2018, [B-0061](#), Réponses à la demande de renseignements no 1 du GRAME, RDDR 2.2.1, page 13

2.2.1 Conclusions et recommandations - secteur commercial et institutionnel

Recommandation 6

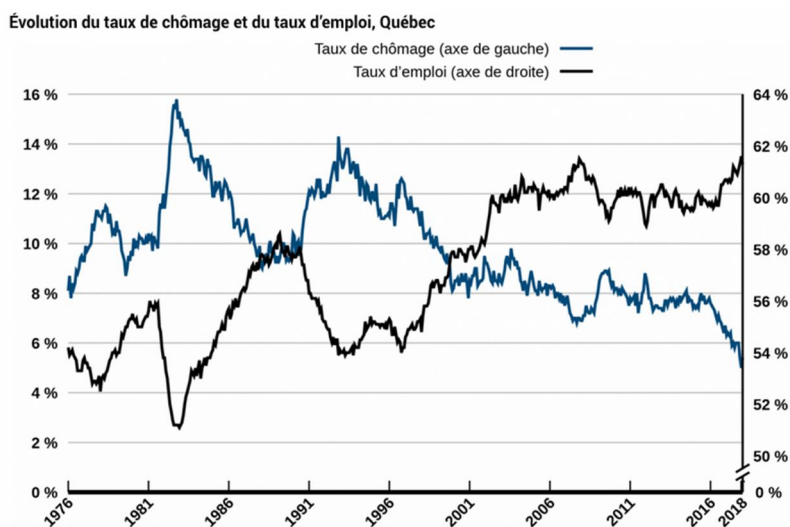
Le GRAME recommande, en suivi du présent Plan directeur, que l'analyse factorielle pour le secteur CI soit corrigée pour tenir compte de l'émergence de la technologie des chaînes de blocs destinée à permettre un usage cryptographique, tel que le démontre le dossier en cours R-4045-2018.

Le modèle de TEQ fait l'hypothèse qu'un déplacement d'activités éventuel entre différents secteurs pourrait constituer de l'ÉE, ce qui n'est pas toujours le cas. En effet, le déplacement de la consommation du secteur résidentiel vers le secteur CI semble être considéré comme un accroissement du facteur *Activité* dans le secteur CI, mais semble aussi être considéré comme de l'ÉE au niveau du secteur résidentiel.

Par ailleurs, TEQ confirme que ces phénomènes n'ont pas été estimés de façon explicite¹⁵, notamment parce qu'ils se situent à un niveau micro-économique en dehors du cadre d'analyse de la méthode de factorisation, et qu'ils ne peuvent pas être déduits de l'estimation du calcul de l'efficacité énergétique sur cette période, soit entre 2008 et 2015.

De plus, sur la période 2008 à 2018, on constate que le taux de chômage a globalement diminué alors que le taux d'emploi a augmenté ; ces variations s'expliquent par la crise économique de 2008. Cependant, entre 2016 et 2018, le taux d'emploi a augmenté d'environ 2% pour atteindre plus de 61 %, soit une valeur supérieure au taux de 2008 (autour de 59 %), alors que le taux de chômage a baissé d'environ 2,5% entre 2016-2018, ce qui l'amène à un taux sensiblement plus bas que celui de 2008.

Ainsi, puisque le modèle de TEQ se base sur la période 2008-2015 pour le calcul de l'ÉÉ, le GRAME considère qu'il serait important de vérifier que le modèle est en mesure de refléter les variations du taux d'employabilité qui sont observables depuis 2016 et qui pourraient avoir un impact sur l'estimation de la consommation énergétique du secteur CI, et donc sur le calcul de l'ÉÉ.



Référence : Statistique Canada, [CANSIM, tableau 282-0087](#), Évolution du taux de chômage et du taux d'emploi au Québec entre 1976 et 2018

¹⁵ R-4043-2018, [B-0061](#), Réponses à la demande de renseignements no 1 du GRAME, RDDR 2.2.1, p. 13

Recommandation 7

Le GRAME recommande que soit analysé par TEQ l'impact des déplacements de la consommation du secteur résidentiel vers le secteur CI en regard notamment (1) du vieillissement de la population, soit de la croissance de l'institutionnalisation des personnes et (2) de la variation de l'employabilité entre 2008 et 2018.

Une fois l'analyse de l'impact de ces déplacements réalisés, le GRAME recommande que la mesure de l'ÉE pour le secteur résidentiel soit corrigée pour tenir compte du déplacement des activités de ce secteur vers le secteur CI, considérant la réduction du taux de chômage et la croissance de l'institutionnalisation des personnes.

Subsidiairement, le GRAME recommande que ces précisions soient fournies en suivi du présent Plan directeur et prises en compte dans le modèle du prochain Plan directeur.

2.3. APPLICATION DE LA MÉTHODE DE DÉCOMPOSITION FACTORIELLE AU SECTEUR DES TRANSPORTS

La liste des indicateurs dans le secteur des transports utilise une pondération entre 2008 et 2015 pour la distance parcourue par type de véhicule pour le transport des personnes :

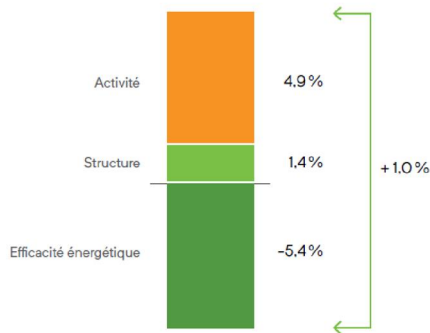
Tableau 8 : Liste des indicateurs utilisés pour estimer l'efficacité énergétique par factorisation (suite)

Secteur	Facteur	Indicateur	Pondération
Transports	Structure	Nombre de voyageurs-kilomètres (Vkm) de 2008 ⁵⁴	Répartition en 2015 des Vkm par type de véhicule pour le transport des personnes
		Consommation unitaire d'énergie (MJ/Vkm) par type de véhicule de 2008	
	Activité	Nombre de tonnes-kilomètres (Tkm) de 2008 ⁵⁵	Répartition en 2015 des Tkm par type de véhicule pour le transport des marchandises
		Consommation unitaire d'énergie (MJ/Tkm) par type de véhicule de 2008	
		Nombre de Vkm (%)	Poids de la consommation pour le transport des personnes
		Nombre de Tkm (%)	Poids de la consommation pour le transport des marchandises

Référence : R-4043-2018, [B-0005](#), Tableau 8 : Liste des indicateurs utilisés pour estimer l'efficacité énergétique par factorisation, page 198

Selon TEQ, l'augmentation de la consommation d'énergie (+1,0 %) en lien avec le changement de structure (+1,4 %) s'explique par la transition du parc automobile de véhicules légers, vers des camions légers :

Graphique 15
Effet des facteurs influençant la consommation d'énergie –
Secteur des transports (2008-2015)



L'augmentation de la consommation d'énergie (+1,0 %) en lien avec le changement de structure (+1,4 %) s'explique par la transition du parc automobile de véhicules légers, vers des camions légers. Les voyageurs-kilomètres, c'est-à-dire les besoins en transport de personnes pour se déplacer du point A au point B, et les tonnes-kilomètres de marchandises pour les camions légers, moyens et lourds (activité) ont tous augmenté durant ces années de référence (+4,9 %). L'effet de l'efficacité énergétique est évalué à -5,4 %. (Nos soulignés)

Référence : R-4043-2018, [B-0005](#), Graphique 15, page 195

Compte tenu de la transition du parc automobile de véhicules légers vers des camions légers, il y a lieu de s'interroger sur l'effet de l'efficacité énergétique de - 5,4%. TEQ nous indique que cette transition est prise en compte avec un impact estimé à 1,4 % :

4.1. (Réf. i.). Veuillez préciser comment est évalué l'effet de l'efficacité énergétique de - 5,4%, compte tenu de la transition du parc automobile de véhicules légers vers des camions légers.

Réponse

4.1 Considérant que l'intensité énergétique est une mesure imparfaite de l'efficacité énergétique, puisqu'elle est également affectée par les changements structurels et d'activité, alors l'analyse factorielle devient la méthode à privilégier afin d'estimer l'effet de ces facteurs et isoler celui strictement lié à l'efficacité énergétique dans le secteur des transports. Les effets liés aux changements dans la composition du parc (exemple, le passage de véhicules légers vers des camions légers) sont pris en compte au niveau du facteur « structure »; cet impact est estimé à 1,4 %. D'un point de vue global, l'impact des camions légers est mesuré aux niveaux « structure » et « activité » pour le transport des marchandises et de personnes. Ceci explique la variation de la consommation énergétique du secteur permettant ainsi d'estimer l'efficacité énergétique. (Notre souligné)

Référence : R-4043-2018, [B-0061](#), Réponses à la demande de renseignements no 1 du GRAME, RDDR 4.1, page 24

Outre le calcul différentiel entre les facteurs (*Structure* et *Activité*) qui détermine la valeur de l'ÉE, il y a lieu d'évaluer plus précisément les raisons sous-jacentes pouvant justifier l'amélioration de l'ÉE dans le secteur des Transports. TEQ nous indique que les améliorations techniques (rendement des véhicules : meilleure efficacité aérodynamique, meilleure efficacité des moteurs) ou l'amélioration des changements comportementaux (développement de l'écoconduite) peuvent l'expliquer. **Le GRAME est d'avis qu'il est surprenant qu'entre les périodes de 2008 et 2015, l'effet de l'ÉE soit évalué à -5,4 % sur la consommation d'énergie de la totalité du parc automobile. :**

4.2. (Réf. i.) Outre le calcul différentiel entre les facteurs (Structure et Activité), qui détermine la valeur de l'ÉE, veuillez préciser les raisons sous-jacentes pouvant justifier l'amélioration de l'ÉE dans le secteur des Transports.

Réponse

4.2 On peut affirmer que l'analyse factorielle est le reflet des grandes tendances déjà véhiculées, notamment que l'intérêt des consommateurs pour les camions légers est croissant. Toutefois, cette situation n'est pas incompatible avec des gains en efficacité énergétique dans cette catégorie, considérant les réglementations extérieures au Québec de plus en plus sévères, qui se traduisent par différents efforts en la matière. Il s'agit notamment des améliorations techniques qui visent le rendement des véhicules en les rendant plus aérodynamiques, des moteurs plus efficaces ou encore des changements comportementaux comme l'écoconduite qui est partiellement liée au prix de l'énergie.

Référence : R-4043-2018, [B-0061](#), Réponses à la demande de renseignements no 1 du GRAME, RDDR 4.2, page 24

Le GRAME est d'avis que TEQ devrait être plus précis dans son analyse et contre-vérifier ses hypothèses sur le choix des facteurs et de leur pondération pour le secteur des transports, via par exemple une étude indépendante de l'amélioration réelle de l'ÉE des véhicules pour l'ensemble du parc automobile entre les périodes de 2008 à 2018.

La Table des parties prenantes (ci-après, TPP) émet d'ailleurs des réserves sur le choix méthodologique, tel que le choix isolé du calcul de l'ÉE pour le type de véhicule utilisé pour le transport personnel. La TPP recommande à TEQ de revoir *la méthodologie de calcul de l'indicateur de l'efficacité énergétique, de façon à s'assurer que celle-ci s'aligne sur les facteurs sur lesquels le plan directeur cherche à influencer directement.*

Le GRAME appuie ces recommandations, étant d'avis qu'une telle amélioration se rapprocherait d'un calcul qui soit aligné sur les économies d'énergie réellement atteintes grâce au Plan, au lieu d'ignorer totalement les effets croisés potentiels entre les facteurs sélectionnés pour le calcul de l'ÉE :

La Table émet une réserve importante quant à certains choix méthodologiques employés à cet effet, qui créent une incohérence avec la portée même du plan directeur. Plus précisément, la Table remet en question la décision d'isoler des changements qui, pourtant, font l'objet des activités du plan. C'est notamment le cas du type de véhicule utilisé pour le transport personnel, qui est isolé du calcul de l'efficacité énergétique. Ainsi, si les mesures du plan directeur réussissent à diminuer le nombre de véhicules utilitaires sport

(VUS) au profit de voitures moins énergivores, la méthodologie proposée par TEQ en neutraliserait l'impact; l'indicateur de l'efficacité énergétique serait ainsi intouché. Il en va de même d'au moins un autre facteur isolé de l'indicateur de l'efficacité énergétique : le nombre de kilomètres parcourus par les véhicules. Or, plusieurs mesures du plan directeur visent justement à réduire cette variable, par exemple en encourageant davantage le recours aux transports en commun ou au covoiturage. Isoler ces variables du calcul de l'indicateur de l'efficacité énergétique aurait pour effet que les gains réels attribuables à certaines mesures clés du plan n'auraient aucun impact sur la performance mesurée du plan dans son ensemble. (i) La Table recommande que TEQ revienne à la méthodologie de calcul de l'indicateur de l'efficacité énergétique, de façon à s'assurer que celle-ci s'aligne sur les facteurs sur lesquels le plan directeur cherche à influencer directement. (Nos soulignés)

Référence : Avis de la Table des parties prenantes de TEQ sur le plan directeur, Pièce B-0010, pages 15 et 16

Tel que mentionné plus haut, le GRAME s'interroge à savoir comment, de manière pratique, il est possible de concevoir que l'ÉE historique a été de -5,4 % sur la consommation d'énergie dans le secteur des transports entre 2008 et 2015 :

4.3. (Réf. i.) Veuillez expliquer pourquoi, de manière vulgarisée, le modèle de TEQ identifie -5,4 % d'ÉE dans le secteur des Transports ?

Réponse

4.3 Il est important de préciser que la croissance de la consommation d'énergie d'un secteur ou de l'ensemble des secteurs n'est pas incompatible avec l'efficacité énergétique.

Le Règlement sur les émissions de gaz à effet de serre des automobiles à passagers et des camions légers (2011-2016) oblige les fabricants automobiles à offrir des véhicules légers moins émetteurs de GES et plus efficaces énergétiquement. Les exigences de ce règlement sont assez fortes pour que la consommation par véhicule-kilomètre ait diminué malgré l'augmentation des ventes relatives des camions légers dans les ventes de véhicules légers (effet structure). Il n'est donc pas surprenant d'obtenir alors une amélioration de 5,4 % d'efficacité énergétique. Le règlement couvre maintenant les années-modèle 2017 à 2025 et a son équivalent pour les véhicules lourds; ceci laisse présumer d'une certaine continuité dans l'efficacité énergétique du transport routier qui devrait se refléter dans de futures analyses factorielles.

En conclusion, il est possible d'affirmer a posteriori que l'effet des autres facteurs a plus que compensé celui de l'efficacité énergétique dans le secteur des transports, d'où la croissance de 1 % observée dans la consommation d'énergie.

Référence : R-4043-2018, [B-0061](#), Réponses à la demande de renseignements no 1 du GRAME, RDDR 4.3, pages 24 et 25

TEQ nous réfère au *Règlement sur les émissions de gaz à effet de serre des automobiles à passagers et des camions légers* ([DORS/2010-201](#)), dont l'objet est la réduction des gaz à effet de serre (ci-après, GES) provenant des automobiles à passagers et camions légers par l'établissement de normes d'émissions¹⁶ :

Objet

2. Le présent règlement a pour objet la réduction des émissions de gaz à effet de serre provenant des automobiles à passagers et des camions légers par l'établissement de normes d'émissions et de procédures d'essai compatibles avec les exigences fédérales des États-Unis.

Référence : Règlement sur les émissions de gaz à effet de serre des automobiles à passagers et des camions légers ([DORS/2010-201](#))

Le Règlement sur les émissions de gaz à effet de serre des automobiles à passagers et des camions légers (ci après appelé « le règlement ») établit les normes en matière d'émissions de gaz à effet de serre pour les véhicules routiers légers des années modèles 2011 et ultérieures mis en vente au Canada. Ce règlement impose aux importateurs et aux fabricants de véhicules neufs de respecter les normes moyennes d'émissions de gaz à effet de serre du parc et établit des exigences annuelles en matière de déclaration de conformité.

Référence : [Rendement en matière d'émissions de gaz à effet de serre pour les années modèles 2011 à 2016 parc de véhicules légers](#) - Rapport étendu - Relativement au règlement sur les émissions de gaz à effet de serre des automobiles à passagers et des camions légers en vertu de la loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999), page 9

À la lecture de ce rapport étendu, le GRAME retient que l'amélioration des émissions par distance parcourue (mi) s'est concrétisée, pour le cas des véhicules neufs, entre 2011-2015, bien qu'il semble y avoir une augmentation des émissions pour les camions légers après 2015 (voir Figure 9 ci-bas). Par conséquent, le GRAME est d'avis que la valeur historique de l'ÉE, considérée à même le calcul de l'atteinte de la cible en ÉÉ, devrait être corrigée pour tenir compte des nouvelles valeurs constatées en 2016. Le GRAME recommande que ces valeurs tiennent compte également de celles entre 2016 et 2018 dans l'analyse factorielle.

Comme le montrent les figures 8 et 9, au cours des années modèles 2011 à 2015, à mesure que la rigueur du règlement a augmenté, l'ensemble du parc d'automobiles à passagers a continué de dépasser la norme applicable. De 2011 à 2015, les valeurs de conformité moyennes des automobiles à passagers ont baissé, passant de 255 à 230 g/mi, soit une réduction de 9,8 %. Au cours de la période 2011- 2015, les valeurs de conformité du parc de camions légers ont également maintenu leur tendance à la baisse (Figure 8), passant de 349 à 310 g/mi, soit une réduction de 11,1 %.

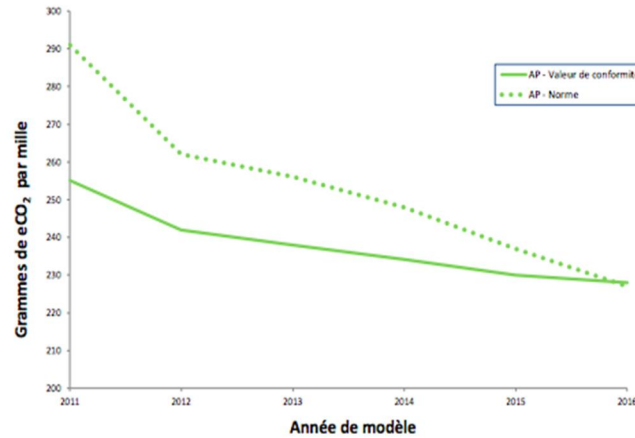
L'année modèle 2016 est la première au cours de laquelle les valeurs de conformité des automobiles à passagers et des camions légers ont dépassé la norme applicable. Les modifications apportées aux dispositions visant les véhicules polycarburants (VPC) de

¹⁶ Normes d'émissions de dioxyde d'azote et méthane

l'année modèle 2016 ont été un facteur du passage à une marge de conformité négative pour l'année modèle 2016. Au cours de l'année modèle 2016, la valeur de conformité globale des automobiles à passagers n'a diminué que légèrement, passant à 228 g/mi, et la valeur de conformité globale des camions légers a augmenté pour atteindre 320 g/mi, ce qui a donné une amélioration globale nette de 10,6 %.

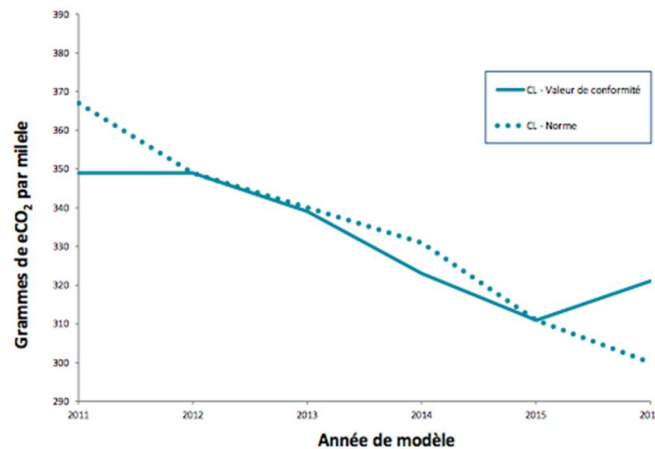
Référence : [Rendement en matière d'émissions de gaz à effet de serre pour les années modèles 2011 à 2016 - parc de véhicules légers](#) - Rapport étendu - p. 29

Figure 8 – Rendement moyen en matière d'émissions de GES – Automobiles à passagers



Référence : [Rendement en matière d'émissions de gaz à effet de serre pour les années modèles 2011 à 2016 - parc de véhicules légers](#) - Rapport étendu - p. 29

Figure 9 – Rendement moyen en matière d'émissions de GES – Camions légers

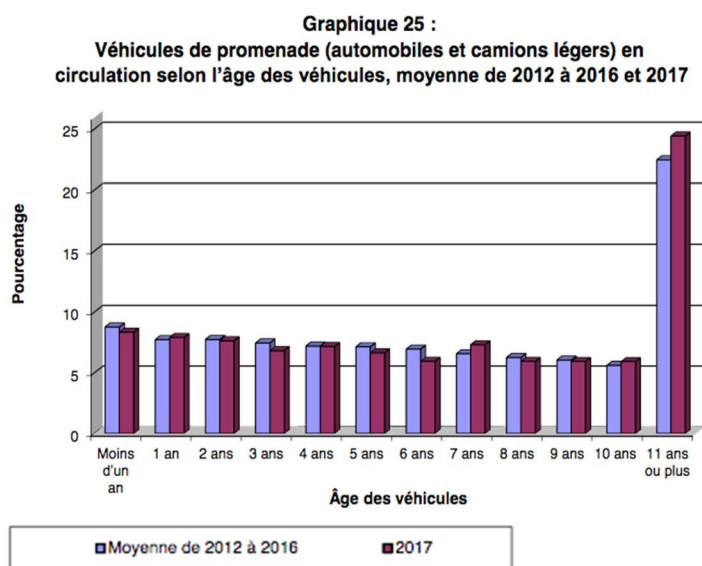


Référence : [Rendement en matière d'émissions de gaz à effet de serre pour les années modèles 2011 à 2016 - parc de véhicules légers](#) - Rapport étendu - p. 30

Le GRAME conclut qu'il est possible que l'amélioration de la conformité au Règlement sur les émissions de GES des automobiles à passagers et des camions légers, pour les véhicules achetés après 2011, ait résulté en une amélioration de l'EE de ces derniers entre 2008 et 2015.

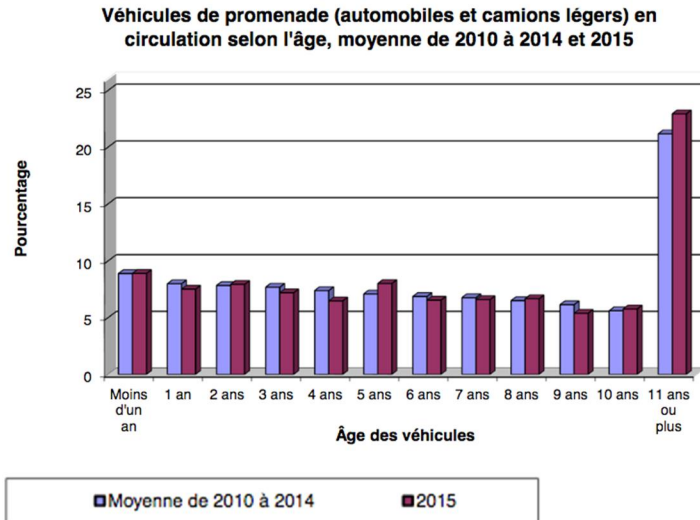
Cependant, il est à noter que l'hypothèse faite par TEQ, à savoir qu'une amélioration de l'EE de 5,4% dans le secteur des transports serait expliquée par l'application de ce Règlement, ne concerne que les véhicules **neufs achetés depuis 2011**.

Or, le dernier dossier statistique (2017) de la Société de l'assurance automobile du Québec (SAAQ) démontre que la majorité du parc des véhicules de promenade (automobiles et camions légers) est constituée de véhicules âgés de 7 ans à 11 ans ou plus. Les véhicules âgés de 6 ans et moins représentent, en 2017, environ 40% du parc.



Référence : SAAQ, (Août 2018), [Bilan 2017 ó Dossier statistique : Accidents, Parc automobile, Permis de conduire](#), Graphique 25, Page 170.

Le dossier statistique de 2015 présente des proportions similaires : les véhicules âgés de 4 ans et moins ne représentaient qu'environ 35% du parc des véhicules de promenade.



Référence : SAAQ, (Août 2016), [Bilan 2015 ó Dossier statistique : Accidents, Parc automobile, Permis de conduire](#), Page 170.

TEQ fonde donc son raisonnement sur l'hypothèse implicite que moins de 40% des véhicules de promenade permettraient d'expliquer une amélioration de 5,4% de l'ÉE dans le secteur des transports entre 2008 et 2015, grâce à leur conformité au nouveau Règlement.

Recommandation 8

Le GRAME recommande que soit contre-vérifiée, en suivi du présent Plan directeur, l'hypothèse que la conformité des véhicules de promenade au règlement en matière d'émissions de GES, depuis 2011, explique principalement l'impact de l'ÉE de -5,4% de la consommation d'énergie dans le secteur des transports entre 2008 et 2015.

De plus, compte tenu du renversement en 2016 de la tendance observée de réduction des émissions de GES des camions légers¹⁷, il faudra s'assurer, en suivi du présent Plan, que les gains historiques de 1 % d'ÉE annuellement pourront effectivement être reproduits dans le modèle pour les années à venir. Dans le cas contraire, l'amélioration de l'ÉE dans le secteur des transports devra être corrigée via le modèle de factorisation utilisé par TEQ et pris en compte dans le modèle du prochain Plan directeur.

¹⁷ Référence : [Rendement en matière d'émissions de gaz à effet de serre pour les années modèles 2011 à 2016 parc de véhicules légers](#) - Rapport étendu - p. 29

III. ESTIMATION DE L'ATTEINTE DE LA CIBLE GOUVERNEMENTALE EN MATIÈRE D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE -2018-2019 ET 2022-2023

3.1 Analyse des données fournies au Plan directeur

Le GRAME constate que durant la période 2008-2015, l'amélioration de l'ÉE moyenne estimée par factorisation est de l'ordre de 1 % par année. De plus, il est indiqué que cette moyenne englobe à la fois (1) les effets directs et (2) indirects des mesures et des programmes d'ÉE, ainsi que (3) les améliorations extérieures au plan directeur, l'effet combiné des deux derniers étant estimés à plus de 0,6 %. En parallèle, il est indiqué que les résultats annuels d'amélioration de l'ÉE qui résultent directement des programmes en ÉE (1) représentent une réduction de la consommation énergétique du Québec d'environ 0,4 % annuellement :

Pendant cette période, **les programmes d'efficacité énergétique** ont contribué à réduire la consommation en énergétique du Québec d'environ **0,4 %** en moyenne par année. Pendant la période 2008-2015, l'efficacité énergétique moyenne estimée par la factorisation se situe aux environs de 1 % par année. Cette moyenne englobe à la fois les effets directs et indirects des mesures et **des programmes d'efficacité énergétique** et les améliorations extérieures au plan directeur, estimés à plus de 0,6 %. Ces effets indirects et ces améliorations englobent les changements technologiques, l'effet d'entraînement des mesures et des programmes, les changements réglementaires hors Québec, etc. (Nos surlignés et soulignés)

Référence : R-4043-2018, [B-0005](#), page 196

Ainsi, TEQ précise que les améliorations extérieures au Plan directeur sont estimées à plus de **0,6 %**, et que *l'historique des résultats des programmes et mesures (TEQ, distributeurs et MO) en matière d'efficacité énergétique pour la période 2012-2017, est environ **0,4 %** en moyenne par année*. Le GRAME retient donc que l'historique de 0,4 % comprend également les programmes en ÉE des Distributeurs :

5.1 Les améliorations extérieures au Plan directeur, estimées à plus de 0,6 %, ont été obtenues en soustrayant du 1 % d'efficacité énergétique moyenne estimée par la factorisation sur la période 2008-2015, l'historique des résultats des programmes et mesures (TEQ, **distributeurs** et MO) en matière d'efficacité énergétique pour la période 2012-2017, soit environ 0,4 % en moyenne par année. (Notre souligné et surligné)

Référence : R-4043-2018, [B-0061](#), Réponses à la demande de renseignements no 1 du GRAME, RDDR 5.1, page 28

Le GRAME demandait ensuite à TEQ d'estimer l'effet direct des programmes du Plan directeur (% moyen annuel de l'amélioration de l'ÉE sur la période de 2018-2023) en excluant les changements technologiques, l'effet d'entraînement des mesures et des

programmes, les changements réglementaires hors Québec et les résultats des programmes des Distributeurs¹⁸. À cette question, TEQ répond :

5.2 Les économies d'énergie réalisées grâce aux programmes du plan directeur représentent en moyenne 0,6 % de la consommation énergétique annuelle du Québec (Plan directeur p. 197).

Référence : R-4043-2018, [B-0061](#), Réponses à la demande de renseignements no 1 du GRAME, RDDR 5.2, page 28

Cependant, si on tient compte de la réponse de TEQ à la question 5.1, il en résulte les données suivantes :

Historique 2008-2015	Amélioration de l'ÉE	Plan directeur 2018-2023	Amélioration de l'ÉE
<u>TEQ, Distributeurs et MO¹⁹</u>	0,4 %	TEQ, distributeurs et MO ²⁰	0,6 %
Améliorations extérieures au Plan directeur	0,6 %	Améliorations extérieures au Plan directeur	0,6%
Moyenne historique 2008-2015	1 %	Estimation 2018-2023	1,2 %
Contribution historique Distributeurs ²¹	0,18 %	Estimation / contribution totale des Distributeurs ²²	0,27 %
Contribution historique TEQ et MO ²³	0,22 %	Estimation / contribution totale de TEQ et MO ²⁴	0,33 %
Total	0,4 %	Total	0,6 %
		Estimation contribution additionnelles Distributeurs ²⁵	0,09 %
		Estimation contribution additionnelles TEQ et MO ²⁶	0,11 %
		Total	0,2 %

¹⁸ En somme, il s'agit d'estimer les effets directs du Plan (1) sans les effets indirects et améliorations extérieures au Plan ((2) et (3)).

¹⁹ R-4043-2018, [B-0061](#), Réponses à la demande de renseignements no 1 du GRAME, RDDR 5.1, page 28

²⁰ R-4043-2018, [B-0061](#), Réponses à la demande de renseignements no 1 du GRAME, RDDR 5.1, page 28

²¹ Voir tableau suivant pour le % de réalisation des Distributeurs. Calculs : $0,4 * 44,77 \%$ (taux de réalisation par les Distributeurs) = 0,18 %

²² Calculs : $0,18 \%$ (historique) + $(44,77 \%$ (taux de réalisation par les Distributeurs) $* 0,2\%) = 0,27 \%$

²³ Voir tableau suivant pour le % de réalisation TEQ et M/O. Calculs : $0,4 * 55,22 \%$ (taux de réalisation TEQ et M/O) = 0,22 %

²⁴ Calculs : $0,22 \%$ (historique) + $(55,22 \%$ (taux de réalisation TEQ et M/O) $* 0,2\%) = 0,33 \%$

²⁵ Voir tableau suivant pour le % de réalisation des Distributeurs. Calculs : $0,2\% * 44,77 \%$ de réalisation par les Distributeurs = 0,09 %

²⁶ Voir tableau suivant pour le % de réalisation TEQ et M/O. Calculs : $0,2 * 55,22 \%$ (taux de réalisation TEQ et M/O) = 0,11 %

Il reste à déterminer la contribution historique des programmes en EÉ des Distributeurs pour évaluer la contribution des autres mesures du Plan (incluant celle des M/O).

Pour ce faire, le GRAME a également choisi de retenir une factorisation différentielle entre le total prévu pour le Plan directeur et la contribution estimée des Distributeurs, en prenant comme hypothèse une croissance proportionnelle de la contribution des Distributeurs, de TEQ et des M/O :

Distributeurs	Contribution 2018-2023 (GJ ajouté)
Énergir ²⁷	9 573 660
Gazifère ²⁸	54 600
Hydro-Québec Distribution ²⁹	12 620 583
Total Distributeurs	22 248 843
Total Plan directeur³⁰	49 687 181
% de réalisation par les Distributeurs	44,77 %
% de réalisation TEQ et M/O	55,22 %

Le GRAME tente maintenant de concilier la prémisse de TEQ à l'effet que les économies d'énergie réalisées par les programmes du Plan représentent environ **0,6 %** de la consommation énergétique annuelle du Québec, alors que la tendance historique au Québec est d'environ +1 % annuellement, incluant les résultats des programmes des Distributeurs.

Les économies d'énergie réalisées grâce aux programmes du plan directeur devraient représenter environ 0,6 % de la consommation énergétique annuelle du Québec. Si la tendance historique est le reflet de la tendance future, l'efficacité énergétique devrait se situer aux environs de 1,2 % par année au Québec (incluant les effets indirects et les améliorations extérieures au plan directeur) pour la période couverte par le premier plan directeur.

Référence : R-4043-2018, [B-0005](#), page 197

²⁷ R-4043-2018, [B-0066](#), Complément de preuve d'Énergir, page 13

²⁸ R-4043-2018, [B-0067](#), Complément de preuve de Gazifère, compilation par le GRAME par programme

²⁹ R-4043-2018, [B-0104](#) et [B-0068](#), Compléments de preuve de Hydro-Québec Distribution, Compilation par le GRAME par programme

³⁰ R-4043-2018, [B-0005](#), Annexe VI, page 229

Le GRAME demandait à TEQ comment il peut arriver à la conclusion que les économies du Plan directeur vont représenter 0,6 % de la consommation annuelle du Québec. D'après ce qui précède, les Programmes chapeautés par TEQ et les autres ministères et organismes (M/O) ne représentent en fait qu'un ajout de 0,2 % d'EE annuellement au Québec, tout en tenant compte de la contribution additionnelle des distributeurs. **TEQ confirme ci-dessous que cette dernière affirmation est correcte : les effets directs du Plan ne constituent qu'un ajout de 0,2 % (et non 0,6 % comme indiqué dans la référence précédente) ; de plus, cet ajout inclut la contribution des distributeurs.**

5.3 (Réf. ii.) Si la tendance historique de l'EE au Québec est d'environ +1 % annuellement, incluant les résultats des programmes des Distributeurs (0,4%), comment TEQ peut-il arriver à la conclusion que les économies du Plan directeur vont représenter 0,6 % de la consommation annuelle du Québec ? Est-ce à dire que les Programmes chapeautés par TEQ et les autres ministères représentent un ajout de 0,2% d'efficacité énergétique annuellement au Québec ?

Réponse

5.3 Non. L'ajout de 0,2 % est exact mais il inclut la contribution des distributeurs, en plus de TEQ et des MO. Les prévisions d'économies d'énergie des programmes et mesures du plan directeur sont présentées à l'annexe VI (Plan directeur P. 213). Plus précisément, les efforts accrus en efficacité énergétique font augmenter l'historique de 7,3 PJ en moyenne annuelle sur la période 2012-2017 à 9,9 PJ en moyenne annuelle sur la période 2018-2023. Entre ces deux périodes, les efforts totaux de réduction passent de de 36,7 PJ à 49,7 PJ. Rappelons que les chiffres de la période 2018-2023 sont ceux du Plan directeur. Ces efforts supplémentaires de TEQ, des distributeurs et des MO représentent une augmentation d'environ 0,2 % de l'efficacité énergétique par rapport à la consommation globale du Québec comparativement à la situation historique. (Nos soulignés)

Référence : R-4043-2018, [B-0061](#), Réponses à la demande de renseignements no 1 du GRAME, RDDR 5.3, page 28

Par ailleurs, le GRAME demandait à TEQ s'il ne serait pas plus précis de calculer l'amélioration de l'EE totale au Québec en fonction des résultats réels des programmes en EE, en y ajoutant un facteur tendanciel selon les données reconnues en cette matière, pour tenir compte de l'effet d'entraînement, plutôt que d'estimer à partir d'un modèle, basé sur l'hypothèse d'une croissance économique, la différence entre les attentes en croissance et les données réelles de deux années de référence, lesquelles doivent être représentatives.

TEQ nous indique alors qu'une étude externe pourrait probablement estimer des effets tendanciels, bien que la pertinence en serait limitée considérant les différences de contextes politiques et réglementaires, technologiques, socio-économiques et énergétiques.

Cela dit, de l'avis du GRAME, il serait dans l'intérêt de TEQ d'utiliser dans son analyse factorielle les résultats réels des programmes en EE afin d'obtenir l'estimation la plus réaliste possible pour ses programmes et mesures.

La compilation des résultats réels permettrait à TEQ de s'assurer que ses programmes et mesures sont efficaces et apportent une valeur ajoutée à la tendance actuelle de l'ÉE constatée.

Réponse

5.4 Il faudrait d'abord estimer un facteur tendanciel propre au Québec, ce que l'approche actuelle fait à travers l'analyse factorielle (utilisant des données reconnues) et les données historiques des programmes et mesures (également reconnues). De plus, une étude externe pourrait probablement estimer des effets tendanciels dont la pertinence serait limitée par le fait qu'ils pourraient potentiellement varier d'une juridiction à l'autre en raison de différences de contextes politiques et réglementaires (réglementations locales), technologiques (pénétration de technologies), socio-économiques (démographie, croissance économique, prix de l'énergie, etc.) et énergétiques (avantage compétitif de l'énergie solaire en Californie en contraste avec un rôle marginal au Québec).

Par ailleurs, il est important de rappeler que l'analyse factorielle s'appuie sur des données historiques ou observées. Aucune hypothèse de croissance économique n'a été formulée. La seule hypothèse formulée par TEQ porte sur le fait que les effets historiques indirects en efficacité énergétique (0,6 %) se maintiennent sur la période du plan directeur, ce qui représente du point de vue de TEQ un choix raisonnable.

Référence : R-4043-2018, [B-0061](#), Réponses à la demande de renseignements no 1 du GRAME, RDDR 5.4, page 28

Le GRAME demandait également à TEQ s'il avait pris en compte l'état de l'économie du Québec dans son choix de l'année de référence (2008). L'intervenant demandait aussi si TEQ pouvait affirmer que l'état de l'économie entre les années 2008 et 2015 était semblable en termes, par exemple, de taux de croissance économique, de taux d'inflation, de taux d'employabilité, et si l'analyse factorielle employée incluait une forme de réflexivité afin de pallier toute mauvaise estimation de l'évolution de l'économie à la base. TEQ nous indique que l'analyse factorielle employée n'inclut pas de réflexivité relative à l'état de l'économie entre 2008 et 2015.

Réponse

5.5 L'état de l'économie est en grande partie pris en compte par le facteur « Activité » de chacun des secteurs. C'est pour éviter de tomber dans l'écueil évoqué que TEQ utilise la méthode de factorisation qui permet de contrôler les effets reliés à des facteurs comme les opérations à un niveau agrégé (la conjoncture économique, taux d'inflation etc.).

La notion de réflexivité, bien que pertinente, n'a pas été prise en compte dans la méthode de décomposition factorielle. Cette notion se situe en dehors du cadre d'analyse de cette méthode.

Référence : R-4043-2018, [B-0061](#), Réponses à la demande de renseignements no 1 du GRAME, RDDR 5.5, page 29

3.1.1 Conclusions et recommandations de l'analyse des données du Plan directeur

TEQ indique qu'une étude externe pourrait probablement estimer des effets tendanciels, bien que la pertinence en serait limitée considérant les différences de contextes politiques et réglementaires, technologiques, socio-économiques et énergétiques. Cela dit, de l'avis du GRAME, il serait dans l'intérêt de TEQ d'utiliser dans son analyse factorielle les résultats réels des programmes en EÉ afin d'obtenir l'estimation la plus réaliste possible pour ses programmes et mesures.

Tout d'abord, le GRAME est surpris que la différence de contextes (socio-économiques, politiques, réglementaires, etc.) soit considérée comme :

- Problématique lorsqu'il s'agit d'estimer les effets tendanciels (voir réponse 5.4, ci-haut) ;
- Non problématique quand il s'agit d'appliquer la méthode factorielle (voir réponse 5.5, ci-haut).

Sans autre forme d'explication, le GRAME ne peut que se poser la question suivante: cette différence de traitement est-elle réellement justifiée ou bien est-elle un argument de TEQ pour valoriser arbitrairement sa propre méthodologie au détriment d'une autre ? Le GRAME est d'avis qu'une estimation des effets tendanciels serait plus représentative des impacts estimés du Plan que la projection de TEQ qui ne se base que sur son analyse factorielle.

La compilation des résultats réels permettrait à TEQ de s'assurer que ses programmes et mesures sont efficaces et apportent une valeur ajoutée à la tendance actuelle de l'efficacité énergétique constatée.

Recommandation 9

Le GRAME recommande que l'analyse factorielle soit utilisée différemment lors de l'élaboration du prochain Plan, notamment pour la détermination de la tendance d'évolution de l'EÉ (Améliorations extérieures au Plan directeur), à laquelle TEQ ajoutera les résultats réels des programmes de TEQ, des MO et des Distributeurs d'énergie.

3.3. Estimation des résultats des programmes des Distributeurs

Dans sa décision D-2018-096 rendue dans le dossier portant sur la *Demande d'examen du rapport annuel pour l'exercice financier terminé le 30 septembre 2017* d'Énergir (R-4024-2017), la Régie constate que les économies nettes du PGEÉ 2016-2017 seraient de 36 679 566 m³ en considérant les données les plus récentes disponibles des programmes PE207, PE211, PE111, PE202 et PE210 (par. 144). La Régie demande au Distributeur de présenter les résultats des deux dernières années quant aux bénéfices énergétiques nets et la réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) obtenus dans le cadre du dossier R-4043-2018 :

[144] Cependant, la Régie constate que les économies nettes du PGEÉ 2016-2017 seraient de 36 679 566 m³ en considérant les données les plus récentes disponibles des programmes PE207, PE211, PE111, PE202 et PE210.

[145] La Régie est d'avis qu'il serait pertinent de considérer les données les plus récentes disponibles aux fins de l'examen des programmes en efficacité énergétique d'Énergir. Elle note par ailleurs que l'examen du PGEÉ de la période 2019-2023 se fait dans le cadre du dossier R-4043-2018 déposé par Transition énergétique Québec (TEQ), et non dans le cadre du dossier tarifaire 2018-2019 tel que prévu initialement.

[146] À cet égard, la Régie souligne que dans le cadre du dossier R-4043-2018, elle demande au Distributeur, pour les programmes en efficacité énergétique existants et reconduits, de présenter les résultats des deux dernières années quant aux bénéfices énergétiques nets et la réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) obtenus.

[147] Ainsi, afin d'avoir une vue d'ensemble des économies d'énergie, la Régie demande à Énergir de présenter, dans le cadre du dossier R-4043-2018, les économies nettes du PGEÉ 2016-2017, en tenant compte également des données révisées des programmes PE207, PE211, PE111, PE202 et PE210. (Notre souligné)

Référence : Décision [D-2018-096](#), dossier R-4024-2017, paragraphes 144 à 147

Considérant la modification des résultats réels d'économies nettes des programmes et de leurs impacts sur les résultats réels du PGEÉ d'Énergir, particulièrement pour les programmes PE207 et PE211 et PE210, le GRAME demandait à TEQ s'il avait pris en compte dans l'évaluation de la cible d'amélioration de l'EE de 1% annuellement (Graphique 17), la modification des économies nettes du PGEÉ 2016-2017 (par. 147) et la modification des résultats des deux années précédentes (par. 146) soit celles de 2015-2016 et 2014-2015 :

Réponse

En regard de la demande 6.3.1 de la demande de renseignements no. 1 du GRAME, TEQ confirme que les révisions citées dans la décision D-2018-096, émise le 25 juillet 2018, ne ont pas été prises en compte dans la prévision de l'atteinte de la cible d'efficacité énergétique. TEQ a utilisé les données disponibles au moment où elle a réalisé sa prévision.

Référence : R-4043-2018, [B-0077](#), RDDR no 6.3.1, page 2

TEQ indiquait également au GRAME, qu'il fera périodiquement des révisions pour la mise à jour des données:

6.3.3. Veuillez indiquer si TEQ a l'intention de corriger les données historiques des résultats de ces programmes dans l'évaluation de la cible d'amélioration de 15 % de l'efficacité avec laquelle l'énergie est utilisée dans le but de réduire d'ici 2030 les émissions de gaz à effet de serre (ci-après, GES) de 18 % par rapport à 1990.

Réponse

En regard de la demande 6.3.3 de la demande de renseignements no. 1 du GRAME, TEQ soumet que dans le cadre de sa reddition de comptes, TEQ effectuera périodiquement des révisions pour tenir compte des données à mettre à jour.

Référence : R-4043-2018, [B-0077](#), page 2

Ci-dessous, le GRAME présente l'impact sur les économies d'énergie qui devrait être corrigé pour l'évaluation de la cible d'amélioration de 15 % de l'efficacité avec laquelle l'énergie est utilisée dans le but de réduire d'ici 2030 les émissions de GES de 18 % par rapport à 1990 :

Programmes	Prévision initiale 2016-2017 (m ³)	Réel révisé (m ³)	Écart (m ³)
Études de faisabilité CII (PE207)	- 948 969	182 474	-766 495
Études de faisabilité VGE (PE211)	-7 916 503	2 868 314	-7 048 187
			-7 814 682

Référence: R-4024-2017, B-0167, Suivi de la décision D-2018-022 portant sur les paramètres des programmes PE207 et PE211 du PGEE

3.3 Conclusions et recommandations - Cible d'efficacité énergétique

Le GRAME appuie la position de la TPP sur le Plan directeur portant sur la préoccupation no. 5 intitulée « 5. Cible d'efficacité énergétique trop modeste », qui concerne l'interprétation de la cible prévue au décret 537-2017 et qui recommande de comptabiliser uniquement les « *effets attribuables aux efforts des programmes et des entités responsables* »³¹, en excluant les gains tendanciels du cours normal des affaires³² et de *bonifier sa cible d'efficacité énergétique*³³.

5. CIBLE D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE TROP MODESTE

Le décret 537-2017 charge TEQ d'améliorer, d'au moins 1 % par année, l'efficacité énergétique moyenne de la société québécoise », sans préciser si cette cible inclut ou non les gains d'efficacité dus au cours normal des affaires. TEQ considère que le plan directeur permettra d'atteindre cette cible, voire de la dépasser (à 1,2 %), en comptabilisant autant les gains prévus grâce aux mesures du plan directeur (0,6 %) que les améliorations naturelles prévues (0,6 %) n'ayant pourtant aucun lien avec les mesures du plan directeur. La Table remet en question cette interprétation de la cible du décret et recommande de comptabiliser uniquement les effets attribuables aux efforts des programmes et des entités responsables, en excluant les gains tendanciels du cours normal des affaires. Cette approche proposée est à la fois conforme à la pratique historique au Québec et à la pratique courante ailleurs en Amérique du Nord. La Table invite ainsi TEQ à revoir son interprétation et à bonifier sa cible d'efficacité énergétique.

Référence: R-4043-2018, [B-0010](#), page 6

À l'instar de la TPP, le GRAME considère que TEQ fait une interprétation erronée du décret n° 537-2017 lorsqu'il soumet que le Plan directeur permet d'atteindre la cible en efficacité énergétique. Cette interprétation erronée transparait dans la réponse donnée par TEQ à une DDR du RNCREQ, qui laisse entendre que la cible fixée par décret s'appliquerait à l'efficacité énergétique en général :

6.1 Selon la compréhension de TEQ, est-ce que la mise en œuvre du Plan directeur aura pour effet d'améliorer la performance du Québec en matière d'efficacité énergétique ou seulement de la maintenir?

Réponse-Question

6.1 Le Plan directeur a été élaboré dans le but d'améliorer l'efficacité énergétique et non de la maintenir. Celui-ci permettra d'atteindre les cibles gouvernementales énoncées dans le décret 537-2017. Dans ce décret, le gouvernement a précisé qu'au terme de la période 2018-2023, l'efficacité énergétique devra être améliorée de 1 % annuellement. [Notre souligné]

Référence : R-4043-2018, [B-0062](#), p. 8

³¹ R-4043-2018, [B-0010](#), page 6

³² R-4043-2018, [B-0010](#), page 6

³³ R-4043-2018, [B-0010](#), page 6

Le GRAME soumet que le texte du décret est clair à l'effet que les cibles qui y sont établies sont à la charge de TEQ, qui est l'unique sujet du verbe « atteindre ». S'il en avait été autrement, plutôt que de se lire « QUE Transition énergétique Québec (í) atteigne » le décret aurait pu se lire « QUE Transition énergétique Québec (í) contribue à l'atteinte ».

QUE Transition énergétique Québec, au terme de la période 2018-2023, atteigne les deux cibles suivantes :

- améliorer, d'au moins 1% par année, l'efficacité énergétique moyenne de la société québécoise;
- abaisser (í) [Nos soulignés]

Le premier alinéa de l'article 9 de la *Loi sur Transition énergétique Québec* (RLRQ, c. T-11.02), repris au préambule du décret n° 537-2017, circonscrit d'ailleurs clairement la portée des cibles à la réalisation du Plan directeur de TEQ.

9. Aux fins de la réalisation du plan directeur, le gouvernement établit les orientations et les objectifs généraux que doit poursuivre Transition énergétique Québec en matière énergétique et détermine les cibles qu'elle doit atteindre. [Nos soulignés]

Considérant les montants significatifs qui sont investis sur la durée du premier Plan directeur, le GRAME est d'avis que la participation directe de TEQ dans l'atteinte de la cible en EÉ est trop modeste. Puisque les mesures attribuables au Plan directeur, incluant les résultats anticipés des programmes des Distributeurs, sont de l'ordre de 0,6 % d'amélioration de l'EÉ (voir section 3.1 de ce rapport), pour une cible annuelle de 1 %, **le GRAME est d'avis qu'il manque 0,4 % pour respecter le décret gouvernemental.**

En utilisant les résultats anticipés du Plan de 49 687 181 GJ, lesquelles représentent 0,6 % d'amélioration de l'efficacité énergétique, il faudrait que le Plan atteigne l'équivalent de 82 811 951 GJ sur la durée du Plan (2018-2023) pour atteindre sa cible de 1% annuellement. **Il s'agit donc d'un manque à gagner de l'ordre de 33 124 770 GJ.**

Considérant que la méthodologie de l'analyse factorielle comporte des enjeux permettant de mettre en doute que l'atteinte de la cible de 0,6 % d'amélioration de l'EÉ soit effectivement réaliste sur la période du premier Plan directeur 2018-2023 ; **le GRAME est d'avis que TEQ démontre, par des exemples de cas, la pertinence de son choix de facteurs pour chacun des secteurs, ainsi que la pertinence de ne les prendre en considération qu'indépendamment les uns des autres.** TEQ devrait notamment justifier ses choix quant aux différents enjeux méthodologiques mentionnés dans ce rapport afin de s'assurer que son analyse factorielle lui permet d'obtenir les projections les plus réalistes possibles.

Recommandation 10

Le GRAME recommande que la Régie, en application de l'article 85.41 LRÉ, émette un avis stipulant que le Plan directeur n'a pas la capacité d'atteindre la cible en efficacité énergétique définie par le gouvernement.

Pour pallier ce défaut, le GRAME fait les deux recommandations suivantes :

- Que soit ajoutée une mesure. Le GRAME propose l'ajout de moyens financiers pour des systèmes de production d'énergie renouvelable relatifs à la géothermie, remboursables par les clients sur une période inférieure à la durée de vie de ces équipements. Il invite la Régie à prendre connaissance de sa proposition au rapport III du GRAME - Proposition d'ajout d'une mesure au Plan directeur.**
- Que la Régie indique à TEQ d'effectuer les changements méthodologiques et analyses supplémentaires conformément aux recommandations 1 à 9 des présentes.**

IV. SOMMAIRE DES RECOMMANDATIONS DU GRAME

1. Analyse de la méthodologie de calcul de l'indicateur de l'efficacité énergétique, mise en contexte

Recommandation 1

Toutefois, afin de s'assurer que le Plan permette bel et bien d'atteindre la cible en EÉ, le GRAME est d'avis que celui-ci devrait aller plus loin dans la description de la méthodologie qui lui permettra d'affiner la qualité des données utilisées par son analyse factorielle (p. 144). Entre autres, TEQ pourrait élaborer un échéancier pour la réalisation des cinq objectifs qu'il a identifiés, mais aussi associer des responsables et des parties prenantes à chacun d'entre eux.

Par ailleurs, le GRAME émet des doutes sérieux quant à la pertinence du choix des facteurs dans sa méthodologie de calcul de l'ÉE pour chacun des secteurs, et recommande à TEQ de mener autant d'exercices similaires à celui présenté ci-haut pour s'assurer de la pertinence de tous les facteurs utilisés.

2. APPLICATION DE LA MÉTHODE DE DÉCOMPOSITION FACTORIELLE

2.1 Secteur résidentiel

Recommandation 2

Le GRAME recommande que soit améliorée l'analyse factorielle ; d'une part en révisant le choix des facteurs employés, notamment celui du *Niveau de service* pour le secteur résidentiel, tel qu'il est décrit par le modèle de TEQ ; et d'autre part pour tenir compte d'indices permettant de mesurer l'impact potentiel du déplacement d'activités du secteur résidentiel vers d'autres secteurs (notamment vers le secteur commercial/institutionnel) puis de confirmer que les effets croisés entre différents secteurs sont bel et bien négligeables dans l'analyse.

Le GRAME recommande que ces améliorations soient réalisées en suivi du présent Plan directeur et prises en compte dans le modèle du prochain Plan directeur.

Recommandation 3

Finalement, puisque la consommation énergétique moyenne par ménage au Québec a augmenté entre 2011 et 2015, le GRAME s'inscrit en faux que soit considéré comme de l'ÉE, l'ensemble de la réduction de la consommation à même le domicile, sans que les raisons sous-jacentes à la baisse de la consommation énergétique des ménages ne soient vérifiées indépendamment de l'analyse factorielle de TEQ.

Par conséquent, le GRAME recommande à la Régie de demander à TEQ de procéder dès maintenant à une évaluation de l'évolution de la consommation moyenne par ménage entre 2008 et 2018 et de l'analyser à la lumière des autres facteurs démographiques, sociaux et économiques influençant à la baisse la consommation énergétique des ménages, en vue de revoir les résultats de son modèle, le cas échéant.

Subsidiairement, le GRAME recommande que ces précisions soient fournies en suivi du présent Plan directeur et prises en compte dans le modèle du prochain Plan directeur.

Recommandation 4

Le GRAME recommande à la Régie de demander à TEQ de procéder dès maintenant à une évaluation de l'évolution de l'usage énergétique associée au chauffage de l'espace, à l'éclairage et à la climatisation entre 2008 et 2015, de manière à confirmer la pertinence de l'analyse factorielle qui est menée par TEQ.

Subsidiairement, le GRAME recommande que ces précisions soient fournies en suivi du présent Plan directeur et prises en compte dans le modèle du prochain Plan directeur.

Recommandation 5

Selon notre interprétation, TEQ supposerait que les variations marginales de chacun des facteurs pourraient être comparées les unes aux autres et additionnées pour obtenir la variation totale de la consommation d'énergie³⁴. Si c'est effectivement le cas, il s'agirait d'une approximation linéaire et le modèle pourrait être correct. Toutefois, ces éléments n'apparaissent pas clairement dans les documents fournis par TEQ.

Si notre interprétation est correcte, alors TEQ devrait expliquer et justifier ces simplifications pour que la modélisation puisse être considérée comme une bonne approximation de la réalité. Si notre interprétation est incorrecte, alors, en l'absence d'une meilleure explication, nous considérons que le modèle est faux pour les différentes raisons exposées précédemment.

Le GRAME recommande à la Régie d'exiger des explications et justifications de la part de TEQ dès maintenant. Si TEQ est dans l'impossibilité de le faire, le GRAME recommande que ces enjeux soient éclaircis en suivi du présent Plan directeur.

2.2. Secteur commercial et institutionnel

Recommandation 6

Le GRAME recommande, en suivi du présent Plan directeur, que l'analyse factorielle pour le secteur CI soit corrigée pour tenir compte de l'émergence de la technologie des chaînes de blocs destinée à permettre un usage cryptographique, tel que le démontre le dossier en cours R-4045-2018.

Recommandation 7

Le modèle de TEQ fait l'hypothèse qu'un déplacement d'activités éventuel entre différents secteurs pourrait constituer de l'ÉE, ce qui n'est pas toujours le cas. En effet, le déplacement de la consommation du secteur résidentiel vers le secteur CI semble être considéré comme un accroissement du facteur *Activité* dans le secteur CI, mais semble aussi être considéré comme de l'ÉE au niveau du secteur résidentiel. Par ailleurs, TEQ

³⁴ R-4043-2018, B-0005, Formule de l'efficacité énergétique (variation de la consommation énergétique = somme des variations des facteurs), page 192

confirme que ces phénomènes n'ont pas été estimés de façon explicite³⁵, notamment parce qu'ils se situent à un niveau micro-économique en dehors du cadre d'analyse de la méthode de factorisation, et qu'ils ne peuvent pas être déduits de l'estimation du calcul de l'efficacité énergétique sur cette période, soit entre 2008 et 2015.

Le GRAME recommande que soit analysé par TEQ l'impact de tels déplacements de la consommation du secteur résidentiel vers le secteur CI en regard notamment (1) du vieillissement de la population, soit de la croissance de l'institutionnalisation des personnes et (2) de la variation de l'employabilité entre 2008 et 2018.

Une fois l'analyse de l'impact de tels déplacements réalisés, le GRAME recommande donc que la mesure de l'ÉE pour le secteur résidentiel soit corrigée pour tenir compte du déplacement des activités de ce secteur vers le secteur CI, considérant la réduction du taux de chômage et la croissance de l'institutionnalisation des personnes.

Subsidiairement, le GRAME recommande que ces précisions soient fournies en suivi du présent Plan directeur et prises en compte dans le modèle du prochain Plan directeur.

2.3. Application de la méthode de décomposition factorielle au secteur des transports

Recommandation 8

Le GRAME recommande que soit contre-vérifiée, en suivi du présent Plan directeur, l'hypothèse que la conformité des véhicules de promenade au règlement en matière d'émissions de GES, depuis 2011, explique principalement l'impact de l'ÉE de -5,4% de la consommation d'énergie dans le secteur des transports entre 2008 et 2015.

De plus, compte tenu du renversement en 2016 de la tendance observée de réduction des émissions de GES des camions légers³⁶, il faudra s'assurer, en suivi du présent Plan, que les gains historiques de 1 % d'ÉE annuellement pourront effectivement être reproduits dans le modèle pour les années à venir. Dans le cas contraire, l'amélioration de l'ÉE dans le secteur des transports devra être corrigée via le modèle de factorisation utilisé par TEQ et pris en compte dans le modèle du prochain Plan directeur.

3. Estimation de l'atteinte de la cible gouvernementale en matière d'efficacité énergétique -2018-2019 et 2022-2023

3.1 Analyse des données fournies au Plan directeur

Recommandation 9

Le GRAME recommande que l'analyse factorielle soit utilisée différemment lors de l'élaboration du prochain Plan, notamment pour la détermination de la tendance d'évolution de l'ÉE (Améliorations extérieures au Plan directeur), à laquelle TEQ ajoutera les résultats réels des programmes de TEQ, des MO et des Distributeurs d'énergie

³⁵ R-4043-2018, [B-0061](#), Réponses à la demande de renseignements no 1 du GRAME, RDDR 2.2.1, p. 13

³⁶ Référence : [Rendement en matière d'émissions de gaz à effet de serre pour les années modèles 2011 à 2016 parc de véhicules légers](#) - Rapport étendu - p. 29

3.3 Conclusions et recommandations - Cible d'efficacité énergétique

À l'instar de la TPP, le GRAME considère que TEQ fait une interprétation erronée du décret n° 537-2017 lorsqu'il soumet que le Plan directeur permet d'atteindre la cible en efficacité énergétique. Considérant les montants significatifs qui sont investis sur la durée du premier Plan directeur, le GRAME est d'avis que la participation directe de TEQ dans l'atteinte de la cible en EÉ est trop modeste. Puisque les mesures attribuables au Plan directeur, incluant les résultats anticipés des programmes des Distributeurs, sont de l'ordre de 0,6 % d'amélioration de l'EÉ (voir section 3.1 de ce rapport), pour une cible annuelle de 1 %, **le GRAME est d'avis qu'il manque 0,4 % pour respecter le décret gouvernemental, soit équivalent de l'ordre de 33 124 770 GJ.**

Recommandation 10

Le GRAME recommande que la Régie, en application de l'article 85.41 LRÉ, émette un avis stipulant que le Plan directeur n'a pas la capacité d'atteindre la cible en efficacité énergétique définie par le gouvernement.

Pour pallier ce défaut, le GRAME fait les deux recommandations suivantes :

- Que soit ajoutée une mesure. Le GRAME propose l'ajout de moyens financiers pour des systèmes de production d'énergie renouvelable relatifs à la géothermie, remboursables par les clients sur une période inférieure à la durée de vie de ces équipements. Il invite la Régie à prendre connaissance de sa proposition au rapport III du GRAME - Proposition d'ajout d'une mesure au Plan directeur.
- Que la Régie indique à TEQ d'effectuer les changements méthodologiques et analyses supplémentaires conformément aux recommandations 1 à 9 des présentes.