

Demande de renseignements no1 du GRAME à TEQ

AVIS SUR LA CAPACITÉ DU PLAN DIRECTEUR À ATTEINDRE LES CIBLES DÉFINIES PAR LE GOUVERNEMENT EN MATIÈRE ÉNERGÉTIQUE (R-4043-2018)

A. MÉTHODOLOGIE POUR CALCULER L'ATTEINTE DE LA CIBLE D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE (CI-APRÈS, EÉ) (B-0005, Annexe III)

1. Analyse haut-niveau de la méthodologie de calcul de l'indicateur de l'efficacité énergétique

Références

i. Pièce [B-0005](#), page 189

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. (Notre souligné)

ii. Pièce [B-0005](#), page 193

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 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. (...) 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. (Notre souligné)

iii. Pièce [B-0005](#), p.195, Graphique 14, Effet des facteurs influençant la consommation d'énergie – Secteur industriel (2008-2015).

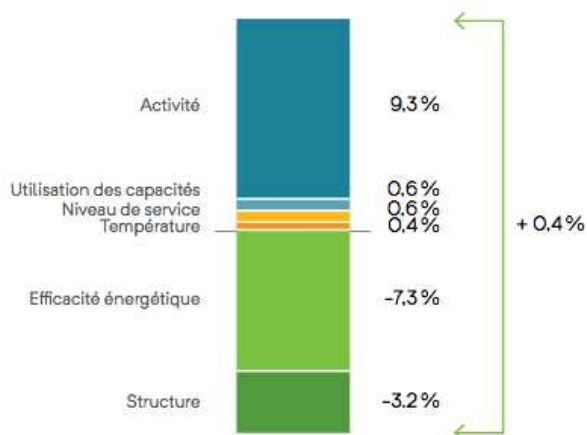
Ce secteur est le plus difficile à factoriser en raison du manque de données. Pour bien calculer les différents facteurs, des données additionnelles seront nécessaires. (...) Une analyse plus approfondie sera menée afin de bien expliquer les changements structurels dans le secteur industriel au cours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

iv. Pièce [B-0005](#), p.196

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.

v. Pièce [B-0005](#), Graphique 16, p.196

Graphique 16
Effet des facteurs influençant la consommation d'énergie –
Secteurs résidentiel, CI, industriel et secteur des transports
(2008-2015)



L'estimation de l'atteinte de la cible est basée sur la moyenne historique de la factorisation entre 2008 et 2015 et l'historique des résultats des divers programmes en matière d'efficacité énergétique (TEQ, M/O et distributeurs d'énergie) au cours de la période 2012-2013 à 2017-2018.

Pendant cette période, les programmes d'efficacité énergétique ont contribué à réduire la consommation 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.

vi. Pièce [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.

vii. Pièce [B-0005](#), page 189

La méthode utilisée s'appuie sur le postulat que la variation de la consommation finale d'énergie d'une année à l'autre est la résultante de six facteurs : les changements structurels (par exemple, la fermeture d'établissements industriels), le niveau d'activité, les conditions climatiques (température), le niveau de service, l'utilisation des capacités et l'efficacité énergétique. La technique d'estimation permet d'évaluer l'impact des cinq premiers facteurs. La composante de la consommation associée au sixième facteur, l'efficacité énergétique, est estimée par soustraction.

viii. Pièce [B-0005](#), page 193

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

ix. Pièce [B-0010](#), pages 15 et 16

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. (...) La Table recommande que TEQ revoie 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)

1. Demandes

1.1. (Réf. i et ii) Compte tenu de la dépendance de l'analyse factorielle proposée vis-à-vis des données provenant des différents ministères et organismes gouvernementaux aux niveaux provincial et fédéral, TEQ a-t-elle mis en place une stratégie globale pour s'assurer d'obtenir le plus de données possibles afin d'assurer la meilleure qualité possible de son analyse à long terme ? Le cas échéant, veuillez préciser la stratégie et les moyens prévus (comment les requêtes seront faites aux ministères et organismes gouvernementaux, quels délais auront-ils pour répondre, quelles seront les procédures pour vérifier la validité des données, etc.).

1.2. (Réf. i, ii et iv) Une telle stratégie avait-elle été élaborée pour les données recueillies lors de l'élaboration de ce premier plan directeur ? Le cas échéant, veuillez préciser les moyens employés (comment les requêtes ont été faites aux ministères et organismes gouvernementaux, quels délais leur étaient accordés pour répondre, quelles procédures ont été menées pour vérifier la validité des données, etc.).

1.2.1. Sinon, veuillez expliquer comment TEQ est capable 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 énergétique.

1.3. (Réf. iii et iv) Dans la même optique, 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'énergie¹, veuillez indiquer de quelle manière vous comptez réussir à vous 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.

¹ [MERN, Statistiques énergétiques](#)

1.4. (Réf. i, ii et iii) En raison de la (Réf. iii), TEQ ne pourrait-elle 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 ?

1.5 De manière générale, dans la mesure où TEQ reconnaît dans son plan directeur qu'il existe un manque de données influant sur la qualité de son analyse, est-elle 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 ?

1.6. (Réf. v, vi, vii et viii) Veuillez expliquer ce qui a guidé TEQ à partir du postulat que la variation de la consommation finale d'énergie d'une année à l'autre est la résultante des six facteurs mentionnés dans la (Réf. vii).

1.7 Veuillez expliciter pourquoi l'ÉE est exclusivement estimée par soustraction des cinq autres facteurs et en quoi cela mène à une estimation réaliste.

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 ?

1.9 (Réf. ix) Veuillez préciser votre position quant à l'avis émis par la Table des parties prenantes (TPP) concernant la décision de TEQ d'isoler certaines variables du calcul de l'indicateur de l'ÉE. Veuillez expliciter les raisons pour lesquelles TEQ n'a manifestement pas souhaité revoir sa méthodologie de calcul suite à la recommandation de la TPP, et dans quelle mesure elle prévoit de la revoir à l'avenir.

Réponse-Question

- 1.1 La demande d'informations dépasse le cadre de la demande de TEQ relative au Plan directeur.
- 1.2 La demande d'informations dépasse le cadre de la demande de TEQ relative au Plan directeur.
- 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.

- 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 l'enjeu 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.

- 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.
- 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.
- 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.

- 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.

- 1.9** La demande d'informations dépasse le cadre de la demande de TEQ relative au Plan directeur.

2. Application de la méthode de décomposition factorielle au secteur résidentiel

Références

i. Pièce [B-0005](#), page 192

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. (Notre souligné)

ii. Pièce [B-0005](#), page 191

Niveau d'activité : ce facteur est mesuré par deux indicateurs, à savoir 1) la variation du nombre de ménages en %; 2) la variation de la superficie de logement par ménage entre les deux années en %. L'impact de la composante « activité » est obtenu par la somme de l'impact estimé des deux indicateurs. Dans le cas du premier indicateur, on suppose qu'il y a un effet directement proportionnel. En d'autres termes, une hausse de 1 % du nombre de ménages entraîne une hausse de 1 % de la consommation d'énergie. Dans le cas du second indicateur, sa variation est pondérée par la part en 2008 de trois usages énergétiques qu'il est susceptible d'affecter : le chauffage de l'espace, l'éclairage et la climatisation. (Notre souligné)

iii. Pièce [B-0005](#), Tableau 8 : Liste des indicateurs utilisés pour estimer l'efficacité énergétique par factorisation, pages 197

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	

iv. Pièce [B-0031](#), page 8

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.

v. Pièce [B-0028](#), page 10

Estimation par factorisation (données réelles 2008-2015)

CONSOMMATION D'ÉNERGIE PAR TYPE D'UTILISATION DANS LE SECTEUR RÉSIDENTIEL - 2008 ET 2015
(en PJ)

Indicateurs

Consommation en 2008

Consommation unitaire pour le chauffage de 2008 par composantes, mais ajustée pour la structure 2015. Données de Ressources Naturelles Canada
Croissance des ménages + Accroissement des superficies (Données de RNC+Évolution des superficies pondérée par le poids du chauffage des locaux et de l'eau dans la consommation totale)
Évolution du nombre de jour de climatisation et de chauffage au cours de l'année pondérée par leur poids dans la consommation totale
Évolution du nombre d'appareils électriques et des climatiseurs pondérée par leur consommation.

2. Demandes

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

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 ?

2.2.2. Si oui, veuillez fournir l'impact de ce déplacement sur la réduction de la consommation dans le secteur résidentiel et sur l'accroissement de l'activité dans le secteur commercial-institutionnel (ci-après CI) ?

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 ?

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

2.5. (Réf. i.) Le déplacement d'activités du secteur résidentiel vers le secteur CI pourrait favoriser une réduction de l'intensité énergétique du secteur résidentiel, cette dernière serait alors qualifiée à titre d'EÉ. N'y a-t-il pas un risque de surévaluation de l'EÉ du secteur résidentiel ?

2.6. (Réf. i.) Pouvez-vous confirmer que, dans le cas d'erreur(s) d'estimation de la décomposition factorielle, selon les facteurs retenus pour chacun des secteurs, et selon l'impact des effets croisés entre les secteurs d'activités, le calcul de l'EÉ incorpore ces erreurs, à la hausse ou à la baisse ?

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 » ?

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) ?

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 » ?

2.9. (Réf. iii.) Concernant le secteur résidentiel et le *facteur Structure*, on constate que dans la colonne Pondération il est précisé qu'une 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*. Veuillez préciser l'utilité d'une pondération de la consommation unitaire de 2008, selon la répartition par type de logement 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-Question

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.

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 socioéconomiques.

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 microéconomique 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.

2.2.2 Se référer à la réponse à la DDR 2.2.1 précédente.

2.3.1 Les données de l'analyse factorielle utilisées pour calculer la cible d'efficacité énergétique portent sur la période 2008-2015. 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 socioéconomiques, 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.

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.

- 2.5** Dans le contexte d'un déplacement d'activités du secteur résidentiel vers d'autres secteurs, on observerait une baisse de l'intensité énergétique du secteur résidentiel sans que cela se traduise par une utilisation plus efficace de l'énergie. En effet, l'intensité énergétique est une mesure imparfaite de l'efficacité énergétique qui n'a pas été retenue. TEQ a plutôt préféré l'analyse factorielle qui permet d'éviter cet écueil (voir la réponse à la DDR 2.4).
- 2.6** À ce jour, les effets croisés sont considérés tel que mentionné dans les réponses aux DDR 2.2 et 2.3 et 2.4. Donc, les erreurs relatives aux déplacements d'activités n'affectent pas le calcul de l'efficacité énergétique. Toutefois, la pertinence et la qualité des facteurs et des indicateurs associés seront toujours perfectibles dans le temps. Quant à l'écart entre les estimations et la réalité, il pourra être minimisé en nouant des partenariats avec les ministères et organismes ainsi qu'avec les autres parties prenantes du secteur de l'énergie. Cette coopération renforcera la fiabilité des statistiques énergétiques pour l'ensemble des données spécifiques aux différents secteurs, et en conséquence l'analyse factorielle, notamment pour le secteur résidentiel.
- 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 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 conséquent, 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).

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.

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 ».

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.

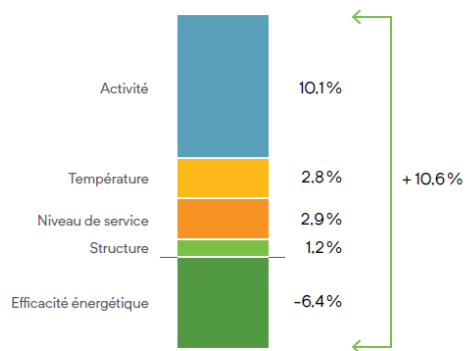
- 2.10** L'analyse factorielle pour ces indicateurs est bel et bien estimée entre 2008 et 2015 puisqu'elle est basée sur leurs variations respectives en % entre ces deux années. Pour les facteurs « Activité et « Température », la pondération utilisée est celle de 2008. La pondération évolue sous l'effet 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).

3. Application de la méthode de décomposition factorielle au secteur commercial et institutionnel

Références

i. Pièce [B-0005](#), Graphique 13, page 194

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



ii. Pièce [B-0005](#), page 194

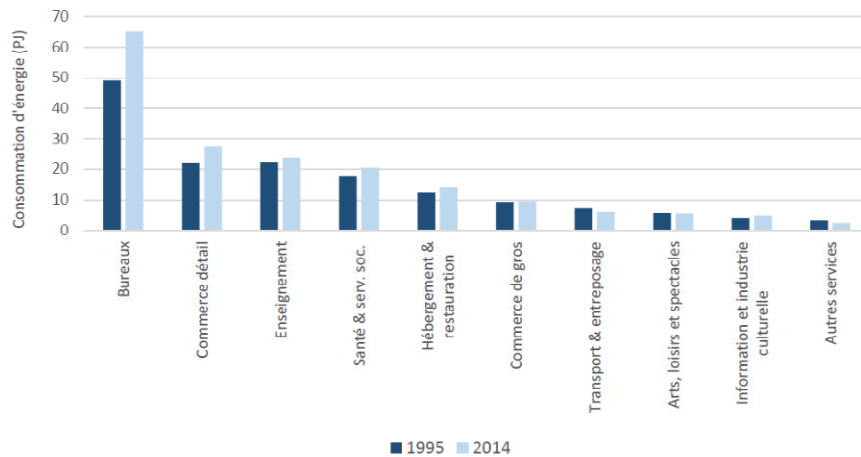
Entre 2008 et 2015, l'augmentation de la consommation d'énergie (+10,6 %) est principalement due à l'accroissement des surfaces de plancher (activité) (+10,1 %). L'augmentation du nombre d'appareils auxiliaires (niveau de service) et des besoins en matière de climatisation (température) a eu un effet perceptible, mais tout de même relativement marginal, sur la consommation d'énergie. L'efficacité énergétique a partiellement contrebalancé cette augmentation (-6,4 %).

iii. Pièce [B-0032](#), Graphique 1, page 3

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



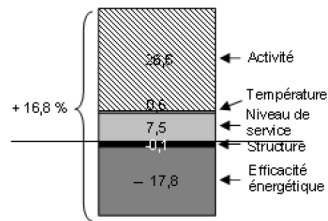
Sources : Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles (2016) et Ressources naturelles Canada (2016)

iv. Pièce [B-0032](#), page 7

Malgré la réduction de l'intensité énergétique (GJ/m^2), 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).

v. Pièce [B-0032](#), Graphique 7, page 8

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



Source : Transition énergétique Québec (2017)

3. Demandes

3.1. (Réf. i. et ii.) 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. Il tient compte également de l'augmentation du nombre d'appareils auxiliaires.

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 ?

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 ?

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 ?

3.3. (Réf. iii. et iv.) La méthode peut-elle établir 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 de commerce de détail),

à savoir si la croissance de la consommation reflète la croissance de la démographie et de la disponibilité à l'emploi ?

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 ?

3.5. La méthode d'estimation de l'ÉE est-elle en mesure de prendre en compte les effets croisés entre les différents secteurs identifiés (Résidentiel, Commercial et institutionnel, Transport et Industriel) ? L'estimation de l'ÉE dans l'analyse factorielle proposée ne devrait-elle pas ajouter un facteur de pondération à cet égard ?

Réponse-Question

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.

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).

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'imprègne 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.

- 3.3** La méthode fonctionne à un niveau agrégé; elle s'imprègne 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 ».
- 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.

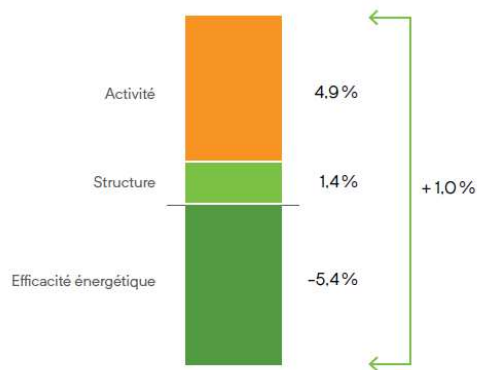
- 3.5** Pour une réponse sur le facteur de pondération, voir la réponse à la DDR 1.4. Pour plus d'explications sur la prise en compte des effets croisés, voir la réponse aux DDR 2.2 à 2.5 et 3.4 du présent document.

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

Références

i. Pièce [B-0005](#), Graphique 15, page 195

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)

ii. Pièce [B-0005](#), Tableau 8 : Liste des indicateurs utilisés pour estimer l'efficacité énergétique par factorisation, page 198

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 ²⁴ Consommation unitaire d'énergie (MJ/Vkm) par type de véhicule de 2008	Répartition en 2015 des Vkm par type de véhicule pour le transport des personnes
		Nombre de tonnes-kilomètres (Tkm) de 2008 ²⁵ Consommation unitaire d'énergie (MJ/Tkm) par type de véhicule de 2008	Répartition en 2015 des Tkm par type de véhicule pour le transport des marchandises
	Activité	Nombre de Vkm (%)	Poids de la consommation pour le transport des personnes
		Nombre de Tkm (%)	Poids de la consommation pour le transport des marchandises

4. Demandes

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.

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

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

4.4. (Réf. ii.) Pour le secteur des Transports des personnes et le *facteur Structure*, la colonne Pondération utilise la répartition en 2015 des Vkm par type de véhicule pour le transport des personnes, alors que l'indicateur *Structure* utilise l'année de référence 2008.

4.4.1. Veuillez préciser pourquoi ces choix ont été faits.

4.4.2. Veuillez préciser quelles conclusions ces résultats (croissance de 1,4 % de la consommation d'énergie sous l'effet du facteur Structure) mettent en relief. Par exemple, puisque la consommation unitaire d'énergie par véhicule semble rester la même (TEQ en a fait un indicateur et non une pondération), et sans prendre en considération la pondération par type de véhicule entre les années 2008 et 2015, y-a-t-il eu plus de distances parcourues dans l'absolu ?

4.4.3. (Réf. i. et ii.) Ne serait-il pas utile de pondérer également la consommation unitaire d'énergie par type de véhicule entre 2008 et 2015 pour le transport des personnes, compte tenu de la transition du parc automobile de véhicules légers vers des camions légers ?

4.4.4. Malgré la référence (Réf. i.), qui indique que ce changement de structure a induit une augmentation de la consommation d'énergie de +1,4 %, cette pondération ne semble pas avoir été prise en compte pour le transport de personnes, mais uniquement pour le transport de marchandises. Notre compréhension est-elle exacte ?

4.4.5 TEQ est-elle en mesure d'expliquer en quoi il y a eu une véritable amélioration de l'EE dans le secteur du transport des personnes ?

Réponse-Question

- 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.
- 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.
- 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.

- 4.4.1** 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 véhicules mais d'estimer l'effet du changement de sa composition par type (voiture, camions légers, etc.).
- 4.4.2** Voir la réponse aux DDR 2.8 à 2.10 du présent document.
- 4.4.3** Voir la réponse aux DDR 2.8 à 2.10 du présent document.
- 4.4.4** Non, l'effet structure comprend à la fois les effets combinés des changements inhérents au segment transports de personnes et au segment transports de marchandises.
- 4.4.5** Voir la réponse à la DDR 4.3 du présent document.

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

Références

i. Pièce [B-0005](#), page 196

Pendant cette période, les programmes d'efficacité énergétique ont contribué à réduire la consommation 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.

ii. Pièce [B-0005](#), page 197

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.

iv. Pièce [B-0005](#), page 193

Application de la méthode à tous les secteurs d'activité

Un exercice similaire est reproduit pour tous les autres secteurs à partir des facteurs pertinents et des meilleurs indicateurs disponibles (tableau 1). Un effet en % de l'efficacité énergétique de la consommation de l'année de base est déduit pour chacun de ces secteurs. Ces effets sont exprimés en unités énergétiques en prenant le produit de l'effet de l'efficacité énergétique en % et du niveau de consommation sectorielle d'énergie de l'année de base (2008). L'effet total de l'efficacité énergétique en unités énergétiques (par exemple en pétajoules) sur la consommation finale d'énergie au Québec est obtenu en prenant la somme des effets sectoriels de l'efficacité énergétique. Cet effet total, exprimé en % de consommation finale d'énergie de l'année de base, fournit une estimation de l'impact de l'efficacité énergétique dans l'évolution de la consommation d'énergie pour la période étudiée.

5. Demandes

5.1. (Réf. i.) Il est indiqué que durant la période 2008-2015, l'EÉ moyenne estimée par factorisation est de l'ordre de 1 % par année. De plus, il est indiqué que cette moyenne englobe (1) à la fois les effets directs et (2) indirects des mesures et des programmes d'EÉ, ainsi que les améliorations extérieures au plan directeur, qui sont estimés à plus de 0,6 %. En parallèle, il est indiqué que les résultats annuels d'amélioration de l'EÉ qui résulte directement des programmes en EÉ des Distributeurs représentent une réduction de la consommation énergétique du Québec d'environ 0,4 %. Comment comprendre la différence entre ces deux derniers pourcentages (0,4% et 0,6%) ?

5.2. (Réf. i.) Veuillez estimer l'effet direct des programmes du Plan directeur (% moyen annuel 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 Distributeurs.

5.3 (Réf. ii.) Si la tendance historique de l'ÉÉ 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 ?

5.4. (Réf. ii.) Ne serait-il pas plus précis de calculer l'amélioration de l'efficacité énergétique totale au Québec en fonction des résultats des programmes en efficacité énergétique, 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 références, lesquelles doivent être représentatives ?

5.5. TEQ a-t-elle pris en compte l'état de l'économie du Québec dans son choix de l'année de référence (2008) ? Si oui, pouvez-vous 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 ? L'analyse factorielle employée inclut-elle une forme de réflexivité afin de pallier toute mauvaise estimation de l'évolution de l'économie à la base ?

Réponse-Question

La demande du GRAME incorpore un élément qui n'apparaît pas au plan directeur et qui semble générer une confusion à l'origine des DDR 5.1, 5.2, 5.3.

« En parallèle, il est indiqué que les résultats annuels d'amélioration de l'ÉÉ qui résulte directement des programmes en ÉÉ ~~des Distributeurs~~ représentent une réduction de la consommation énergétique du Québec d'environ 0,4 % »

Il ne s'agit pas que des programmes des distributeurs. TEQ répond en faisant abstraction de l'élément barré.

- 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.
- 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).
- 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 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.
- 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), socioéconomiques (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.

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.

6. Estimation des résultats des programmes des Distributeurs

Références

i. Décision [D-2018-096](#), dossier R-4024-2018, paragraphes 144 à 147

[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.

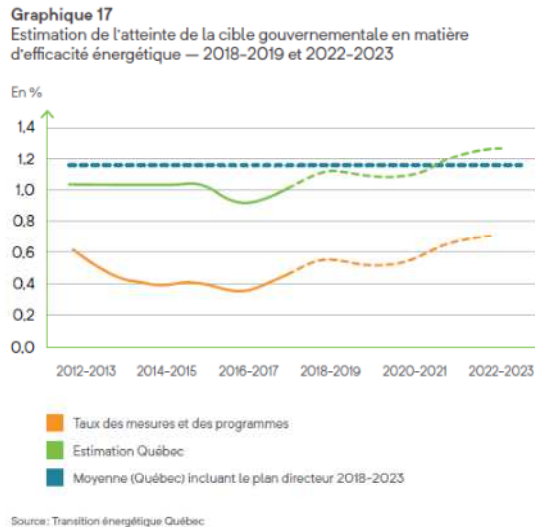
[146] À cet égard, la Régie souligne que dans le cadre du dossier R-4043-2018, elle demande au Distributeur, pour les programmes en efficacité énergétique existants et reconduits, de présenter les résultats des deux dernières années quant aux bénéfices énergétiques nets à et la réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) obtenus⁷⁸.

[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.

ii. Pièce [B-0005](#), page 196

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.

iii. Pièce [B-0005](#), Graphique 17, page 196



6. Demandes

6.1. (Réf. ii.) Veuillez confirmer que la part estimée à 0,4% de la contribution des programmes d'EÉ a été calculée selon les données fournies par les Distributeurs.

6.2. (Réf. ii.) Dans l'estimation de l'atteinte de la cible gouvernementale en matière d'EÉ sur la période 2018-2019 à 2022-2023, veuillez fournir de manière distincte les données utilisées (en m³ pour le gaz naturel et en kWh pour l'électricité) pour déterminer l'estimation des résultats pour les programmes des Distributeurs. Veuillez fournir ces données par Distributeur d'énergie distinctement.

6.3. (Réf. i. et iii.) Dans sa décision D-2018-096, 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 (par. 146) dans le cadre du dossier R-4043-2018. 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 :

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.

6.3.2. Sinon, veuillez fournir une version corrigée du Graphique 17, et le cas échéant, des résultats estimés de la contribution des programmes des Distributeurs à l'atteinte de la cible en ÉÉ.

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-Question

- 6.1** Voir les réponses (incluant le préambule) aux questions de la section 5.
- 6.2** Déjà répondu dans le complément de preuve des distributeurs déposé le 7 septembre 2018 (Pièces B-0066, B-0067, B-0068, B-0069).
- 6.3** La demande d'informations dépasse le cadre de la demande de TEQ relative au Plan directeur.

B. MÉTHODOLOGIE POUR CALCULER LA CIBLE SUR LA DIMINUTION DE LA CONSOMMATION DE PRODUITS PÉTROLIERS (B-005, ANNEXE IV)

7. Prévission de la demande d'énergie au Québec-tous secteurs-Plan directeur

Références

i. Pièce B-0005, page 199

MÉDÉE est un modèle technico-économique qui reproduit la demande d'énergie à partir des besoins détaillés dans différents secteurs de l'activité humaine (transport, industriel, tertiaire, agricole, résidentiel, etc.) en fonction de certains indicateurs ou de certaines données (types de logements, de commerces, d'institutions, de productions industrielles, d'activités de transport, etc.). On associe à ces éléments les sources et le rendement énergétiques de l'équipement (ex. : système de chauffage, machinerie et véhicules). Le modèle inclut également certaines données de l'environnement socioéconomique (ex. : données démographiques, prix de l'énergie, croissance économique, etc.) et technico-économique (ex. : consommation unitaire de bâtiments et de véhicules, rendement énergétique). (Notre souligné)

ii. Pièce B-0005, page 204

Dans le secteur industriel, nous isolons les industries grandes consommatrices d'énergie (IGCE) et tentons de reproduire la production physique (en tonnes) de celles-ci, usine par usine, exception faite des usines de pâtes et papiers, qui sont regroupées. Pour la prévision à plus court terme (avant 2026), nous tentons de repérer les projets industriels à venir et leur attribuons une probabilité de réalisation. Le MERN (secteur Énergie et Mines), le MFFP et le MESI contribuent à cet exercice. Les fermetures sont aussi prises en compte. Pour les autres industries (dites « légères ») ainsi que pour les prévisions des IGCE au-delà de 2026, nous posons l'hypothèse que la croissance de la production se fera au même rythme que la croissance réelle du PIB de leur sous-secteur. (Nos soulignés)

iii. Pièce B-0005, Indicateurs macroéconomiques, page 200

Le PIB réel : Pour les secteurs primaire (agriculture, foresterie et mines) et tertiaire, les données relatives au PIB utilisées dans MÉDÉE proviennent du MFQ qui tient à jour les compilations du Conference Board du Canada pour l'élaboration du budget annuel du Québec.

L'inflation : Le niveau d'inflation annuel utilisé dans MÉDÉE provient également du MFQ. Les données de cette prévision sont calculées jusqu'en 2040.

La démographie : Les indicateurs sur la population et sur les ménages utilisés dans le modèle sont issus des projections démographiques de l'ISQ. Trois scénarios de prévisions

démographiques ont été produits par l'ISQ. Toutefois, celui utilisé dans la modélisation MÉDÉE correspond au scénario de référence de l'ISQ.

iv. Pièce [B-0005](#), Prix du pétrole et du gaz naturel, page 200

Prix du pétrole : Les prévisions faites sur le prix du pétrole utilisé dans MÉDÉE (le WTI) proviennent principalement du MFQ et se fondent sur les données du Conference Board du Canada.

Prix du gaz naturel : Comme pour le pétrole, le prix du gaz naturel provient principalement du MFQ. Jusqu'en 2015, ce prix vient du département de l'Énergie américain. Les prévisions du MFQ couvrent la période allant de 2016 à 2037

7. Préambule

Selon notre compréhension, le type de modèles « bottom-up » ne tient pas compte, notamment, des rétroactions et interactions entre l'évolution du système énergétique et les dynamiques macroéconomiques (par exemple, impact des mesures politiques sur les prix des différents biens et services, sur l'emploi, sur les niveaux de croissance économique, etc.). Les hypothèses de cadrage macroéconomique semblent donc exogènes. Pourtant, d'après Mathy, Fink et Bibas² :

Les hypothèses de cadrage macroéconomique [de ce type de modèles] servant à l'évaluation de la demande renvoient aux seules hypothèses sur la démographie et sur la croissance économique. (...) Les hypothèses de croissance économique et démographique permettent la projection de la demande de biens et services. En cas de prise en compte des rétroactions sur l'économie, elles servent également à l'évaluation des politiques menées sur les niveaux d'activités au sein d'un secteur ou à la mise en exergue de possibles effets d'évictions des investissements nécessaires sur d'autres secteurs. Alors que le cheminement vers une division des émissions de GES ne pourra se faire qu'avec une profonde refonte du contenu de la croissance et des consommations du fait des rétroactions sur l'économie des politiques correspondantes, celles-ci ne sont pas prises en compte. (Notre souligné)

7. Demandes

7.1 (Réf. i et iii) Compte tenu du fait que le modèle prend pour indicateurs macroéconomiques le PIB réel, l'inflation et la démographie, et considérant le préambule

² Sandrine Mathy, Meike Fink et Ruben Bibas, « [Quel rôle pour les scénarios Facteur 4 dans la construction de la décision publique ?](#) », *Développement durable et territoires* [En ligne], Vol. 2, n° 1 | Mars 2011, mis en ligne le 28 février 2011, consulté le 17 août 2018.

ci-dessus, le modèle prend-il en considération, d'une manière ou d'une autre, les effets de rétroaction potentiels entre les résultats qu'il présente et les données qu'il utilise en intrant ?

7.2. (Réf. i et iv) Dans la même optique, dans quelle mesure le modèle employé est-il capable de représenter des bifurcations au niveau de la demande de produits pétroliers, compte tenu du fait que la consommation d'énergie et les choix technologiques sont « indissociables des perspectives d'évolution du prix de l'énergie carbonée au sens large (prix de la ressource + prix du carbone), lui-même indissociable des tensions sur les ressources en énergies fossiles au niveau mondial et donc *in fine* des hypothèses à la fois sur les réserves fossiles et sur les politiques climatiques et énergétiques au niveau mondial »³ ? Veuillez préciser quel impact cela aurait sur le déroulement du Plan directeur et l'atteinte de la cible sur la diminution de la consommation de produits pétroliers.

7.3. (Réf. i et ii) Enfin, dans quelle mesure le modèle proposé, qui se base sur des données historiques, des effets tendanciels, mais aussi des hypothèses (voir par exemple la (Réf. ii) pour le secteur industriel) pour élaborer son scénario de référence, permettra de prendre en compte des changements structurels brusques sur la période du Plan ? Par exemple, une arrivée importante d'immigrants, dans un contexte où l'ONU prévoit 250 millions de nouveaux réfugiés climatiques d'ici à 2050⁴, aurait un impact sur la cible de réduction de la consommation des produits pétroliers (augmentation potentielle du nombre de voitures, de litres d'essence consommés, etc.).

Réponse-Question

- 7.1 TEQ n'est pas en mesure de comprendre la demande d'informations et ne peut donc pas y répondre.
- 7.2 La demande d'informations dépasse le cadre de la demande de TEQ relative au Plan directeur.
- 7.3. La demande d'informations dépasse le cadre de la demande de TEQ relative au Plan directeur.

³ Sandrine Mathy, Meike Fink et Ruben Bibas, « [Quel rôle pour les scénarios Facteur 4 dans la construction de la décision publique ?](#) », *Développement durable et territoires* [En ligne], Vol. 2, n° 1 | Mars 2011, mis en ligne le 28 février 2011, consulté le 17 août 2018.

⁴ Nations Unies. (2008). "[Climat : 250 millions de nouveaux déplacés d'ici à 2050.](#)"

8. Prédiction de la demande d'énergie du secteur de l'électricité

Références

i. Pièce [B-0005](#), Tableau 20, Prédiction de la demande d'énergie au Québec pour tous les secteurs- scénario Plan directeur, page 209

Tableau 20 : Prédiction de la demande d'énergie au Québec pour tous les secteurs – scénario Plan directeur (en pétajoules)

				Croissance (%)	
	2013	2023	2030	2013-2023	2013-2030
Total des secteurs					
Électricité	666,5	756,6	797,2	13,4 %	19,6 %
Gaz naturel	227,1	254,2	262,0	11,9 %	15,3 %
Produits pétroliers	614,7	539,9	496,1	-12,2 %	-19,5 %
> mazout léger, kérosène et GPL*	47,8	36,8	27,1	-25,1 %	-43,3 %
> carburant diesel	177,8	163,6	163,8	-8,0 %	-7,9 %
> mazout lourd	34,3	31,9	33,1	-7,0 %	-3,5 %
> essence	307,0	263,6	226,1	-14,1 %	-26,4 %
> carburéacteur et essence aviation	47,4	44,5	44,9	-6,1 %	-5,4 %
Charbon et coke	18,4	23,9	25,7	30,0 %	39,6 %
Biocarburants	8,1	18,0	17,0	121,3 %	109,0 %
Biomasse et énergies non conv. industriel	122,3	127,3	129,8	4,1 %	6,1 %
Total de la demande	1657,1	1719,6	1726,9	3,8 %	4,2 %

* GPL : Gas de pétrole liquéfiés (comprend le propane et occasionnellement le butane).

ii. Pièce [B-0005](#), page 93

Objectif 3: Remplacer les combustibles fossiles par des énergies renouvelables dans le secteur résidentiel

Coordonner la transition de l'utilisation des combustibles fossiles à celle des énergies renouvelables dans le secteur résidentiel

Interdire l'installation de nouveaux systèmes de chauffage au mazout (chauffage de l'espace et de l'eau) et le remplacement de l'équipement désuet des résidences au cours du deuxième plan directeur (2023-2028). Des particularités devront être prises en compte : résidences en réseau autonome, hors réseau, pourvoiries, etc.

Préparer le marché en adoptant la législation dès 2020.



Collaborer avec les acteurs du milieu pour mettre en place des mesures d'adaptation facilitant la transition dans l'industrie du mazout.

Poursuivre et améliorer le soutien offert par le programme Chauffez vert dans le secteur résidentiel pour convertir les systèmes à combustibles fossiles.

Mettre en œuvre de nouvelles mesures de gestion de la pointe de consommation électrique.

Élaborer un plan d'action pour convertir les systèmes et les appareils qui fonctionnent avec des combustibles fossiles autres que le mazout aux énergies renouvelables.

iii. R-4041-2018, B-0010, Tableau 1, Bilan de puissance préliminaire du Distributeur, page 6

**TABEAU 1 :
 BILAN DE PUISSANCE PRÉLIMINAIRE DU DISTRIBUTEUR**

	2018- 2019	2019- 2020	2020- 2021	2021- 2022	2022- 2023	2023- 2024	2024- 2025	2025- 2026
Besoins à la pointe	38 387	38 714	38 920	39 290	39 600	39 879	40 151	40 424
Réserve pour respecter le critère de fiabilité	3 701	3 882	3 945	4 075	4 112	4 143	4 174	4 204
Besoins à la pointe - incluant la réserve	42 089	42 596	42 865	43 365	43 712	44 022	44 325	44 628
Électricité patrimoniale	37 442	37 442	37 442	37 442	37 442	37 442	37 442	37 442
Approvisionnements additionnels requis	4 647	5 154	5 423	5 923	6 270	6 580	6 883	7 186
HQP - Base et cyclable dont puissance rappelée	600 250	600 400	600 400	850 400	1 000 400	1 000 400	1 000 400	1 000 400
Appel d'offres de long terme (AO 2015-01)	500	500	500	500	500	500	500	500
Autres contrats de long terme	1 827	1 874	1 974	1 974	1 974	1 966	1 966	1 966
• Éolien (4 000 MW) ⁽¹⁾	1 467	1 477	1 484	1 484	1 484	1 484	1 484	1 484
• Biomasse et petite hydraulique	360	398	489	489	489	481	481	481
Gestion de la demande en puissance	1 320	1 390	1 420	1 470	1 500	1 510	1 530	1 540
• Électricité interruptible	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000
• Interventions en gestion de la demande en puissance	320	390	420	470	500	510	530	540
Abaissement de tension	250	250	250	250	250	250	250	250
Puissance additionnelle requise	150	550	700	900	1 050	1 350	1 650	1 950

Note (1) : Contribution équivalente à 40 % de la puissance contractuelle, en vertu du service d'intégration éolienne.

iv. Pièce B-0005, page 94

Objectif 5 : Structurer la transition énergétique à long terme dans le secteur résidentiel

Comparer les impacts entre les filières d'énergie renouvelable afin de faire les meilleurs choix pour le secteur résidentiel



Étudier et comparer les cycles de vie de l'extraction jusqu'au traitement en fin de vie des filières d'énergie pour le secteur résidentiel québécois afin de déterminer le rôle que pourraient occuper les filières énergétiques de substitution (hydroélectricité, solaire et éolien sur site/stockage de l'énergie, biomasse, gaz naturel renouvelable, réseau de chaleur).

v. Pièce B-0005, page 98

Selon le décret gouvernemental, le plan directeur doit prioriser l'efficacité énergétique comme première source d'énergie. Cet objectif se traduit de plusieurs façons dans le plan directeur, entre autres, par la volonté d'intégrer l'efficacité énergétique aux programmes de conversion d'énergie et d'utiliser les projets de conversion pour examiner le potentiel d'amélioration de l'efficacité énergétique des établissements où ils ont lieu. Ces projets de conversion pourraient se multiplier avec l'élargissement du programme Chauffez vert aux bâtiments commerciaux et institutionnels.

vi. Pièce B-0005, Annexe VI, mesure 39, page 218

39. Mettre en œuvre de grands projets industriels d'économie d'énergie et de conversion énergétique	DC	DC	DC	251 750 000 \$
39.1. EcoPerformance (Projets hors normes) (TEQ)	DC	DC	DC	251 750 000 \$

8. Préambule

Le GRAME est d'avis que les orientations du Plan influenceront à la hausse les besoins en puissance et en énergie dans le secteur de l'électricité. Bien que la hausse des besoins en énergie soit identifiée dans le scénario du Plan⁵, celle des besoins en puissance ne l'est pas, alors que le Plan retient de nombreux programmes de conversion vers les énergies renouvelables, soit :

- (1) les *Bâtiments commerciaux et institutionnels CI*⁶ (2020-2021)⁷,
- (2) la clientèle des petits bâtiments CI dès 2019-2020⁸,
- (3) le secteur résidentiel avec l'entrée en vigueur de la législation pour interdire de nouveaux systèmes au mazout ou leur remplacement⁹ et le remplacement des combustibles fossiles par des énergies renouvelables pour 2023, puis
- (4) le Programme ÉcoPerformance¹⁰ et la mise en œuvre de grands projets industriels d'économie d'énergie et de conversion énergétique¹¹, lesquels sont prévus dès 2021-2022¹².

8. Demandes

8.1. (Réf. iii.) Le bilan préliminaire en puissance du Distributeur d'électricité indique une tendance à la hausse des besoins en puissance. Avez-vous pris en considération la disponibilité de l'énergie électrique, tant au niveau de sa composante énergie que celle de la puissance ? Si oui, veuillez déposer votre estimation de la croissance des besoins en puissance pour le réseau électrique pour 2013-2023 et pour 2013-2030.

8.2. (Réf. i.) En conséquence de la croissance de la demande en énergie estimée dans le scénario du Plan directeur, le Distributeur d'énergie électrique devra lancer de nouveaux appels d'offres pour des besoins en énergie et en puissance, lesquels seront comblés soit par de l'hydro-électricité, ou encore du gaz naturel, selon le prix de la fourniture disponible. Veuillez préciser si la modélisation de la Prévission de la demande d'énergie au Québec pour ces différentes composantes, comme celle de la demande en gaz naturel,

⁵ [B-0005](#), Tableau 7, page 173

⁶ [B-0005](#), page 102

⁷ [B-0005](#), page 162

⁸ [B-0005](#), page 100

⁹ [B-0005](#), page 91

¹⁰ [B-0005](#), page 168

¹¹ [B-0005](#), Annexe VI, mesure 39, page 218

¹² [B-0005](#), page 83

tient compte de l'impact des nouveaux besoins de production électrique pour combler la demande électrique, tant au niveau de l'énergie que de la puissance ?

8.3. (Réf. i.) Le scénario du Plan directeur a-t-il pris en considération l'impact de la conversion massive vers l'électricité sur la prévision de la demande électrique et les conséquences sur la mise en place de nouvelles infrastructures de production électrique qui pourraient, le cas échéant, impliquer des énergies thermiques et avoir un impact sur le bilan des GES au Québec ?

8.4. (Réf. ii., iv., v. et vi.) L'objectif 3 de la feuille de route pour les bâtiments résidentiels est de remplacer les combustibles fossiles par des énergies renouvelables dans le secteur résidentiel. L'objectif 5 vise à structurer la transition énergétique à long terme dans le secteur résidentiel en indiquant l'importance de « comparer les impacts entre les filières d'énergie renouvelables afin de faire les meilleurs choix pour le secteur résidentiel » (B-0005, page 94) en ce qui concerne le rôle de ces filières de substitution (hydroélectricité, solaire, éolien, stockage de l'énergie, etc.). De plus, l'élargissement du programme Chauffez vert aux bâtiments commerciaux et institutionnels, de même que la mise en œuvre de grands projets industriels d'économie d'énergie et de conversion énergétique sont prévus au Plan directeur :

8.4.1. (Réf. iv.) Quel est l'état d'avancement de la réflexion sur l'importance de comparer les filières d'énergies renouvelables pour être en mesure de faire les meilleurs choix dans le secteur résidentiel ?

8.4.2. (Réf. i.) Dans le calcul de la prévision de la demande d'énergie (Tableau 20), veuillez préciser si le modèle a pris en compte une part de la conversion du secteur résidentiel vers l'électricité et une part vers les autres filières de substitution (solaire, éolien, stockage de l'énergie, etc.). Si oui, indiquez la part de la conversion, en %, qui est attribuée aux autres filières de substitution que l'électricité ? Est-ce possible qu'au final, l'ensemble de la conversion soit du côté de l'électricité ?

8.4.3. (Réf. i. et v.) Dans le calcul de la prévision de la demande d'énergie (Tableau 20), veuillez préciser si le modèle a pris en compte une part de la conversion des bâtiments commerciaux et institutionnels du programme Chauffez vert vers l'électricité et une part vers les autres filières de substitution (solaire, éolien, stockage de l'énergie, etc.). Si oui, indiquez la part de la conversion, en %, qui est attribuée aux autres filières de substitution que l'électricité ? Est-ce possible qu'au final, l'ensemble de la conversion soit du côté de l'électricité ?

8.4.4. (Réf. i. et vi.) Dans le calcul de la prévision de la demande d'énergie (Tableau 20), veuillez préciser si le modèle a pris en compte une part de la conversion du Programme Écoperformance vers l'électricité et une part vers les autres filières de substitution (solaire, éolien, stockage de l'énergie, etc.). Si oui, indiquez la part de la conversion, en %, qui est attribuée aux autres filières de substitution que l'électricité ? Est-ce possible qu'au final, l'ensemble de la conversion soit du côté de l'électricité ?

8.4.5. (Réf. i.) Veuillez fournir la liste des mesures qui ont été modélisées spécifiquement dans le modèle MÉDÉE pour l'estimation de l'atteinte de la cible de réduction en produits pétroliers.

Réponse-Question

- 8.1 La demande d'informations dépasse le cadre de la demande de TEQ relative au Plan directeur.
- 8.2 La demande d'informations dépasse le cadre de la demande de TEQ relative au Plan directeur.
- 8.3 La demande d'informations dépasse le cadre de la demande de TEQ relative au Plan directeur.
- 8.4 La demande d'informations dépasse le cadre de la demande de TEQ relative au Plan directeur.
- 8.4.2. Le modèle MÉDÉE est un modèle de prévision de la demande d'énergie qui permet de capturer la substitution d'une forme d'énergie de chauffage vers une autre. Les filières de production d'énergie (hydroélectricité ou électricité provenant du solaire, de l'éolien, etc.) ne sont pas explicitement modélisées.
- 8.4.3. Le modèle MÉDÉE est un modèle de prévision de la demande d'énergie qui permet de capturer la substitution d'une forme d'énergie de chauffage vers une autre. Les filières de production d'énergie (hydroélectricité ou électricité provenant du solaire, de l'éolien, etc.) ne sont pas explicitement modélisées.
- 8.4.4. Le modèle MÉDÉE est un modèle de prévision de la demande d'énergie qui permet de capturer la substitution d'une forme d'énergie de chauffage vers une autre. Les filières de production d'énergie (hydroélectricité ou électricité provenant du solaire, de l'éolien, etc.) ne sont pas explicitement modélisées.
- 8.4.5. Voir le complément de réponse de TEQ (pièce B-0077 P.3).

9. Secteur commercial et institutionnel

Références

i. Pièce [B-0005](#), Tableau 14, Prévion de la demande d'énergie au Québec pour le secteur tertiaire-Scénario Plan directeur, page 203

Tableau 14: Prévion de la demande d'énergie au Québec pour le secteur tertiaire — scénario Plan directeur (en pétajoules)

	Croissance (%)				
	2013	2023	2030	2013-2023	2013-2030
Tertiaire					
Électricité	134,7	142,4	150,4	5,8%	11,7%
Gaz naturel	65,7	92,2	91,7	40,4%	39,6%
Produits pétroliers	14,9	11,7	9,8	-21,3%	-34,3%
> huiles légères*	14,4	11,4	9,5	-20,6%	-33,9%
> carburant diesel	0,0	0,0	0,0	0,0%	0,0%
> mazout lourd	0,5	0,3	0,3	-38,3%	-44,3%
Biomasse	1,2	2,5	2,5	114,0%	116,6%
Total tertiaire	216,4	248,9	254,4	15,0%	17,6%

* Les huiles légères comprennent le mazout léger, le propane et le mazout pour poêles.

ii. R-4041-2018, [B-0007](#), En liasse, page 47 (Projet-Pilote GDP 2015-2016)

PROJET PILOTE GDP 2015-2016 SOMMAIRE DU BILAN

ALIMENTER
L'AVENIR

Mesures mises en œuvre

- Pourcentage des projets comportant les mesures suivantes :
 - Réduction ou arrêt d'équipements électriques : 60 %
 - Séquence de contrôle des équipements CVCA : 40 %
 - Utilisation de chaudières à combustible : 50 %
 - Utilisation de groupes électrogènes : 20 %
 - Autres mesures marginales
 - Utilisation d'accumulateur thermique
 - Abaissement de point de consigne du contrôleur de charge
 - Arrêt de production (secteur industriel)

9. Demandes

9.1. (Réf. i. et ii.) Veuillez préciser si le modèle MÉDÉE, identifiant les résultats à l'égard de la cible de réduction de la consommation de produits pétroliers pour le secteur tertiaire, tient compte de l'utilisation de sources thermiques de substitution via les programmes de gestion de la demande en puissance, comme la (1) GDP Affaires ou (2) les options tarifaires d'électricité interruptible d'Hydro-Québec Distribution. Plus précisément, veuillez indiquer si le modèle a estimé leur impact en termes de litres de produits pétroliers et s'il tient compte de cet impact sur la cible de réduction de produits pétroliers.

9.2. (Réf. ii.) Concernant les groupes électrogènes de secours pouvant être utilisés pour les programmes GDP Affaires, le Plan directeur prévoit-il un renforcement de la réglementation au niveau de l'efficacité des génératrices pour cet usage, permettant de réduire la consommation de produits pétroliers par l'amélioration de l'efficacité de celles-ci ?

Réponse-Question

9.1 Le modèle MÉDÉE ne tient pas compte explicitement de l'utilisation de sources thermiques de substitution via les programmes de gestion de la demande en puissance (GDP). Mais comme le modèle doit projeter la demande d'énergie par secteur et source d'énergie à partir d'un historique où des sources thermiques sont déjà utilisées, la prévision va aussi refléter ce besoin des sources thermiques. L'impact de ces programmes de GDP pourrait être pris en compte dans un scénario ultérieur de modélisation si le recours aux sources thermiques prend de l'ampleur.

9.2 Non

10. L'usage du charbon et coke et Réseaux autonomes

Références

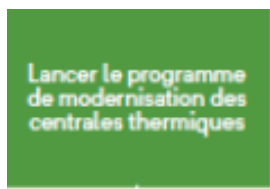
i. Pièce [B-0005](#), Tableau 20, Prévion de la demande d'énergie au Québec pour tous les secteurs- scénario Plan directeur, page 209

Tableau 20 : Prévion de la demande d'énergie au Québec pour tous les secteurs — scénario Plan directeur (en pétajoules)

	Croissance (%)				
	2013	2023	2030	2013-2023	2013-2030
Total des secteurs					
Électricité	666,5	755,6	797,2	13,4%	19,6%
Gaz naturel	227,1	254,2	262,0	11,9%	15,3%
Produits pétroliers	614,7	539,9	495,1	-12,2%	-19,5%
> mazout léger, kérosène et GPL*	47,8	35,8	27,1	-25,1%	-43,3%
> carburant diesel	177,8	163,6	163,8	-8,0%	-7,9%
> mazout lourd	34,3	31,9	33,1	-7,0%	-3,5%
> essence	307,0	263,6	226,1	-14,1%	-26,4%
> carburacteur et essence aviation	47,4	44,5	44,9	-6,1%	-5,4%
Charbon et coke	18,4	23,9	25,7	30,0%	39,6%
Biocarburants	8,1	18,0	17,0	121,3%	109,0%
Biomasse et énergies non conv. industriel	122,3	127,3	129,8	4,1%	6,1%
Total de la demande	1657,1	1719,6	1726,9	3,8%	4,2%

*GPL : Gaz de pétrole liquéfié (comprend le propane et occasionnellement le butane).

ii. Pièce [B-0005](#), Objectif 2018-2019, page 107



iii. Pièce [B-0005](#), Objectif 2018-2019, page 107



iv. Pièce [B-0005](#), page 223

79. Moderniser les centrales thermiques	-	7 188 000	18 500	155 000 000 \$
79.1. Convertir en tout ou en partie la production d'électricité vers des sources renouvelables ou à faible empreinte carbone (HQ)	-	7 188 000	18 500	155 000 000 \$

10. Préambule

La feuille de route pour les réseaux autonomes (ci-après, RA) indique le lancement du programme de modernisation des centrales thermiques pour 2018-2019. Simultanément, elle indique comme objectif de caractériser le potentiel de production des énergies renouvelables.

10. Demandes

10.1. (Réf. i.) La prévision de la demande d'énergie au Québec, selon le scénario du Plan directeur, prévoit une hausse de l'usage du charbon et coke de 39,6 % entre 2013 et 2030, veuillez expliquer ce résultat.

10.2. (Réf. i.) Veuillez préciser si la prévision de la demande d'énergie pour les secteurs du mazout a pris en compte une réduction de l'utilisation de ce carburant dans les réseaux autonomes (RA). Si oui, veuillez préciser, en % de la consommation actuelle de mazout et en nombre de litres, la réduction de ce carburant résultant de la conversion, partielle ou non, vers des énergies renouvelables.

10.3. (Réf. ii.) L'objectif de modernisation des centrales thermiques implique-t-elle que les sources d'approvisionnement restent les mêmes, soit des produits pétroliers ?

10.4. (Réf. ii., iii. et iv.) La modernisation des centrales thermiques à court terme (2018-2019) n'est-elle pas contradictoire avec les objectifs de convertir, en tout ou en partie, la production énergétique dans les RA vers les énergies renouvelables et de caractériser le potentiel de production des énergies renouvelables dans les RA ?

Réponse-Question

10.1 La principale cause de croissance de la demande de charbon et coke est l'ouverture en 2017 de la cimenterie McInnis de Port-Daniel. Celle-ci consomme une quantité importante de coke de pétrole.

10.2 Pour la prévision de la demande d'énergie, TEQ n'a pas pris en compte la consommation d'énergie primaire, c'est-à-dire incluant l'énergie consommée pour produire de l'électricité. Comme le décret stipule que TEQ doit atteindre la cible de réduction d'au moins 5 % de la consommation totale de pétrole, la consommation de produits pétroliers utilisés pour les besoins des réseaux autonomes aurait dû être ajoutée. À noter que la part actuelle des réseaux autonomes dans la consommation de produits pétroliers est marginale puisqu'elle ne représente que 0,4 %.

Toutefois, le Plan directeur tient compte de la consommation des produits pétroliers ainsi que de l'efficacité énergétique des réseaux autonomes. Une section y est consacrée (pages 104 à 109). Les mesures liées aux réseaux autonomes relèvent d'Hydro-Québec.

Elles sont réparties sur quatre territoires : les Îles-de-la-Madeleine, le Nunavik, la Basse-Côte-Nord et la Haute-Mauricie. Ces réseaux autonomes, qui sont la propriété d'Hydro-Québec, utilisent un peu plus de 76 millions de litres de produits pétroliers par année. (page 104)

(À l'horizon 2030)...Il est difficile de prévoir exactement de combien de litres la consommation de produits pétroliers sera réduite au terme de ces efforts. Toutefois, une réduction de l'ordre de 15 % ou plus de la consommation actuelle dans les réseaux autonomes est envisagée. (page 105)

10.3 L'objectif de modernisation des centrales thermiques concerne l'amélioration du rendement et la modification d'équipements de production ainsi que la mise à niveau des systèmes automatisés. Cela étant complété, il deviendra possible d'intégrer de nouvelles technologies vertes aux centrales thermiques, soit :

- Réduction de l'usage de produits pétroliers par une optimisation et un contrôle intelligent de l'énergie.
- Déploiement d'unités de stockage d'énergie dans certains réseaux autonomes connectés aux réseaux des centrales thermiques.
- Intégration de source d'énergie renouvelable aux réseaux des centrales thermiques

- Mettre en service une centrale thermique hybride à Tasiujaq.
- Raccorder certain réseaux autonomes au réseau intégré d'Hydro-Québec.

10.4 La demande d'informations dépasse le cadre de la demande de TEQ relative au Plan directeur.