

DEMANDE DE RENSEIGNEMENTS N° 1 DE L'ACEFO À EGQ

DESCRIPTION DU MODÈLE DE SIMULATION MONTE CARLO

1. **Références :** (i) B-0002, page 3, paragraphes 12 et 16;
(ii) B-0012, page 4;
(iii) B-0012, page 7;
(iv) B-0012, page 16;
(v) B-0011, page 3, demande 3.1;

Préambule :

- (i) « 12. Pour élaborer cette nouvelle stratégie, EGQ a développé un modèle de simulation de type Monte Carlo permettant d'effectuer des simulations statistiques, basées sur un ensemble d'hypothèses, afin de calculer les probabilités de succès des différentes approches possibles pour atteindre la carboneutralité, tout en cherchant à rester compétitif, tel que plus amplement détaillé à la pièce EGQ-1, document 1;

[...]

16. Cette nouvelle stratégie permettra notamment à EGQ de réduire les émissions de GES dans le secteur du bâtiment tout cherchant à maintenir la compétitivité du distributeur par rapport à l'électricité et en limitant l'impact tarifaire pour la clientèle; » (Nous soulignons)

- (ii) « Dans les prochains mois, le Gouvernement prévoit publier une modification du Règlement visant à rehausser les quantités annuelles de GSR devant être livrées par les distributeurs (ci-après le « **Règlement modifié** ») afin d'atteindre, d'ici 2050, une alimentation énergétique des bâtiments qui serait 100 % renouvelable. » (Nous soulignons)
- (iii) « Guidé par son désir de participer pleinement à la transition énergétique du Québec, sa volonté de contrôler l'impact tarifaire de cette nouvelle stratégie sur sa clientèle et sa volonté de maintenir sa compétitivité, EGQ a mis en place un modèle de simulation de type Monte Carlo pour l'appuyer dans l'identification de l'approche optimale pour la décarbonation de son réseau. Plusieurs simulations statistiques, basées sur un ensemble d'hypothèses, ont été réalisées afin de calculer les probabilités de succès des différentes approches possibles pour atteindre la carboneutralité, tout en cherchant à rester compétitif [note de bas de page omise]. » (Nous soulignons)

- (iv) « Dans le cadre de la démarche d'EGQ pour décarboner son réseau de gaz naturel, l'entreprise a mis en place un modèle de simulation Monte Carlo permettant de simuler différents scénarios. Cet outil est essentiel dans l'analyse des approches de décarbonation. Ce modèle probabiliste est conçu à partir d'un ensemble d'hypothèses économiques et énergétiques et évalue l'impact différencié de paramètres sous-jacents afin de projeter une transition énergétique compatible avec les objectifs de décarbonation devant être atteints en 2040 et 2050, selon le parcours visé, tout en maintenant la compétitivité tarifaire du distributeur.

La simulation repose sur un ensemble d'hypothèses-clé, modélisant l'évolution à long terme des variables économiques suivantes :

	Bas	Moyen	Haut
Électricité résidentielle (2026-2030)	3%	3%	3%
Électricité résidentielle (2031-2050)	4%	6%	8%
Électricité commerciale (2027-2050) ¹²	4%	6%	8%
Gaz de source renouvelable	0%	2%	4%
Coût du service gazier (avec molécule)	1%	2%	3%
Efficacité énergétique	115%	140%	165%
SPEDE (2026-2050)	7%	9%	17%

Ces paramètres sont intégrés à des scénarios de base (bas, moyen, élevé) et appliqués à des projections couvrant la période 2025 à 2050. Le modèle génère 10 000 itérations, permettant de produire une répartition statistique des résultats et d'établir des probabilités pour les différentes approches de décarbonation. » (Nous soulignons)

- (v) « 3.1 Veuillez présenter la projection des émissions de GES à termes, pour chacun des outils à la disposition d'EGQ, notamment, pour l'efficacité énergétique, la biénergie, les sources d'énergie renouvelable et autres outils, le cas échéant, pour les années 2030 à 2050, telles que présentées au Tableau 1.

EGQ n'a pas mis en place une telle prévision et ne peut donc pas répondre à cette demande de la Régie. »

Demandes :

- 1.1** Cette demande globale a pour but de bien comprendre le modèle de simulation Monte Carlo utilisé par EGQ, ses hypothèses, composantes, traitements et résultats. Relativement au modèle de simulation Monte Carlo dont il est question aux références (i), (iii) et (iv), veuillez fournir :
- Une liste complète des intrants fixes et variables;
 - Une liste complète des hypothèses sous-jacentes, p. ex. économiques, énergétiques, clés ou autres (références (i), (iii) et (iv));
-

- Une liste complète des aléas pris en compte et leur distribution de probabilité;
 - Une liste complète des variables du modèle;
 - Une liste complète des « paramètres sous-jacents » (référence (iv));
 - Une liste complète des contraintes affectant les résultats du modèle (p. ex. « *rester compétitif* » et « *limiter l'impact tarifaire pour la clientèle* », références (i), (iii) et (iv)) et la méthode de calcul détaillée pour chacune;
 - Une liste complète des extrants et résultats d'une simulation (p. ex. GSR) et d'un ensemble de simulations (p. ex. probabilités, références (i) et (iii));
 - Une description complète de tous les calculs, traitements, équations permettant d'obtenir les résultats à partir des intrants;
 - Un exemple chiffré d'une seule simulation donnée qui montre toutes les valeurs et calculs impliqués.
- 1.2** Relativement aux références (i), (iii) et (iv), veuillez décrire ce qui est une « *approche possible pour atteindre la carboneutralité* » en indiquant les différentes valeurs qui définissent une telle approche.
- 1.3** Relativement aux références (i), (iii) et (iv), veuillez définir ce qu'EGQ entend par les « *probabilités de succès* » et décrire comment elles seront déterminées.
- 1.4** Veuillez décrire comment le modèle de simulation Monte Carlo dont il est question aux références (i) (ii) et (iv) tient compte des « *quantités annuelles de GSR devant être livrées par les distributeurs* », mentionnées à la référence (ii), alors que de telles quantités ne sont pas encore déterminées. Dans le cas où le modèle ne tient pas compte de telles quantités annuelles, veuillez expliquer comment les stratégies découlant du modèle peuvent-elles les respecter malgré tout.
- 1.5** Veuillez expliquer comment EGQ s'assurera que l'approche qu'il identifie est « *optimale* », tel qu'affirmé à la référence (iii), et fournir la démonstration d'une telle optimalité.
- 1.6** Relativement à la référence (iv), veuillez définir de qu'EGQ entend par un « *scénario* » et fournir un exemple chiffré d'un tel scénario.
- 1.7** Relativement au tableau de la référence (iv), veuillez indiquer, pour chacune des lignes du tableau, la loi de distribution statistique (p. ex. uniforme ou autre) utilisée et justifier un tel choix.
- 1.8** Pour chacune des lignes du tableau de la référence (iv), veuillez indiquer si les tirages aléatoires du modèle de simulation sont indépendants d'une année à l'autre ou si une certaine corrélation est prise en compte entre les années. Veuillez élaborer sur la méthode appliquée et en justifier le choix.
-

- 1.9** L'AHQ-ARQ comprend que, pour chaque ligne du tableau de la référence (iv), les colonnes représentent des pourcentages d'augmentation de coûts ou de tarifs. Veuillez indiquer si cette compréhension s'applique également pour la ligne intitulée « *Efficacité énergétique* » et, dans la négative, veuillez expliquer en quoi consistent les pourcentages apparaissant sur cette ligne.
- 1.10** Veuillez démontrer que les résultats du modèle de simulation Monte Carlo dont il est question aux références (i), (ii) et (iv) peuvent être utiles et probants même en l'absence des projections et prévisions mentionnées à la référence (v).
-

2. **Références :** (i) B-0012, page 7;
(ii) B-0012, page 9;
(iii) B-0011, page 3, demande 3.1;
(iv) B-0011, page 5, demande 3.3.

Préambule :

- (i) « Les résultats de ces simulations ont permis à EGQ de définir des taux de réduction de GES, présentés dans le Tableau 1, permettant de gérer progressivement et réalistement la décarbonation de son réseau pour le secteur des bâtiments. Ces taux sont des objectifs à atteindre et serviront de référence dans l'évaluation des progrès du distributeur dans le cadre de l'application de sa stratégie de décarbonation. Ils serviront également à déterminer les pourcentages annuels appropriés de GSR à appliquer à la clientèle, lesquels sont présentés dans une prochaine section.

Tableau 1 : Objectifs de réduction de GES

Années	Parcours résidentiel	Parcours commercial & Institutionnel	Total
	Réduction de GES (par rapport à 2020)	Réduction de GES (par rapport à 2020)	Réduction en tonnes de GES (t _{éq.} CO ₂) (par rapport à 2020)
2030	-20 %	-15 %	44 000
2035	-35 %	-50 %	108 000
2040	-50 %	-100 %	190 000
2045	-75 %	-100 %	222 000
2050	-100 %	-100 %	253 606

» (Nous soulignons)

- (ii) « Tel qu'expliqué ci-dessus, les simulations de type Monte Carlo effectuées par EGQ lui ont permis de déterminer des objectifs de réduction de GES (présentés au Tableau 1) ainsi que les pourcentages de GSR annuels devant être visés, lesquels sont présentés dans le tableau suivant.

**Tableau 2 : Approche de décarbonation retenue pour les deux premiers parcours
(en pourcentages de GSR)**

Années	Parcours résidentiel	Parcours commercial & Institutionnel
	Pourcentage de GSR	Pourcentage de GSR
2026	6 %	8 %
2030	12 %	25 %
2035	30 %	60 %
2040	50 %	100 %
2045	75 %	100 %
2050	100 %	100 %

Selon l'approche retenue par le distributeur, l'approche de décarbonation établie au niveau résidentiel permettra à EGQ d'atteindre ses objectifs de décarbonation tout en demeurant compétitif dans plus de 80 % des scénarios simulés, en moyenne, avec des probabilités initiales plus faibles pour les premières années en raison des limites prévues pour les hausses tarifaires de l'électricité, mais augmentant progressivement pour atteindre 90 % en 2050 comparativement à 100 % au niveau commercial et institutionnel, selon les résultats des simulations Monte Carlo qui ont été réalisées, tel que plus amplement expliqué à l'Annexe 1.

Les hypothèses utilisées pour établir les pourcentages de GSR présentés au Tableau 2 seront révisées annuellement en fonction de l'évolution du contexte énergétique, ce qui permettra d'obtenir des résultats plus précis et d'assurer des progrès continus vers l'objectif de carboneutralité. Ainsi, si le contexte le permet (par exemple, dans le cas d'une augmentation plus rapide des prix de l'électricité), l'atteinte de la carboneutralité pour les deux premiers parcours pourrait être plus rapide. » (Nous soulignons)

- (iii) « 3.1 Veuillez présenter la projection des émissions de GES à termes, pour chacun des outils à la disposition d'EGQ, notamment, pour l'efficacité énergétique, la biénergie, les sources d'énergie renouvelable et autres outils, le cas échéant, pour les années 2030 à 2050, telles que présentées au Tableau 1.

EGQ n'a pas mis en place une telle prévision et ne peut donc pas répondre à cette demande de la Régie. »

- (iv) « 3.3 Veuillez expliquer comment les taux de réduction des GES, présentés dans le Tableau 1, permettent de gérer la décarbonation du réseau.

Lors de l'élaboration de la stratégie de décarbonation, EGQ a déterminé, à l'aide du modèle de simulation Monte Carlo, des cibles de réduction des GES lui permettant de gérer la décarbonation de son réseau gazier à l'aide du GSR, tout en favorisant sa compétitivité avec l'électricité et en évitant des chocs tarifaires trop importants pour sa clientèle. » (Nous soulignons)

Demandes :

- 2.1** Relativement à la référence (i), veuillez fournir la liste des résultats des simulations qui ont permis à EGQ de définir les taux de réduction de GES et fournir une description détaillée, avec un exemple chiffré, des calculs ayant mené aux objectifs de réduction apparaissant au tableau 1.
 - 2.2** Relativement à la référence (ii), veuillez fournir la liste des résultats des simulations qui ont permis à EGQ de déterminer les pourcentages de GSR annuels devant être visés, lesquels sont présentés au tableau 2 et fournir une description détaillée, avec un exemple chiffré, des calculs ayant mené aux pourcentages de GSR apparaissant au tableau 2.
 - 2.3** Relativement à la référence (ii), veuillez expliquer pourquoi EGQ ne vise pas à demeurer compétitif dans 100 % des scénarios simulés au niveau résidentiel et expliquer, par un exemple chiffré, ce qui l'empêche d'atteindre un tel objectif, le cas échéant.
 - 2.4** Veuillez fournir une liste complète des « *hypothèses utilisées pour établir les pourcentages de GSR présentés au Tableau 2* », tel que mentionné à la référence (ii) et les valeurs chiffrées de telles hypothèses.
 - 2.5** Veuillez démontrer que les résultats du tableau 2 de la référence (ii) peuvent être utiles et valides même en l'absence des projections et prévisions mentionnées à la référence (iii).
 - 2.6** Relativement à la référence (iv), veuillez définir et quantifier ce qu'EGQ entend par des « *chocs tarifaires trop importants pour sa clientèle* ».
 - 2.7** Relativement à la référence (iv), veuillez expliquer comment le modèle de simulation fait l'arbitrage entre les trois objectifs mentionnés, soit gérer la décarbonation de son réseau, favoriser sa compétitivité avec l'électricité et éviter des chocs tarifaires trop importants pour sa clientèle. Veuillez également décrire en détail comment chacun de ces objectifs est déterminé par le modèle et comment un tel arbitrage peut être fait en l'absence des projections et prévisions mentionnées à la référence (iii).
-

- 2.8** Pour la stratégie préconisée par EGQ aux références (i) et (ii), veuillez fournir la prévision des augmentations tarifaires pour la clientèle sur l'horizon de simulation, telles que mentionnées à la référence (iv), soit sous forme déterministe ou probabiliste dépendant des résultats disponibles.
-

3. Référence : B-0021, pages 6 et 7, réponse 1.5.1.

Préambule :

« Le facteur de 15 % représente la marge maximale de dépassement, à long terme, au-delà de laquelle un nombre significatif de clients seraient susceptibles d'envisager une conversion vers l'électricité, en réponse à un différentiel de coût énergétique devenu économiquement incitatif.

Cette hypothèse repose sur l'observation historique selon laquelle, même lors de périodes marquées par des hausses importantes du prix du gaz naturel ayant rendu ce dernier temporairement moins compétitif que l'électricité, la clientèle n'a pas massivement quitté le réseau gazier. Ce comportement s'explique par la présence de coûts fixes qui sont élevés, tel que mentionné à la réponse 1.5 de la présente demande de renseignements, ce qui constitue un frein au changement de source énergétique.

*Pour visualiser cette logique, EGQ a modélisé le coût bonifié de la facture électrique annuelle à 1 843 \$2 pour le cas-type résidentiel, ce qui représente le coût maximal mathématique établi par le modèle qu'EGQ ne peut dépasser via l'intégration de GSR. Ce montant représente un écart d'environ 241 \$ par rapport au scénario de référence non bonifié à 1 602 \$. Or, ces économies annuelles, bien que non négligeables, offrent un retour sur investissement relativement long, soit de plusieurs années, compte tenu des coûts requis pour une conversion complète du système incluant la mise à niveau de l'entrée électrique (boîte électrique). **Le facteur de 15 % doit en conséquent être compris comme une hypothèse structurante du modèle, laquelle permet de simuler en partie les comportements de la clientèle à long terme.** » (Nous soulignons)*

Demande :

3.1 Veuillez expliquer comment le facteur de 15 % décrit à la référence a été pris en compte dans le modèle de simulation Monte Carlo.

STRATÉGIE DE DÉCARBONATION

4. **Références** : (i) B-0012, page 5;
(ii) B-0047, page 17.

Préambule :

- (i) « Ainsi, tout volume additionnel requis en raison de l'ajout d'un nouveau client ou d'un ajout de charge sera automatiquement compensé par l'ajout d'une quantité équivalente de GSR, permettant ainsi d'annuler l'impact de l'ajout de ces volumes sur les émissions de gaz à effet de serre (ci-après « **GES** »). De plus, le distributeur réduira annuellement ses émissions de GES pour atteindre la carboneutralité. Afin d'y parvenir, EGQ utilisera de manière optimale tous les outils à sa disposition, tels que l'efficacité énergétique, la biénergie et les sources d'énergie renouvelable disponibles, dont le GSR, le tout en cherchant à rester compétitif par rapport à l'électricité et en visant une hausse tarifaire annuelle raisonnable. » (Nous soulignons)
- (ii) « Bien que le recours au GSR soit l'outil principal utilisé dans le modèle pour l'atteinte des cibles de décarbonation, EGQ rappelle que l'entreprise verra à prioriser une utilisation optimale de toutes les solutions à sa disposition, telles que l'efficacité énergétique et la biénergie, afin de réduire ses volumes de gaz naturel traditionnel. » (Nous soulignons)

Demandes :

- 4.1 Veuillez expliquer comment EGQ s'assurera de l'optimalité des choix décrits aux références (i) et (ii).
- 4.2 Veuillez définir et quantifier ce qu'EGQ entend par une « *hausse tarifaire raisonnable* », dans le contexte de la référence (i).
-

5. **Référence :** B-0012, page 6.

Préambule :

« **Clientèle résidentielle (Parcours #1) et commerciale/institutionnelle (Parcours #2)** : Tel que mentionné précédemment, EGQ doit décarboner la consommation associée à la clientèle comprise sous ces deux parcours, d'ici 2050 pour le premier, et d'ici 2040 pour le deuxième. Le distributeur définit les clients se trouvant dans ces parcours selon leur tarif : tarif 2 pour le parcours résidentiel et le tarif 1 pour le parcours commercial et institutionnel, à l'exception de certains clients identifiés par le distributeur, lesquels seront inclus dans le parcours #3 en raison de leurs particularités. De plus, une analyse sera effectuée pour déterminer les pourcentages de GSR adéquats à appliquer (lesquels seront égaux ou supérieurs aux exigences du Règlement modifié) et une demande sera présentée annuellement à la Régie pour approbation, tel que plus amplement expliqué dans la prochaine section. » (Nous soulignons)

Demandes :

- 5.1 Veuillez décrire comment sera réalisée l'analyse qui sera effectuée pour déterminer les pourcentages de GSR « *adéquats* » à appliquer, tel que mentionné à la référence.
 - 5.2 Veuillez indiquer dans quelles circonstances les pourcentages de GSR « *adéquats* » à appliquer seraient « *supérieurs* » aux exigences du Règlement modifié, tel qu'évoqué à la référence, et justifier une telle éventualité.
-