

DEMANDE D'APPROBATION DU PLAN D'APPROVISIONNEMENT 2023-2032

DOSSIER R-4210-2022

CARACTÈRE INTERRUPTIBLE DE L'HYDROGÈNE VERT

Question 1 :

- (i) B-0152, réponse 2.2
- (ii) B-0152, réponse 2.1
- (iii) B-0152, réponse 2.4
- (iv) <https://www.latribune.ca/actualites/actualites-locales/2023/11/10/tes-canada-promet-lacceptabilite-sociale-et-des-retombees-regionales-importantes-WXK7XCUPGNGITL3SSYAQRVWMDY/>
- (v) <https://naldeo-technologies-industries.com/marches-de-la-flexibilite-quattendre-des-technologies-hydrogene/#:~:text=En%20offrant%20sa%20flexibilit%C3%A9%20au,coupl%C3%A9%20directement%20%C3%A0%20la%20consommation.>

Préambule :

- (i)
« 2.2. Veuillez indiquer quelle part de la prévision des besoins en puissance liés à la décarbonation des procédés industriels de 1 644 MW en 2032 (référence (iv)) est attribuable à la production d'hydrogène vert.

Réponse :

Le Distributeur estime qu'environ 450 MW seront associés à la production d'hydrogène vert en 2032. »

- (ii)

« Demandes :

2.1. Veuillez préciser quelles parts de la hausse de 7,5 TWh liée à la décarbonation des procédés industriels à l'horizon 2032 (référence (i)) et des ventes industrielles grandes entreprises de 72,7 TWh (référence (iv)) sont associées à la production d'hydrogène vert.

Réponse :

Par rapport à l'accroissement total de 7,5 TWh, une part de 0,6 TWh est attribuable à la production d'hydrogène vert »

(iv)

« Le ministre tient à préciser que ces «150 MW vont pouvoir s'effacer durant la pointe» c'est-à-dire que TES Canada n'aura pas à puiser de l'électricité dans le réseau d'Hydro-Québec durant les pointes de demandes qui surviennent par grands froids ou par grosse chaleur. »

(v)

« Électrolyse de l'eau : quelles sont les technologies utilisées ?

Les électrolyseurs alcalins ont longtemps été utilisés pour produire de l'hydrogène à partir de l'eau. Cette **technologie est peu à peu remplacée par des technologies plus flexibles, les PEM** (pour « *Proton-Exchange Membrane* » ou « membrane échangeuse de protons »).

Les principaux avantages des PEM sont qu'ils peuvent **moduler la puissance de consommation électrique très rapidement**, mais qu'ils ont également la capacité de **produire au-delà de la puissance nominale** pendant une durée déterminée, au contraire d'un alcalin.

Un électrolyseur alcalin peut également être utilisé en combinaison avec du stockage plus court terme par exemple avec des batteries. C'est l'organisation du marché et finalement les prix qui permettront de dégager l'une, l'autre ou les deux solutions. »

Questions :

- 1.1 La FCEI calcule que les 450 MW de puissance associée à l'hydrogène vert en 2032 (i) pourraient représenter jusqu'à près de 4 TWh d'énergie. Veuillez réconcilier cette quantité d'énergie avec l'accroissance de 0,6 TWh attribuable à la production d'hydrogène vert mentionné à la référence (ii). Veuillez indiquer le facteur d'utilisation attendu de la capacité de production d'hydrogène vert et indiquer s'il est cohérent avec celui de projets similaires.
- 1.2 Relativement à la référence (iii), veuillez confirmer la compréhension de la FCEI à l'effet que le Distributeur n'a considéré aucune contribution de la production d'hydrogène vert à la gestion de la demande de puissance. Dans la négative, veuillez indiquer la contribution retenue.
- 1.3 Veuillez indiquer le besoin de puissance de la production d'hydrogène vert pour chacune des années du plan.
- 1.4 Veuillez indiquer si l'effacement annoncé du projet TES Canada (iv) a été pris en compte dans votre appréciation de l'effacement de la production anticipée d'hydrogène vert et si oui comment.
- 1.5 Veuillez indiquer si à la connaissance du Distributeur, il existe des technologies de production d'hydrogène vert à partir d'électricité qui ne permettent pas l'effacement de la demande et indiquer si, à sa connaissance, des projets utilisant de telles technologies sont en discussion au Québec.
- 1.6 Veuillez indiquer si, à la connaissance du Distributeur, le projet de 50 MW l'entreprise Air Liquide à Bécancour utilise une technologie permettant l'effacement en pointe.

- 1.7 Veuillez indiquer si la production actuelle d'hydrogène vert à Bécancour utilise une technologie permettant l'effacement en pointe. Veuillez indiquer si cette installation participe dans les faits à la GDP via l'une ou l'autre des offres du Distributeur.
- 1.8 Veuillez indiquer quelle est la technologie envisagée pour l'usine de Greenfield à Varenne et indiquer si cette technologie permet l'effacement en pointe.

DÉCARBONATION DES PROCÉDÉS INDUSTRIELS

Question 2

Références :

- (i) B-0152, réponse 2.1
- (ii) A-0069, section 2.2
- (iii) B-0152, réponse 2.2
- (iv) A-0069, État d'avancement 2023 du plan d'approvisionnement 2023-2032, tableau 2.3
- (v) A-0069, État d'avancement 2023 du plan d'approvisionnement 2023-2032, tableau 2.1

Préambule :

(i)

« Demandes :

2.1. Veuillez préciser quelles parts de la hausse de 7,5 TWh liée à la décarbonation des procédés industriels à l'horizon 2032 (référence (i)) et des ventes industrielles grandes entreprises de 72,7 TWh (référence (iv)) sont associées à la production d'hydrogène vert.

Réponse :

Par rapport à l'accroissement total de 7,5 TWh, une part de 0,6 TWh est attribuable à la production d'hydrogène vert. »

(ii)

« Par rapport au Plan, la décarbonation des procédés industriels amène un écart à la hausse de +7,5 TWh à l'horizon 2032, expliqué comme suit :

Alumineries (+1,5 TWh) : sur l'horizon du Plan, les alumineries québécoises auront entamé l'intégration de la technologie ELYSIS dans leur processus de production.

Sidérurgie, fonte et affinage (+1,9 TWh) : augmentation essentiellement liée à la production d'une quantité substantielle d'hydrogène vert. Ce dernier jouera un rôle incontournable dans la décarbonation du procédé industriel, plus particulièrement dans les étapes de réduction du minerai de fer.

Pétrole et chimie (+0,0 TWh) : électrification partielle de la chaleur industrielle dans la filière du plastique ainsi que l'ajout d'électrolyseurs pour la production d'hydrogène vert.

Pâtes et papiers (-0,1 TWh) : remplacement des chaudières à combustibles fossiles par des chaudières électriques couplées à des systèmes de recompression mécanique de vapeur et des pompes à chaleur industrielles, permettant ainsi de minimiser la demande en électricité tout en optimisant l'efficacité énergétique du secteur.

Mines (+0,2 TWh) : production d'hydrogène vert d'ici 2032 pour décarboner le processus de bouletage du minerai de fer.

Autres Industriel grandes entreprises (+4,0 TWh) : électrification importante de la production de chaleur dans les secteurs agroalimentaires et de la transformation du bois. Ces deux secteurs en particulier offrent des perspectives avantageuses pour l'adoption accélérée de technologies efficaces dès le début de la période couverte par le Plan. » [nous soulignons] »

(iii)

« 2.2. Veuillez indiquer quelle part de la prévision des besoins en puissance liés à la décarbonation des procédés industriels de 1 644 MW en 2032 (référence (iv)) est attribuable à la production d'hydrogène vert.

Réponse :

Le Distributeur estime qu'environ 450 MW seront associés à la production d'hydrogène vert en 2032.»

Questions:

- 2.1 Veuillez indiquer à combien de MW correspondent les 0,6 TWh associés à la production d'hydrogène vert dont il est fait mention à la référence (i).
- 2.2 Veuillez ventiler cette puissance et cette énergie entre les différents secteurs industriels de la référence (v).
- 2.3 Relativement au secteur des Mines (ii), veuillez indiquer si d'autres facteurs que la production d'hydrogène affectent les besoins énergétiques et le cas échéant, veuillez présenter leur impact de manière distincte.
- 2.4 Relativement au secteur Sidérurgie, fonte et affinage veuillez justifier l'expression « essentiellement » considérant que la production d'hydrogène vert ne semble compter que pour moins du quart de l'augmentation des besoins en énergie de ce secteur. Veuillez élaborer sur les autres causes de l'augmentation des besoins.
- 2.5 Veuillez ventiler les 450 MW de puissance associée à l'hydrogène vert en 2032 (iii) entre les différents secteurs industriels (iv).
- 2.6 Veuillez identifier la quantité d'énergie associée à ces 450 MW et la ventiler entre les secteurs industriels (v).
- 2.7 Relativement aux autres industries grandes entreprises (ii), veuillez indiquer la part des 4 TWh qui porte sur la production de chaleur dans chacun des deux secteurs mentionnés et élaborer sur les autres facteurs expliquant cette hausse.
- 2.8 Veuillez élaborer sur les procédés visés par cette production de chaleur et sur leur potentiel d'interruption en pointe.

RECHARGE DE VÉHICULES ÉLECTRIQUES

Question 3 :

Références:

- (i) B-0152, pp. 5 et 6, réponse 1.1
- (ii) B-0061, p. 22, tableau 3.2
- (iii) B-0061, p. 24, tableaux 3.9 et 3.10
- (iv) A-0069, État d'avancement 2023 du plan d'approvisionnement 2023-2032, p. 7
- (v) Règlement modifiant le Règlement d'application de la Loi visant l'augmentation du nombre de véhicules automobiles zéro émission au Québec afin de réduire les émissions de gaz à effet de serre et autres polluants (2023), 155 G.O. II, 4244.
- (vi) https://nccleantech.ncsu.edu/wp-content/uploads/2023/02/Q4-22_EV_execsummary_Final.pdf
- (vii) https://static1.squarespace.com/static/5ac5143f9d5abb8923a86849/t/654245068cc66447e91547f1/1698841863072/Q3-23_EV_execsummary_Final.pdf
- (viii) B-0152, réponse 1.1.4
- (ix) B-0061, réponse 3.18

Préambule :

(i)

« Demandes :

- 1.1. Malgré la hausse des ventes prévues au secteur résidentiel (référence (i)) en raison essentiellement de l'augmentation de la prévision du nombre de véhicules électriques (VÉ) en circulation (référence (ii)), le Distributeur prévoit une diminution des besoins en puissance à la pointe hivernale pour la recharge des VÉ d'environ 4 % à l'horizon 2032, par rapport au Plan d'approvisionnement (référence (iii)). Veuillez expliquer de quelle manière la prévision des besoins en puissance associés à la recharge des VÉ à la pointe hivernale a été révisée.

Réponse :

Comme expliqué aux sections 2.4 et 2.6.1 de l'État d'avancement 2023 (référence iii), le Distributeur a revu le profil de recharge moyen d'un véhicule électrique (VÉ ou VÉs) en jour de pointe suite à la réception et au traitement « de nouvelles données de recharge des véhicules électriques qu'il considère représentatives de la nouvelle réalité du télétravail »¹. Ce profil de recharge, reproduit de l'État d'avancement 2023 à la figure R-1.1, montre un impact unitaire maximal pour la recharge d'un VÉ en période de pointe de début de soirée (18h à 20h) moindre qu'anticipé lors de la préparation du Plan, malgré un impact en énergie quotidienne plus élevé.

Par ailleurs, le Distributeur explore présentement quelques solutions pour lui permettre d'encourager le déplacement de la recharge des VÉs en période hors-pointe (l'« offre »). Pour les fins de la prévision de la demande inscrite à l'État d'avancement 2023, le Distributeur a considéré l'offre en développement comme un tarif et,

conséquemment, celle-ci a été traitée de façon implicite à la prévision et non comme un moyen de gestion de la demande de puissance au même titre que ceux inscrits au bilan de puissance.

Selon la méthodologie utilisée pour établir l'impact en pointe des VÉs², la modification du profil unitaire de recharge a non seulement l'effet de réduire l'impact maximum en pointe (kW par VÉ), mais aussi de retarder le déplacement de la pointe en début de soirée. Par ailleurs, le Distributeur précise que l'impact de la recharge des VÉs sur la prévision de la pointe d'hiver dépend aussi du déplacement produit par l'intégration de l'offre tarifaire et de l'adoption d'autres technologies de transition. Pour toutes ces raisons, le Distributeur ne peut quantifier et inférer l'impact de chacun des éléments de façon indépendante lorsqu'il effectue une comparaison de deux prévisions des besoins en puissance. »

(iv)

« Le renforcement de la norme Véhicules zéro émission (VZE) à la suite de la publication du Plan de mise en œuvre 2023-2035 du Plan pour une économie verte 2030 qui rehausse la cible de véhicules électriques en 2030 de 1,6 millions à 2 millions ; » (Nous soulignons)

(viii)

« 1.1.4. Veuillez préciser de quelle manière et dans quelle proportion cette offre explique la révision à la baisse de 73 MW des besoins en puissance associés à la recharge des VÉ à la pointe d'hivernale.

Réponse : Comme discuté dans la réponse à la question 1.1, l'impact de l'offre ne peut être évalué ou inféré de façon indépendante pour expliquer l'écart entre les deux prévisions. Cependant, le Distributeur évalue l'impact de cette offre sur la prévision des besoins en puissance à l'hiver 2031-2032 de l'État d'avancement 2023 à près de - 190 MW. »

Questions :

- 3.1 Veuillez confirmer que parmi les facteurs susceptibles de modifier la probabilité d'occurrence de la pointe, seule la recharge de véhicules électriques est affectée par la mise à jour du dossier. Sinon, veuillez indiquer les autres facteurs affectés.
- 3.2 Relativement à la figure R-1.1 de la référence (i), veuillez indiquer pour chacune des heures et chacune des courbes, la probabilité d'occurrence et l'appel de puissance en kW.
- 3.3 Veuillez mettre à jour les tableaux R-3.2, R-3.9 et R-3.10 de la référence (i). Veuillez de plus présenter les calculs démontrant que le nombre de véhicules annuel prévu au tableau 3.10 est cohérent avec modifications apportées à l'article 13 du *Règlement d'application de la Loi visant l'augmentation du nombre de véhicules automobiles zéro émission au Québec afin de réduire les émissions de gaz à effet de serre et autres polluants.* (v)
- 3.4 Veuillez refaire les tableaux R-3.9 et R-3.10 en supposant que l'offre n'est pas mise en place.
- 3.5 Veuillez de plus élaborer sur la ou les structures tarifaires considérées par le Distributeur à ce stade-ci et sur l'impact potentiel de chacune sur l'effacement de la recharge en pointe.
- 3.6 Les références (vi) et (vii) font état de plusieurs initiatives tarifaires en lien avec la recharge de véhicules électriques. Veuillez indiquer si le Distributeur réalise une vigie des modèles

- tarifaires considérés ou autres offres mis en place dans d'autres juridictions pour contenir le besoin de pointe associé à la recharge de véhicules électriques et des résultats associés à ces initiatives. Le cas échéant, veuillez dresser un portrait de ces modèles tarifaires ou offres et indiquer quels sont les niveaux d'effacement de la recharge attendu dans ces autres juridictions.
- 3.7 Veuillez élaborer sur les différentes formes qui sont envisagées pour l'Offre et indiquer sur quelle base le Distributeur évalue que celle-ci peut conduire à un effacement de l'ordre 190 MW sur l'horizon du plan (viii). Veuillez de plus élaborer sur la cohérence entre cet effacement et l'impact des initiatives observées dans les autres juridictions.
- 3.8 Relativement à la référence (ix), veuillez indiquer si le Distributeur a maintenant analysé le potentiel technique de contribution en puissance de la technologie « véhicule-to-home » (V2H) dans le réseau de distribution du Québec et si la mise à jour du besoin de puissance en tient compte.
- 3.9 Veuillez détailler les actions prises et/ou envisagées par le Distributeur à ce stade-ci pour exploiter le potentiel de la technologie V2H et l'échéancier prévu de ces actions.
- 3.10 Veuillez indiquer à quel moment le Distributeur estime que cette technologie commencera à contribuer au bilan en puissance et indiquer la contribution chaque année du plan le cas échéant.

OÉA ET TRI

Question 4 :

Références:

- (i) B-0152, p. 18, tableau R-4.1
- (ii) A-0069, p.14
- (iii) B-0152, p. 18, tableau R-4.2

Préambule :

(i)

« En contrepartie, l'ensemble des efforts en efficacité énergétique à l'horizon du Plan contribue à une réduction des ventes d'électricité au secteur résidentiel de près de 3,6 TWh, et ce, tous les usages confondus. L'accélération de la diffusion des thermopompes, les subventions du SITE ainsi que les gains d'efficacité pour les nouveaux gros électroménagers en sont des exemples. »

(ii)

« Comme il s'y était engagé lors de la phase du Plan, le Distributeur traite désormais l'Option d'électricité additionnelle (OÉA) et le Tarif de relance industrielle (TRI) comme des moyens de gestion inscrits au bilan de puissance au même titre que la Tarification dynamique ou Hilo. Ainsi, le Distributeur recommande une certaine vigilance dans l'interprétation des comparaisons entre les données de l'État d'avancement 2023 et celles du Plan, car ces dernières ne sont pas redressées des contributions de l'OÉA et du TRI »

Questions :

- 4.1 Veuillez fournir la prévision des besoins en puissance à la pointe d'hiver pour les clients non-serristes et au TRI de manière agrégée selon le format de la référence (i).
- 4.2 Relativement au tableau R-4.1, veuillez confirmer que le besoin de puissance associé à l'OÉA se limite à 66 MW en 2031-2032. Sinon vous confirmez, veuillez indiquer d'où provient l'effacement additionnel de 54 MW permettant d'atteindre la contribution de 120 MW inscrit au tableau R-4.2.
- 4.3 Relativement à la référence (ii), veuillez indiquer l'effet net de l'évolution des besoins relatifs à l'OÉA et au TRI à l'état d'avancement sur le bilan de puissance pour chacune des années du plan selon le format de la référence (iii) en distinguant OÉA non-serristes et TRI et OÉA-Serres. Veuillez justifier les variations observées par rapport au plan.

ALÉA DE LA DEMANDE

Question 5 :

Références:

- (i) B-0009, p. 26, tableaux 6.3 et 6.4
- (ii) A-0069, p. 16, tableaux 2.4 et 2.5
- (iii) B-0061, p. 30, réponse 5.1
- (iv) A-0069, p. 15 tableau 2.3

Préambule :

(iii)

« 5.1 Relativement à la référence (i), veuillez indiquer les paramètres des deux distributions normales utilisées pour modéliser l'aléa de demande et justifier la valeur retenue pour chacun en établissant le lien quantitatif avec la demande prévue des secteurs émergents concernés.

Réponse :

Comme mentionné à la page 23 de la pièce HQD-2, document 2 (B-0009), l'aléa de la demande prévue provient de l'aléa associé aux variables économiques et démographiques, à la diffusion des technologies émergentes, à l'impact des secteurs émergents, ainsi qu'à des erreurs intrinsèques de modélisation de l'impact de ces variables sur la prévision de la demande d'électricité. Une distribution normale en deux pièces est définie par trois paramètres, soit le mode, la variance associée au côté gauche de la distribution et la variance associée au côté droit de la distribution. Le mode représente la prévision du Distributeur et les deux variances sont présentées dans les tableaux 6.3 et 6.4 de la référence (ii). »

Questions :

- 5.1 Veuillez présenter les tableaux 2.4 et 2.5(ii) selon les formats des tableaux 6.3 et 6.4 (i), c'est-à-dire sur l'horizon du plan et en inclut le coefficient de variation global.

- 5.2 À la référence (iv), le Distributeur présente la prévision des besoins de puissance pour la décarbonation industrielle. Veuillez présenter les données équivalentes pour le plan 2023-2032 initial (B-0009).

CONTRIBUTION DES MARCHÉS DE COURT TERME EN PUISSANCE

Question 6 :

Références:

- (i) B-0152, p. 28, réponse 6.3

Préambule :

(i)

« En ce qui concerne le partage de réserve, qui revient à considérer une contribution au bilan de puissance des achats d'énergie de court terme, le Distributeur considère conservatrice son évaluation de 200 MW établie sur la base de la disponibilité de l'énergie en période de pointe. Une révision de cette valeur pourrait éventuellement être considérée sur la base de l'évolution des marchés. »

Questions :

- 6.1 Veuillez élaborer sur le raisonnement qui sous-tend la conclusion du Distributeur à l'effet que son estimation de 200 MW est conservatrice.
- 6.2 Veuillez produire les données relatives à la disponibilité de l'énergie en période de pointe qui supportent cette conclusion.

APPELS D'OFFRES

Question 7 :

Références:

- (i) B-0148, p. 10, tableau 3.4
- (ii) B-0148, p. 7, tableau 3.1
- (iii) B-0148, p. 8, tableau 3.2
- (iv) B-0148, p. 9, tableau 3.3

Questions :

- 7.1 Relativement à la référence (i), veuillez indiquer si le Distributeur prévoit imposer des contraintes sur la provenance de l'énergie pour les appels d'offres de court et long termes pour de la base hivernale et si oui lesquelles.
- 7.2 Relativement à la référence (i), veuillez indiquer à quel moment le Distributeur prévoit lancer les appels d'offres de court terme pour de la base hivernale.
- 7.3 Relativement à la référence (i), veuillez indiquer à quel moment le Distributeur prévoit lancer les appels d'offres de long terme pour de la base hivernale.

- 7.4 Veuillez confirmer qu'aucun des parcs éoliens existants (ii) ne sera éligible aux appels d'offres en énergie annuelle.
- 7.5 Veuillez confirmer qu'aucune des petites centrales hydrauliques existantes (iii) ne sera éligible aux appels d'offres en énergie annuelle.
- 7.6 Veuillez confirmer qu'aucun des contrats de cogénération existants (iv) ne sera éligible aux appels d'offres en énergie annuelle.
- 7.7 Veuillez indiquer par quel moyen le Distributeur entend s'assurer qu'il obtiendra un prix compétitif pour les projets existants.
- 7.8 Veuillez commenter la possibilité de prévoir un ou des appels d'offres visant de manière spécifique les projets existants.