DEMANDE DU TRANSPORTEUR RELATIVE AU RENFORCEMENT DU RÉSEAU DE TRANSPORT PRINCIPAL POUR LES PARCS ÉOLIENS DES APPELS D'OFFRES A/O 2021-01 ET A/O 2021-02

DOSSIER R-4352-2026

OBJECTIF DU PROJET

Références:

(i) B-0004, p. 5
(ii) D-2025-027, p.8
(iii) B-0004, p. 11
(iv) B-0004, p. 17

Préambule :

(i)

«Par la présente demande, Hydro-Québec dans ses activités de transport d'électricité 1 (le « Transporteur ») vise à obtenir l'autorisation de la Régie de l'énergie (la « Régie ») pour la construction d'un sectionnement de la ligne à 735 kV La Vérendrye – Judith-Jasmin (L7016), l'installation d'une plateforme de compensation série, d'une batterie de condensateurs shunt et d'une inductance shunt au poste Jean-Jacques-Archambault, ainsi que pour la réalisation du rehaussement de la capacité thermique d'une section de ligne à 735 kV et de travaux connexes (ci-après le « Projet »). La mise en service finale du Projet est prévue pour le mois d'août 2030.

Le Projet, dont le coût total s'élève à 401 M$, s'inscrit dans la catégorie d'investissement « Croissance des besoins de la clientèle ».

La présente demande s'inscrit dans la suite du dossier de raccordement des appels d'offres A/O 2021-01 Électricité produite à partir de sources renouvelables et A/O 2021-02 Électricité produite à partir de source éolienne (les « Appels d'offres »), tel qu'autorisé par la décision D-2025-027, dans laquelle la Régie a pris acte de l'intention du Transporteur

de déposer une demande d'autorisation pour les renforcements requis au niveau du réseau principal (par. 16). Le Transporteur dépose aujourd'hui cette demande.

Des renforcements additionnels du réseau principal, également requis en raison de l'intégration des parcs éoliens des Appels d'offres, feront l'objet d'une demande d'autorisation distincte ultérieurement, s'inscrivant dans un développement structuré et optimal de la portion sud du réseau principal. Le Projet demeure requis, indépendamment de la réalisation de ces renforcements additionnels. » (Nous soulignons, notes omises)

(ii)

« Renforcements du réseau de transport

[11] Le Transporteur fait valoir que la mise en place de projets structurants est requise pour soutenir la transition énergétique au Québec. Ces projets permettront, notamment, de répondre aux besoins de renforcements déclenchés par l'intégration de production dans un objectif de développement intégré à long terme du système énergétique.

[12] Le Transporteur indique que l'intégration de la production des six parcs éoliens requiert le renforcement du réseau à deux niveaux. Cependant, il explique que les études techniques, afin de définir les projets structurants à venir, sont en cours. Il n'est donc pas en mesure de présenter les travaux de renforcements requis dans le cadre du présent dossier. Toutefois, le Transporteur prévoit recourir à des mesures transitoires afin de maintenir la fiabilité du réseau, en attendant leurs MES.

[13] Les deux projets structurants envisagés par le Transporteur sont les suivants :

- Renforcement du réseau de transport principal grâce au projet structurant Axe Vallée-du-Saint-Laurent. Le Transporteur prévoit le dépôt de sa demande d'autorisation devant la Régie « vers la fin 2025 ». En attendant la réalisation de ce projet, l'exploitant du réseau aura recours aux moyens de gestion du réseau à sa disposition afin de respecter les limites de transit garantissant la stabilité du réseau et la continuité de service des clients.

- Renforcement du réseau régional grâce au projet structurant Appalaches-Bas-Saint-Laurent. L'étude ce projet est en cours et se terminera en 2027. L'exploitant prévoit recourir au plafonnement de la production de l'ensemble des six parcs éoliens à raccorder, selon les besoins, afin de limiter les capacités de transit, en attendant la réalisation de ce projet structurant.

[14] Néanmoins, le Transporteur précise que les travaux de raccordement des six parcs éoliens dans le cadre du Projet permettront, dès sa MES, d'intégrer leur production totale en pointe hivernale puisqu'aucun plafonnement de production ne sera nécessaire dans cette condition d'exploitation du réseau. » (Nous soulignons)

(iii)

« 2.3 Renforcement du sud du réseau à 735 kV

Afin d'atteindre les cibles du Plan d'action 2035 tout en préservant le niveau de fiabilité de son réseau, le Transporteur planifie plusieurs renforcements du sud du réseau à 735 kV, qui incluent les interventions liées à l'axe de la Vallée-du-Saint-Laurent.

Ces renforcements sont définis dans une perspective de développement global et structuré du réseau de transport principal et sont priorisés en fonction de leur criticité et de leur contribution au maintien de la fiabilité du réseau. Par une approche prudente, le Transporteur ajuste le rythme de déploiement de ces renforcements en fonction de l'évolution réelle des besoins, que ce soit en devançant certaines interventions si les besoins s'accélèrent ou, à l'inverse, en reportant leur réalisation si leur matérialisation s'avère plus progressive que prévu.

Le Transporteur poursuit ses analyses visant l'optimisation des renforcements du sud du réseau à 735 kV et prévoit en présenter les résultats dans le cadre d'une rencontre annuelle sur le Processus d'information et d'échanges sur la planification du réseau de transport à l'automne 2026.

Le Projet soumis pour autorisation vise la réalisation de travaux de renforcement requis pour l'intégration de la production des parcs éoliens issus des Appels d'offres. Il constitue une première étape, autonome et utile, des travaux de renforcement du sud du réseau à 735 kV qui seront requis pour atteindre les cibles du plan d'action 2035.

Le Projet consiste essentiellement à intercepter, au poste Jean-Jacques-Archambault, la ligne La Vérendrye – Judith-Jasmin (7016), à y ajouter une plateforme de compensation série sur cette même ligne, ainsi qu'à rehausser la capacité thermique du tronçon de ligne compris entre les postes Jean-Jacques-Archambault et Duvernay (voir en orange sur la Figure 4).

Le Projet ne comprend qu'une partie des travaux de renforcement requis pour maintenir le niveau de fiabilité du réseau principal à la suite de l'intégration de la production des parcs éoliens issus des Appels d'offres (voir section 4.4). Le Transporteur considère que d'autres renforcements, distincts de ceux identifiés pour répondre strictement aux besoins associés aux Appels d'offres, pourraient permettre de satisfaire simultanément plusieurs besoins du réseau, de manière plus optimale, compte-tenu de son évolution projetée.

Néanmoins, les renforcements inclus dans le Projet demeureront requis indépendamment des conclusions des analyses d'optimisation. Le Projet s'inscrit ainsi dans une démarche de développement structuré du réseau principal. En particulier, l'interception de la ligne 7016 au poste de Jean-Jacques-Archambault contribue à accroître le maillage du réseau à 735 kV et à en faciliter les étapes subséquentes d'évolution. » (Nous soulignons)

(iv)

« Le Transporteur a déterminé que l'intégration des parcs éoliens des Appels d'offres requiert des renforcements du réseau principal afin de maintenir le niveau de fiabilité, conformément aux critères de conception. La production de ces parcs éoliens engendre une hausse des transits dans la portion sud du réseau à 735 kV, laquelle se traduit par une performance inadéquate du réseau face à certains événements.

Les renforcements identifiés consistent essentiellement en l'ajout de deux plateformes de compensation série, la première sur la ligne La Vérendrye – Judith-Jasmin (L7016) et la seconde sur la ligne Appalaches – Des Cantons (L7095).

En l'absence de ces renforcements, le déclenchement de la ligne Chamouchouane – Jean-Jacques-Archambault alors que la ligne Jacques-Cartier – Duvernay – Bout-de-l'Île est hors service (et inversement) peut provoquer un effondrement de la tension aux postes de la Nicolet et de Carignan, qui va se propager à l'ensemble du réseau. »

Questions 1 :

1.1 Relativement à la référence (iv), veuillez confirmer que les évènements menant à une performance inadéquate se limitent au déclenchement de la ligne Chamouchouane – Jean-Jacques-Archambault alors que la ligne Jacques-Cartier – Duvernay – Bout-de-l'Île est hors service et inversement. Sinon, veuillez identifier les autres évènements potentiellement problématiques.

1.2 Veuillez confirmer qu'en l'absence des parcs éoliens des Appels d'offres, ces deux évènements n'entraînent pas de performance inadéquate.

1.3 Relativement à la référence (iv), considérant que le niveau de consommation au sud de la province est indépendant de la présence des parcs éoliens des Appels d'offres, veuillez expliquer comment ces derniers modifient les flux électriques de manière à créer la performance inadéquate en cas de déclenchement de l'une des deux lignes lorsque l'autre est hors service, alors que ce n'est pas le cas en l'absence de ces parcs éoliens.

1.4 Veuillez expliquer pourquoi ces modifications de flux ne peuvent être gérées par la modulation d'autres sources de production, dont notamment la production hydraulique en provenance de la Côte-Nord.

1.5 Veuillez indiquer quels transits seront réduits pour compenser la hausse des transits dans la portion sud du réseau 735 kV.

1.6 Veuillez indiquer si les renforcements additionnels au réseau principal annoncés à la référence (i) visent également le projet structurant Axe Vallée-du-Saint-Laurent comme annoncé à la référence (ii).

1.7 Veuillez indiquer si les « moyens de gestion du réseau à sa disposition afin de respecter les limites de transit » incluent le plafonnement de la production des six parcs éoliens. Dans la négative, veuillez justifier qu'ils n'en fassent pas partie.

1.8 Dans l'affirmative, veuillez indiquer le niveau de plafonnement requis en MW en supposant que tous les autres moyens de gestion sont optimisés.

1.9 Veuillez indiquer si les autres moyens de gestion incluent le plafonnement de production d'autres ressources éoliennes.

1.10 Veuillez détailler les moyens de gestions que l'exploitant prévoit utiliser.

1.11 Relativement à la référence (iii), veuillez clarifier si le projet présenté serait exactement le même en l'absence du Plan d'action 2035.

1.12 Veuillez préciser, en supposant que la ligne Chamouchouane – Jean-Jacques-Archambault soit hors service, l'univers des conditions de demande, de production, de transit, climatiques, de maintenance, ou toutes autres conditions pertinentes, qui déclenchent le besoin pour le Projet. Veuillez de plus préciser, lorsque ces conditions sont présentes, quel est le niveau de production hydraulique en provenance de la Côte-Nord.

1.13 En supposant que l'exploitant du réseau gère la mise hors service de la ligne Chamouchouane – Jean-Jacques-Archambault par des plafonnements de production lors des heures où la perte de la ligne Jacques-Cartier – Duvernay – Bout-de-l'Île serait susceptible d'entraîner l'effondrement de tension aux postes Nicolet et de la Carignan, veuillez indiquer combien d'heures seraient affectées par des plafonnements, quel serait le plafonnement maximum parmi ces heures et quel serait la plafonnement moyen sur l'ensemble de ces heures.

1.14 Veuillez indiquer combien d'heures par été en moyenne le Transporteur prévoit que la ligne Chamouchouane – Jean-Jacques-Archambault sera hors service pour fins de maintenance au cours des dix prochaines années.

1.15 Veuillez indiquer les dates de mise hors tension de la ligne Chamouchouane – Jean-Jacques-Archambault pour des fins de maintenance au cours des dix dernières années.

1.16 Veuillez préciser, en supposant que la ligne Jacques-Cartier – Duvernay – Bout-de-l'Île soit hors service, l'univers des conditions de demande, de production, de transit, climatiques, de maintenance, ou toutes autres conditions pertinentes, qui déclenchent le besoin pour le Projet.

1.17 En supposant que l'exploitant du réseau gère la mise hors service de la ligne Jacques-Cartier – Duvernay – Bout-de-l'Île par des plafonnements de production lors des heures où la perte de la ligne Chamouchouane – Jean-Jacques-Archambault serait susceptible d'entraîner l'effondrement de tension aux postes Nicolet et de la Carignan,

veuillez indiquer combien d'heures seraient affectées par des plafonnements, quel serait le plafonnement maximum parmi ces heures et quel serait le plafonnement moyen sur l'ensemble de ces heures.

1.18 Veuillez indiquer combien d'heures par été en moyenne le Transporteur prévoit que la ligne Jacques-Cartier – Duvernay – Bout-de-l'Île sera hors service pour fins de maintenance au cours des dix prochaines années.

1.19 Veuillez indiquer les dates de mise hors tension de la ligne Jacques-Cartier – Duvernay – Bout-de-l'Île pour des fins de maintenance au cours des dix dernières années.

SOLUTION RETENUE

Références:

(i) B-0004, p. 17
(ii) B-0004, pp. 27 et 28
(iii) B-0004, p. 20

Préambule :

(i)

« Le Transporteur a déterminé que l'intégration des parcs éoliens des Appels d'offres requiert des renforcements du réseau principal afin de maintenir le niveau de fiabilité, conformément aux critères de conception. La production de ces parcs éoliens engendre une hausse des transits dans la portion sud du réseau à 735 kV, laquelle se traduit par une performance inadéquate du réseau face à certains événements.

Les renforcements identifiés consistent essentiellement en l'ajout de deux plateformes de compensation série, la première sur la ligne La Vérendrye – Judith-Jasmin (L7016) et la seconde sur la ligne Appalaches – Des Cantons (L7095).

En l'absence de ces renforcements, le déclenchement de la ligne Chamouchouane – Jean-Jacques-Archambault alors que la ligne Jacques-Cartier – Duvernay – Bout-de-l'Île est hors service (et inversement) peut provoquer un effondrement de la tension aux postes de la Nicolet et de Carignan, qui va se propager à l'ensemble du réseau.

Les critères de conception du Transporteur, ceux du Northeast Power Coordinating Council, Inc. (« NPCC ») et la norme de fiabilité TPL-001-4 exigent que la stabilité du réseau soit maintenue à la suite de cet événement. » (Nous soulignons)

(ii)

« Le Projet permet de résoudre la principale problématique de fiabilité du réseau, soit l'effondrement généralisé de la tension à la suite de certains événements de planification. Les problématiques résiduelles associées au rétablissement de la tension sous la limite prescrite dans deux postes devront être prises en charge dans le cadre des renforcements futurs (voir la section 2.3). D'ici leur mise en service, la fiabilité du réseau sera assurée par l'application de limites de transit adaptées aux conditions d'exploitation du réseau, conformément aux pratiques usuelles de gestion du réseau. Pour respecter ces limites, le Transporteur peut recourir, au besoin, à différents moyens de gestion, tels que le rappel de retraits non prioritaires, le report de retraits planifiés, l'ajustement de la répartition de la production et la puissance interruptible. La mise en oeuvre de ces mesures n'engendre aucun coût pour le Projet et un plafonnement spécifique des parcs éoliens des Appels d'offres n'est pas planifié. » (Nous soulignons)

(iii)

« Les analyses du Transporteur ont permis d'identifier deux solutions pour le renforcement du réseau principal associé au raccordement des parcs éoliens des Appels d'offres. Chacune de ces solutions permet de résoudre les problèmes de fiabilité du réseau principal engendrés par l'intégration des parcs éoliens.

Les solutions envisagées sont les suivantes :
• Solution 1 – Ajout de deux plateformes de compensation série (L7016 et L7095) ;
• Solution 2 – Ajout de deux compensateurs statiques au poste de la Nicolet. »

Questions 2:

2.1 Relativement à la référence (i), veuillez indiquer si les normes applicables exigent la stabilité suite au déclenchement d'une des lignes 1) seulement lorsque l'autre ligne est en hors service pour des raisons de maintenance ou 2) si elles l'exigent également lorsque l'autre ligne est hors service à cause d'une défaillance.

2.2 Relativement à la référence (ii), veuillez indiquer s'il est planifié d'avoir recours au plafonnement de la production éolienne non spécifique aux parcs éoliens des Appels d'offres pour respecter les limites de transit.

2.3 Veuillez indiquer si un plafonnement de la production éolienne non spécifique aux parcs éoliens des Appels d'offres pourrait tout de même être utilisé en pratique plutôt que de reporter des retraits planifiés.

2.4 Veuillez indiquer comment le Transporteur a déterminé qu'il serait préférable de reporter des retraits planifiés plutôt que de plafonner la production des parcs éoliens des Appels d'offres ?

2.5 Veuillez indiquer comment le Transporteur a déterminé qu'il serait préférable d'avoir recours à de la puissance interruptible plutôt que de plafonner la production des parcs éoliens des Appels d'offres ?

2.6 Veuillez confirmer que, selon le Transporteur, le rappel de retraits non prioritaires, le report de retraits planifiés, l'ajustement de la répartition de la production et la puissance interruptible sont des mesures à coût nul?

2.7 Relativement à la référence (iii), veuillez indiquer si les analyses du Transporteur ont considéré une solution permanente basée sur le plafonnement de la production des parcs éoliens des Appels d'offres. Si oui, veuillez indiquer pourquoi elle n'a pas été intégrée au présent dossier. Si non, veuillez indiquer pourquoi.

2.8 Veuillez indiquer si les analyses du Transporteur ont considéré une solution permanente basée sur le plafonnement non spécifique de production éolienne. Si oui, veuillez indiquer pourquoi elle n'a pas été intégrée au présent dossier. Si non, veuillez indiquer pourquoi.

2.9 Veuillez indiquer si les analyses du Transporteur ont considéré une solution permanente basée sur une combinaison de plafonnement de production éolienne et de déplacement des plages de maintenance des lignes hors des périodes critiques où l'univers des conditions entraîne les risques auxquels le projet répond.

ÉVALUATION DES COÛTS

Références:

(i) B-0004, p. 18
(ii) B-0004, p. 23

Préambule :

(i)
« Enfin, cette interception constitue un changement topologique du réseau qui se traduit par une réduction significative des pertes électriques. En effet, de ce réaménagement résulte une répartition plus optimale des transits de puissance sur le réseau à 735 kV. »

(ii)

Tableau 4
Coûts des travaux avant-projet et projet
(en milliers de dollars de réalisation)

Coûts de l'avant-projet

	Total Lignes, Postes et Télécommunications
Sous-total	4,3

Coûts du projet

Ingénierie, approvisionnement et construction	354,5
Client	8,4
Frais financiers	34
Sous-total	396,7

TOTAL	401,0

** Note : Les totaux ont été calculés à partir de données non arrondies.*

Questions 3 :

3.1. Relativement à la référence (i), veuillez quantifier l'ampleur de la réduction des pertes électriques et MWh et en dollars.
3.2. Veuillez également quantifier l'impact de la réduction des pertes électriques sur la capacité de transit du réseau.
3.3. Veuillez indiquer si le coût de la solution retenue de 401 M$ inclut l'impact des pertes électriques évitées. Sinon, veuillez justifier de ne pas en tenir compte.