

**Demande relative à l'ajout d'une section à
735-161 kV au poste de la Chamouchouane
et d'une ligne d'alimentation à 161 kV**

Table des matières

1 Introduction 5

2 Contexte et objectif 7

 2.1 Mise en contexte 7

 2.2 Objectifs 9

3 Description et justification du Projet en relation avec les objectifs 9

 3.1 Description du projet 9

 3.2 Description des travaux du Projet 10

 3.3 Justification du Projet en fonction des objectifs 12

4 Solutions envisagées 14

 4.1 Solution 1 – Ajout d’une section à 735-161 kV au poste de la Chamouchouane et d’une ligne d’alimentation à 161 kV 14

 4.2 Solution 2 – Ajout d’une ligne d’alimentation à partir du poste du Saguenay 735-161 kV 14

 4.3 Estimation des coûts des solutions envisagées 15

5 Coûts associés au Projet 17

 5.1 Sommaire des coûts 17

 5.2 Autres aspects 19

6 Impact tarifaire 20

7 Impact sur la fiabilité et sur la qualité de prestation du service de transport d’électricité 21

8 Conclusion 23

Liste des tableaux

Tableau 1 Concordance entre les sections de la demande et le *Règlement* 6

Tableau 2 Prévisions des charges situées à l’ouest du Lac-St-Jean - Période 2019-2035 (MW) 8

Tableau 3 Calendrier de réalisation 13

Tableau 4 Comparaison économique des solutions (k\$ actualisés 2021) 16

Tableau 5 Coûts des travaux avant-projet et projet (en milliers de dollars de réalisation) 17

Tableau 6 Taux d’inflation spécifiques 18

Tableau 7 Prévisions des charges situées à l’ouest du Lac-St-Jean - Période 2019-2035 (MW) 22

Liste des figures

Figure 1 Carte géographique du réseau régional de transport du Lac-St-Jean 7

Figure 2 Tracé de la ligne reliant le poste de la Chamouchouane au poste de Saint-Félicien 10

Liste des annexes

Annexe 1 Schémas de liaison et schémas unifilaires (pièce déposée sous pli confidentiel)

Annexe 2 Liste des principales normes appliquées au Projet

Annexe 3 Liste des autorisations exigées en vertu d'autres lois

Annexe 4 Liste des activités d'information et de consultation

Annexe 5 Analyse économique

Annexe 6 Impact tarifaire

1 Introduction

1 Par la présente demande, Hydro-Québec dans ses activités de transport d'électricité (le
2 « Transporteur ») vise à obtenir l'autorisation de la Régie de l'énergie (la « Régie ») pour
3 l'ajout d'une section à 735-161 kV au poste de la Chamouchouane et d'une ligne
4 d'alimentation à 161 kV, ainsi que pour la réalisation de travaux connexes (ci-après le
5 « Projet »).

6 Le Projet, dont le coût total s'élève à 190,2 M\$, s'inscrit dans les catégories d'investissement
7 « croissance des besoins de la clientèle » et « maintien des actifs ». Il vise à répondre à la
8 croissance de la demande d'électricité de la région du Lac-St-Jean, tout en tenant compte
9 des besoins de pérennité des installations du Transporteur. La mise en service du Projet est
10 prévue en 2023 et 2024.

11 À cette étape de la demande d'autorisation à la Régie, le Transporteur précise qu'afin de
12 respecter l'échéancier des travaux, il doit entreprendre dès à présent certaines activités
13 d'ingénierie indispensables, notamment à la précision des documents qui seront déposés au
14 soutien des futurs appels d'offres visant l'approvisionnement de matériel nécessaire à la
15 réalisation du Projet. Ces activités ne sont qu'un prolongement essentiel d'activités similaires
16 à celles d'avant-projet, mais se veulent plus détaillées.

17 Le tableau 1 suivant indique la concordance entre les pièces de la demande du Transporteur
18 et les renseignements requis par le *Règlement sur les conditions et les cas requérant une*
19 *autorisation de la Régie de l'énergie* (le « Règlement »).

Tableau 1
Concordance entre les sections de la demande et le Règlement

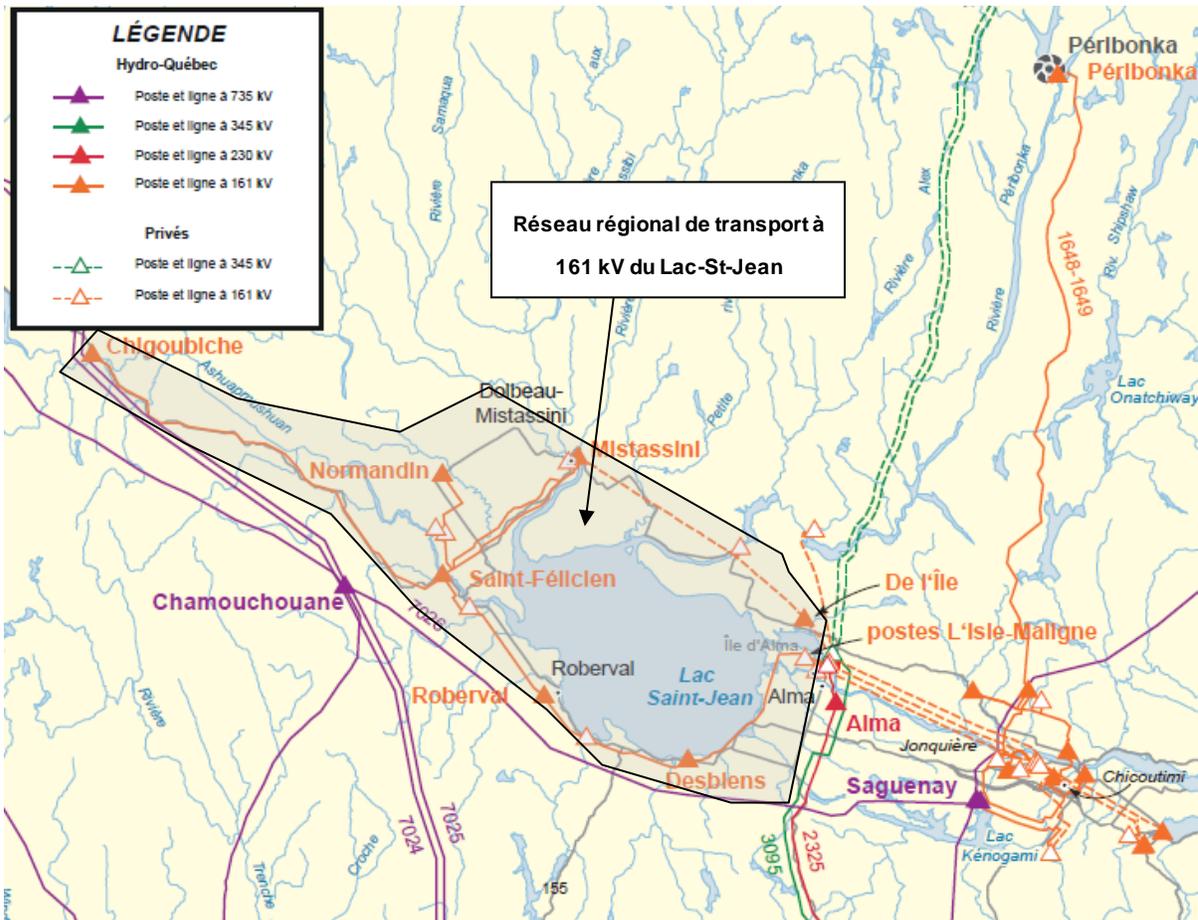
<i>Règlement sur les conditions et les cas requérant une autorisation de la Régie de l'énergie</i>				Pièce	Section
Article	Alinéa	Para- graphe	Renseignements requis		
2	1	1 ^o	Les objectifs visés par le projet	HQT-1, Document 1	2
2	1	2 ^o	La description du projet	HQT-1, Document 1	3
2	1	3 ^o	La justification du projet en relation avec les objectifs visés	HQT-1, Document 1	3
2	1	4 ^o	Les coûts associés au projet	HQT-1, Document 1 HQT-1, Document 2 HQT-1, Document 2.1	5 Annexe 1
2	1	5 ^o	L'étude de faisabilité économique du projet	HQT-1, Document 1	4 et Annexe 5
2	1	6 ^o	La liste des autorisations exigées en vertu d'autres lois	HQT-1, Document 1	Annexe 3
2	1	7 ^o	L'impact sur les tarifs incluant une analyse de sensibilité	HQT-1, Document 1	6 et Annexe 6
2	1	8 ^o	L'impact sur la fiabilité du réseau et sur la qualité de service	HQT-1, Document 1	7
2	1	9 ^o	Le cas échéant, les autres solutions envisagées	HQT-1, Document 1	4
3	1	1 ^o	La liste des principales normes techniques	HQT-1, Document 1	Annexe 2
3	1	3 ^o	Le cas échéant, les engagements contractuels et leurs contributions financières	s.o.	s.o.

2 Contexte et objectif

2.1 Mise en contexte

- 1 Dans la région du Saguenay/Lac-Saint-Jean, le Transporteur dispose de 2 postes
- 2 stratégiques à 735 kV, soit : le poste du Saguenay et le poste de la Chamouchouane.
- 3 Le poste du Saguenay, situé au Saguenay, possède 3 transformateurs à 735-161 kV d'une
- 4 puissance de 700 MVA chacun. Ce poste stratégique constitue la principale alimentation
- 5 électrique de la région du Saguenay et de celle du Lac-St-Jean.
- 6 Le poste de la Chamouchouane, situé au Lac-St-Jean, est composé uniquement
- 7 d'équipements à 735 kV. Bien qu'il soit positionné géographiquement à proximité du réseau
- 8 régional de transport à 161 kV du Lac-St-Jean, il ne possède aucun lien électrique avec ce
- 9 dernier.
- 10 La figure 1 présente l'emplacement géographique des postes.

Figure 1
Carte géographique du réseau régional de transport du Lac-St-Jean



Réseau régional de transport du Lac-St-Jean

1 Les charges d'Hydro-Québec Distribution (le « Distributeur ») situées autour du Lac-St-Jean
 2 sont desservies à partir du réseau régional de transport à 161 kV du Lac-St-Jean. Ce réseau
 3 constitue une boucle de 180 km dont les deux extrémités sont raccordées sur le même poste
 4 source, soit : le poste Isle-Maligne à 161 kV situé à proximité de la ville d'Alma à l'est du
 5 Lac-St-Jean.

6 La principale particularité de ce réseau est que la majorité des charges sont situées à l'ouest
 7 du Lac-St-Jean, c'est-à-dire à l'opposé du poste source qui alimente les charges. La longue
 8 distance qui sépare le poste source et les principales charges influence grandement la
 9 tension. En effet, plus la charge de ce réseau augmente, plus les niveaux de tension sur le
 10 réseau de transport à l'ouest du Lac-St-Jean sont faibles comparativement à celui du poste
 11 source. Ainsi, il existe un niveau de charge maximal à partir duquel il n'est plus possible de
 12 maintenir la tension à l'intérieur des critères de conception du réseau de transport pour
 13 assurer la qualité d'alimentation de la clientèle.

14 Dans sa configuration actuelle, le réseau régional de transport du Lac-St-Jean est apte à
 15 desservir une charge maximale équivalente à 405 MW. Au-delà de cette limite, le réseau de
 16 transport ne peut plus maintenir une tension qui respecte les critères de conception.

17 Le tableau 2 présente l'évolution de la prévision de charge du Distributeur pour les postes
 18 satellites et les clients industriels dans le secteur ouest du Lac-St-Jean. Tel qu'il appert de ce
 19 tableau, la capacité limite de 405 MW est dépassée dès la pointe de charge de l'hiver
 20 2021-2022.

Tableau 2
Prévisions des charges situées à l'ouest du Lac-St-Jean - Période 2019-2035 (MW)

Charge du Distributeur	Charges Hydro-Québec Distribution															
	historique	Prévision de charge 2020-2035														
	2019-20	2020-21	2021-22	2022-23	2023-24	2024-25	2025-26	2026-27	2027-28	2028-29	2029-30	2030-31	2031-32	2032-33	2033-34	2034-35
Poste de Mistassini	72,2	74,2	74,5	74,6	74,8	75,0	75,2	75,3	75,5	75,6	75,7	75,8	75,9	75,9	76,0	76,1
Poste de Normandin	31,3	32,4	32,6	32,7	32,9	33,0	33,1	33,2	33,3	33,3	33,4	33,5	33,6	33,7	33,8	33,9
Poste de St-Félicien	56,1	56,0	56,3	56,4	56,6	56,8	57,0	57,1	57,2	57,3	57,5	57,6	57,7	57,8	57,9	58,0
Poste de Chigouboiche	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Poste de Roberval	58,5	58,3	58,5	58,6	58,8	58,9	59,1	59,2	59,3	59,4	59,5	59,6	59,7	59,9	60,0	60,1
Poste de Desbiens	34,0	43,1	43,3	43,4	43,6	43,7	43,8	43,9	44,0	44,1	44,2	44,2	44,3	44,4	44,4	44,5
Clients industriels	118,3	136,3	153,3	153,3	168,3	179,3	179,3	198,3	213,3	213,3	228,3	228,3	243,3	243,3	258,3	258,3
CHARGE GLOBALE	370,9	400,8	419,0	419,5	435,5	447,2	448,0	467,5	483,1	483,5	499,1	499,5	515,0	515,5	530,9	531,4
Valeurs en rouge :		Année pour laquelle la limite de 405 MW pour le soutien de tension est dépassée.														

21 Le dépassement de la capacité du réseau régional de transport du Lac-St-Jean constitue
 22 donc l'enjeu principal pour le Transporteur. Une solution doit être mise en œuvre afin
 23 d'assurer que ce réseau de transport puisse répondre à la croissance des besoins de la
 24 clientèle du Distributeur.

25 Par ailleurs, le poste satellite de Saint-Félicien à 161-25 kV, situé à proximité du poste de la
 26 Chamouchouane, est le point de convergence de plusieurs lignes à 161 kV du réseau régional

1 de transport du Lac-St-Jean. Ce poste dispose de suffisamment d'espace pour intégrer une
2 nouvelle ligne d'alimentation.

Poste de la Chamouchouane

3 L'ensemble des appareils¹ composant un poste électrique fonctionne à l'électricité. Le réseau
4 électrique alimentant ces charges est nommé "services auxiliaires" dont les principaux
5 éléments sont les armoires principales de branchement et les transformateurs d'alimentation.

6 Les armoires principales de branchement du poste de la Chamouchouane sont situées à
7 l'extérieur et sont soumises aux intempéries. Ce type d'armoire extérieure présente des
8 problématiques d'infiltration d'eau et de poussière. Les armoires principales de branchement
9 du poste de la Chamouchouane requerront un remplacement en 2025.

10 Les transformateurs d'alimentation des services auxiliaires ont été mis en service en 1983 et
11 atteindront la fin de leur durée de vie en 2023. De plus, la configuration de raccordement de
12 ces transformateurs est problématique et est sujette à des variations de tension occasionnant
13 des perturbations sur les services auxiliaires.

2.2 Objectifs

14 Le Projet a pour objectif de répondre à la croissance de la demande d'électricité de la région
15 du Lac-St-Jean tout en assurant la pérennité des services auxiliaires du poste de la
16 Chamouchouane.

3 Description et justification du Projet en relation avec les objectifs

3.1 Description du projet

17 Le Projet consiste à l'implantation d'une nouvelle source d'alimentation électrique à 161 kV
18 au cœur de la charge du Lac-St-Jean par le raccordement du réseau de transport du
19 Lac-St-Jean au poste stratégique de la Chamouchouane. Cette nouvelle source permettra de
20 répondre à la croissance des besoins du Distributeur.

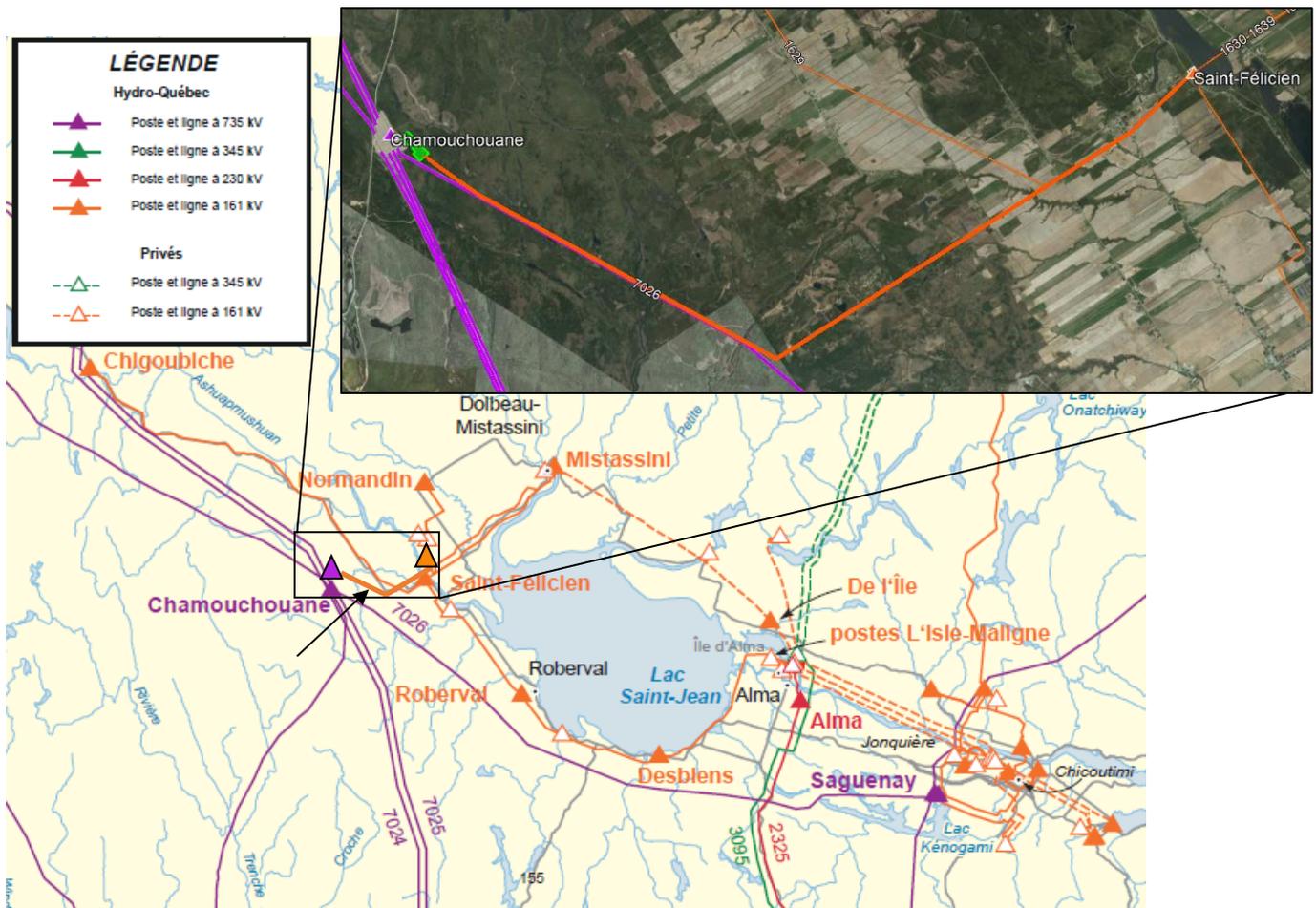
21 Pour ce faire, le poste de la Chamouchouane sera agrandi et une section de transformation
22 à 735-161 kV y sera ajoutée ainsi que des départs de lignes à 161 kV. Une ligne biterne à
23 161 kV sera construite sur une distance de 18 km entre le poste de la Chamouchouane et le
24 poste de Saint-Félicien, selon le tracé de la figure 2. Deux départs de ligne seront également
25 ajoutés au poste de Saint-Félicien pour intégrer la nouvelle ligne au réseau actuel à 161 kV
26 du Lac-St-Jean.

27 Finalement, les services auxiliaires du poste de la Chamouchouane seront remplacés et
28 installés à l'intérieur d'un bâtiment.

¹ Systèmes de commande et de protection, systèmes de télécommunication, moteurs, ventilateurs, chauffage, éclairage, etc.

- 1 Le Transporteur dépose sous pli confidentiel, comme annexe 1, les schémas de liaison et
- 2 unifilaires du Projet.

Figure 2
Tracé de la ligne reliant le poste de la Chamouchouane au poste de Saint-Félicien



3.2 Description des travaux du Projet

- 3 Après avoir identifié la solution optimale, les caractéristiques de la solution retenue par le
- 4 Transporteur sont précisées au moment de la préparation du cahier des charges et du mandat
- 5 d'avant-projet. L'avant-projet vient confirmer la faisabilité de la solution retenue et
- 6 l'identification des contraintes techniques et économiques qui y sont reliées. Les travaux
- 7 associés au Projet sont répartis en quatre volets :

8 A – Poste de la Chamouchouane

- 1 • Agrandissement de la superficie du poste de la Chamouchouane ;
- 2 • Prolongement des barres à 735 kV (structures aériennes) ;
- 3 • Implantation de deux transformateurs normalisés de puissance à 735-161 kV de
- 4 700 MVA chacun (6 cuves monophasées) avec changeur de prises sous charge et
- 5 équipements connexes ;
- 6 • Implantation de 2 départs de lignes à 161 kV et équipements connexes ;
- 7 • Construction d'un nouveau bâtiment de commande et protection pour la nouvelle
- 8 section de transformation 735-161 kV : commande ALCID (automatismes locaux et
- 9 conduite par intelligence distribuée) ;
- 10 • Liaison de télécommunication avec le poste de Saint-Félicien.

11 **B – Poste de Saint-Félicien**

- 12 • Modification des jeux de barres à 161 kV pour l'implantation de 2 nouveaux départs
- 13 de ligne à 161 kV ;
- 14 • Réaménagement à l'intérieur du bâtiment de commande pour dégager l'espace pour
- 15 ajouter les systèmes de protection et de commande associés aux nouveaux départs
- 16 de ligne ;
- 17 • Liaison de télécommunication avec le poste de la Chamouchouane.

18 **C – Nouvelle ligne biterne à 161 kV de 18 km**

- 19 • Construction d'une nouvelle ligne biterne à 161 kV de 18 km afin de relier le poste de
- 20 la Chamouchouane au poste de Saint-Félicien. Cette nouvelle ligne sera dotée de
- 21 deux circuits ayant deux conducteurs par phase (type Curlew) pour une capacité de
- 22 transit de 720 MVA à 30°C par circuit. Ces nouveaux circuits seront juxtaposés à une
- 23 ligne existante à 735 kV sur une distance de 8 km et à une ligne existante à 161 kV
- 24 sur une distance de 3,5 km. Le tracé de la ligne tient compte des préoccupations des
- 25 représentants du milieu et permet de limiter les impacts. La nouvelle ligne disposera
- 26 d'un câble de garde à fibre optique pour permettre la liaison de télécommunication
- 27 entre le poste de la Chamouchouane et le poste de Saint-Félicien.

28 **D - Travaux requis pour la pérennité des services auxiliaires du poste de la**

29 **Chamouchouane :**

- 30 • Construction d'un bâtiment pour services auxiliaires abritant une armoire de
- 31 branchement qui répondra à l'ensemble du poste Chamouchouane. L'armoire sera
- 32 alimentée à partir des enroulements tertiaires des 2 nouveaux transformateurs de
- 33 puissance à 735-161 kV. La charge des services auxiliaires de l'ensemble du poste

1 sera transférée sur la nouvelle armoire de branchement et les anciens systèmes
2 seront démantelés.

3.3 Justification du Projet en fonction des objectifs

3 Le Projet a comme principal objectif de répondre à la croissance de la charge du Distributeur
4 au Lac-St-Jean. L'ajout d'une section à 735-161 kV au poste de la Chamouchouane et d'une
5 ligne biterne à 161 kV permet de raccorder le réseau régional de transport du Lac-St-Jean au
6 poste de la Chamouchouane offrant ainsi une deuxième source d'alimentation à 161 kV de la
7 charge du Lac-St-Jean à partir du poste de Saint-Félicien.

8 Cette deuxième source d'alimentation, située à proximité des principales charges, permet
9 d'éliminer l'ensemble des problématiques de tension du réseau régional de transport du
10 Lac-St-Jean et d'augmenter la capacité d'alimentation de la charge de ce réseau. En outre,
11 l'ajout d'une nouvelle source à partir du poste de la Chamouchouane permet une
12 diversification de l'alimentation de la région du Saguenay / Lac-St-Jean qui repose
13 présentement en majorité sur le poste de Saguenay.

14 Les travaux reliés aux services auxiliaires du poste de la Chamouchouane ont pour objectif
15 la pérennité des actifs du Transporteur. À cet égard, la justification du remplacement des
16 services auxiliaires s'appuie sur la Stratégie de gestion de la pérennité des actifs du
17 Transporteur qui lui permet de déterminer les équipements devant faire l'objet d'interventions.
18 Le Transporteur souligne que les armoires principales de branchement requièrent un
19 remplacement en 2025 et sont situées directement à l'extérieur. La pratique actuelle dans les
20 installations stratégiques d'Hydro-Québec est d'implanter les armoires de branchement à
21 l'intérieur d'un bâtiment. Elle permet de maximiser la durée de vie des équipements et de
22 faciliter la maintenance et l'exploitation du poste tout en favorisant la sécurité du personnel.

23 Dans le cadre du Projet, le Transporteur construira un nouveau bâtiment abritant une unique
24 armoire principale de branchement qui répondra à l'ensemble des besoins du poste de la
25 Chamouchouane. Cette nouvelle armoire de branchement sera alimentée à partir des
26 enroulements tertiaires des nouveaux transformateurs à 735-161 kV. Ce qui permettra de
27 démanteler les transformateurs d'alimentation dont la durée de vie sera atteinte en 2023 et
28 dont le mode de raccordement occasionne des perturbations sur les charges auxiliaires.

29 La nouvelle source d'alimentation et le nouveau bâtiment de services auxiliaires seront mis
30 en service en 2023 en concordance avec les travaux d'agrandissement. En 2024, les charges
31 actuelles des services auxiliaires seront graduellement transférées vers le nouveau bâtiment.
32 Lorsque le transfert sera terminé, les vieilles armoires de branchement, les vieux
33 transformateurs d'alimentation ainsi que leurs alimentations seront démantelés.

34 Le Transporteur considère que le Projet est réalisable tant sur le plan technique que du point
35 de vue de l'échéancier. Les avant-projets réalisés à ce jour par le Transporteur ont permis de
36 confirmer la faisabilité et de préciser les contraintes de réalisation inhérentes au Projet.

- 1 Enfin, la mission de base du Transporteur est notamment de maintenir un service de transport
2 permettant de répondre aux besoins des clients, en assurant la continuité et la qualité de ce
3 service, le tout dans le respect des critères de conception de son réseau de transport. À son
4 avis, le Projet est conforme à cette mission.
- 5 Le Transporteur présente, au tableau 3, le calendrier de réalisation des travaux reliés
6 au Projet.

Tableau 3
Calendrier de réalisation

Activité	Début	Fin
Avant-projet	Juin 2018	Octobre 2020
Autorisation de la Régie de l'énergie	Mars 2021	Juillet 2021
Projet	Août 2021	Octobre 2024
Mise en service <i>Section à 735-161 kV au poste de la Chamouchouane et ligne d'alimentation</i> <i>Services auxiliaires</i>		Octobre 2023 Octobre 2024

- 7 Le Transporteur fournit, à l'annexe 2 de la présente pièce, la liste des principales normes
8 techniques appliquées au Projet. De plus, il fournit à l'annexe 3 la liste des autorisations
9 exigées en vertu d'autres lois s'appliquant au Projet.

4 Solutions envisagées

1 Les analyses du Transporteur ont permis d'identifier deux solutions pour répondre aux
2 besoins de croissance de la région du Saguenay / Lac-St-Jean. Les aspects techniques,
3 environnementaux et économiques ont également été considérés pour orienter le choix de la
4 solution retenue. À cet égard, l'annexe 4 présente² la liste des activités d'information et de
5 consultation menées auprès du public pour la réalisation du Projet.

6 Les solutions envisagées sont les suivantes :

- 7 • Solution 1 – Ajout d'une section à 735-161 kV au poste de la Chamouchouane et
8 d'une ligne d'alimentation à 161 kV.
- 9 • Solution 2 – Ajout d'une ligne d'alimentation à 161 kV à partir du poste du Saguenay
10 à 735-161 kV.

4.1 Solution 1 – Ajout d'une section à 735-161 kV au poste de la Chamouchouane et d'une ligne d'alimentation à 161 kV

11 La solution 1 constitue la solution optimale retenue par le Transporteur.

12 Cette solution, qui est plus amplement détaillée à la section 3.2 précédente, permet de
13 raccorder le réseau régional de transport du Lac-St-Jean au poste de la Chamouchouane et
14 ainsi alimenter ce réseau à partir du poste de Saint-Félicien. Elle permet d'augmenter la
15 capacité du réseau régional de transport du Lac-St-Jean afin de répondre à la croissance de
16 la charge de la région.

17 Le Transporteur souligne que le poste de Saint-Félicien constitue un point stratégique où la
18 majorité des lignes à 161 kV du Lac-St-Jean sont reliées. Ce poste peut accueillir 2 nouveaux
19 départs de ligne sans nécessiter l'agrandissement de sa superficie. De plus, il est situé dans
20 la zone où les charges sont les plus élevées.

21 Comme présenté au tableau 4, la solution 1 s'avère la solution dont les coûts globaux
22 actualisés sont les plus bas, en raison des considérations techniques et économiques.

4.2 Solution 2 – Ajout d'une ligne d'alimentation à partir du poste du Saguenay 735-161 kV

23 La solution 2 consiste à l'ajout d'une nouvelle ligne d'alimentation à partir de la section
24 existante à 161 kV du poste du Saguenay. La nouvelle ligne desservirait le réseau régional
25 de transport du Lac-St-Jean à partir du poste Roberval à 161-25 kV. Pour ce faire, une ligne
26 biterne à 161 kV d'une longueur approximative de 80 km serait construite entre le poste de
27 Roberval et le poste du Saguenay.

² Lettre de la Régie de l'énergie du 23 janvier 2018 dans le cadre de la demande relative au poste des Patriotes (R-4030-2018)

1 Le poste de Roberval devra être agrandi et sa section à 161 kV devra être reconstruite pour
2 permettre l'intégration de la nouvelle ligne biterne avec les lignes existantes du réseau
3 régional de transport du Lac-St-Jean.

4 Deux nouveaux départs de lignes à 161 kV devront être ajoutés au poste Saguenay.

5 Cette solution est désavantageuse par rapport à la solution 1 pour les raisons suivantes :

6 • Solution plus chère que la solution 1;

7 • Solution techniquement moins performante :

8 ➤ Faible marge résultante de la transformation à 735-161 kV au poste Saguenay.
9 L'ajout d'un 4^{ième} transformateur de puissance serait à planifier advenant une
10 charge ponctuelle non prévue. Ce 4^{ième} transformateur ne serait pas requis
11 dans le cadre de la solution 1 car celle-ci permet de réduire le transit sur le
12 poste du Saguenay.

13 ➤ Le poste de Roberval est situé à 30 km de la zone où les charges sont plus
14 élevées comparativement au poste de Saint-Félicien qui est au centre des
15 charges et où la majorité des lignes existantes à 161 kV convergent.

16 ➤ Régulation de tension beaucoup moins efficace :

17 ▪ La régulation disponible au poste du Saguenay aura peu d'influence
18 sur la tension du réseau du Lac-St-Jean en raison de la longueur de la
19 ligne (80 km comparativement à 18 km pour la solution 1) ;

20 ▪ Implique de concentrer davantage la majorité de l'alimentation
21 électrique de la région du Saguenay / Lac-St-Jean sur un seul poste
22 stratégique, soit le poste Saguenay.

23 Pour toutes ces raisons, le Transporteur considère que la solution 2 doit être rejetée au profit
24 de la solution 1.

4.3 Estimation des coûts des solutions envisagées

25 Le Transporteur compare les coûts des solutions envisagées en tenant compte des
26 investissements requis pour la construction, des valeurs résiduelles des investissements, de
27 la taxe sur les services publics, du coût du capital et des pertes électriques. L'analyse
28 économique a été réalisée sur une période de 44 ans d'après les hypothèses suivantes :

29 • taux d'actualisation de long terme du Transporteur de 4,616% ;

30 • taux d'inflation générale de 2,0 % ;

31 • taux de taxe sur les services publics de 0,55 %.

1 L'analyse économique considère uniquement les investissements associés à la catégorie
 2 d'investissement « croissance de la demande de la clientèle », de l'ordre de 176,5 M\$,
 3 Les valeurs résiduelles correspondent à la valeur actuelle des flux d'investissement pour la
 4 portion comprise entre la fin de la durée visée par l'analyse et la fin de la durée de vie
 5 spécifique de chaque flux d'investissement. La durée d'un flux d'investissement est fonction
 6 des catégories d'équipement établies par le Transporteur.
 7 Par ailleurs, le Transporteur a intégré³ les informations relatives à l'évaluation de la valeur
 8 des pertes électriques, soit leur niveau en puissance et en énergie, ainsi que les prix de
 9 référence utilisés, dans ses tableaux présentés à l'annexe 5. Le Transporteur souligne⁶
 10 également que l'analyse économique réalisée dans le présent dossier ne tient compte des
 11 pertes électriques différentielles qu'à partir de la mise en service. En outre, ces pertes
 12 électriques résultent de la formule polynomiale⁴.
 13 Le tableau 4 présente une comparaison économique des solutions décrites précédemment.
 14 Les coûts y sont exprimés en millions de dollars actualisés de l'année 2021.

**Tableau 4
 Comparaison économique des solutions (k\$ actualisés 2021)**

	Solution 1 (retenue) Ajout d'une section à 735-161 kV au poste de la Chamouchouane et d'une ligne d'alimentation à 161 kV	Solution 2 Ajout d'une nouvelle ligne d'alimentation à partir du poste du Saguenay (Voir note 2)
HQT Investissements	154 565	207 172
Valeurs résiduelles	(11 479)	(39 971)
Taxes	11 143	16 813
Frais d'entretien et d'exploitation	856	3 383
Pertes électriques (différence entre les scénarios)	-	7 623
Coûts globaux actualisés	155 085	195 020

Note 1 : Les totaux ont été calculés à partir de données non arrondies.

Note 2 : Le coût de la solution 2 n'inclut pas l'éventualité d'ajouter un 4^{ième} transformateur de puissance au poste du Saguenay.

³ D-2012-152, par. 64 et D-2012-160, par. 42 et 43.

⁴ D-2020-041, par. 616 et 618. Dans le présent dossier, le coût actualisé des pertes représente moins de la moitié de la différence de coûts entre les deux solutions, avant la considération du coût des pertes électriques, soit le cas de figure 1.

1 Les résultats de l'analyse économique réalisée par le Transporteur démontrent que les coûts
 2 globaux actualisés de la solution 1 sont les plus bas. Le détail de l'analyse économique et les
 3 paramètres utilisés pour l'analyse sont présentés à l'annexe 5.

5 Coûts associés au Projet

5.1 Sommaire des coûts

4 Le Transporteur rappelle que le coût total des divers travaux associés au Projet s'élève
 5 à 190,2 M\$ et est relié aux catégories d'investissement « croissance des besoins de la
 6 clientèle » et « maintien des actifs ». Cette somme inclut un montant de 2,5 M\$ pour
 7 l'installation d'équipement de télécommunication.

8 Le tableau 5 présente une ventilation des coûts pour les phases avant-projet et projet.

Tableau 5
Coûts des travaux avant-projet et projet
(en milliers de dollars de réalisation)

		Total lignes, poste et télécommunications
Coûts de l'avant-projet		
Sous-total		2 983,6
Coûts du projet		
Ingénierie, approvisionnement et construction		168 984,6
Client		7 160,1
Frais financiers		11 030,7
Sous-total		187 175,4
TOTAL		190 159,0

9 Les coûts détaillés sont présentés à la pièce HQT-1, Document 2, déposée sous pli
 10 confidentiel. La pièce HQT-1, Document 2.1 constitue la version caviardée de cette pièce.
 11 Les coûts annuels sont présentés à la pièce HQT-1, Document 2, Annexe 1, également
 12 déposée sous pli confidentiel.

13 Les taux d'inflation spécifiques aux équipements visés par le Projet sont présentés au
 14 tableau 6.

Tableau 6
Taux d'inflation spécifiques

Produit	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Lignes	2,0 %	2,2 %	2,4 %	2,0 %	2,0 %	2,0%
Postes	2,3 %	2,7%	2,8 %	2,0 %	2, 0 %	2,0%
Télécommunications	2,0 %	2,0%	2,0 %	2,0 %	2,0%	2,0%

1 Chaque rubrique de coût de projet est indexée suivant le taux d'inflation applicable de l'année
 2 de sa réalisation. Les taux d'inflation utilisés pour l'établissement du coût du Projet
 3 proviennent des prévisions du groupe TransÉnergie et équipement en date d'avril 2019.

4 La variation des taux d'inflation est liée aux prévisions de l'évolution de la valeur des indices
 5 composant ces taux d'inflation. Les taux d'inflation sont établis d'après des modèles types des
 6 projets de postes, lignes et télécommunications du Transporteur. Dans chaque modèle, une
 7 liste des principales composantes est établie et un poids exprimé en pourcentage leur est
 8 attribué. Pour chaque composante, un indice a été appliqué. Les modèles sont mis à jour
 9 périodiquement en fonction de l'évolution des prix reliés aux éléments des projets. Les taux
 10 d'inflation produits à partir de ces modèles sont mis à jour annuellement.

11 La liste des principales composantes pour la rubrique « Postes » est présentée ci-après :

12 Coût de main-d'œuvre :

- 13 ◦ ingénierie interne et externe ;
- 14 ◦ gestion de projet et de chantier.

15 Coûts reliés à la construction :

- 16 ◦ main-d'œuvre de construction ;
- 17 ◦ équipement et matériaux de construction.

18 Approvisionnement :

- 19 ◦ transformateurs de puissance et de mesure ;
- 20 ◦ fondations et charpentes
- 21 ◦ appareillage de sectionnement et de mesure ;
- 22 ◦ conducteurs, disjoncteurs, pylônes
- 23 ◦ câbles, jeux de barres, etc.

24 La liste des principales composantes pour la rubrique « Lignes » est présentée ci-après :

1 Coûts de main-d'œuvre :

- 2 ◦ ingénierie interne et externe ;
- 3 ◦ gestion de projet et de chantier.

4 Coûts reliés à la construction :

- 5 ◦ main-d'œuvre de construction ;
- 6 ◦ équipement et matériaux de construction.

7 Approvisionnement :

- 8 ◦ Coûts d'acquisition de l'acier de pylônes et de fondations ;
- 9 ◦ Coûts d'acquisition de la quincaillerie et des isolateurs ;
- 10 ◦ Coûts d'acquisition des conducteurs et du câble de garde.

11 Le Transporteur souligne que c'est à la direction principale Projets de transport et construction
12 (DPPTC) du groupe TransÉnergie et équipement que revient la responsabilité de mener à
13 bien, sans marge bénéficiaire, les projets de construction de lignes et de postes du réseau de
14 transport. La DPPTC s'assure de la réalisation de l'ingénierie de détail et de la production des
15 plans et devis. L'approvisionnement est généralement réalisé par le biais d'appels d'offres et
16 de soumissions. Par la suite, les travaux de construction sont réalisés sous la responsabilité
17 de la DPPTC par des entrepreneurs externes retenus conformément aux directives
18 corporatives d'acquisition de biens de meubles et de services. Le respect des directives en
19 place en cette matière garantit à la DPPTC une gestion efficace, équitable et transparente de
20 ses relations avec l'ensemble de ses fournisseurs au bénéfice des clients du Transporteur.

21 Par ailleurs, l'approvisionnement réalisé par la direction principale Approvisionnement
22 stratégique se fait généralement par le biais d'appels d'offres et de soumissions.

23 Le coût total du Projet ne doit pas dépasser le montant autorisé par le Conseil d'administration
24 de plus de 15 %, auquel cas le Transporteur doit obtenir une nouvelle autorisation de ce
25 dernier. Le cas échéant, il s'engage à en informer la Régie en temps opportun. Le
26 Transporteur souligne qu'il continuera de s'efforcer de contenir les coûts du Projet à l'intérieur
27 du montant autorisé par la Régie.

5.2 Autres aspects

28 ***Coûts associés aux différentes catégories d'investissement***

29 Les coûts de la catégorie d'investissement « croissance de la demande de la clientèle », de
30 l'ordre de 176,5 M\$, soit 92,8 % du coût total du Projet, permettent de répondre aux besoins
31 découlant de la croissance de la charge du réseau régional de transport du Lac-St-Jean. Ces
32 coûts correspondent aux travaux requis pour l'ajout d'une section de transformation à

1 735-161kV au poste de la Chamouchouane, d'une ligne biterne à 161 kV de 18 km et de
2 nouveaux départs de ligne au poste de Saint-Félicien.

3 Les coûts de la catégorie « maintien des actifs » de l'ordre de 13,7 M\$ soit 7,2% du coût total
4 du Projet permettent de remplacer les services auxiliaires du poste de la Chamouchouane qui
5 datent de 1983.

6 **Suivi des coûts du Projet**

7 Le Transporteur soutient que les coûts du Projet sont nécessaires à sa réalisation et qu'ils
8 sont raisonnables. Par ailleurs, dans un souci constant de contrôler les coûts liés à la
9 réalisation de ses projets d'investissement, le Transporteur assurera un suivi étroit des coûts
10 du Projet. Enfin, suivant la pratique établie depuis la réglementation des activités du
11 Transporteur, ce dernier fera état de leur évolution lors du dépôt de son rapport annuel à la
12 Régie, si celle-ci le requiert. Le Transporteur présentera :

- 13 • le suivi des coûts réels du Projet, selon le niveau de détail des coûts présentés au
14 tableau 5, et des coûts totaux par équipement ainsi que le suivi des coûts totaux
15 relatifs à chacune des catégories d'investissement ;
- 16 • le suivi des coûts réels détaillés du Projet, sous pli confidentiel, jusqu'à l'expiration
17 d'un délai d'un an de la mise en service finale du Projet⁵ selon le niveau de détail des
18 coûts présentés au tableau 1, à la pièce HQT-1, Document 2.

19 Dans les deux cas, il présentera également un suivi de l'échéancier du Projet et fournira,
20 le cas échéant, l'explication des écarts majeurs entre les coûts projetés et réels et
21 des échéances.

6 **Impact tarifaire**

22 Le Projet visé par la présente demande s'inscrit dans les catégories d'investissement
23 « croissance des besoins de la clientèle » et « maintien des actifs ». Les mises en service
24 sont prévues pour les mois d'octobre 2023 et d'octobre 2024.

25 Les coûts attribués à la catégorie d'investissement « croissance des besoins de la clientèle »
26 sont de l'ordre de 176,5 M\$, donnant lieu à une contribution estimée du Distributeur de
27 176,5 M\$. La croissance des charges n'est pas considérée aux fins de calcul du montant
28 maximal du Transporteur. À la suite de la mise en service du Projet, la contribution sera mise
29 à jour tel qu'applicable, conformément aux modalités des *Tarifs et conditions des services de*

⁵ Décisions D-2016-086, paragraphe 105 et D-2016-091, paragraphe 75.

1 *transport d'Hydro-Québec*(« *Tarifs et conditions* »), appendice J, section C⁶, quant aux ajouts
2 pour répondre aux besoins de croissance de la charge locale.

3 Les coûts attribués à la catégorie d'investissement « maintien des actifs » sont de l'ordre
4 de 13,7 M\$. Les travaux liés à cette catégorie permettent de maintenir le bon fonctionnement
5 du réseau et d'assurer le transport d'électricité de façon sécuritaire et fiable au bénéfice de
6 tous les clients du réseau de transport. La Régie a indiqué dans sa décision D-2002-95,
7 page 297, qu'il est équitable que tous les clients contribuent au paiement de ces ajouts
8 au réseau.

9 L'impact sur les revenus requis à la suite de la mise en service du Projet prend en compte les
10 coûts de celui-ci, soit les coûts associés à l'amortissement, au financement, et à la taxe sur
11 les services publics.

12 Les résultats sont présentés sur une période de 20 ans et une période de 50 ans,
13 conformément à la décision D-2003-68 de la Régie. Cependant, les résultats pour la période
14 de 50 ans sont plus comparables à la durée de vie utile moyenne des immobilisations visées
15 par le Projet.

16 L'impact annuel moyen du Projet sur les revenus requis est de 0,9 M\$ sur une période
17 de 20 ans et de 0,6 M\$ sur une période de 50 ans, ce qui représente un impact nul à la marge
18 sur une période de 20 ans et sur une période de 50 ans par rapport aux revenus requis
19 approuvés par la Régie pour l'année 2020.

20 Le Transporteur présente aussi l'impact du Projet sur le tarif de transport à titre indicatif, en
21 mentionnant que ce calcul ne tient pas compte de l'effet de la dépense d'amortissement des
22 autres actifs qui permet d'amoinrir l'impact sur les revenus requis.

23 Une analyse de sensibilité est également présentée sous l'hypothèse d'une variation à la
24 hausse de 15 % du coût du Projet et du coût du capital prospectif.

25 L'impact tarifaire du Projet sur les revenus requis et l'analyse de sensibilité figurent à
26 l'annexe 6.

7 Impact sur la fiabilité et sur la qualité de prestation du service de transport d'électricité

27 Le Transporteur rappelle que le Projet vise à répondre aux besoins découlant de la croissance
28 de la charge alimentées par le réseau régional de transport du Lac-St-Jean tout en
29 considérant la pérennité des services auxiliaires du poste de la Chamouchouane.

⁶ Cette référence vise les *Tarifs et conditions* en vigueur. Le Transporteur mentionne qu'en ce qui a trait aux ajouts requis pour la croissance de la charge locale, des modifications pourraient être apportées au texte des *Tarifs et conditions*, dans le cadre de la demande du Transporteur relative à la politique d'ajouts au réseau de transport (dossier R-3888-2014 – Phase 2, que la Régie a suspendu *sine die* par la décision D-2016-055).

1 D'abord, l'implantation d'une nouvelle source d'alimentation électrique à l'ouest du
 2 Lac-St-Jean permet de pallier le dépassement de capacité du réseau régional de transport à
 3 161 kV du Lac-St-Jean. Cette capacité passera de 405 MW à plus de 800 MW, ce qui
 4 répondra aux besoins de croissance futures des charges du Distributeur. Avec cette nouvelle
 5 configuration du réseau, le poste de la Chamouchouane à 735-161 kV alimentera
 6 principalement les charges du Lac-St-Jean.

7 Par ailleurs, l'ajout d'une source d'alimentation électrique à l'ouest du Lac-St-Jean, soit à une
 8 autre extrémité du réseau régional de transport du Lac-St-Jean, permettra d'augmenter la
 9 prestation du service de transport car l'indisponibilité de lignes à l'est du Lac-St-Jean
 10 n'impactera plus les charges situées à l'ouest.

11 Le Projet permettra également de diversifier l'alimentation électrique de la région du
 12 Saguenay/Lac-St-Jean. En effet, la charge actuelle de cette région est alimentée
 13 principalement à partir du poste du Saguenay. L'ajout d'une nouvelle source électrique
 14 permettra ainsi :

- 15 • de réduire le transit sur la transformation du poste de Saguenay. Ce qui augmentera
 16 l'exploitabilité du réseau en facilitant le retrait d'équipement pour la réalisation
 17 d'activités de maintenance ;
- 18 • d'éviter l'ajout d'un 4^{ième} transformateur de puissance à 735-161 kV au poste du
 19 Saguenay advenant l'ajout de charge ponctuelle non prévue.

20 Le Projet constitue la meilleure solution technique et la plus économique pour maintenir la
 21 fiabilité et la performance du réseau de transport. Le tableau 7 présente les prévisions des
 22 charges situées à l'ouest du Lac-St-Jean, en y incluant l'impact de la solution retenue.

Tableau 7
Prévisions des charges situées à l'ouest du Lac-St-Jean - Période 2019-2035 (MW)

Charge du Distributeur	Charges Hydro-Québec Distribution															
	historique	Prévision de charge 2020-2035														
	2019-20	2020-21	2021-22	2022-23	2023-24	2024-25	2025-26	2026-27	2027-28	2028-29	2029-30	2030-31	2031-32	2032-33	2033-34	2034-35
Poste de Mistassini	72,2	74,2	74,5	74,6	74,8	75,0	75,2	75,3	75,5	75,6	75,7	75,8	75,9	75,9	76,0	76,1
Poste de Normandin	31,3	32,4	32,6	32,7	32,9	33,0	33,1	33,2	33,3	33,3	33,4	33,5	33,6	33,7	33,8	33,9
Poste de St-Félicien	56,1	56,0	56,3	56,4	56,6	56,8	57,0	57,1	57,2	57,3	57,5	57,6	57,7	57,8	57,9	58,0
Poste de Chigoubiche	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Poste de Roberval	58,5	58,3	58,5	58,6	58,8	58,9	59,1	59,2	59,3	59,4	59,5	59,6	59,7	59,9	60,0	60,1
Poste de Desbiens	34,0	43,1	43,3	43,4	43,6	43,7	43,8	43,9	44,0	44,1	44,2	44,2	44,3	44,4	44,4	44,5
Clients industriels	118,3	136,3	153,3	153,3	168,3	179,3	179,3	198,3	213,3	213,3	228,3	228,3	243,3	243,3	258,3	258,3
CHARGE GLOBALE	370,9	400,8	419,0	419,5	435,5	447,2	448,0	467,5	483,1	483,5	499,1	499,5	515,0	515,5	530,9	531,4
Valeurs en rouge :		Année pour laquelle la limite de 405 MW pour le soutien de tension est dépassée. La limite sera repoussée à 800 MW à partir de 2023 avec la mise en service du Projet.														

23 D'ici la mise en service du Projet en 2023, un dépassement des capacités du réseau de
 24 transport régional du Lac-St-Jean est prévu aux hivers 2021-2022 et 2022-2023. Un plan de
 25 contingence est prévu pour ces 2 années en considérant le délestage de charge pour une
 26 puissance maximale de 20 MW.

1 Le Projet du Transporteur aura donc un impact positif sur la fiabilité du réseau régional de
2 transport du Saguenay / Lac-St-Jean, en assurant la continuité et la qualité de ce service, le
3 tout dans le respect des critères de conception de son réseau de transport.

8 Conclusion

4 Le Transporteur soumet respectueusement le présent dossier à la Régie pour autorisation.
5 Ce dossier englobe toutes les informations pertinentes à l'évaluation du Projet. En effet, tel
6 qu'il appert du tableau 1, la preuve contenue dans le présent dossier traite spécifiquement de
7 chacun des renseignements devant accompagner une demande d'autorisation introduite en
8 vertu du premier paragraphe du premier alinéa de l'article 73 de la *Loi sur la Régie de l'énergie*
9 et du *Règlement*.

10 De plus, le Transporteur démontre que le Projet est conçu et qu'il sera réalisé selon les
11 pratiques usuelles adoptées par Hydro-Québec. Il réitère que la solution mise de l'avant est
12 nécessaire pour renforcer le réseau régional de transport et qu'elle respecte les critères de
13 conception appliqués par le Transporteur.

14 Ainsi, les investissements découlant de ce Projet seront, une fois réalisés, utiles à
15 l'exploitation fiable du réseau de transport.