

**Demande relative au Projet à 735 kV  
de la Chamouchouane-Bout-de-l'Île**



---

**Table des matières**

<b>1</b>	<b>Introduction</b> .....	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Objectifs visés</b> .....	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Description et justification du Projet en relation avec les objectifs</b> .....	<b>15</b>
<b>3.1</b>	<b>Description des travaux</b> .....	<b>15</b>
3.1.1	Ligne de la Chamouchouane-Duvernay .....	17
3.1.2	Déviation de la ligne no 7017 vers le poste du Bout-de-l'Île .....	19
3.1.3	Modifications dans les postes.....	22
3.1.4	Travaux en télécommunication.....	24
<b>3.2</b>	<b>Justification du Projet en relation avec les objectifs</b> .....	<b>24</b>
<b>3.3</b>	<b>Calendrier de réalisation</b> .....	<b>25</b>
<b>4</b>	<b>Solutions envisagées</b> .....	<b>26</b>
<b>4.1</b>	<b>Solution 1 – Ajout d’une nouvelle ligne au réseau de transport principal à 735 kV</b> .....	<b>26</b>
<b>4.2</b>	<b>Solution 2 – Ajout massif de compensation série dans les postes existants</b> .....	<b>32</b>
<b>4.3</b>	<b>Estimation des coûts des solutions envisagées</b> .....	<b>33</b>
<b>5</b>	<b>Coûts associés au Projet</b> .....	<b>35</b>
<b>5.1</b>	<b>Sommaire des coûts</b> .....	<b>35</b>
<b>5.2</b>	<b>Principales composantes du coût des travaux</b> .....	<b>37</b>
<b>5.3</b>	<b>Coûts de télécommunication</b> .....	<b>42</b>
<b>5.4</b>	<b>Autres aspects</b> .....	<b>43</b>
<b>6</b>	<b>Impact tarifaire</b> .....	<b>45</b>
<b>7</b>	<b>Impact sur la fiabilité et sur la qualité de prestation du service de transport d’électricité</b> .....	<b>46</b>
<b>7.1</b>	<b>Impact sur les réseaux planifiés</b> .....	<b>47</b>
<b>7.2</b>	<b>Impact sur l’exploitation du réseau</b> .....	<b>48</b>
<b>7.3</b>	<b>Impact sur l’entretien du réseau</b> .....	<b>48</b>
<b>8</b>	<b>Conclusion</b> .....	<b>48</b>

**Liste des tableaux**

Tableau 1	Concordance entre les sections de la demande et le <i>Règlement</i> .....	6
Tableau 2	Calendrier de réalisation .....	25
Tableau 3	Comparaison économique des solutions (M\$ actualisés 2009) .....	34
Tableau 4	Coûts des travaux avant-projet et projet par élément (en milliers de dollars de réalisation) .....	35
Tableau 5	Taux d'inflation spécifiques .....	36
Tableau 6	Coûts du « Client » .....	40

**Liste des figures**

Figure 1	Intégration de projets de production depuis 1994 .....	7
Figure 2	Mise à niveau du réseau de transport principal.....	8
Figure 3	Réseau de transport intégré .....	10
Figure 4	Zone de convergence des corridors de transport de la Baie-James et de la Côte-Nord.....	11
Figure 5	Zone d'étude et tracés retenus .....	16
Figure 6	Modifications au réseau à 735 kV .....	18
Figure 7	Modifications au réseau à 315 kV .....	21
Figure 8	Agrandissement du poste de la Chamouchouane .....	22
Figure 9	Travaux de renforcement du réseau principal Projets d'intégration – Complexe la Romaine et A/O Éolien 2005-03 .....	30
Figure 10	Travaux de renforcement du réseau principal substitués par le Projet Projets d'intégration – Complexe la Romaine et A/O Éolien 2005-03 .....	31
Figure 11	Répartition des coûts internes et externes pour la phase projet .....	38
Figure 12	Répartition des coûts des activités.....	39
Figure 13	Répartition des coûts de télécommunication par activité .....	43
Figure 14	Répartition du coût du Projet par catégorie d'investissement .....	44

**Liste des annexes**

Annexe 1	Schémas unifilaires – Postes de la Chamouchouane, du Bout-de-l'Île, de Duvernay, de la Jacques-Cartier et La Vérendrye
Annexe 2	Liste des principales normes techniques appliquées au Projet
Annexe 3	Liste des autorisations exigées en vertu d'autres lois
Annexe 4	Analyse économique
Annexe 5	Coûts annuels
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 ») afin de  
3 construire une ligne à 735 kV de 406 km reliant le poste de la Chamouchouane au poste de  
4 Duvernay ainsi qu'un tronçon de 19 km de ligne à 735 kV afin de dévier la ligne existante en  
5 provenance du poste de la Jacques-Cartier vers le poste du Bout-de-l'Île de même que des  
6 travaux connexes (le « Projet »). La mise en service finale du Projet est prévue pour le mois  
7 de septembre 2018.

8 Le Projet s'inscrit dans les catégories d'investissement « maintien et amélioration de la  
9 qualité du service », « maintien des actifs » et « croissance des besoins de la clientèle ».   
10 Bien que l'élément déclencheur du Projet soit le maintien de la fiabilité du réseau de  
11 transport principal, il permet également une optimisation, au plan global, de solutions  
12 optimisées au plan individuel pour les projets d'intégration de la production du complexe de  
13 la Romaine par Hydro-Québec dans ses activités de production d'électricité (le  
14 « Producteur ») et celle prévue par l'appel d'offres 2005-03 visant un approvisionnement en  
15 énergie éolienne par Hydro-Québec dans ses activités de distribution d'électricité (le  
16 « Distributeur »), suivant l'orientation qui avait été communiquée à la Régie dans le cadre  
17 de ces projets déjà autorisés. Finalement, le Projet entraîne la réalisation de travaux qui  
18 assurent le maintien des actifs.

19 C'est ainsi que sur un coût total de 1 134,5 M\$, 551,0 M\$ correspondent aux coûts de  
20 travaux substitués pour l'intégration de production au réseau, 92,8 M\$ sont affectés à des  
21 travaux qui entraînent le maintien des actifs et 490,7 M\$ sont attribués à des travaux relatifs  
22 au maintien et à l'amélioration de la qualité du service.

23 Le Projet constitue la meilleure solution technique et la plus économique pour maintenir la  
24 fiabilité et la performance du réseau de transport principal, tout en respectant les critères de  
25 conception, et ce en vue d'assurer la qualité d'alimentation de l'ensemble de la clientèle.

26 À cette étape de la demande d'autorisation à la Régie, le Transporteur précise que  
27 certaines activités d'ingénierie sont en cours afin de respecter l'échéancier des travaux. Ces  
28 activités ne sont qu'un prolongement essentiel d'activités similaires à celles d'avant-projet,  
29 mais se veulent plus détaillées.

30 Le tableau 1 fait état de la concordance entre la demande du Transporteur, présentée  
31 conformément à l'article 73 de la *Loi sur la Régie de l'énergie* (la « Loi »), et les  
32 renseignements requis par le *Règlement sur les conditions et les cas requérant une*  
33 *autorisation de la Régie de l'énergie* (le « Règlement »).

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

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

## 2 Objectifs visés

### 1 Contexte

Le réseau de transport principal du Transporteur est composé de lignes à 735 kV qui ont été mises en service graduellement depuis le milieu des années 1960. Ce réseau de lignes à 735 kV sert à transiter la puissance électrique produite par les centrales situées en majeure partie dans le nord du Québec et sur la Côte-Nord, vers les grands centres de consommation se trouvant dans la région métropolitaine de Montréal et dans la région de Québec.

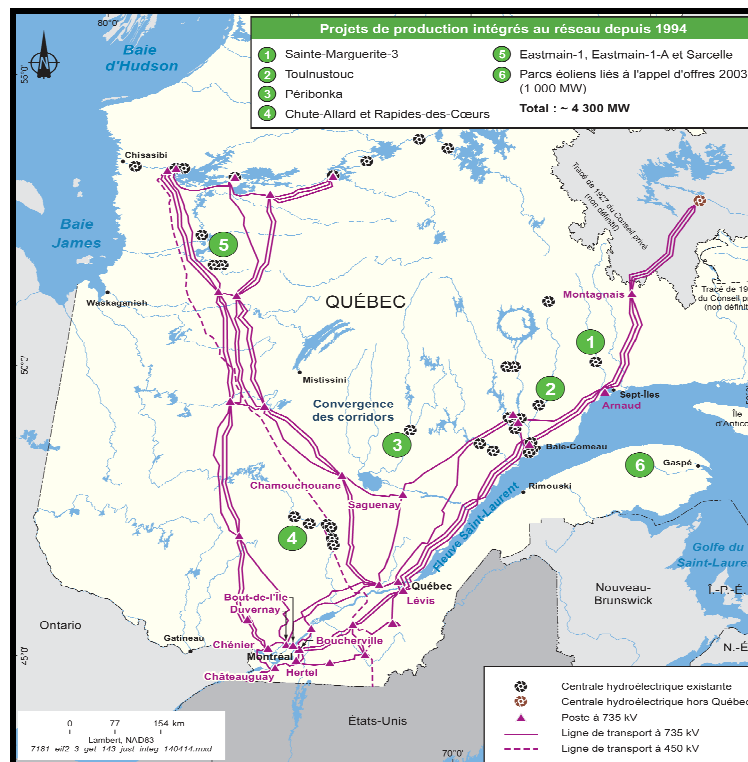
<sup>1</sup> Les engagements contractuels reliés aux investissements des dossiers R-3742-2010 (appel d'offres éolien) et R-3757-2011 (La Romaine) ont déjà été déposés aux pièces HQT-1, Document 1, Annexe 2 et HQT-1, Document 1, Annexe 1 de ces dossiers respectivement.

1 Au début des années 1980, après plusieurs pannes majeures ou générales, le Transporteur  
 2 a décidé d'élever le niveau de fiabilité du réseau afin d'assurer une plus grande continuité  
 3 de service. Pour ce faire, un vaste programme d'amélioration de la fiabilité du réseau de  
 4 transport (AFRT) a été lancé en 1989. Ce programme consistait en l'ajout massif de  
 5 compensation série<sup>2</sup> et en la mise en service des grands automatismes de réseau, qui ont  
 6 considérablement amélioré le comportement du réseau de transport.

7 Au même moment, le Transporteur s'est donné comme objectif de devenir membre à part  
 8 entière du *Northeast Power Coordinating Council* (le « NPCC »). Il a adopté de nouveaux  
 9 critères de conception pour refléter les exigences du NPCC et encadrer le développement  
 10 futur du réseau.

11 Depuis 1994, année de la mise en service de la dernière ligne en provenance de la  
 12 Baie-James, plus de 4 300 MW de nouvelle production ont été intégrés au réseau dans le  
 13 respect des critères de fiabilité, et ce, sans ajout de nouvelle ligne de transport. La figure 1  
 14 présente ces projets de production.

**Figure 1**  
**Intégration de projets de production depuis 1994**

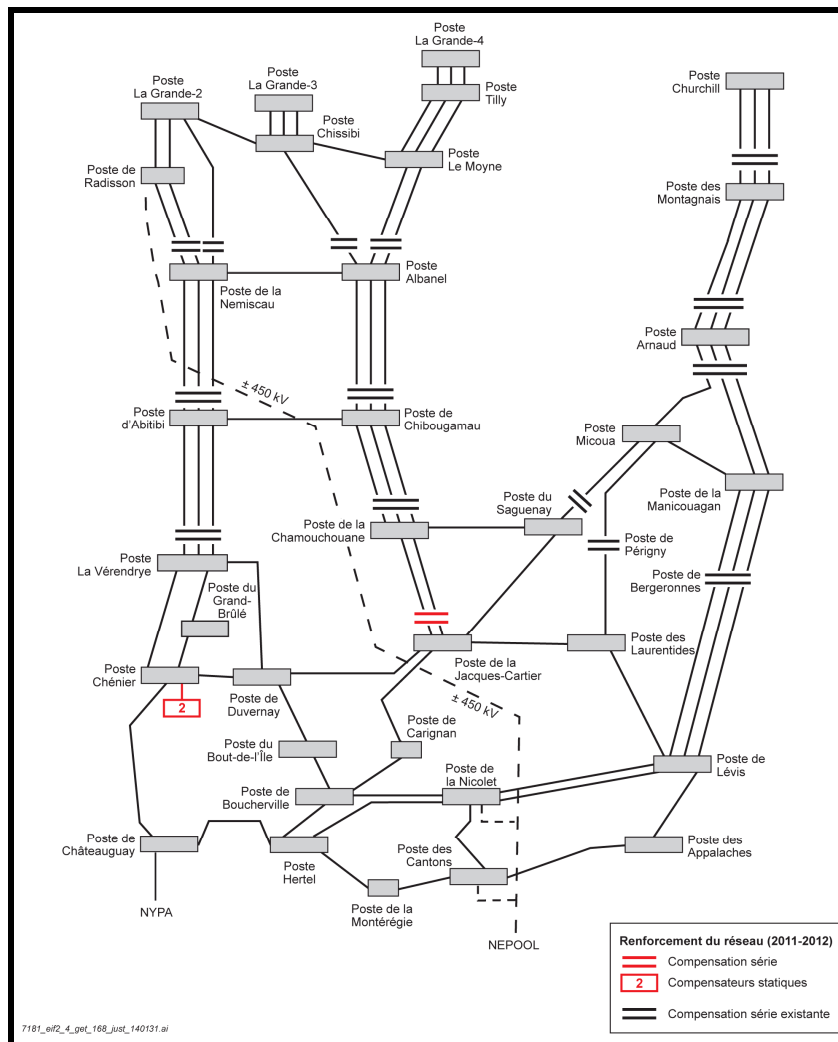


15

<sup>2</sup> Les équipements de compensation série sont essentiellement des condensateurs raccordés en série sur les lignes et qui en réduisent la réactance. Dans un réseau équipé de compensation série, les lignes se comportent, sur le plan électrique, comme si elles étaient plus courtes, ce qui favorise un meilleur comportement du réseau.

- 1 Les projets de production réalisés au cours de ces années ont été intégrés au réseau par
- 2 l'addition de compensation série, qui se prêtait bien à l'ajout progressif de projets de petite
- 3 ou de moyenne envergure.
- 4 Toujours dans le but d'assurer la fiabilité du réseau de transport, le Transporteur a
- 5 recommandé en 2008 un projet de mise à niveau du réseau de transport principal, et
- 6 déposé à la Régie le projet d'investissement<sup>3</sup> qui sera autorisé par la décision D-2009-109.
- 7 Ce projet, complété en 2012, consistait en l'ajout de nouvelle compensation série au poste
- 8 de la Jacques-Cartier et de compensateurs statiques au poste Chénier. La figure 2 présente
- 9 en rouge les équipements ajoutés au réseau dans le cadre de ce projet.

**Figure 2**  
**Mise à niveau du réseau de transport principal**



10

<sup>3</sup> Dossier R-3696-2009, demande relative au projet de mise à niveau du réseau de transport principal, avril 2009.



1 Ce projet visait à assurer une capacité de transport suffisante pour répondre aux besoins  
2 réguliers du Distributeur en tenant compte des échanges sur le réseau ainsi qu'à maintenir  
3 la bonne performance de ce dernier durant les montées et les baisses de consommation  
4 des clients.

5 Depuis la recommandation de ce projet en 2008, l'évolution du réseau de transport s'est  
6 poursuivie. En effet, des demandes de service de transport liées à de nouvelles sources de  
7 production, à de nouvelles interconnexions ou à de nouveaux contrats de service de  
8 transport s'ajoutent sans cesse. Il en est de même des besoins réguliers du Distributeur qui  
9 augmentent au fil des ans, tant l'été que l'hiver. Or, pour répondre à ce contexte d'évolution,  
10 les analyses du Transporteur démontrent que la solution optimale consiste aujourd'hui à  
11 construire une nouvelle ligne de transport à 735 kV pour relier le réseau électrique du  
12 nord-est de la province à la boucle métropolitaine. Il s'agit d'ajouter au réseau principal à  
13 735 kV les infrastructures nécessaires au maintien de la fiabilité et de la disponibilité du  
14 réseau en vue d'assurer la qualité d'alimentation de l'ensemble de la clientèle.

#### 15 *Planification du réseau*

16 Dans l'état actuel du réseau, les transits sur le corridor ouest de la Baie-James sont plus  
17 élevés que sur le corridor est de la Baie-James. Cette situation vient du fait qu'un des  
18 grands centres de consommation se situe dans la région métropolitaine de Montréal et ses  
19 environs. Or, les transits de la puissance s'établissent naturellement en fonction du chemin  
20 électrique le plus court qui dans le présent cas se trouve à être le corridor ouest du réseau,  
21 au détriment du corridor est qui passe par la région de Québec. En effet, le corridor est de la  
22 Baie-James se comporte comme un entonnoir à la hauteur du poste de la Chamouchouane  
23 puisque trois lignes entrent dans ce poste alors que seulement deux lignes en ressortent.  
24 Cette topologie, qui n'était pas problématique à ce jour, résulte de l'évolution du réseau  
25 jusqu'au milieu des années 1990.

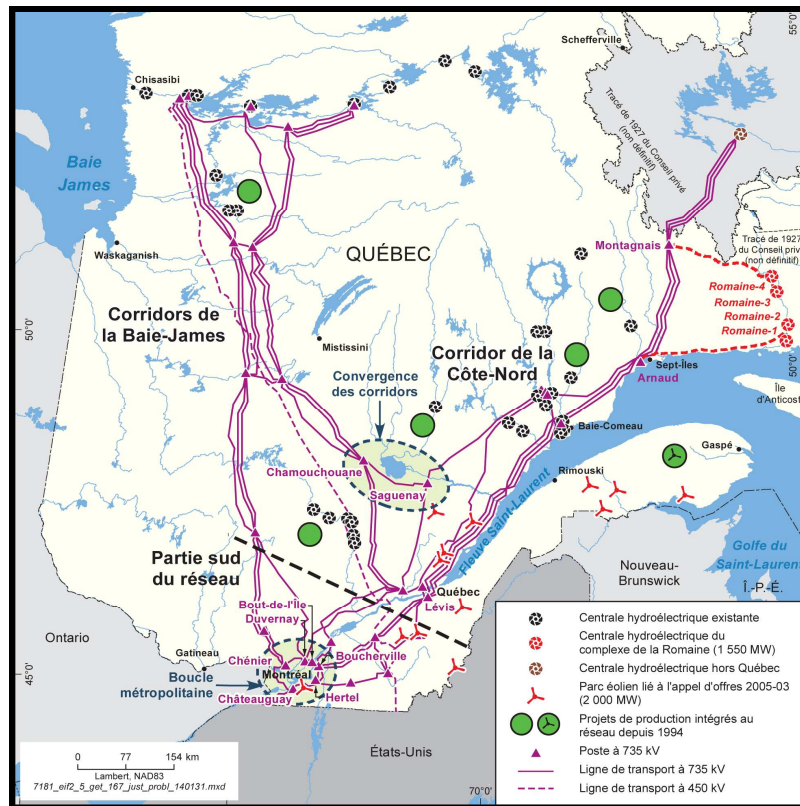
26 Or, au fur et à mesure que se développe le réseau, les transits de puissance augmentent  
27 sur les lignes à 735 kV. Cette augmentation de transit rend le réseau davantage sensible à  
28 certains événements tels que la perte temporaire (déclenchement) simultanée de  
29 deux lignes à 735 kV au sud du réseau à la suite d'un défaut, ou la perte d'une ligne simple  
30 au sud lorsque le réseau est déjà dans une configuration avec une ligne en retrait dans le  
31 sud. Cette augmentation de la sensibilité atteint un point où la stabilité du réseau est  
32 affectée ce qui entraîne une dégradation de son niveau de fiabilité.

33 Dans ce contexte, comme mentionné plus avant, il est requis de procéder au renforcement  
34 du réseau de transport principal afin d'en assurer la fiabilité, et ce dans le respect des  
35 critères de conception.

36 Par ailleurs, compte tenu du caractère intégré du réseau, signifiant que les lignes de  
37 transport sont raccordées les unes aux autres par les postes à 735 kV, peu importe le  
38 corridor de transport en évolution, lorsqu'un besoin de renforcement apparaît, il est requis

1 aux endroits du réseau qui sont soumis aux plus grandes contraintes. À titre d'exemple, les  
 2 études d'intégration de la nouvelle production de 1 550 MW du complexe de la Romaine en  
 3 cours de réalisation sur la Côte-Nord et les 2 000 MW associés à l'appel d'offres 2005-03  
 4 visant un approvisionnement en énergie éolienne dans le centre-sud et le sud-est du  
 5 réseau, ont identifié des besoins de renforcement du réseau principal dans le centre-sud et  
 6 dans le sud-ouest du réseau, tel que présenté dans les demandes R-3742-2010<sup>4</sup> et  
 7 R-3757-2011<sup>5</sup> du Transporteur. En effet, toute cette nouvelle production augmente la  
 8 puissance transitée sur les lignes du corridor de la Côte-Nord (voir la figure 3), à tel point  
 9 qu'une partie de cette puissance se trouve transférée vers les corridors est et ouest de la  
 10 Baie-James du fait que le réseau est intégré. Il s'ensuit une augmentation des transits sur  
 11 l'ensemble des lignes à 735 kV qui acheminent la production vers les régions de Montréal et  
 12 de Québec.

**Figure 3**  
**Réseau de transport intégré**



13 Ce faisant, les événements de pertes de lignes mentionnées plus avant, deviennent encore  
 14 plus sévères pour le réseau. La sévérité de ces événements est en partie due au fait qu'à la

4 Dossier R-3742-2010. Demande relative au projet d'intégration des parcs éoliens de l'appel d'offres A/O 2005-03 au réseau de transport d'Hydro-Québec, août 2010.

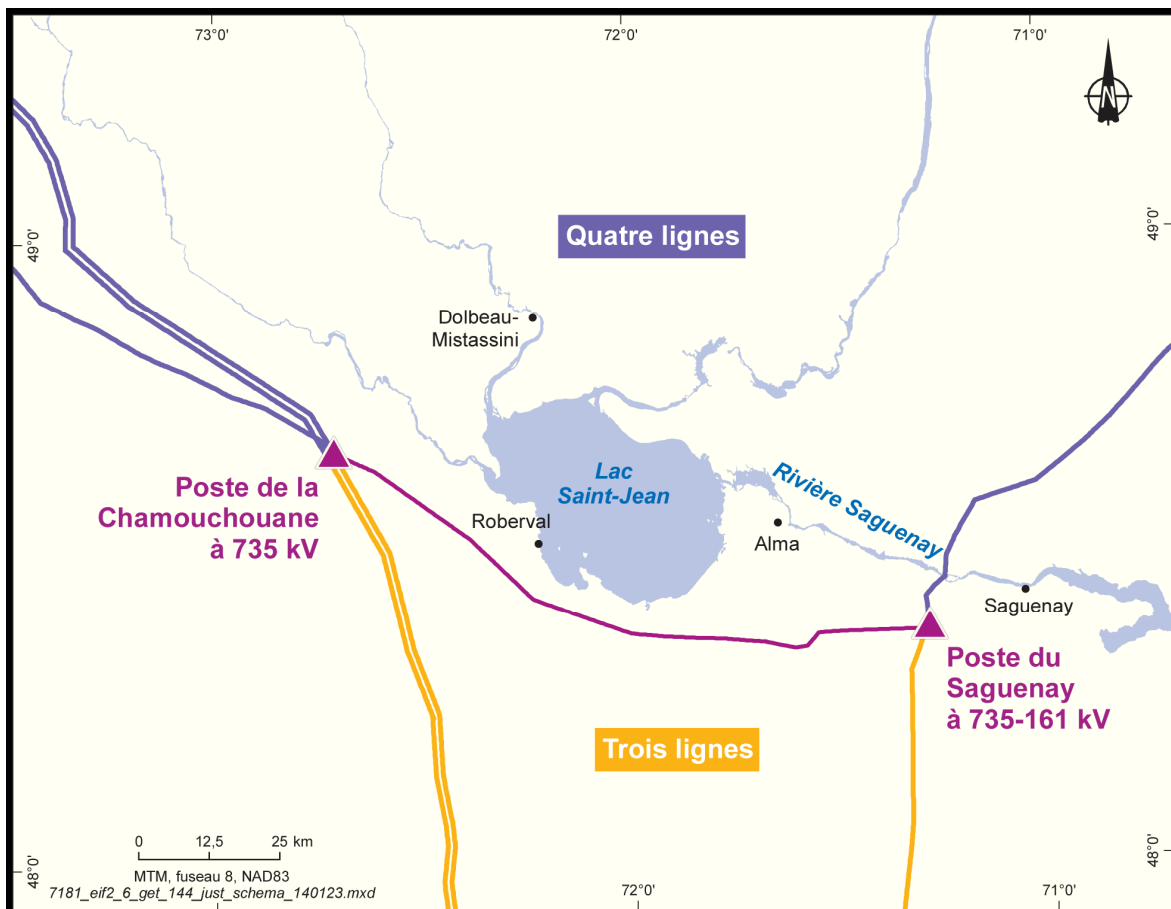
5 Dossier R-3757-2011. Demande relative au projet de raccordement des centrales du complexe de la Romaine au réseau de transport, février 2011.

1 zone de convergence des grands corridors de transport en provenance de la Baie-James et  
2 de la Côte-Nord, où sont situés les postes de la Chamouchouane et du Saguenay, quatre  
3 lignes de transport se raccordent à ces postes en provenance du nord et seulement trois en  
4 ressortent.

5 L'augmentation des transits a alors pour impact que l'effet d'entonnoir mentionné plus avant  
6 devient en quelque sorte un goulot d'étranglement et limite le réseau à répondre au besoin  
7 de transiter la puissance vers le sud soit vers la charge. La figure 4 présente la configuration  
8 de cette zone de convergence.

9 Ainsi, dans la configuration actuelle du réseau et compte tenu de son caractère intégré,  
10 l'endroit du réseau où apparaissent les plus grandes contraintes, quel que soit l'axe de  
11 transport en développement, se situe à la hauteur du poste de la Chamouchouane. En vue  
12 d'assurer la performance et la fiabilité du réseau dans le respect des critères de conception,  
13 il s'avère nécessaire de procéder à un renforcement majeur du réseau de transport principal  
14 qui répondre aux contraintes mentionnées.

**Figure 4**  
**Zone de convergence des corridors de transport de la Baie-James et de la Côte-Nord**



15

1 *Exploitation du réseau*

2 Les lignes à 735 kV étant de plus en plus sollicitées tant l'été que l'hiver, à mesure que le  
3 réseau évolue, le Transporteur dispose de moins de marge de manœuvre pour garantir la  
4 fiabilité du réseau en temps réel. L'augmentation des transits sur les lignes peut maintenant  
5 conduire à des dépassements de la capacité thermique de certaines lignes à 735 kV en été,  
6 obligeant le Transporteur à limiter les transits. Cela est survenu pour la première fois au  
7 cours de l'été 2012, alors que des températures particulièrement élevées se sont ajoutées à  
8 la complexité de l'exploitation d'un réseau déjà fortement sollicité.

9 Le réseau est conçu en fonction des conditions de pointe de la consommation d'hiver et  
10 cela a toujours garanti la couverture des pointes estivales, notamment de par le grand écart  
11 de consommation entre les deux saisons. Toutefois, compte tenu du fait que certains  
12 paramètres sont en changement, des considérations secondaires doivent être incorporées  
13 aux analyses de réseau. En effet, en raison de l'augmentation de la consommation  
14 québécoise en période estivale, en grande partie attribuable à la climatisation, et compte  
15 tenu des pointes de température plus élevées qu'avant, le réseau en été est devenu  
16 vulnérable, au fil des ans, à l'indisponibilité prolongée de certaines lignes de même qu'aux  
17 niveaux record de température.

18 La gestion des limites thermiques s'avère une tâche fort complexe pour le Transporteur  
19 notamment parce que toute une gamme de configurations de réseau peut survenir. À titre  
20 d'exemple, il n'est pas rare d'avoir en réseau, de façon simultanée, une ligne en entretien,  
21 un compensateur statique ou synchrone indisponible, une contrainte de production qui  
22 survient sur un des axes de transport alors que de façon inopinée, un alternateur de  
23 centrale devient hors service. Lorsque s'ajoute à cela le fait que la consommation estivale  
24 en été est plus élevée qu'avant et que la température extérieure augmente au-delà de  
25 maximums habituels, certaines lignes atteignent leur capacité thermique. Comme le réseau  
26 est intégré, il devient souvent impossible de redistribuer la production pour éviter la  
27 surcharge d'une ligne particulière, puisque c'est une autre ligne qui risque alors de se  
28 trouver en surcharge. Par ailleurs, le Transporteur peut rarement compter sur des  
29 importations d'énergie électrique en été, contrairement à ce qu'il peut faire à la pointe  
30 hivernale, car si le réseau du Transporteur est en condition de température élevée, la  
31 situation est en général pire chez les réseaux voisins, aux États-Unis notamment.

32 Dans l'exemple précédent, et pour tous les autres cas possibles, le Transporteur doit en tout  
33 temps exploiter le réseau à des limites de transit qui répondent aux besoins d'alimentation  
34 de la charge tout en respectant l'ensemble des exigences du NPCC, et ce, de façon à  
35 pouvoir subir un prochain événement qui l'amène dans une configuration pour laquelle il doit  
36 aussi respecter ces conditions. Compte tenu de cela et du fait que les situations de réseau  
37 sont plus complexes qu'avant, il est de plus en plus difficile pour le Transporteur de gérer  
38 les limites thermiques.

1 Dans de telles conditions, il devient nécessaire pour le Transporteur de maximiser la  
2 disponibilité des équipements existants en plus de limiter les transits, et ce, afin de  
3 maintenir la fiabilité du réseau dans le respect des exigences du NPCC. Ce faisant, il  
4 devient difficile d'obtenir les retraits de lignes requis en été pour procéder à leur entretien.  
5 C'est pourquoi, à l'été 2013, aucun retrait de lignes à 735 kV en périphérie de Montréal n'a  
6 été accordé. Les retraits nécessaires ont été devancés au printemps ou reportés à  
7 l'automne, et il en sera de même au cours des prochaines années. Une telle situation n'est  
8 pas sans conséquence, car les retraits requis pour l'entretien empiètent alors sur les autres  
9 retraits nécessaires à la réalisation des projets. Cela peut conduire à des reports de projets  
10 et conséquemment, à une augmentation de leurs coûts. En résumé, une contrainte  
11 d'exploitation engendre des contraintes d'entretien, qui ont des conséquences sur les  
12 projets ; ces dernières peuvent conduire à des contraintes d'exploitation et ainsi de suite.

13 Par ailleurs, la compensation série ajoutée depuis 1994 en réponse à l'intégration de projets  
14 de production au réseau a contribué à augmenter les transits sur les lignes existantes  
15 contrairement à l'effet qu'aurait eu l'addition de nouvelles lignes. De même, les fermetures  
16 récentes de centrales nucléaire et thermiques dans la partie sud du réseau ont un impact à  
17 la hausse sur les transits des lignes de transport du réseau principal, en période estivale.

18 Tous ces éléments relatifs à l'évolution du réseau du Transporteur révèlent que le réseau ne  
19 fournit plus, en été, une marge de manœuvre suffisante au Transporteur, qui doit gérer des  
20 situations beaucoup plus complexes que par le passé.

### 21 *Objectifs du Projet*

22 Comme exposé plus avant, l'objectif principal du Projet consiste à maintenir la fiabilité et la  
23 performance du réseau de transport principal en vue d'assurer la qualité d'alimentation de  
24 l'ensemble de la clientèle dans le contexte de l'évolution du réseau. À cet effet, le Projet  
25 vise à mettre en place une architecture de réseau qui résout l'effet d'entonnoir du réseau à  
26 la hauteur du poste de la Chamouchouane. Il vise aussi à redistribuer les écoulements de la  
27 puissance à travers les différents axes du réseau de transport principal de façon à assurer  
28 la stabilité du réseau à la suite d'un défaut causant la perte temporaire simultanée de deux  
29 lignes à 735 kV dans la partie sud du réseau ou la perte d'une ligne simple au sud lorsque  
30 le réseau est déjà dans une configuration avec une ligne en retrait dans le sud. Les objectifs  
31 du Projet sont donc de répondre aux enjeux décrits plus avant en matière de « planification  
32 du réseau ». Le Projet a aussi comme résultante de poursuivre la sécurisation post-verglas  
33 de ce dernier.

34 Le Projet comprend principalement l'addition d'une ligne à 735 kV entre le poste de la  
35 Chamouchouane et le poste de Duvernay ainsi que l'addition d'un tronçon de ligne servant  
36 à dévier une ligne existante vers le poste du Bout-de-l'Île. Il met en place une architecture  
37 de réseau optimale qui positionne ce dernier stratégiquement pour l'avenir et qui engendre  
38 une importante économie de pertes électriques au bénéfice de tous les clients du réseau de

1 transport. Il permet de renforcer l'alimentation des grands centres de consommation en  
2 dotant la boucle métropolitaine d'une source d'alimentation supplémentaire et de sécuriser  
3 l'alimentation de la clientèle desservie par le poste du Bout-de-l'Île en dotant ce dernier  
4 d'une source d'alimentation distincte.

5 Le Projet permet de surcroît une plus grande disponibilité du réseau en soulageant  
6 grandement les contraintes précédemment décrites en matière d'exploitation et d'entretien  
7 du réseau principal.

8 Par ailleurs, la nouvelle topologie du réseau amenée par le Projet permet de répondre à la  
9 croissance des besoins de la clientèle en assurant une intégration optimale au réseau de  
10 transport principal de la nouvelle production du complexe de la Romaine et de celle des  
11 travaux issus de l'appel d'offres 2005-03 visant un approvisionnement en énergie éolienne.

12 Enfin, le Projet entraîne la réalisation de travaux assurant le maintien des actifs.

13 La section 3 suivante présente la description des travaux et les équipements que le  
14 Transporteur compte installer sur son réseau de transport afin d'atteindre les objectifs visés.

15 Il expose ensuite la justification du Projet en relation avec les objectifs visés.

### **3 Description et justification du Projet en relation avec les objectifs**

#### **3.1 Description des travaux**

1 Le Transporteur présente ci-après les travaux reliés aux installations qui lui permettront de  
2 mettre en place une architecture de réseau optimale qui résout l'effet d'entonnoir du réseau  
3 à la hauteur du poste de la Chamouchouane.

4 Le Transporteur souligne à la Régie que tous les travaux requis par le Projet, et qui  
5 impliquent des remplacements d'équipements dans les postes ou des reconstructions de  
6 lignes, sont classés dans la catégorie « maintien des actifs » puisqu'ils contribuent à  
7 renouveler des équipements pratiquement tous rendus en fin de vie utile et sur lesquels il  
8 aurait éventuellement fallu intervenir pour assurer la pérennité. Ces travaux sont identifiés  
9 plus loin dans la présente section.

10 Afin d'atteindre les objectifs visés par le Projet tout en soulageant les enjeux d'exploitation,  
11 le Transporteur prévoit réaliser les travaux suivants qui sont présentés plus en détail aux  
12 sections 3.1.1 à 3.1.4 :

- 13 • construction d'une ligne à 735 kV reliant le poste de la Chamouchouane, au  
14 Saguenay–Lac-Saint-Jean, au poste de Duvernay, à Laval ;
- 15 • construction d'un nouveau tronçon de 19 km de ligne à 735 kV afin de dévier la  
16 ligne existante de la Jacques-Cartier-Duvernay vers le poste du Bout-de-l'Île ;
- 17 • ajouts et modifications d'équipements dans les principaux postes à 735 kV  
18 concernés soit de la Chamouchouane, de Duvernay et du Bout-de-l'Île ;
- 19 • exécution de travaux connexes sur des lignes à 735 kV et 315 kV existantes ;
- 20 • exécution de travaux connexes dans les postes à 735 kV de la Jacques-Cartier,  
21 La Vérendrye, de Chibougamau et du Saguenay ;
- 22 • modifier les grands automatismes de réseau afin de tenir compte de l'addition de la  
23 nouvelle ligne de la Chamouchouane-Duvernay et des Manœuvres Automatiques  
24 d'Inductances Shunt (« MAIS ») au poste du Bout-de-l'Île ;
- 25 • travaux de télécommunications.

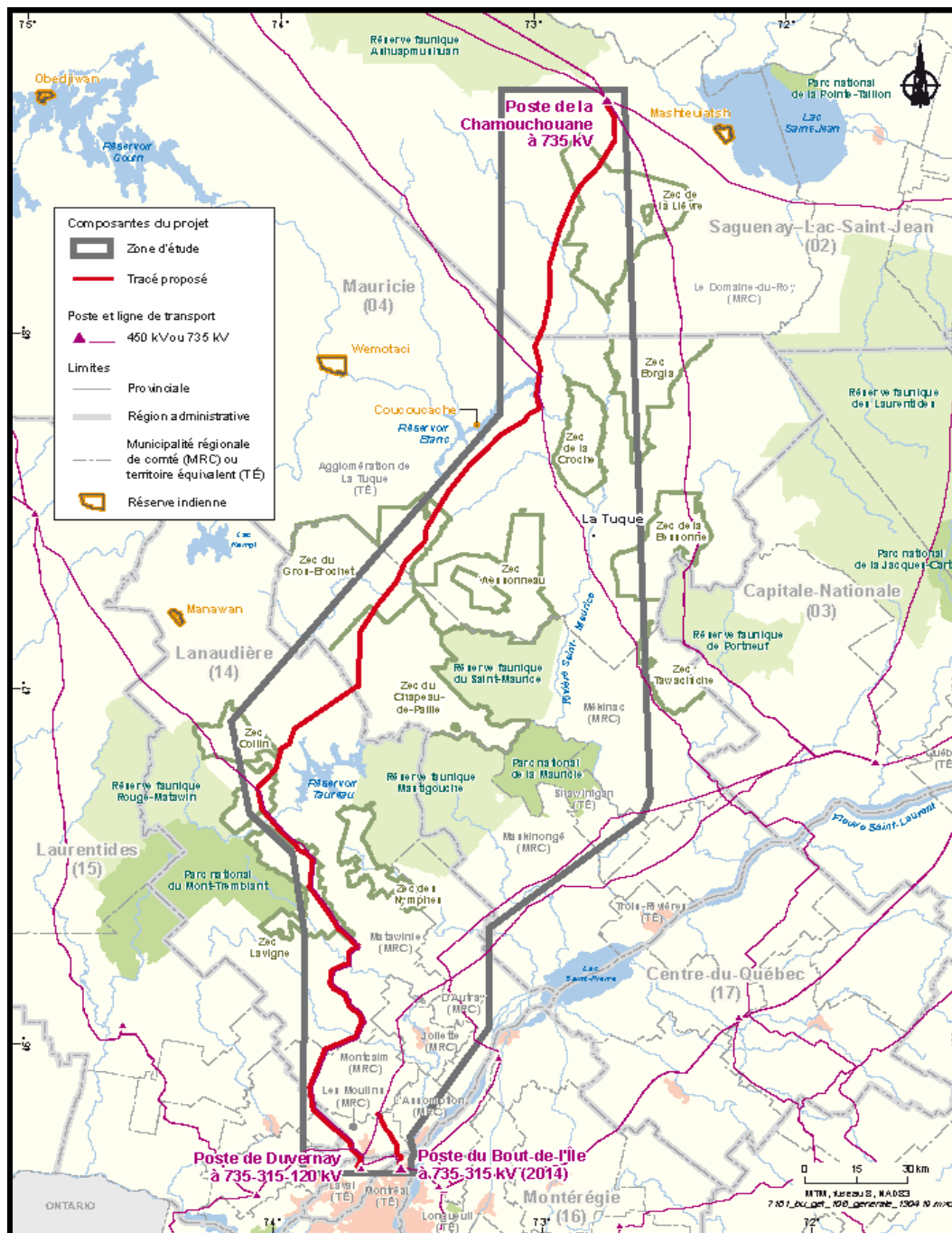
26 Les tronçons de ligne à 735 kV du Projet seront conçus de façon à pouvoir résister à des  
27 charges climatiques de glace et de vent plus élevées, critères adoptés par le Transporteur  
28 suite à la tempête de verglas de 1998, ce qui contribuera à la poursuite de la sécurisation  
29 du réseau.

#### *Zone d'étude*

31 La figure 5 montre la vaste zone d'étude du Projet. C'est à l'intérieur de cette zone que les  
32 corridors les plus propices à l'implantation d'une ligne de transport ont été déterminés. Suite  
33 à l'étude de corridors qui a permis de retenir un ou des corridors optimaux dépendant des

- 1 régions traversées, un tracé de moindre impact a pu être élaboré, en respectant des critères
- 2 de localisation techniques, économiques, environnementaux et sociaux. C'est ainsi qu'un
- 3 tracé a été retenu pour chacun des tronçons de lignes du Projet.

**Figure 5**  
**Zone d'étude et tracés retenus**



4



### **3.1.1 Ligne de la Chamouchouane-Duvernay**

1 La ligne à 735 kV de la Chamouchouane-Duvernay projetée a une longueur de 406 km et  
2 longe la ligne existante La Vérendrye-Duvernay à 735 kV sur une longueur de 150 km.

#### **3.1.1.1 Tracés et caractéristiques techniques**

##### *Tracé de ligne*

5 Le tracé de cette ligne traverse cinq régions administratives soit celle du  
6 Saguenay-Lac-Saint-Jean, de la Mauricie, de Lanaudière, des Laurentides et de Laval.

##### *Caractéristiques techniques*

8 La nouvelle ligne de la Chamouchouane-Duvernay sera de type monoterne avec quatre  
9 conducteurs de calibre 1557 MCM par phase. Les pylônes utilisés pour les 320 premiers  
10 kilomètres de la ligne, soit du poste de la Chamouchouane jusqu'à la municipalité de  
11 Rawdon sont de type haubané alors que pour le reste du tracé jusqu'au poste de Duvernay,  
12 le pylône à treillis tétrapode sera utilisé. La longueur moyenne des portées est de 500 m.

#### **3.1.1.2 Travaux connexes (« maintien des actifs »)**

14 La construction de la ligne à 735 kV de la Chamouchouane-Duvernay exige la  
15 reconstruction de courts tronçons des lignes à 735 kV La Vérendrye-Duvernay et  
16 Chénier-Duvernay.

##### *Reconstruction de deux tronçons de la ligne à 735 kV La Vérendrye-Duvernay (circuit 7016)*

18 Le Projet prévoit des interventions à deux endroits sur la ligne à 735 kV existante reliant les  
19 postes La Vérendrye et de Duvernay, soit:

- 20 • la reconstruction d'un tronçon d'une longueur d'environ 5 km à la hauteur du lac  
21 Saint-Sébastien, dans la municipalité de Saint-Zénon;
- 22 • la nouvelle ligne de la Chamouchouane-Duvernay passera sous la ligne existante  
23 7016 à la hauteur de la municipalité de Saint-Côme. Pour que ce croisement<sup>6</sup> soit  
24 sécuritaire, le Transporteur doit remplacer deux pylônes existants par deux pylônes  
25 capables de résister à des charges de glace et de vent beaucoup plus élevées.

##### *Reconstruction d'un tronçon de la ligne à 735 kV Chénier-Duvernay (circuit 7046)*

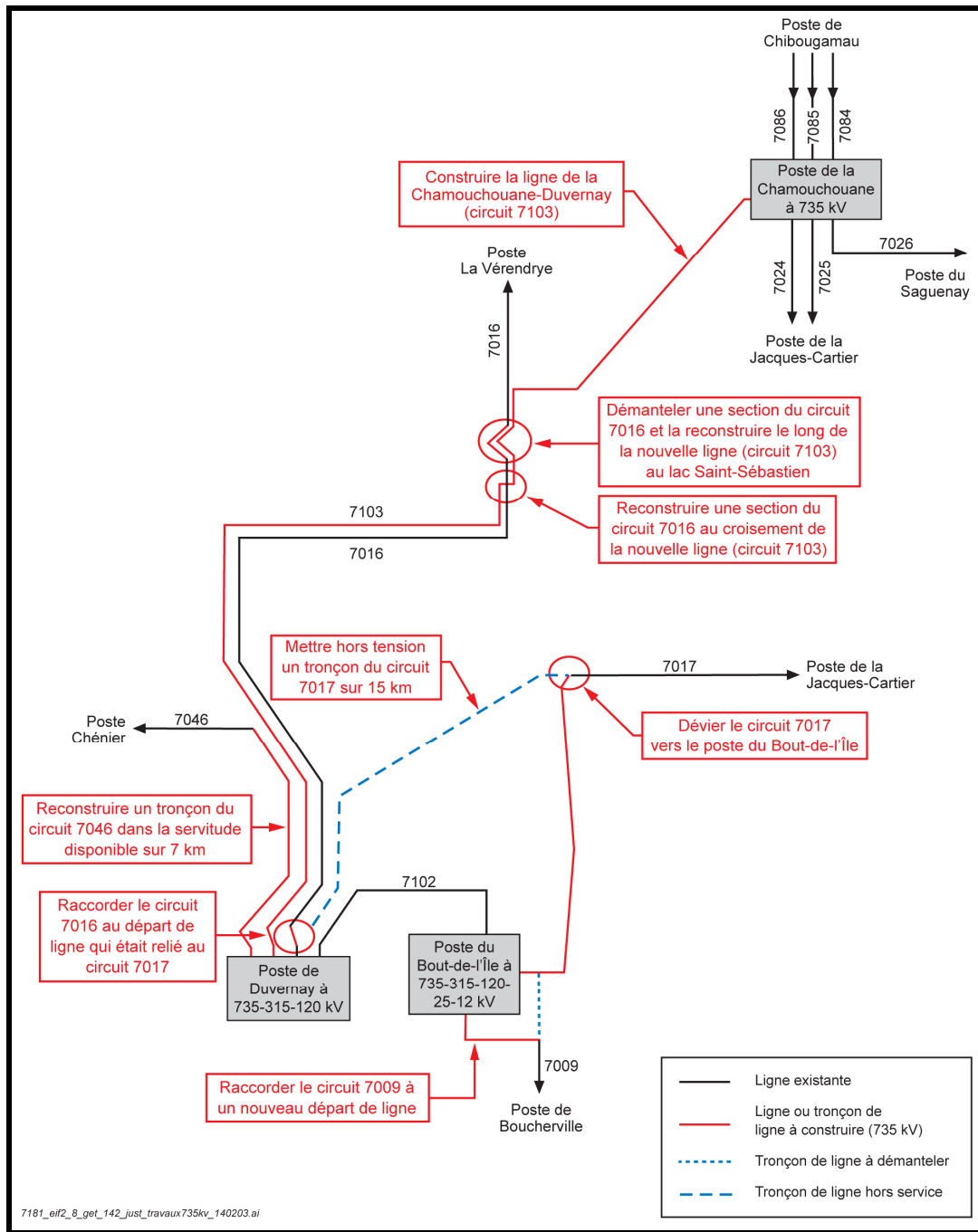
27 Pour éviter un croisement avec la ligne projetée, le Transporteur doit reconstruire le tronçon  
28 de la ligne à 735 kV Chénier-Duvernay compris entre l'autoroute 640, à Terrebonne, et le  
29 poste de Duvernay, à Laval, sur une distance de 7,5 km. Les travaux seront entièrement  
30 réalisés dans une servitude disponible, acquise d'Hydro-Québec par le passé.

---

6 Ce croisement sera éventuellement retiré en fonction de l'évolution du réseau.

- 1 Le Transporteur devra construire de nouveaux pylônes à treillis tétrapodes d'une portée moyenne de 440 m dans le tronçon visé.
- 2
- 3 La figure 6 montre l'ensemble des modifications au réseau à 735 kV.

**Figure 6**  
**Modifications au réseau à 735 kV**



4

### **3.1.2 Déviation de la ligne no 7017 vers le poste du Bout-de-l'Île**

1 Le tronçon de ligne à construire entre l'autoroute 25 (point de déviation de la ligne no 7017)  
2 et le poste du Bout-de-l'Île a une longueur de 19 km.

#### **3.1.2.1 Tracés et caractéristiques techniques**

##### *Tracé de ligne*

5 Le tracé de cette ligne traverse une partie de la région administrative de Lanaudière et se  
6 termine à la pointe est de l'île de Montréal.

##### *Caractéristiques techniques*

8 Le nouveau tronçon de ligne sera de type monoterne avec quatre conducteurs de calibre  
9 1557 MCM par phase. Les structures utilisées sont des portiques à treillis dans les terres  
10 cultivées, des portiques tubulaires entre l'autoroute 640 et le poste du Bout-de-l'Île et des  
11 pylônes à treillis tétrapodes ailleurs sur le tracé. Un des portiques tubulaires à 735 kV sera  
12 construit dans la rivière des Prairies. La longueur moyenne des portées est de 360 m.

##### *Tronçon de ligne à 735 kV mis hors tension*

14 Le raccordement du circuit no 7017 au poste du Bout-de-l'Île, plutôt qu'au poste de  
15 Duvernay, entraîne la mise hors tension d'un tronçon d'environ 15 km de la ligne existante à  
16 partir du poste de Duvernay. Ce tronçon doit être conservé, car les lignes à 735 kV sont  
17 d'une importance stratégique pour le réseau du Transporteur. Elles constituent le réseau  
18 autoroutier à partir duquel se déploient tous les sous-réseaux desservant les postes de plus  
19 faible tension, dont le rôle consiste à alimenter le réseau de distribution vers la  
20 clientèle québécoise.

21 L'emplacement particulier du tronçon hors tension, qui rejoint le cœur de la boucle  
22 métropolitaine desservant la plus grande zone de consommation du Québec, renforce la  
23 nécessité de le conserver pour tout usage ultérieur. Il importe de rappeler que le réseau  
24 évolue continuellement au rythme des besoins. Le maintien de ce tronçon de ligne à  
25 735 kV, qui pourrait éviter l'ouverture ultérieure d'un nouveau couloir de ligne à cet endroit  
26 ou à proximité, s'avère donc une mesure utile et prudente, dans le cadre de l'exercice d'un  
27 aspect essentiel de la mission du Transporteur, soit celui de planifier le réseau de manière à  
28 être en mesure d'offrir un service de transport fiable et de qualité permettant de répondre de  
29 façon optimale aux besoins de l'ensemble de ses clients.

#### **3.1.2.2 Travaux connexes (« maintien des actifs »)**

31 La déviation du circuit no 7017 vers le poste du Bout-de-l'Île s'accompagne des travaux  
32 connexes suivants :

- 33 • abaissement d'un tronçon de la ligne à 315 kV de Duvernay-Lanaudière ;
- 34 • reconstruction d'un tronçon de la ligne à 315 kV Lanaudière-Bout-de-l'Île;

- 1 • démantèlement d'un tronçon de la ligne à 315 kV Mauricie-Bout-de-l'Île ;
- 2 • reconstruction d'un tronçon de la ligne à 735 kV de Boucherville–Bout-de-l'Île

3 *Abaissement d'un tronçon de la ligne à 315 kV de Duvernay-Lanaudière*  
4 *(circuits 3016-3069)*

5 Le tronçon de ligne à 735 kV à construire vers le poste du Bout-de-l'Île croise une ligne  
6 biterne à 315 kV de Duvernay-Lanaudière à la hauteur de l'autoroute 25, à Mascouche.  
7 Cette ligne doit être abaissée de chaque côté de l'autoroute pour permettre le passage de la  
8 nouvelle ligne. Les travaux prévus consistent à construire six pylônes monoternes à nappe  
9 horizontale en remplacement d'un pylône biterne existant.

10 *Reconstruction d'un tronçon de la ligne à 315 kV Lanaudière-Bout-de-l'Île (circuit 3016)*

11 Un tronçon de la ligne à 315 kV de Lanaudière-Bout-de-l'Île sera démantelé puis reconstruit  
12 sur environ 7 km le long de la déviation projetée entre l'autoroute 640, à Terrebonne, et le  
13 poste du Bout-de-l'Île. Le tronçon de ligne à démanteler comprend vingt pylônes, incluant  
14 les pylônes de la traversée de la rivière des Prairies.

15 À Terrebonne, le tronçon de la ligne de Lanaudière-Bout-de-l'Île sera reconstruit dans une  
16 nouvelle emprise en territoire agricole protégé, le long de la déviation projetée. À Montréal  
17 toutefois, les deux lignes seront construites dans la servitude existante d'Hydro-Québec, en  
18 bordure de l'autoroute 40.

19 Les pylônes biternes à 315 kV, de type tubulaire, seront juxtaposés à ceux de la déviation à  
20 735 kV. Un des pylônes tubulaires à 315 kV sera construit dans la rivière des Prairies.

21 *Démantèlement d'un tronçon de la ligne à 315 kV Mauricie-Bout-de-l'Île (circuit no 3005)*

22 Dans le cadre du Projet, il est requis de démanteler un segment de la ligne à 315 kV  
23 Mauricie-Bout-de-l'Île pour faire place à la ligne à 735 kV qui sera raccordée au poste du  
24 Bout-de-l'Île. Le segment visé est compris entre la rivière des Prairies, à Terrebonne, et le  
25 poste du Bout-de-l'Île, à Montréal<sup>7</sup>.

26 *Reconstruction d'un tronçon de la ligne à 735 kV de Boucherville–Bout-de-l'Île*  
27 *(circuit no 7009)*

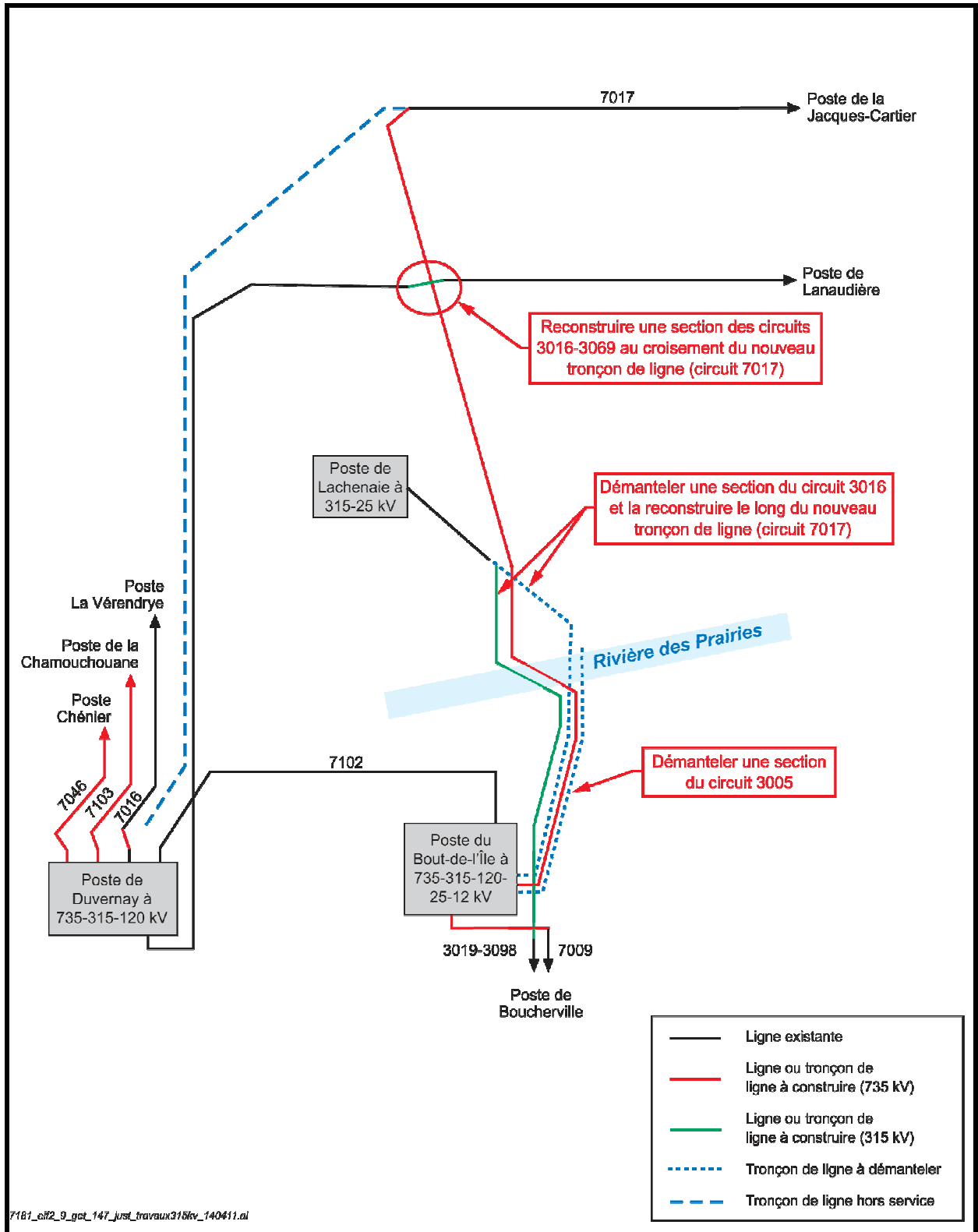
28 L'entrée au poste du Bout-de-l'Île de la ligne à 735 kV de Boucherville–Bout-de-l'Île doit être  
29 modifiée pour permettre le raccordement de la déviation projetée. Ces travaux consistent à  
30 démanteler trois pylônes et à construire cinq pylônes tétrapodes, dont trois à l'intérieur du  
31 poste du Bout-de-l'Île.

32 La figure 7 présente l'ensemble des modifications au réseau à 315 kV.

---

7 Le segment de ligne à 315 kV situé à Mascouche jusqu'à la traversée de la Rivière des Prairies aura été démantelé dans le cadre du projet de ligne à 120 kV entre les postes Pierre-Le Gardeur et de Saint-Sulpice autorisé par le Régie dans sa décision D-2014-028.

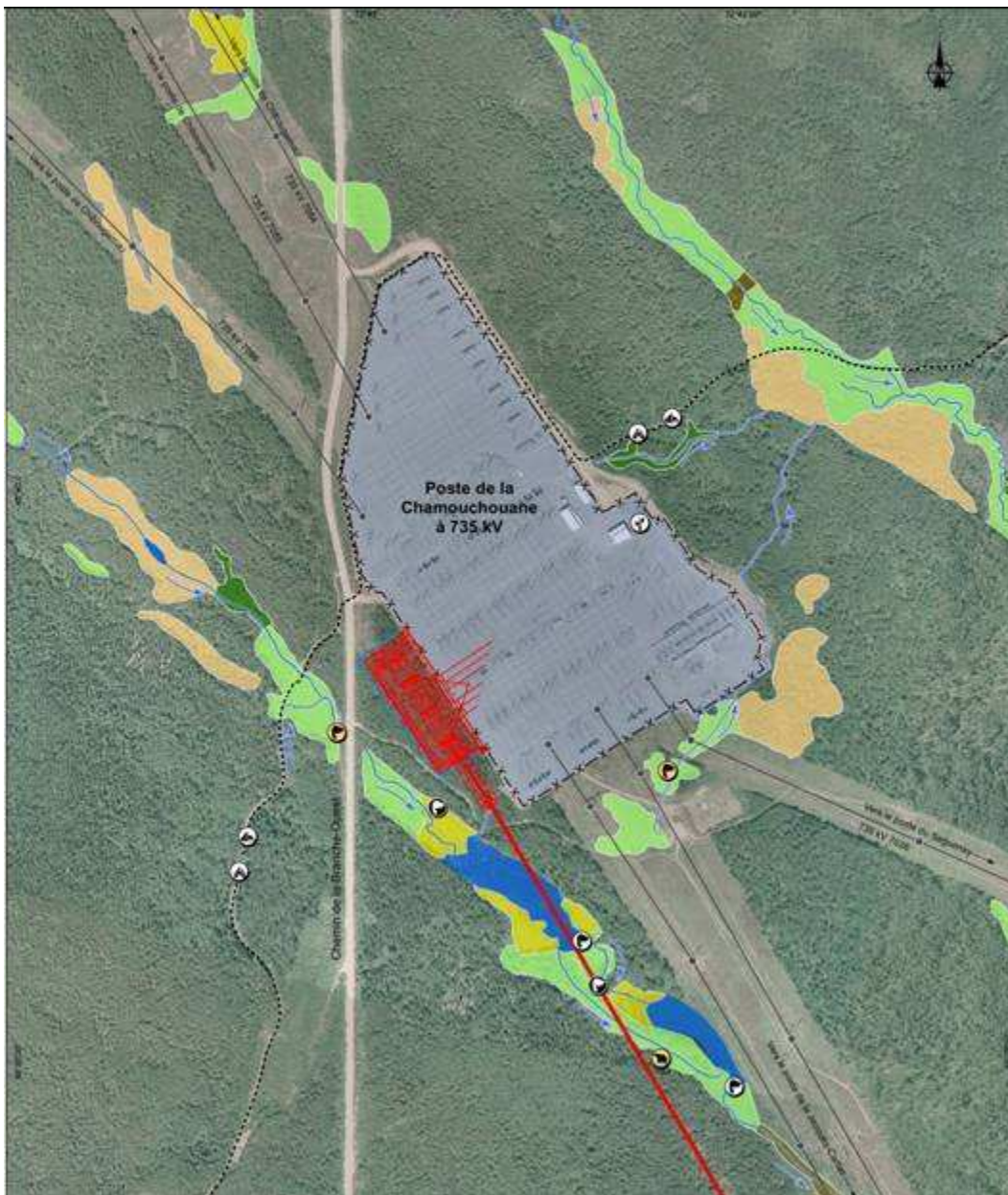
**Figure 7**  
**Modifications au réseau à 315 kV**



### **3.1.3 Modifications dans les postes**

- 1 *Poste de la Chamouchouane*
- 2 L'ajout d'une nouvelle ligne à 735 kV au poste de la Chamouchouane exige la mise en
- 3 place d'un nouveau départ à 735 kV doté d'une inductance shunt de 330 Mvar. Ces
- 4 modifications nécessitent un agrandissement du poste tel que montré en rouge à la figure 8.

**Figure 8**  
**Agrandissement du poste de la Chamouchouane**



- 5
- 6 Par ailleurs, le Projet constitue un déclencheur pour la mise à niveau des protections des
- 7 lignes à 735 kV vers les postes de Chibougamau et du Saguenay afin d'assurer un temps

1 d'élimination des défauts qui respecte les critères de conception du réseau. À cet effet, les  
2 protections des lignes existantes vers les deux postes susmentionnés seront remplacées.

3 *Poste de Duvernay*

4 Le raccordement de la ligne projetée au poste de Duvernay exige un réarrangement des  
5 départs de ligne à 735 kV :

- 6 • la déviation du circuit no 7017 vers le poste du Bout-de-l'Île libérera un départ de  
7 ligne à 735 kV au poste de Duvernay;
- 8 • le point de raccordement du circuit no 7016 au poste de Duvernay sera déplacé  
9 vers le départ de ligne nouvellement libéré;
- 10 • la ligne projetée (circuit no 7103) sera raccordée au départ occupé actuellement  
11 par le circuit no 7016.

12 Ce réaménagement nécessitera le démantèlement de deux pylônes et la construction d'un  
13 nouveau pylône à l'entrée du poste de même que le remplacement de deux sectionneurs et  
14 de deux disjoncteurs (« maintien des actifs ») et l'ajout d'un parafoudre dans le poste.

15 *Poste du Bout-de-l'Île*

16 Le raccordement de la ligne à 735 kV (circuit no 7017) au poste du Bout-de-l'Île requiert  
17 l'ajout d'un nouveau départ de ligne à 735 kV, d'une inductance shunt de 330 Mvar et de  
18 divers autres équipements. La ligne existante (circuit no 7009) sera raccordée à ce nouveau  
19 départ de ligne afin que le départ existant, ainsi libéré, puisse recevoir le circuit no 7017.

20 *Travaux connexes*

21 Le Projet comprend la réalisation de travaux connexes dans quatre autres postes à 735 kV  
22 du réseau, tel que l'ajout d'un parafoudre au poste de la Jacques-Cartier, au départ du  
23 circuit no 7017, qui sera raccordé au poste du Bout-de-l'Île.

24 Dans le poste La Vérendrye, le sectionneur combiné de départ du circuit no 7016 vers le  
25 poste de Duvernay sera remplacé (« maintien des actifs »).

26 Dans les postes du Saguenay et de Chibougamau, les protections de lignes vers le poste  
27 de la Chamouchouane doivent être remplacées afin d'assurer un temps d'élimination des  
28 défauts qui respecte les critères de conception du réseau.

29 À titre informatif, le Transporteur dépose, sous pli confidentiel et au soutien de la présente  
30 demande comme annexe 1 de la présente pièce, les schémas unifilaires des équipements  
31 de transport des postes de la Chamouchouane, du Bout-de-l'Île, de Duvernay, de la  
32 Jacques-Cartier et La Vérendrye.

### **3.1.4 Travaux en télécommunication**

1 Le Transporteur présente ci-après les travaux reliés au réseau de transport de  
2 télécommunication requis pour la réalisation du Projet, soit :

- 3 • mise en place d'une liaison optique, établie dans un câble de garde de fibres  
4 optiques (« CGFO ») qui sera déployé sur la nouvelle ligne construite entre les  
5 postes de la Chamouchouane et de Duvernay ;
- 6 • ajout d'un nouveau site répéteur (aménagement du site – type NPCC, bâtiments,  
7 alimentation de relève, équipements de régénération optique) ;
- 8 • numérisation des téléprotections des lignes 7026, 7084, 7085 et 7086 aux postes  
9 du Saguenay, de la Chamouchouane et de Chibougamau ;
- 10 • ajouts de circuits SPSR<sup>8</sup> et DLO<sup>9</sup> RPTC<sup>10</sup> reliant le poste Duvernay à Lemoyne,  
11 Chibougamau et Chamouchouane (nouveaux routeurs IP/MPLS) ;
- 12 • ajouts de circuits de téléprotection entre les postes de Duvernay, La Vérendrye et  
13 de la Jacques-Cartier (nouveaux routeurs IP/MPLS).

14 Par ailleurs, des câbles de fibres optiques (« CFO ») internes seront installés aux différents  
15 sites touchés par le Projet afin de transporter les nouveaux circuits d'automatismes et de  
16 protection nécessitant une interface optique. Des CFO externes d'environ 200 m seront  
17 également requis afin de relier le nouveau CGFO au nouveau site répéteur.

18 Pour compléter la mise en place des nouvelles liaisons optiques, le Projet prévoit  
19 l'installation de plusieurs équipements tels que les appareillages optoélectroniques, les  
20 amplificateurs optiques, les multiplexeurs numériques, des routeurs IP/MPLS, les systèmes  
21 de télésurveillance, ainsi que les systèmes d'alimentation à courant continu (bancs  
22 d'accumulateurs et chargeurs 200 Ampères).

23 Ces travaux permettent de répondre aux critères de performance applicables aux services  
24 de télécommunications requis par les systèmes de protection et d'automatisme du  
25 Transporteur dans le cas d'installation du réseau électrique principal.

### **3.2 Justification du Projet en relation avec les objectifs**

26 Comme indiqué plus avant, le Projet fournit au réseau de transport principal une  
27 architecture qui résout l'enjeu associé à l'effet d'entonnoir à la hauteur du poste de la  
28 Chamouchouane. La nouvelle topologie du réseau s'avère optimale, notamment en ce  
29 qu'elle permet d'assurer la fiabilité du réseau de transport et de réduire les pertes  
30 électriques par rapport à la situation sans la nouvelle ligne. Le Projet offre de plus

---

8 Automatisation de réseau : Solution aux Problèmes de la Séparation du Réseau

9 Détection de Ligne Ouverte.

10 Automatisation de réseau : Rejet de Production et Têlédêléstage de Charge



1 l'avantage de soulager d'importantes contraintes d'exploitation du réseau principal à 735 kV  
2 au bénéfice de l'ensemble de la clientèle.

3 De plus, le Projet fournira au poste du Bout-de-l'Île une source d'alimentation distincte,  
4 permettant de sécuriser l'alimentation de la clientèle desservie par ce nouveau poste à  
5 735 kV appelé à répondre à la croissance de la demande de l'est de l'île de Montréal et du  
6 sud de la région de Lanaudière. Il permet par ailleurs de poursuivre la sécurisation  
7 post-verglas du fait que les nouveaux tronçons de ligne seront construits selon des critères  
8 de robustesse plus élevés.

9 Ce Projet structurant permet également une optimisation, au plan global, de solutions  
10 optimisées au plan individuel pour des projets d'intégration de ressources autorisés par la  
11 Régie, soit les projets d'intégration de la production du complexe de la Romaine et de  
12 l'appel d'offres 2005-03, suivant l'orientation qui lui avait été communiquée alors dans le  
13 cadre de ces projets. Il en résulte une architecture de réseau améliorée au bénéfice de tous  
14 les clients, et ce, sans coût supplémentaire pour les clients à l'origine de ces ajouts  
15 particuliers.

16 Le Transporteur considère que le Projet est réalisable tant du point de vue technique que de  
17 l'échéancier. Les avant-projets qu'il a réalisés à ce jour ont permis de confirmer la faisabilité  
18 du Projet et de préciser les contraintes inhérentes à ce dernier.

19 Par ailleurs, le Transporteur dépose, à l'annexe 2, la liste des principales normes  
20 techniques appliquées au Projet. De plus, il dépose à l'annexe 3 la liste des autorisations  
21 exigées en vertu d'autres lois et qui s'appliquent aussi au Projet.

22 Enfin, le Transporteur rappelle que sa mission de base est notamment de maintenir un  
23 service de transport permettant de répondre aux besoins de ses clients, en assurant la  
24 continuité et la qualité de ce service, le tout dans le respect des critères de conception de  
25 son réseau de transport. À son avis, le Projet est conforme à cette mission.

### **3.3 Calendrier de réalisation**

26 Le Transporteur présente au tableau 2 le calendrier de réalisation des travaux liés au Projet.

**Tableau 2**  
**Calendrier de réalisation**

<b>Activité</b>	<b>Début</b>	<b>Fin</b>
Avant-projet	Juin 2009	Décembre 2013
Demande d'autorisation à la Régie	Avril 2014	Septembre 2014
Projet et mise en service	Octobre 2014	Septembre 2018

1 Le Transporteur mentionne que la solution retenue décrite plus avant est la plus  
2 économique des deux solutions envisagées. Ces solutions sont présentées à la section 4.  
3 Elle fournit la description des solutions étudiées de même que l'évaluation des différents  
4 aspects qui ont mené au choix de la solution retenue afin de répondre aux objectifs visés.

#### **4 Solutions envisagées**

5 Dans le cadre de son processus de planification du réseau de transport, le Transporteur a  
6 dégagé différents scénarios pour ensuite proposer la solution optimale des points de vue  
7 technique, économique, environnemental et sociaux, afin d'atteindre les objectifs visés par  
8 le Projet.

9 Le Transporteur présente ci-après les solutions de renforcement du réseau envisagées ainsi  
10 que les différents aspects qui l'ont guidé dans le choix de la solution retenue. Deux  
11 principales solutions ont été identifiées permettant d'atteindre les objectifs visés tout en  
12 respectant les critères de conception du réseau de transport, soit :

- 13 • Solution 1 : Ajout d'une nouvelle ligne au réseau de transport principal à 735 kV;
- 14 • Solution 2 : Ajout massif de compensation série dans les postes existants.

#### **4.1 Solution 1 – Ajout d'une nouvelle ligne au réseau de transport principal à 735 kV**

##### *Scénario initialement proposé*

16 Le Transporteur porte à l'attention de la Régie que le scénario de ligne initialement proposé  
17 consistait à mettre en place une liaison directe entre les postes de la Chamouchouane et du  
18 Bout-de-l'Île. Ce scénario initial limitait le nombre de kilomètres de ligne à construire et le  
19 nombre d'installations touchées, permettant ainsi de circonscrire les impacts sur le milieu et  
20 de réduire les coûts au minimum.

21 Pendant plus d'un an, des rencontres ont été tenues dans les régions concernées pour  
22 présenter le scénario proposé à la population et à ses représentants, et obtenir un accueil  
23 favorable du projet, lequel constitue un des trois critères de faisabilité des projets  
24 d'Hydro-Québec à savoir la rentabilité, l'acceptabilité environnementale et l'accueil favorable  
25 par les communautés locales. Au terme du processus de participation du public, l'entreprise  
26 a revu ce scénario et y a apporté des modifications. Ce scénario modifié est devenu le  
27 Projet pour lequel le Transporteur soumet respectueusement la présente demande à  
28 la Régie.

##### *Solution retenue*

30 Tel que présenté à la section 3 précédente, la solution 1 retenue par le Transporteur  
31 consiste à construire une ligne à 735 kV entre les postes de la Chamouchouane et  
32 de Duvernay ainsi qu'à dévier la ligne à 735 kV de la Jacques-Cartier-Duvernay (no 7017)  
33 vers le poste du Bout-de-l'Île, par l'addition d'un nouveau tronçon de ligne à 735 kV.

1 En plus d'assurer une capacité adéquate du réseau de transport principal pour répondre de  
2 façon fiable aux enjeux identifiés, la solution retenue par le Transporteur assure une  
3 meilleure répartition des transits sur le réseau et procure une meilleure performance du  
4 réseau que l'autre solution. La solution retenue contribuera aussi à la poursuite de la  
5 sécurisation du réseau, amorcée à la suite de la tempête de verglas de 1998, du fait que la  
6 ligne sera construite selon des critères de robustesse plus élevés face au vent et au  
7 verglas.

8 Par ailleurs, la nouvelle ligne contribuera dès sa mise en service à réduire les pertes  
9 électriques sur le réseau.

10 Elle permettra de renforcer l'alimentation des grands centres de consommation en dotant la  
11 boucle métropolitaine d'une source d'alimentation supplémentaire et en diversifiant les  
12 sources par la mise en place d'une alimentation distincte au poste du Bout-de-l'Île.

13 La présence d'une nouvelle ligne en réseau permettra également de soulager les  
14 contraintes d'exploitation et d'entretien du réseau principal à 735 kV. À cet effet, elle  
15 assurera une augmentation minimale de la capacité de transit en été de 1 800 MW au sud  
16 du réseau.

17 Enfin, tel qu'il appert du tableau 4, la solution 1 présente les coûts globaux actualisés les  
18 plus faibles comparativement aux coûts de la solution 2 présentée ci-après. De plus, la  
19 solution 1 constitue la solution technique la plus structurante pour l'évolution du réseau  
20 principal.

21 Par ailleurs, la nouvelle architecture de réseau créée par l'ajout d'une ligne à 735 kV permet  
22 d'intégrer de façon optimale au réseau de transport la nouvelle production du complexe de  
23 la Romaine et celle des projets issus de l'appel d'offres 2005-03 visant un  
24 approvisionnement en énergie éolienne.

25 À cet égard, certains travaux de renforcement du réseau principal qui ne sont pas amorcés,  
26 mais qui étaient prévus dans le cadre de ces deux projets autorisés par la Régie, seront  
27 substitués par la construction de la nouvelle ligne à 735 kV. Le Transporteur porte à  
28 l'attention de la Régie qu'une telle possibilité avait été mentionnée à la Régie dans le cadre  
29 de la présentation des demandes R-3742-2010<sup>11</sup> et R-3757-2011<sup>12</sup>.

30 Le Transporteur tient à rappeler à la Régie que dans le cadre du traitement individuel des  
31 projets susmentionnés, la solution de renforcement du réseau principal présentée dans les  
32 demandes respectives à la Régie représentait la solution optimale d'intégration pour chaque  
33 projet pris de façon séparée.

---

11 Dossier R-3742-2010. Demande relative au projet d'intégration des parcs éoliens de l'appel d'offres A/O 2005-03 au réseau de transport d'Hydro-Québec, août 2010, pp 89-90.

12 Dossier R-3757-2011. Demande relative au projet de raccordement des centrales du complexe de la Romaine au réseau de transport, février 2011, p.35.

1 Toutefois, dans le contexte d'une étude de réseau fondée sur une vision globale de  
2 l'ensemble des besoins, la solution optimale devient tout autre que l'addition des deux  
3 solutions prises individuellement.

4 Ainsi, dans un premier temps, le Transporteur présente, à la figure 9, les travaux de  
5 renforcement du réseau principal prévus aux deux projets susmentionnés. Dans un  
6 deuxième temps, la figure 10 présente les travaux qui sont substitués par la solution retenue  
7 au présent dossier.

8 Pour le projet de raccordement des centrales du complexe de la Romaine, les travaux  
9 suivants sont substitués par ceux du présent Projet de ligne, soit :

- 10 • nouvelle plateforme de compensation série au poste de la Jacques-Cartier (ligne  
11 no 7018 en provenance du poste du Saguenay) ;
- 12 • nouvelle plateforme de compensation série au poste de Duvernay (ligne no 7002)  
13 en provenance du poste de la Jacques-Cartier;
- 14 • nouvelle inductance shunt de 330 Mvar au niveau à 735 kV du poste des  
15 Laurentides ;
- 16 • nouvelle inductance shunt de 330 Mvar au niveau à 735 kV du poste des  
17 Appalaches ;
- 18 • modifications de protection aux installations suivantes :
  - 19 ◦ poste de la Nicolet;
  - 20 ◦ poste Chénier;
  - 21 ◦ poste de Boucherville;
  - 22 ◦ poste de Carignan;
  - 23 ◦ poste Hertel;
  - 24 ◦ poste des Appalaches;
  - 25 ◦ poste de Lévis (une partie seulement);
  - 26 ◦ poste de Duvernay;
  - 27 ◦ poste La Vérendrye;
  - 28 ◦ poste de Châteauguay;
  - 29 ◦ poste du Grand Brûlé.

30 Pour ce qui est du projet d'intégration des parcs éoliens de l'appel d'offres 2005-03  
31 (demande R-3742-2010), la totalité des travaux de renforcement du réseau principal sont  
32 substitués par la ligne à l'exception des travaux de rehaussement thermique des circuits  
33 nos 7005 et 7035 près du poste de la Nicolet.

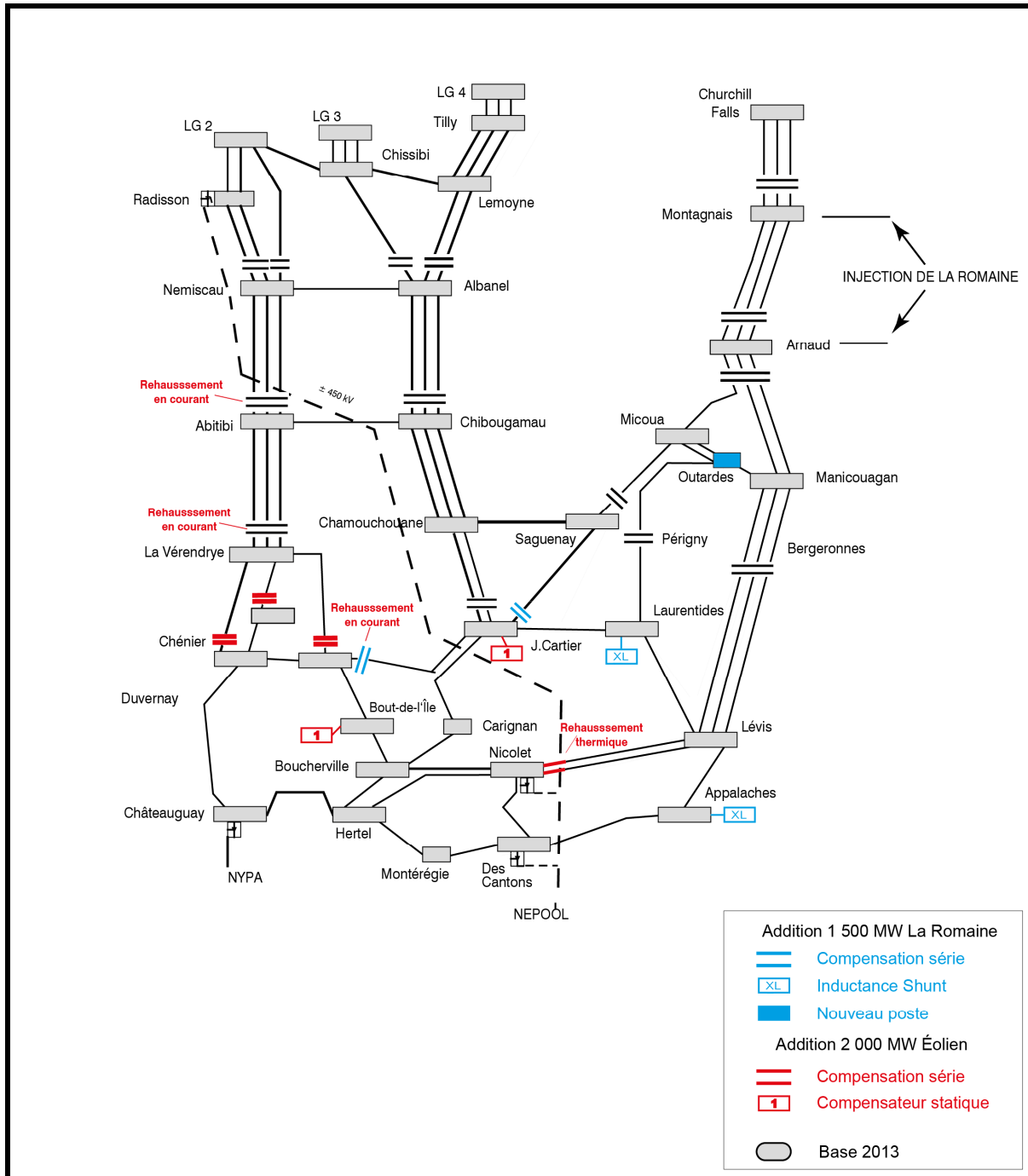
- 1 Le tableau 2 de l'annexe 5, représentant les coûts des travaux par installation associés à  
2 l'intégration des centrales du complexe de la Romaine (demande R-3757-2011<sup>13</sup>), indique  
3 en trame jaune les travaux substitués par le Projet. Ils totalisent des investissements de  
4 160,7 M\$.
- 5 Le tableau 3 de l'annexe 5 (extrait du tableau complet de la demande R-3742-2010<sup>14</sup>)  
6 indique en trame jaune les travaux substitués par le Projet. Ils totalisent des investissements  
7 de 390,4 M\$.

---

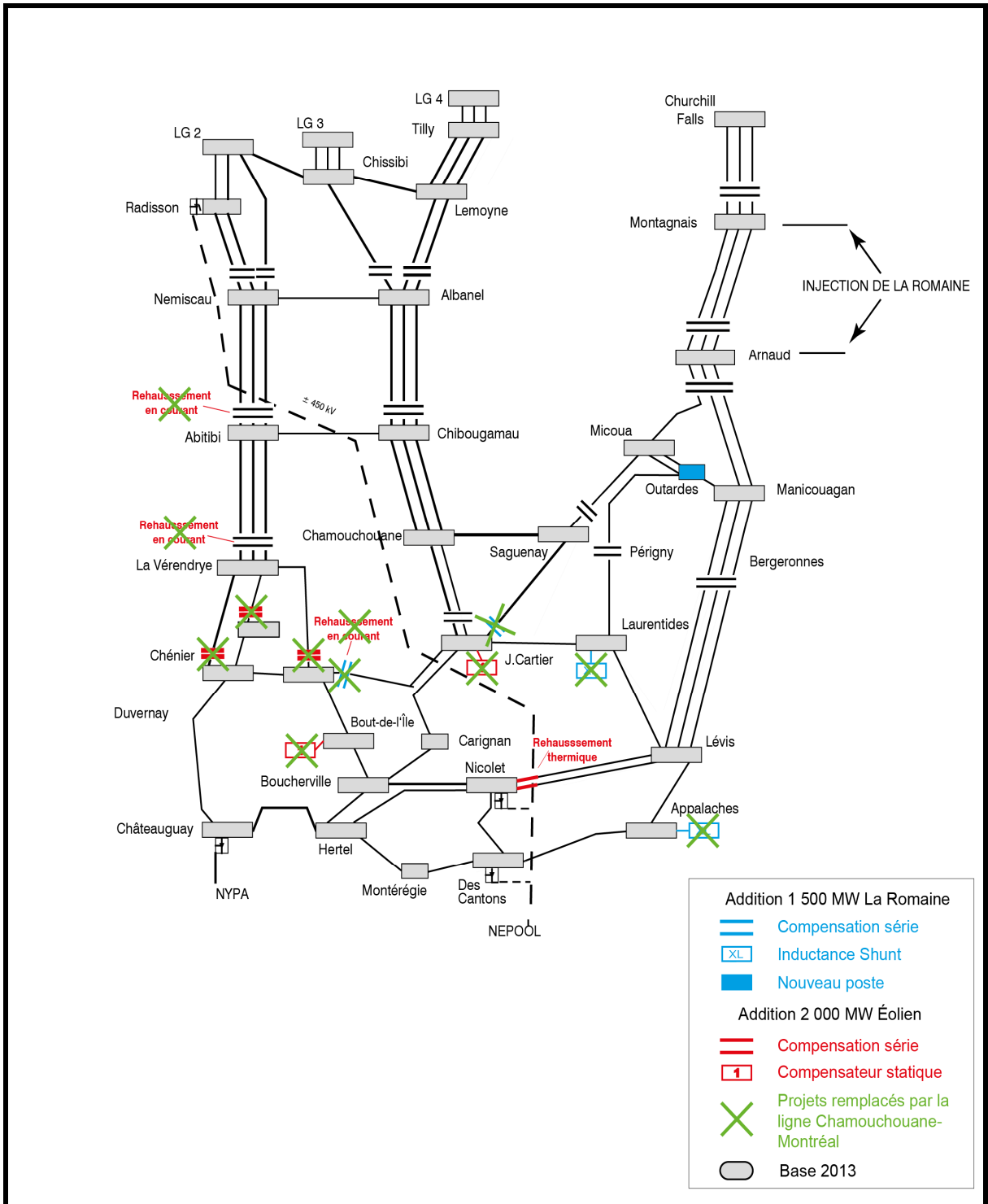
13 Dossier R-3757-2011. Demande relative au projet de raccordement des centrales du complexe de la Romaine au réseau de transport, février 2011, p.40.

14 Dossier R-3742-2010. Demande relative au projet d'intégration des parcs éoliens de l'appel d'offres A/O 2005-03 au réseau de transport d'Hydro-Québec, août 2010, annexe 9, pp 6-7.

**Figure 9**  
**Travaux de renforcement du réseau principal**  
**Projets d'intégration – Complexe la Romaine et A/O Éolien 2005-03**



**Figure 10**  
**Travaux de renforcement du réseau principal substitués par le Projet**  
**Projets d'intégration – Complexe la Romaine et A/O Éolien 2005-03**



1

#### 4.2 Solution 2 – Ajout massif de compensation série dans les postes existants

1 Cette solution serait en continuité avec les ajouts faits au réseau de transport au cours des  
2 vingt dernières années. Comme mentionné à la section 2 précédente, le Transporteur  
3 rappelle que les projets de production réalisés depuis 1994 ont été intégrés au réseau par  
4 l'addition de compensation série qui se prêtait bien, alors, à l'ajout progressif de projets de  
5 petite ou de moyenne envergure.

6 Le Transporteur souligne que l'utilisation de la compensation série visant à optimiser les  
7 infrastructures existantes du réseau était l'orientation préconisée pendant toutes ces années  
8 pour assurer la fiabilité du réseau dans un contexte d'augmentation des ressources à  
9 transporter sur le réseau principal. Cette orientation permettait de reporter le plus possible le  
10 besoin de nouvelles lignes.

11 Dans le présent cas, la solution résultant de cette orientation consisterait notamment à  
12 procéder aux interventions suivantes :

- 13 • l'ajout de neuf nouvelles plateformes de compensation série ;
- 14 • le remplacement des systèmes de protection de dix-sept lignes à 735 kV répartis  
15 dans quinze postes ;
- 16 • le remplacement des systèmes de protection de neuf lignes à 315 kV.

17 L'architecture de réseau ainsi obtenue impliquerait que les pertes électriques engendrées  
18 par le réseau à 735 kV deviendraient de plus en plus importantes et pénalisantes  
19 économiquement avec l'évolution du réseau.

20 La mise en œuvre de cette solution aurait un impact majeur dans plusieurs installations  
21 existantes et soulèverait de nombreuses difficultés relatives à la maintenabilité du réseau au  
22 cours des travaux, et ce, pendant plusieurs années. En effet, l'addition massive de  
23 compensation série impose au Transporteur, tel qu'indiqué précédemment, le  
24 remplacement des systèmes de protection de nombreuses lignes de transport ce qui  
25 nécessite des retraits de ligne pouvant aller jusqu'à un mois par ligne. En raison du nombre  
26 élevé de retraits requis, cette solution représenterait un risque important pour le réseau de  
27 transport durant les travaux d'autant plus qu'aucun retrait de ligne à 735 kV n'est accordé  
28 en été dû aux contraintes de capacités thermiques actuelles. Le Transporteur doit aussi  
29 considérer comme objectif de minimiser les interventions afin d'affecter le moins possible la  
30 capacité de transport tout au long des travaux.

31 De même, étant donné que la compensation série ajoutée au fil des ans en réponse aux  
32 besoins grandissants du réseau a permis de repousser la nécessité d'une nouvelle ligne de  
33 transport, elle a contribué à augmenter les transits sur les lignes existantes. Poursuivre  
34 dans cette voie mènerait à une détérioration grandissante des conditions d'exploitation et  
35 d'entretien du réseau mentionnées par le Transporteur à la section 2.



1 Par ailleurs, cette solution conduirait à l'atteinte des limites technologiques de la  
2 compensation série sur le réseau. Sa réalisation ne ferait donc que différer de quelques  
3 années la construction d'une nouvelle ligne.

4 Finalement, comme démontré au tableau 3, cette solution serait nettement moins  
5 économique que la solution retenue par le Transporteur et n'offrirait pas un potentiel  
6 d'évolution qui soit optimal pour le réseau de transport principal futur.

#### 7 *Contexte de développement à plus long terme*

8 Aux fins de la comparaison des solutions, le Transporteur souligne que celles-ci ont été  
9 analysées ou conçues dans une optique plus large de développement à long terme du  
10 réseau. Par cette façon de faire, le Transporteur cherche à positionner stratégiquement le  
11 réseau pour l'avenir, en favorisant son développement optimal et durable tout en minimisant  
12 le nombre et le coût des interventions.

13 Cette recherche d'une solution qui soit structurante pour le réseau de transport principal  
14 dans une perspective de développement à plus long terme nécessite que le Transporteur  
15 projette le réseau dans l'avenir. Ainsi, il a analysé les deux solutions en regard de leur  
16 potentiel à répondre à des besoins éventuels. De cette façon, le Transporteur s'assure de  
17 comparer des solutions qui rendent un même service et se positionne de façon à faire un  
18 choix qui soit optimal pour l'avenir du réseau. De cet exercice, il est ressorti que la  
19 solution 1 est la plus structurante pour le réseau et qu'elle positionne ce dernier  
20 stratégiquement pour l'avenir.

21 Encore récemment, le Transporteur a de nouveau comparé les deux solutions en regard  
22 cette fois des changements survenus dans le réseau depuis les premières analyses. Cet  
23 exercice constituait en fait une validation de la robustesse des solutions en regard d'un  
24 scénario de développement différent de celui anticipé au départ. Cette validation a permis  
25 de confirmer que la solution retenue par le Transporteur demeure le choix optimal pour  
26 résoudre les enjeux actuellement identifiés ainsi que pour positionner judicieusement le  
27 réseau principal pour sa prochaine étape de développement.

#### **4.3 Estimation des coûts des solutions envisagées**

28 Le Transporteur compare les coûts des solutions envisagées au moyen de l'analyse  
29 économique. Cette analyse est réalisée à l'étape de l'étude des solutions et sert au choix de  
30 la solution optimale qui sera recommandée en avant-projet et ultimement en projet. Pour le  
31 Projet, cette analyse a été réalisée en 2009 et a permis de recommander le début de la  
32 phase avant-projet de la solution 1 retenue en juin 2009 tel que présenté au tableau 2 de la  
33 section 3.

34 Dans l'analyse économique, le Transporteur compare les solutions en tenant compte des  
35 investissements requis pour la construction, des réinvestissements, des valeurs résiduelles,  
36 de la taxe sur les services publics, des pertes électriques et du coût du capital. L'analyse

1 économique du Projet a été réalisée sur une période de 57 ans, soit 50 ans après sa mise  
2 en service.

3 Les hypothèses utilisées pour l'analyse économique étaient les suivantes :

- 4 • Taux d'actualisation prospectif de 5,781 % ;
- 5 • Taux d'inflation générale de 2,0 % ;
- 6 • Taux de taxe sur les services publics de 0,55 %.

7 Les valeurs résiduelles correspondent à la valeur actuelle des flux d'investissement pour la  
8 portion comprise entre la fin de la durée d'analyse et la fin de la durée de vie spécifique de  
9 chaque flux d'investissement. La durée d'un flux d'investissement est fonction des  
10 catégories d'équipement établis par le Transporteur.

11 Le tableau 3 présente une comparaison économique des deux solutions décrites  
12 précédemment. Les coûts y sont exprimés en millions de dollars actualisés de l'année 2009.

**Tableau 3**  
**Comparaison économique des solutions**  
**(M\$ actualisés 2009)**

	<b>Solution 1</b> Nouvelle ligne à 735 kV	<b>Solution 2</b> Compensation série
Investissements	664,6	578,6
Valeurs résiduelles	-16,8	- 43,1
Taxe sur les services publics	52,1	40,8
Charges d'exploitation		
Pertes électriques	-----	873,7
<b>Coûts globaux actualisés(CGA)</b>	<b>699,9</b>	<b>1 450,0</b>

13 Comme mentionné précédemment, les résultats de l'analyse économique réalisée par le  
14 Transporteur démontrent clairement que les coûts globaux actualisés de la solution 1  
15 retenue sont considérablement inférieurs à ceux de la solution 2.

16 Le détail de l'analyse économique et les paramètres utilisés au moment de réaliser l'étude  
17 sont présentés à l'annexe 4.

## 5 Coûts associés au Projet

### 5.1 Sommaire des coûts

- 1 Le coût total des divers travaux associés au Projet s'élève à 1 134,5 M\$. Cette somme
- 2 inclut un montant de 37,7 M\$ pour les installations de télécommunication.
- 3 Le tableau 4 présente une ventilation des coûts pour les phases avant-projet et projet.

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

	<b>Total Lignes</b>	<b>Total Postes</b>	<b>Total Transport (lignes et postes)</b>	<b>Télécommunication</b>	<b>Total lignes, postes et télécomm.</b>
<b>Coûts de l'avant-projet</b>					
Études d'avant-projet	9 718,6	1 104,9	10 823,5	842,0	<b>11 665,5</b>
Autres coûts	466,5	40,1	506,6		<b>506,6</b>
Frais financiers	1 230,0	153,8	1 383,8	31,7	<b>1 415,5</b>
<b>Sous-total</b>	<b>11 415,1</b>	<b>1 298,7</b>	<b>12 713,9</b>	<b>873,7</b>	<b>13 587,6</b>
<b>Coûts du projet</b>					
Ingénierie interne	6 164,7	3 781,7	9 946,3	1 444,2	<b>11 390,5</b>
Ingénierie externe	17 930,6	1 477,4	19 408,0	1 841,2	<b>21 249,2</b>
Client	35 987,1	7 908,5	43 895,6	872,0	<b>44 767,6</b>
Approvisionnement	273 617,7	43 032,8	316 650,5	12 078,8	<b>328 729,3</b>
Construction	356 553,5	28 661,1	385 214,6	10 540,7	<b>395 755,3</b>
Gérance interne	43 049,4	10 709,6	53 759,0	3 475,9	<b>57 234,9</b>
Gérance externe	15 193,6	710,1	15 903,7		<b>15 903,7</b>
Provision	102 735,9	12 424,7	115 160,5	3 212,4	<b>118 372,9</b>
Autres coûts	10 370,8	2 279,3	12 650,1	250,5	<b>12 900,6</b>
Frais financiers	102 041,2	9 472,5	111 513,7	3 068,7	<b>114 582,4</b>
<b>Sous-total</b>	<b>963 644,4</b>	<b>120 457,7</b>	<b>1 084 102,0</b>	<b>36 784,4</b>	<b>1 120 886,4</b>
<b>TOTAL</b>	<b>975 059,5</b>	<b>121 756,4</b>	<b>1 096 815,9</b>	<b>37 658,1</b>	<b>1 134 474,0</b>

- 4 Par ailleurs, les tableaux détaillés des coûts sont présentés à l'annexe 5. Tel qu'il appert du
- 5 tableau présenté à la page 3 de cette annexe, les coûts associés à la catégorie « maintien
- 6 des actifs » sont de l'ordre de 92,8 M\$, les coûts associés à la catégorie d'investissement
- 7 « croissance des besoins de la clientèle » sont de l'ordre de 551,0 M\$ alors que les coûts

- 1 associés à la catégorie d'investissement « maintien et amélioration de la qualité service »
- 2 sont de l'ordre de 490,7 M\$.
- 3 Le tableau 5 présente les taux d'inflation spécifiques aux équipements visés par le Projet.

**Tableau 5**  
**Taux d'inflation spécifiques**

Produit	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Lignes	2,5 %	3,1 %	2,5 %	2,5 %	2,4 %	2,2 %
Postes	2,0 %	3,4 %	2,6 %	2,5 %	2,4 %	2,2 %
Télécommunications	1,1 %	3,0 %	1,7 %	1,2 %	1,5 %	1,4 %

- 4 Chaque rubrique de coût de projet est indexée suivant le taux d'inflation applicable de
- 5 l'année de sa réalisation. Les taux d'inflation utilisés pour l'établissement du coût du Projet
- 6 proviennent des prévisions d'Hydro-Québec Équipement et Services partagés (« HQÉSP »)
- 7 en date du 4 avril 2013.
- 8 Conformément à la demande de la Régie dans sa décision D-2012-161<sup>15</sup> quant à la
- 9 justification des taux d'inflation utilisés pour évaluer les coûts de travaux visés par les divers
- 10 projets d'investissement qui lui sont soumis pour autorisation, le Transporteur fournit
- 11 ci-après les informations pertinentes à l'appui des taux d'inflation utilisés à ces fins.
- 12 Le Transporteur tient d'abord à rappeler que la variation des taux d'inflation est liée aux
- 13 prévisions de l'évolution de la valeur des indices composant ces taux d'inflation.
- 14 Les taux d'inflation sont établis d'après des modèles types des projets de postes, lignes et
- 15 télécommunications du Transporteur. Dans chaque modèle, une liste des principales
- 16 composantes est établie et un poids exprimé en pourcentage leur est attribué. Pour chaque
- 17 composante, un indice a été appliqué. Les modèles sont mis à jour périodiquement en
- 18 fonction de l'évolution des prix liés aux éléments des projets. Les taux d'inflation produits à
- 19 partir de ces modèles sont mis à jour annuellement.
- 20 La liste des principales composantes pour la rubrique « Postes » est présentée ci-après :
- 21
  - Coût de main-d'œuvre :
  - 22
    - ingénierie interne et externe ;
    - 23
      - gestion de projet et de chantier.

---

<sup>15</sup> Dossier R-3812-2012 relatif au projet Waswanipi, par. 42.

- 1 • Coûts reliés à la construction :
  - 2 ◦ main-d'œuvre de construction ;
  - 3 ◦ équipement et matériaux de construction.
- 4 • Approvisionnement :
  - 5 ◦ transformateurs et inductances ;
  - 6 ◦ appareillage de sectionnement et de mesure ;
  - 7 ◦ armoires de branchement, charpentes, supports, câbles, jeux de barres, etc.

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

- 9 • Coût de main-d'œuvre :
  - 10 ◦ ingénierie interne et externe ;
  - 11 ◦ gestion de projet et de chantier.
- 12 • Coûts reliés à la construction :
  - 13 ◦ main-d'œuvre de construction ;
  - 14 ◦ équipement et matériaux de construction.
- 15 • Approvisionnement :
  - 16 ◦ coût d'acquisition de l'acier de pylônes et de fondations ;
  - 17 ◦ coût d'acquisition de la quincaillerie et des isolateurs ;
  - 18 ◦ coût d'acquisition des conducteurs et du câble de garde à fibres optiques.

19 Le Transporteur souligne que c'est à la division HQÉSP que revient la responsabilité de  
20 mener à bien, sans marge bénéficiaire, les projets de lignes et de postes du réseau  
21 de transport.

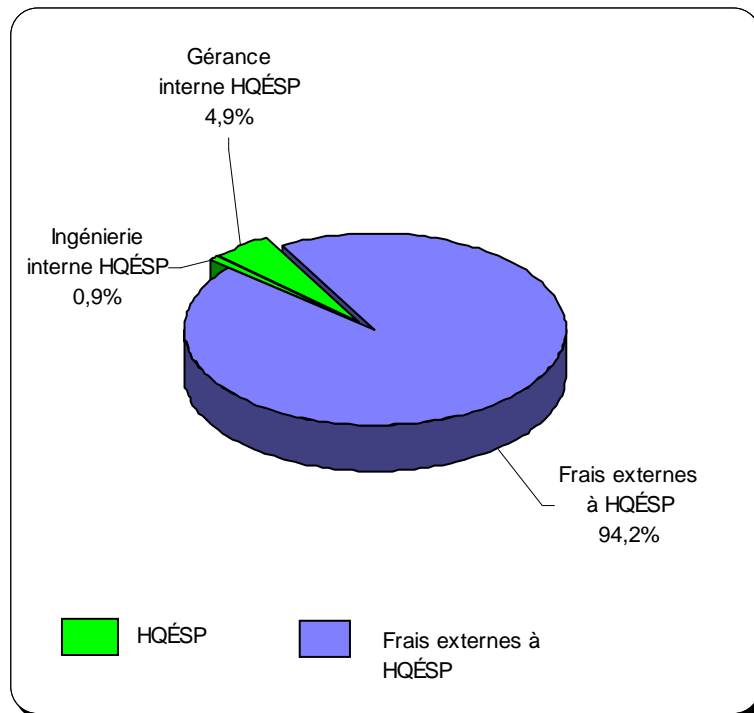
22 Le coût total du Projet ne doit pas dépasser de plus de 15 % ou 25 M\$ (le plus faible  
23 montant des deux) le montant autorisé par le Conseil d'administration, auquel cas le  
24 Transporteur doit obtenir une nouvelle autorisation de ce dernier. Le cas échéant, le  
25 Transporteur s'engage à en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

## 5.2 Principales composantes du coût des travaux

28 Comme présentés à la figure 11, les coûts externes à HQÉSP pour la phase projet sont de  
29 1 033,1 M\$, soit 94,2 % du coût du Projet de 1 096,8 M\$, sans le coût des actifs de  
30 télécommunication (lesquels sont présentés à la section 5.3). Les travaux liés aux actifs de

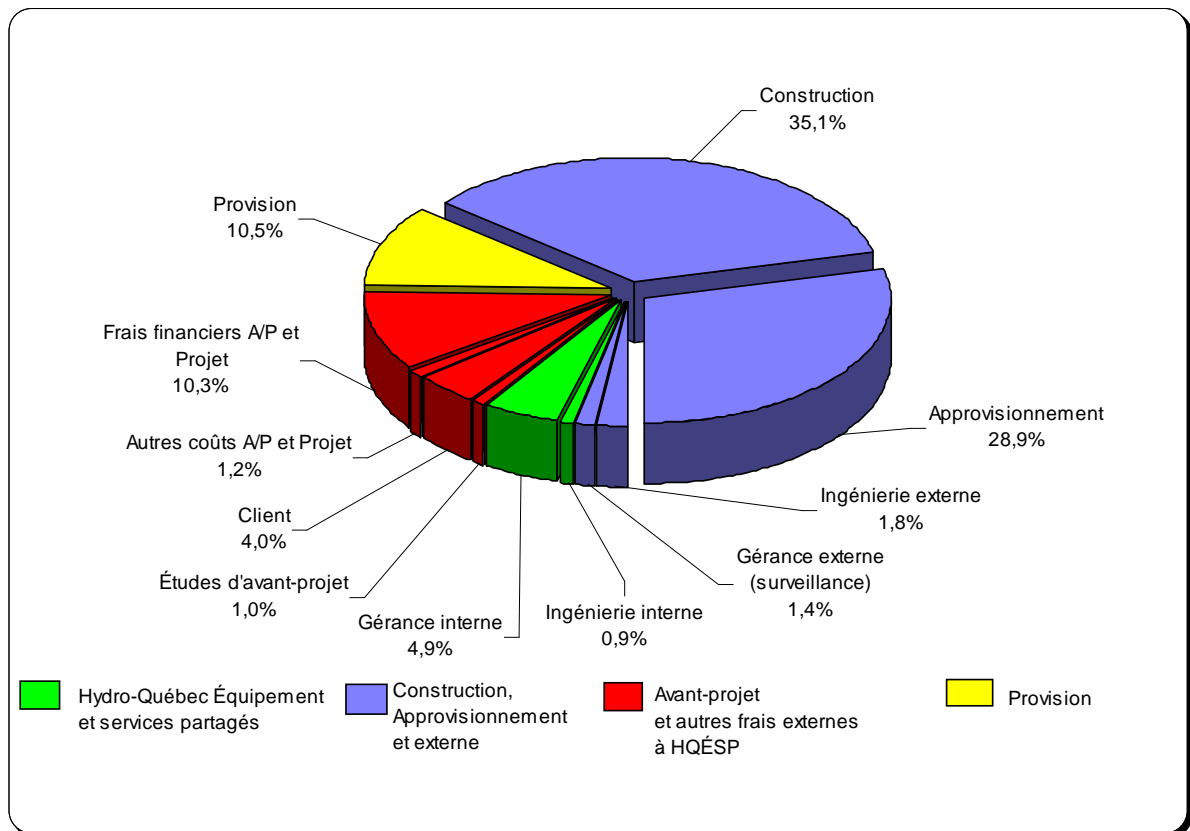
- 1 télécommunication sont entièrement réalisés par le groupe Technologie d'Hydro-Québec et
- 2 ils sont donc exclus des éléments de coûts et ratios ci-dessous.
- 3 HQÉSP s'assure de la réalisation de l'ingénierie de détail et de la production des plans et
- 4 devis. L'approvisionnement est alors réalisé par le biais d'appels d'offres et de soumissions.
- 5 Par la suite, les travaux de construction sont généralement réalisés sous la responsabilité
- 6 d'HQÉSP par des entrepreneurs externes retenus conformément aux directives corporatives
- 7 d'acquisition de biens meubles et de services.

**Figure 11**  
**Répartition des coûts internes et externes pour la phase projet**



- 8 La figure 12 présente la répartition des coûts entre les diverses activités requises pour la
- 9 réalisation du Projet.

**Figure 12**  
**Répartition des coûts des activités**



1 *Approvisionnement et construction*

2 Le coût des activités reliées à l'approvisionnement et à la construction s'élève à 701,9 M\$,  
3 soit 64,0 % du coût du Projet de 1 096,8 M\$ (sans télécommunication).

4 La réalisation des travaux sera adjudgée par appels d'offres. Le respect des directives en  
5 place en cette matière garantit à HQÉSP une gestion efficace, équitable et transparente de  
6 ses relations avec l'ensemble de ses fournisseurs au bénéfice des clients du Transporteur.

7 *Ingénierie, frais de gérance et études d'avant-projet*

8 Les frais d'ingénierie, les frais de gérance et les frais des études d'avant-projet s'élèvent à  
9 109,8 M\$, soit 10,0 % du coût du Projet de 1 096,8 M\$.

10 Pour les travaux d'ingénierie sous-traités à l'externe, qui représentent 1,8 % du coût du  
11 Projet, les coûts seront imputés au Transporteur au prix coûtant. Par ailleurs, les services  
12 d'ingénierie interne sont facturés par le mécanisme de facturation interne. Quant aux coûts  
13 de 69,7 M\$ pour la gérance de projet, soit 6,4 % du coût du Projet de 1 096,8 M\$, ils  
14 représentent tous les frais relatifs à la gestion de projet et à la gérance de chantier. Ces  
15 coûts incluent les activités de surveillance de chantier dont une partie, pour un montant  
16 d'environ 15,9 M\$, sera confiée à une firme externe. Les frais de gérance sont mesurés en

1 pourcentage du coût des projets. Dans le cadre du Projet, le ratio des frais de gérance  
 2 interne propres à HQÉSP s'élève à 4,9 % du coût du Projet de 1 096,8 M\$.

3 Par ailleurs, Hydro-Québec surveille étroitement les frais de gérance de ses projets afin que  
 4 ceux-ci demeurent concurrentiels.

5 *Coûts du client*

6 Le Transporteur présente au tableau 6 une ventilation et une brève description de la nature  
 7 des coûts de la rubrique « Client » du tableau 4. Ces coûts s'élèvent à 43,9 M\$, soit 4,0 %  
 8 du coût du Projet de 1 096,8 M\$.

**Tableau 6  
 Coûts du « Client »**

<b>Sommaire (ligne et poste)</b>	<b>en milliers de dollars</b>						
<b>Description</b>	<b>Total</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
Expertise technique	567,1	188,1	122,3	124,6	11,7	26,2	94,2
Inspection finale et mise en route	7 925,4		623,2	885,0	1 173,8	713,3	4 530,1
Communications et relations publiques	2 052,6	11,3	1 139,7	172,9	227,9	292,0	208,8
Mise en valeur	10 658,7						10 658,7
Expertise immobilière	22 691,8	2 534,0	10 607,6	9 116,4	433,7		
<b>Total</b>	<b>43 895,6</b>	<b>2 733,4</b>	<b>12 492,9</b>	<b>10 298,9</b>	<b>1 847,1</b>	<b>1 031,5</b>	<b>15 491,8</b>

9 Les éléments du tableau 6 se définissent comme ceci :

- 10 • expertise technique : activités réalisées par certaines unités du Transporteur ;
- 11 • inspection finale et mise en route : activités réalisées par le Transporteur associées
- 12 aux essais techniques et spécialisés pour s'assurer du bon fonctionnement des
- 13 équipements installés avant la mise en service commerciale ;
- 14 • communications et relations publiques : activités réalisées par l'unité régionale qui
- 15 assure les communications avec le public, les municipalités et les différents
- 16 organismes régionaux ;
- 17 • mise en valeur : crédit consacré pour la mise en valeur de l'environnement et
- 18 l'appui au développement régional afin d'amortir les impacts du Projet dans le
- 19 milieu. La mise en valeur est établie à 1 % des crédits d'engagements incluant
- 20 les intérêts ;
- 21 • expertise immobilière : activités réalisées par l'unité Immobilier de la direction
- 22 principale Centre de Services partagés pour, entre autres, l'obtention des droits de
- 23 servitude, l'acquisition de terrains et l'évaluation des indemnités immobilières.
- 24



1 *Frais financiers*

2 Les frais financiers totaux s'élèvent à 112,9 M\$, soit 10,3 % du coût du Projet de  
3 1 096,8 M\$. Conformément à la décision D-2002-95<sup>16</sup> de la Régie, la capitalisation des frais  
4 financiers aux immobilisations en cours est réalisée au taux du coût en capital de l'année  
5 témoin projetée, soit 7,053 %<sup>17</sup> pour 2014.

6 De plus, conformément aux décisions D-2003-68<sup>18</sup> et D-2005-63<sup>19</sup>, la capitalisation des frais  
7 financiers selon le coût en capital prospectif de 5,666 %<sup>20</sup> procure une réduction de 22,2 M\$  
8 pour un investissement total de 1 074,6 M\$.

9 *Autres coûts*

10 Les autres coûts regroupent notamment les éléments suivants :

- 11 • gestion des matières dangereuses ;
- 12 • fourniture de matériel ;
- 13 • matériel à projets et guichet unique ;
- 14 • revalorisation des biens meubles excédentaires ;
- 15 • frais d'acquisition des biens et services ;
- 16 • gestion des données et des documents (originaux et géomatique).

17 Ces frais s'élèvent à 13,2 M\$ et représentent 1,2 % du coût du Projet de 1 096,8 M\$.

18 Ces autres coûts sont estimés en fonction des besoins réels du Projet et correspondent à  
19 des activités nécessaires à son bon déroulement. Ces coûts seront facturés par la suite au  
20 Projet en fonction des coûts réels.

21 Ces activités sont des services fournis principalement par la direction principale – Centre de  
22 services partagés.

23 *Provision*

24 La valeur de la provision s'élève à 115,2 M\$, soit 10,5 % du coût du Projet de 1 096,8 M\$.  
25 Toutefois, conformément à la demande de la Régie précisée à sa décision D-2003-68<sup>21</sup>, la  
26 provision s'élève à 11,9 % lorsque l'on retranche du coût du Projet les autres coûts et les  
27 frais financiers.

---

<sup>16</sup> Décision D-2002-95, 30 avril 2002, page 91.

<sup>17</sup> Décision D-2014-049, 20 mars 2014, page 10.

<sup>18</sup> Décision D-2003-68, 4 avril 2003, page 26.

<sup>19</sup> Décision D-2005-63, 15 avril 2005, page 4, faisant suite à la décision D-2005-50.

<sup>20</sup> Décision D-2014-049, 20 mars 2014, page 10.

<sup>21</sup> Décision D-2003-68, 4 avril 2003, page 18.

1 La provision est un montant inclus dans une estimation pour couvrir les incertitudes  
2 imputables aux risques et aux imprécisions associés notamment aux durées, aux quantités,  
3 au contenu technique, au mode d'approvisionnement, à la concurrence sur le marché  
4 (fournisseurs, entrepreneurs), aux conditions climatiques et géographiques, au contexte  
5 social, économique ou politique, ainsi qu'à tout autre élément défini dans l'étendue des  
6 travaux du Projet.

7 Conformément à la pratique généralement suivie dans l'industrie, la méthodologie de calcul  
8 de la provision est basée sur la fiabilité de la source de données, le degré de détail du  
9 contenu, les facteurs de risque inhérents à chaque étape de réalisation du Projet ainsi que  
10 le degré de risque que l'organisation est prête à accepter.

11 Le Transporteur rappelle que les provisions prévues, qui sont déterminées en fonction des  
12 risques spécifiques à chaque projet et qui peuvent donc varier grandement d'un projet à  
13 l'autre, ne sont « facturées » à un projet que dans la mesure où des risques se sont  
14 matérialisés et ont engendré des coûts réels lors de la réalisation de ce projet. Ainsi, les  
15 sommes engagées (ou prévues au budget) pour le Projet et non utilisées ne seront pas  
16 imputées à ce dernier. Par conséquent, le coût final du Projet correspond au montant  
17 réellement encouru au cours de sa réalisation. De la même façon qu'aucune marge  
18 bénéficiaire n'est facturée par HQÉSP, le Transporteur rappelle qu'aucune provision n'est  
19 calculée sur les autres coûts et les frais financiers.

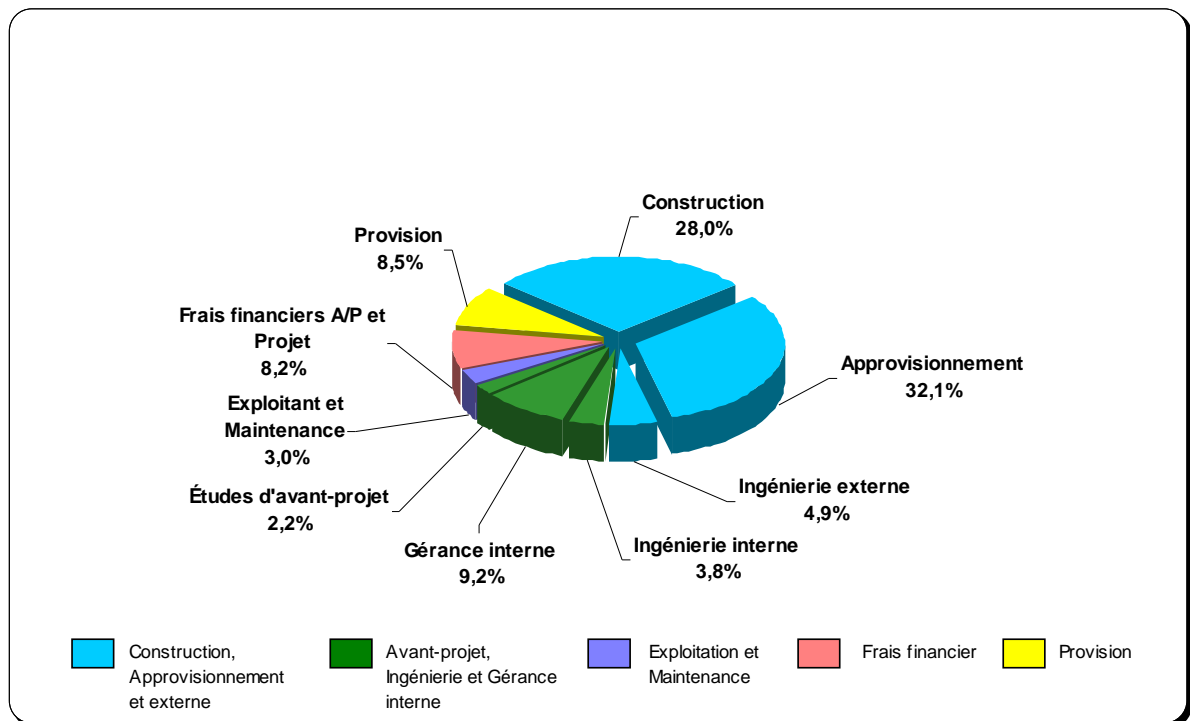
20 Finalement, le Transporteur souligne qu'HQÉSP déploie tous les efforts requis et agit avec  
21 la plus grande diligence afin de réaliser le Projet de manière à en minimiser les coûts.

### **5.3 Coûts de télécommunication**

22 Le Transporteur inclut au coût de son Projet à faire autoriser le coût de 37,7 M\$ pour les  
23 actifs de télécommunication qui lui sont associés.

24 Le Transporteur précise que les travaux de télécommunication qui ont été décrits à la  
25 section 3.1.4 représentent 3,3 % du coût total des travaux associés à son Projet de  
26 1 134,5 M\$. La figure 13 présente la répartition des coûts de télécommunication entre les  
27 diverses activités requises pour la réalisation du Projet.

**Figure 13**  
**Répartition des coûts de télécommunication par activité**



#### 5.4 Autres aspects

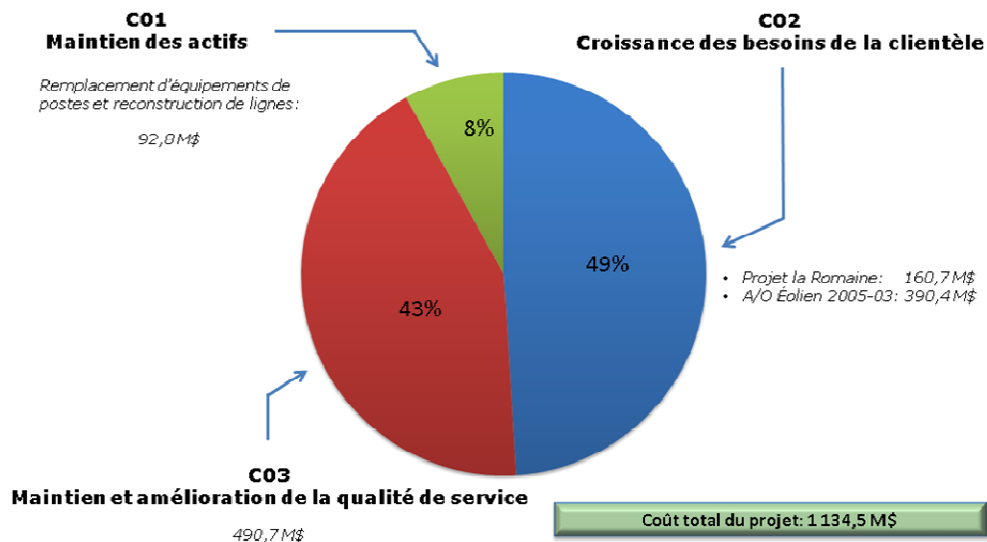
##### 1 Coûts selon les catégories d'investissement

2 Bien que l'élément déclencheur du Projet de 1 134,5 M\$ soit le maintien et l'amélioration de  
 3 la qualité de service en lien avec la fiabilité du réseau de transport principal, ce Projet  
 4 structurant permet une optimisation, au plan global, de solutions optimisées au plan  
 5 individuel pour les projets d'intégration de la production du complexe de la Romaine et de  
 6 l'appel d'offres 2005-03 tel que mentionné à la section 3. Ce faisant, les coûts de la  
 7 catégorie « croissance des besoins de la clientèle » sont de 551,0 M\$. Ils correspondent  
 8 intégralement aux montants des investissements autorisés par la Régie dans les décisions  
 9 D-2011-083 (La Romaine) et D-2010-165 (appel d'offres 2005-03) pour des travaux de  
 10 renforcement du réseau principal qui se trouvent substitués par le Projet tel qu'identifié  
 11 plus avant.

12 De plus, comme le Projet implique des remplacements d'équipements dans certains postes  
 13 ou des reconstructions de lignes et que cela contribue à renouveler des équipements  
 14 pratiquement tous rendus en fin de vie utile et sur lesquels il aurait éventuellement fallu  
 15 intervenir pour assurer la pérennité, des coûts de 92,8 M\$ se retrouvent dans la catégorie  
 16 d'investissement « maintien des actifs ».

- 1 Tenant compte de ce qui précède, 490,7 M\$ demeurent attribués à la catégorie  
 2 d'investissement « maintien et amélioration de la qualité du service »<sup>22</sup>.  
 3 Au final, le Projet de 1 134,5 M\$ s'inscrit donc dans les catégories d'investissement  
 4 « maintien et amélioration de la qualité du service », « maintien des actifs » et « croissance  
 5 des besoins de la clientèle » selon la répartition présentée à la figure 14.

**Figure 14**  
**Répartition du coût du Projet par catégorie d'investissement**



6 *Suivi des coûts du Projet*

- 7 Le Transporteur soutient que les coûts détaillés plus avant sont nécessaires à la réalisation  
 8 du Projet à l'étude et conséquemment, qu'ils sont raisonnables. Par ailleurs, dans un souci  
 9 constant de contrôler les coûts liés à la réalisation de ses projets d'investissement, le  
 10 Transporteur assurera un suivi étroit des coûts de son projet. Enfin, suivant la pratique  
 11 établie depuis la réglementation des activités du Transporteur, ce dernier fera état de leur  
 12 évolution lors du dépôt de son rapport annuel à la Régie, si celle-ci le requiert. Le  
 13 Transporteur présentera le suivi des coûts réels du Projet, sous la même forme et le même  
 14 niveau de détails que ceux du tableau 4. Il présentera également un suivi de l'échéancier du  
 15 Projet et fournira, le cas échéant, l'explication des écarts majeurs des coûts projetés et réels  
 16 et des échéances.

<sup>22</sup> Les coûts du Projet ont été attribués de la même manière que dans le cas du projet Saint-Césaire – Bedford (dossier R-3819-2012, 2 août 2012).

## **6 Impact tarifaire**

1 Le Projet visé par la présente demande s'inscrit dans les catégories d'investissement  
2 « maintien et amélioration de la qualité du service », « maintien des actifs » et « croissance  
3 des besoins de la clientèle ». La mise en service est prévue en septembre 2018.

4 Les ajouts au réseau de transport provenant de la catégorie d'investissement « maintien et  
5 amélioration de la qualité du service » visent la qualité du service rendue par le  
6 Transporteur, alors que ceux provenant de la catégorie d'investissement « maintien des  
7 actifs » assurent la pérennité des installations du Transporteur. Les ajouts au réseau  
8 provenant de ces deux catégories permettent de maintenir le bon fonctionnement du réseau  
9 et d'assurer le transport d'électricité de façon sécuritaire et fiable au bénéfice de tous les  
10 clients du réseau de transport. La Régie a indiqué dans sa décision D-2002-95, page 297,  
11 qu'il est équitable que tous les clients contribuent au paiement de ces ajouts au réseau. Les  
12 coûts de la catégorie « maintien et amélioration de la qualité du service » sont de l'ordre de  
13 490,7 M\$ et ceux associés au « maintien des actifs » sont de l'ordre de 92,8 M\$.

14 Les coûts de la catégorie d'investissement « croissance des besoins de la clientèle » sont  
15 de l'ordre de 551,0 M\$. Ces coûts représentent des travaux qui sont substitués par le  
16 présent dossier, aux travaux prévus dans les projets de « raccordement des centrales du  
17 complexe de la Romaine au réseau de transport » (dossier R-3757-2011) pour un montant  
18 de 160,7 M\$ et « d'intégration des parcs éoliens de l'appel d'offres 2005-03 au réseau de  
19 transport d'Hydro-Québec » (dossier R-3742-2010) pour un montant de 390,3 M\$. Le projet  
20 de « raccordement des centrales du complexe de la Romaine au réseau de transport » a  
21 été autorisé par la Régie dans les décisions D-2011-083 et D-2011-083 Motifs, alors que le  
22 projet « d'intégration des parcs éoliens de l'appel d'offres 2005-03 au réseau de transport  
23 d'Hydro-Québec » a été autorisé par la Régie dans la décision D-2010-165.

24 L'impact sur les revenus requis suite à la mise en service du Projet prend en compte les  
25 coûts de ce dernier soit les coûts associés à l'amortissement, au financement, à la taxe sur  
26 les services publics et aux frais d'entretien et d'exploitation.

27 Les résultats sont présentés sur une période de 20 ans et une période de 50 ans,  
28 conformément à la décision D-2003-68 de la Régie. Cependant, les résultats pour la période  
29 de 50 ans sont plus représentatifs de l'impact sur les revenus requis puisqu'ils sont plus  
30 comparables à la durée d'utilité moyenne des immobilisations du Projet.

31 L'impact annuel moyen du Projet sur les revenus requis est de 51,1 M\$ sur une période de  
32 20 ans et de 33,6 M\$ sur une période de 50 ans, ce qui représente un impact à la marge de  
33 1,6 % et de 1,1 % sur les mêmes périodes par rapport aux revenus requis approuvés par la  
34 Régie pour l'année 2014.

1 Le Transporteur présente aussi l'impact du Projet sur le tarif de transport à titre indicatif, en  
2 mentionnant que la dépense d'amortissement des autres actifs permettant d'amoindrir  
3 l'impact sur les revenus requis n'est pas prise en compte par rapport à ce Projet.

4 Une analyse de sensibilité est également présentée sous l'hypothèse d'une variation à la  
5 hausse de 15 % du coût du Projet et du coût du capital prospectif. L'impact tarifaire du  
6 Projet sur les revenus requis et l'analyse de sensibilité figurent à l'annexe 6.

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

7 Dans le cadre du Projet, le Transporteur doit s'assurer que la conception et l'exploitation de  
8 son réseau de transport respectent les critères de conception et les normes en vigueur. De  
9 plus, toute exigence ou pratique que se donne l'entreprise doit être compatible avec les  
10 critères du NPCC et du *North American Electric Reliability Corporation* (le « NERC »).

11 L'application de critères de conception vise à assurer au réseau de transport une fiabilité  
12 adéquate qui réponde de façon cohérente aux besoins internes du Québec et aux  
13 exigences du NPCC.

14 Les critères de conception utilisés pour déterminer le contenu du présent Projet visent à  
15 assurer que le réseau de transport principal dispose de suffisamment de souplesse et de  
16 robustesse dans sa conception pour être en mesure de satisfaire les besoins de manière  
17 fiable et sécuritaire et ce, malgré les nombreuses variations dans ses conditions de  
18 fonctionnement et en dépit des défauts et des indisponibilités normales d'équipement avec  
19 lesquels il doit composer.

20 Les travaux préconisés par le Transporteur dans le cadre du Projet permettent de répondre  
21 aux besoins de l'ensemble de la clientèle du service de transport de façon fiable et  
22 sécuritaire en résolvant des enjeux qui requièrent une intervention déterminante et  
23 structurante pour l'avenir et en soulageant les contraintes d'exploitation et d'entretien qui se  
24 présentent sur le réseau de transport principal.

25 Pour atteindre les objectifs de qualité de service et de fiabilité, le réseau de transport doit  
26 d'abord être conçu de manière à pouvoir supporter, sans interruption de service, des  
27 événements de bonne sévérité dont la probabilité d'occurrence, bien que faible, demeure  
28 assez élevée pour qu'il faille s'en prémunir. Pour contrer de tels événements, l'accent est  
29 mis sur la robustesse du réseau en y ajoutant de l'équipement.

30 Par ailleurs, la conception du réseau de transport doit également comporter des mesures  
31 qui permettent d'empêcher qu'une panne générale se produise lors d'événements  
32 exceptionnels, c'est-à-dire des événements ayant une plus faible probabilité d'occurrence  
33 que ceux décrits précédemment, mais de bien plus grandes sévérités.

34 Le Transporteur mentionne que l'ajout de la ligne de la Chamouchouane-Duvernay  
35 permettra d'assurer la fiabilité du réseau de transport principal en résolvant l'effet

1 d'entonnoir du réseau à la hauteur du poste de la Chamouchouane lequel est devenu  
2 limitatif avec le temps. Elle permettra aussi de renforcer l'alimentation des grands centres de  
3 consommation en dotant la boucle métropolitaine d'une source d'alimentation  
4 supplémentaire. De même, le fait que le Projet fournit au poste du Bout-de-l'Île une source  
5 d'alimentation distincte permettra de sécuriser l'alimentation de la clientèle desservie par ce  
6 poste lui permettant ainsi d'exercer pleinement son rôle à long terme. Le Transporteur  
7 rappelle que le projet d'ajout d'une section 735-315 kV dans le poste du Bout-de-l'Île,  
8 autorisé par la Régie dans sa décision D-2011-066<sup>23</sup>, visait à mettre en place une  
9 architecture de réseau optimale favorisant la qualité de service et la fiabilité de l'alimentation  
10 électrique de la région métropolitaine-Est de Montréal. Cette nouvelle architecture de  
11 réseau vise une meilleure répartition du transit sur le corridor Québec-Montréal permettant  
12 une meilleure utilisation du réseau de transport existant. Par ailleurs, avec l'évolution du  
13 réseau, ce poste est appelé à répondre à la croissance de la demande de l'est de l'île de  
14 Montréal et du sud de Lanaudière.

15 La présence d'une nouvelle ligne en réseau permettra également de soulager les  
16 contraintes d'exploitation et d'entretien du réseau principal à 735 kV. Cette solution  
17 contribuera aussi à la poursuite de la sécurisation du réseau, amorcée à la suite de la  
18 tempête de verglas de 1998, du fait que la ligne sera construite selon des critères de  
19 robustesse plus élevés.

20 Le Projet soumis pour autorisation à la Régie est conforme à la mission du Transporteur et il  
21 aura des impacts positifs sur la fiabilité et la disponibilité du réseau de transport principal.  
22 De plus, la solution retenue permet également de minimiser les impacts liés aux retraits  
23 d'équipements lors de la réalisation des travaux.

24 La réalisation du Projet permet de répondre aux engagements du Transporteur tout en  
25 assurant un niveau de fiabilité adéquat, et ce, dans le respect des critères de conception et  
26 d'exploitation du Transporteur et du NPCC.

### **7.1 Impact sur les réseaux planifiés**

#### *27 Capacité de transport et pointe de charge*

28 Le Projet a été défini de façon à s'assurer qu'il respecte les critères de conception du  
29 réseau de transport.

30 Par ailleurs, les analyses du Transporteur ont permis, outre de s'assurer du respect des  
31 critères et normes techniques, de déterminer principalement les équipements à ajouter sur  
32 le réseau, et conséquemment, les modifications inhérentes à effectuer.

---

<sup>23</sup> Dossier R-3760-2011, Demande du Transporteur relative au projet d'ajouts et de modifications des équipements requis pour l'ouverture du réseau de transport à 315 kV sur le corridor Québec-Montréal, décision D-2011-066, 12 mai 2011.

## **7.2 Impact sur l'exploitation du réseau**

1 Exploiter le réseau du Transporteur de façon fiable et sécuritaire exige le respect des  
2 critères techniques dont ceux du NPCC qui sont reflétés par les valeurs maximales de  
3 puissance qui peuvent être transitées, et ce, dans toute la gamme des configurations du  
4 réseau, des niveaux de charge et des températures auxquels il est raisonnable de  
5 s'attendre, été comme hiver. Il s'agit de couvrir principalement des situations de réseau  
6 dégradé, c'est-à-dire un réseau avec un ou plusieurs équipements indisponibles.

7 Le Transporteur souligne que le Projet a un impact direct sur l'alimentation de la charge en  
8 augmentant la capacité de transit en été d'un minimum de 1 800 MW au sud du réseau.

## **7.3 Impact sur l'entretien du réseau**

9 Tel que mentionné, le réseau de transport principal doit être conçu de façon à disposer de  
10 suffisamment de souplesse et de robustesse pour être en mesure de satisfaire les besoins  
11 de manière fiable et sécuritaire, et ce, malgré les indisponibilités normales d'équipement  
12 avec lesquels il doit composer, dont celles reliées à l'entretien. Le Transporteur souligne  
13 que le Projet a un impact direct sur cet aspect puisqu'il procure un lien additionnel vers le  
14 grand centre de consommation de la région métropolitaine et des environs lors de mise hors  
15 tension volontaire aux fins d'entretien du réseau. Il soulage de ce fait les contraintes  
16 actuelles associées à l'entretien.

## **8 Conclusion**

17 Le Transporteur soumet respectueusement le présent dossier à la Régie pour autorisation.  
18 Dans le cadre de ce dossier, la Régie dispose de toutes les informations pertinentes à  
19 l'évaluation du Projet. En effet, tel qu'il appert du tableau 1, la preuve du présent dossier  
20 traite spécifiquement de chacun des renseignements devant accompagner une demande  
21 d'autorisation introduite en vertu du premier paragraphe du premier alinéa de l'article 73 de  
22 la *Loi* et du *Règlement*.

23 De plus, le Transporteur démontre que le Projet est conçu et que les installations seront  
24 construites selon les pratiques usuelles adoptées par Hydro-Québec, et que cet  
25 investissement est rendu nécessaire afin de maintenir le bon fonctionnement du réseau et  
26 d'assurer le transport d'électricité de façon sécuritaire et fiable au bénéfice de tous les  
27 clients du réseau de transport.

28 Le Transporteur soutient que la solution mise de l'avant est optimale et que les  
29 investissements découlant de ce Projet seront, une fois réalisés, utiles à l'exploitation fiable  
30 et sécuritaire du réseau de transport.