

**Demande relative au remplacement d'équipements
liés à un compensateur statique
au poste de Châteauguay**

Table des matières

1	Introduction	5
2	Objectifs	6
3	Description et justification du Projet en relation avec les objectifs	7
3.1	Description des installations	7
3.2	Description des travaux	9
3.3	Justification du Projet en relation avec les objectifs	9
4	Solution appliquée	11
5	Coûts associés au Projet	11
5.1	Sommaire des coûts	11
5.2	Suivi des coûts du Projet	14
6	Impact tarifaire	14
7	Impact sur la fiabilité et sur la qualité de prestation du service de transport d'électricité	15
8	Conclusion	15

Liste des tableaux

Tableau 1	Concordance entre la demande du Transporteur et le <i>Règlement</i>	6
Tableau 2	Calendrier de réalisation	11
Tableau 3	Coûts des travaux avant-projet et projet (en milliers de dollars de réalisation)	12
Tableau 4	Taux d'inflation spécifiques	12

Liste des figures

Figure 1	Localisation du poste de Châteauguay sur le réseau de transport à 735 kV	8
----------	--	---

Liste des annexes

Annexe 1	Schéma unifilaire relatif au Projet (pièce déposée sous pli confidentiel)
Annexe 2	Liste des principales normes techniques appliquées au Projet
Annexe 3	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 remplacer les systèmes de commande et de protection d'un compensateur statique au
4 poste de Châteauguay à 735 kV, ainsi que ses valves à thyristors et leur système de
5 refroidissement (le « Projet »).

6 D'un coût total de 26,7 M\$, ce Projet de la catégorie d'investissement « maintien des actifs »
7 vise à prolonger la durée de vie utile de l'un des deux compensateurs statiques de ce poste.
8 La mise en service est prévue pour le mois de décembre 2017.

9 À cette étape de la demande d'autorisation à la Régie, le Transporteur précise qu'afin de
10 respecter l'échéancier des travaux, il doit entreprendre dès à présent certaines activités
11 d'ingénierie. Celles-ci ne sont qu'un prolongement essentiel d'activités similaires à celles
12 d'avant-projet, mais se veulent plus détaillées.

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

**Tableau 1
Concordance entre la demande du Transporteur et le Règlement**

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

2 Objectifs

- 1 Le Projet vise à remplacer, au poste de Châteauguay, les systèmes de commande et de protection
- 2 d'un compensateur statique, ainsi que ses valves à thyristors et leur système de refroidissement. Les
- 3 systèmes de commande et de protection ayant dépassé la fin de leur durée de vie utile, le Projet
- 4 permet d'assurer la pérennité de ce compensateur, requise afin de maintenir la fiabilité et la capacité
- 5 du service de transport offert à l'ensemble de la clientèle du Transporteur.

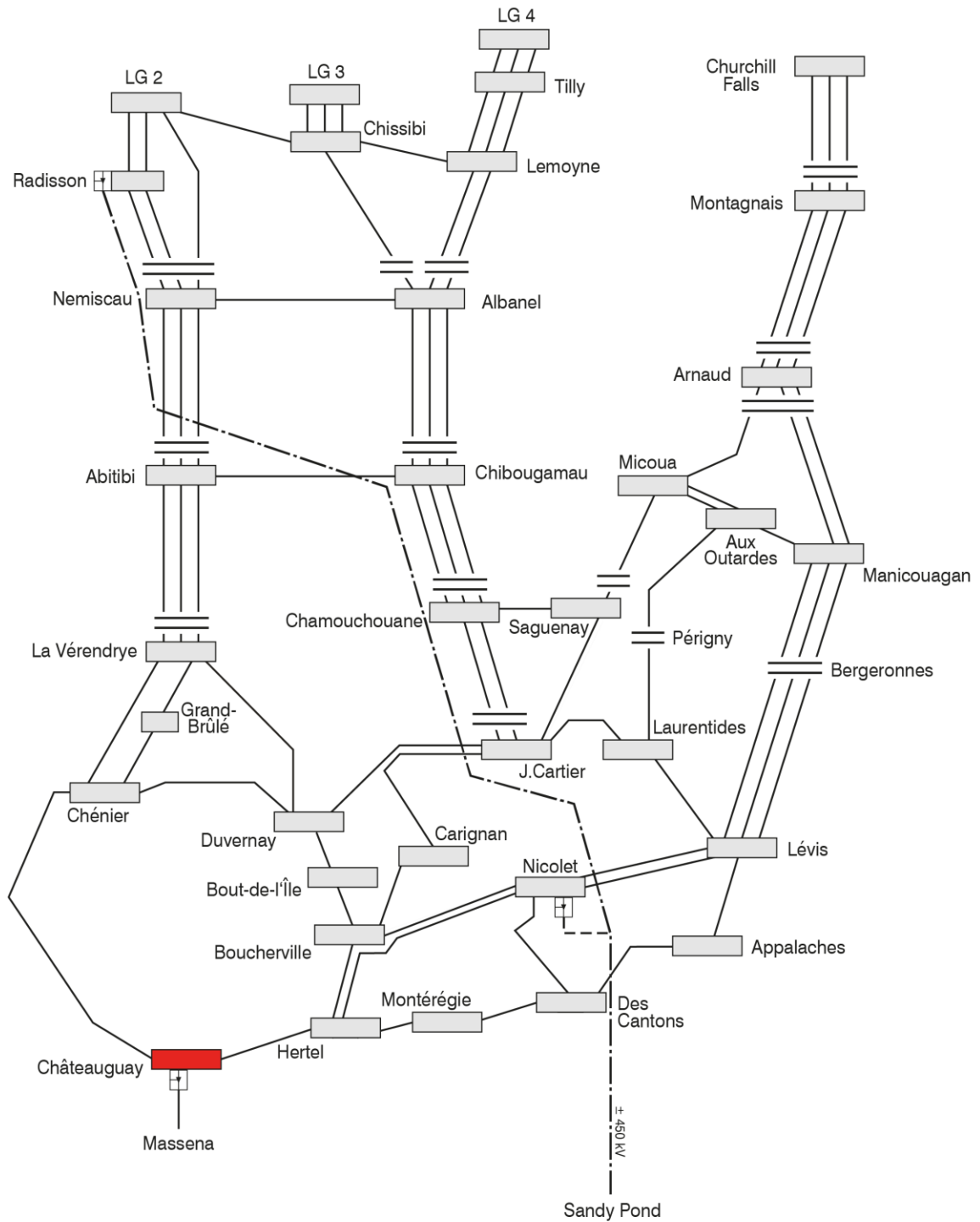
3 Description et justification du Projet en relation avec les objectifs

3.1 Description des installations

1 Mis en service en 1978, le poste de Châteauguay est une installation stratégique essentielle
2 à l'alimentation de la charge en périphérie sud de Montréal. Il intègre également des
3 équipements permettant d'assurer les échanges d'énergie entre le réseau du Transporteur
4 et l'État de New York.

5 Ce poste, illustré à la figure 1, est constitué pour l'essentiel d'une partie extérieure à
6 735-315-120 kV à courant alternatif. Sa partie intérieure comprend des équipements mis en
7 service en 1984, soit deux convertisseurs à courant continu à haute tension d'une
8 puissance totale de 500 MW chacun, ainsi que deux compensateurs statiques qui leur
9 sont adjacents. Le poste de Châteauguay est également relié au poste de Massena, dans
10 l'État de New York, par une ligne à 765 kV.

Figure 1
Localisation du poste de Châteauguay sur le réseau de transport à 735 kV



3.2 Description des travaux

1 Le Projet, consiste à remplacer les systèmes de commande et de protection de l'un des
2 deux compensateurs statiques du poste de Châteauguay, soit le compensateur 102, ainsi
3 que les principaux équipements qui y sont liés, soit ses valves à thyristors et le système de
4 refroidissement de celles-ci.

5 En effet, selon les fournisseurs potentiels consultés, le remplacement des systèmes de
6 commande et de protection du compensateur 102 entraîne le remplacement de ses valves à
7 thyristors ainsi que de son système de refroidissement. Les valves du compensateur
8 doivent être remplacées puisqu'elles forment avec ces systèmes un ensemble qui requiert
9 la compatibilité technologique. En outre, comme le système de refroidissement traverse les
10 valves, ce dernier système doit aussi être remplacé.

11 Un arrêt du compensateur statique 102 d'environ six mois est prévu pour la réalisation du
12 Projet. Pour le moment, un tel arrêt entraîne celui du convertisseur correspondant, ce qui
13 représente une diminution de transit pouvant atteindre 500 MW.

14 L'annexe 1, déposée sous pli confidentiel, présente le schéma unifilaire relatif au Projet.

3.3 Justification du Projet en relation avec les objectifs

15 Le poste de Châteauguay, quant à son rôle d'interconnexion du réseau de transport avec
16 l'État de New York, comporte pour l'essentiel deux convertisseurs à courant continu à haute
17 tension et deux compensateurs statiques¹. Ces équipements doivent être maintenus en bon
18 état pour permettre au Transporteur de fournir les services de transport aux termes des
19 *Tarifs et conditions des services de transport d'Hydro-Québec*, dont le service de transport
20 de point à point et le service de transport pour l'alimentation de la charge locale. Ces
21 services requièrent le maintien d'une capacité suffisante des équipements nécessaires pour
22 assurer les échanges avec les réseaux voisins.

23 Or, le Transporteur considère que le remplacement des systèmes de commande et de
24 protection du compensateur statique 102 est requis pour les motifs suivants :

- 25 • Mis en service en 1984, soit depuis plus de 30 ans, ces systèmes dépassent
26 largement la fin de leur durée de vie utile, soit 20 ans ;
- 27 • La technologie analogique sur laquelle ils reposent est désuète et la majorité de
28 leurs composantes (cartes électroniques), ainsi que l'expertise interne ou externe, ne
29 sont plus disponibles ou difficilement accessibles ;
- 30 • Leur performance est préoccupante puisque les risques de défaillance augmentent
31 parallèlement avec l'âge des systèmes ;

¹ Page 7, lignes 7-8.

- 1 • Les pièces de réserve qui deviendront disponibles à la suite du Projet permettront
2 d'assurer la fiabilité du second compensateur statique du poste, soit le
3 compensateur 101 ;
- 4 • Ce Projet permet d'assurer un fonctionnement adéquat de l'interconnexion, dans la
5 perspective du remplacement des convertisseurs qui serait requis dans un horizon
6 d'une dizaine d'années ;
- 7 • Pour le remplacement de ces convertisseurs², le Transporteur prévoit faire appel à la
8 technologie du convertisseur de source de tension³, avec laquelle l'utilisation des
9 compensateurs statiques ne sera plus nécessaire.

10 Le Transporteur considère ainsi que le Projet constitue une solution optimale pour maintenir
11 un service de transport permettant de satisfaire adéquatement les besoins de l'ensemble de
12 la clientèle en assurant la fiabilité et la capacité du service. En effet, l'utilisation des
13 compensateurs statiques au poste de Châteauguay fait à l'heure actuelle partie intégrante
14 des équipements qui permettent au Transporteur d'assurer l'exploitation sécuritaire du
15 réseau de transport tout en maximisant les capacités de transport. Ces compensateurs sont
16 en effet essentiels à une performance adéquate des convertisseurs.

17 Les systèmes de commande et de protection sont pour leur part indispensables au
18 fonctionnement des compensateurs statiques. Les systèmes de commande permettent
19 d'actionner localement ou à distance différents équipements, alors que les systèmes de
20 protection protègent les équipements contre les événements pouvant perturber leur
21 fonctionnement ou les endommager. Le système de commande détermine, entre autres, les
22 instants précis d'allumage des valves à thyristors et le temps de réponse de ces valves. Le
23 remplacement des systèmes de commande et de protection du compensateur statique 102
24 réduit leur risque de défaillance, pouvant occasionner directement une diminution de transit
25 pouvant atteindre 500 MW.

26 Le Transporteur souligne que le poste de Châteauguay, constituant l'un des points
27 d'interconnexion du réseau de transport avec l'État de New York, assure aux producteurs
28 d'électricité québécois ainsi qu'à d'autres clients du Transporteur l'accessibilité aux marchés
29 externes et aux transactions de passage sur le réseau de ce dernier, à l'instar des autres
30 interconnexions du Transporteur.

31 Par ailleurs, celui-ci rappelle le rôle important que jouent ses interconnexions pour assurer
32 la sécurisation de l'alimentation électrique au Québec. La Régie a d'ailleurs reconnu leur
33 rôle pour l'alimentation de la charge locale⁴. Elles permettent notamment au Distributeur

² Il s'agit d'équipements classiques, soit des convertisseurs de source de courant.

³ *Voltage sourced converter*, ou VSC.

⁴ Décision D-2002-95, page 214.

1 d'assurer une plus grande fiabilité des approvisionnements d'électricité pour alimenter cette
2 charge. L'interconnexion avec l'État de New York fait partie des ressources disponibles pour
3 permettre au Distributeur de satisfaire des besoins liés notamment à la pointe. Ainsi, elle est
4 visée par la liste des ressources désignées du Distributeur pour l'alimentation de la
5 charge locale⁵.

6 Le Transporteur estime en outre que le Projet est réalisable au plan technique, tant du point
7 de vue de l'échéancier que du point de vue électrique. L'avant-projet lui a permis de
8 confirmer cette faisabilité et de préciser les contraintes inhérentes au Projet.

9 Le calendrier de réalisation des travaux reliés au Projet est présenté au tableau 2.

Tableau 2
Calendrier de réalisation

Activité	Début	Fin
Avant-projet	Janvier 2014	Septembre 2015
Autorisation de la Régie de l'énergie	Avril 2016	Septembre 2016
Projet et mise en service	Juin 2016	Décembre 2017

10 Par ailleurs, le Transporteur dépose à l'annexe 2 la liste des principales normes techniques
11 appliquées au Projet. Aucune autorisation à l'égard de ce dernier n'est exigée en vertu
12 d'autres lois.

4 Solution appliquée

13 Le Transporteur estime que le remplacement des systèmes de commande et de protection,
14 des valves à thyristors et du système de refroidissement liés au compensateur statique 102
15 au poste de Châteauguay est la seule solution possible pour assurer la pérennité de ce
16 compensateur.

5 Coûts associés au Projet

5.1 Sommaire des coûts

17 Le Transporteur rappelle que le coût total des divers travaux associés au Projet s'élève
18 à 26,7 M\$.

19 Le tableau 3 présente une ventilation des coûts pour les phases avant-projet et projet.

⁵ Cette liste, publiée sur le site OASIS du Transporteur, aux termes de la décision D-2012-010, paragraphe 718, inclut la « puissance sur le chemin MASS-HQT » : http://www.oatiaoasis.com/HQT/HQTdocs/Liste_Ressources_Designees_FR.pdf. Noter également, sur cette liste, la « puissance sur le chemin NB-HQT » et la « puissance sur le chemin ON-HQT ».

Tableau 3
Coûts des travaux avant-projet et projet
(en milliers de dollars de réalisation)

		Poste
Coûts de l'avant-projet		
Sous-total	1 059,0	
Coûts du projet		
Ingénierie, approvisionnement et construction	22 764,8	
Client	1 784,3	
Frais financiers	1 104,9	
Sous-total	25 654,0	
TOTAL	26 713,0	

- 1 Les coûts détaillés sont présentés à la pièce HQT-1, Document 2, déposée sous pli
2 confidentiel. Les coûts annuels sont présentés à la pièce HQT-1, Document 2, Annexe 1,
3 également déposée sous pli confidentiel.
- 4 Les taux d'inflation spécifiques aux équipements visés par le Projet sont présentés au
5 tableau 4.

Tableau 4
Taux d'inflation spécifiques

Produit	2016	2017	2018
Postes	2,2 %	2,0 %	2,2 %

- 6 Chaque rubrique de coût de projet est indexée suivant le taux d'inflation applicable de
7 l'année de sa réalisation. Les taux d'inflation utilisés pour l'établissement du coût du Projet
8 proviennent des prévisions d'Hydro-Québec Équipement et services partagés (« HQÉSP »)
9 en date du 1^{er} avril 2015.
- 10 Conformément à la demande de la Régie dans sa décision D-2012-161⁶ quant à la
11 justification des taux d'inflation utilisés pour évaluer les coûts de travaux des divers projets
12 d'investissement qui lui sont soumis pour approbation, le Transporteur fournit ci-après les
13 informations pertinentes à l'appui des taux d'inflation utilisés à ces fins.

⁶ Décision D-2012-161, par. 42, pour le dossier R-3812-2012 relatif au projet Waswanipi.

1 Le Transporteur tient d'abord à rappeler que la variation des taux d'inflation est liée aux
2 prévisions de l'évolution de la valeur des indices composant ces taux d'inflation.

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

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

- 10 • Coût de main-d'œuvre :
 - 11 ◦ ingénierie interne et externe ;
 - 12 ◦ gestion de projet et de chantier.
- 13 • Coûts reliés à la construction :
 - 14 ◦ main-d'œuvre de construction ;
 - 15 ◦ équipement et matériaux de construction.
- 16 • Approvisionnement :
 - 17 ◦ transformateurs et inductances ;
 - 18 ◦ appareillage de sectionnement et de mesure ;
 - 19 ◦ armoires de branchement, charpentes, supports, câbles, jeux de barres, etc.

20 Le Transporteur souligne que c'est à la division HQÉSP que revient la responsabilité de
21 mener à bien, sans marge bénéficiaire, les projets de construction de lignes et de postes du
22 réseau de transport. HQÉSP s'assure de la réalisation de l'ingénierie de détail et de la
23 production des plans et devis. L'approvisionnement est généralement réalisé par le biais
24 d'appels d'offres et de soumissions. Par la suite, les travaux de construction sont réalisés
25 sous la responsabilité de HQÉSP par des entrepreneurs externes retenus conformément
26 aux directives corporatives d'acquisition de biens meubles et de services. Le respect des
27 directives en place en cette matière garantit à HQÉSP une gestion efficace, équitable et
28 transparente de ses relations avec l'ensemble de ses fournisseurs au bénéfice des clients
29 du Transporteur.

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

5.2 Suivi des coûts du Projet

1 Le Transporteur soutient que les coûts du Projet sont nécessaires à sa réalisation et qu'ils
2 sont raisonnables. Par ailleurs, dans un souci constant de contrôler les coûts liés à la
3 réalisation de ses projets d'investissement, le Transporteur assurera un suivi étroit des
4 coûts du Projet. Enfin, suivant la pratique établie depuis la réglementation des activités du
5 Transporteur, ce dernier fera état de leur évolution lors du dépôt de son rapport annuel à la
6 Régie, si celle-ci le requiert. Selon les indications de la Régie, le Transporteur présentera le
7 suivi des coûts réels du Projet, sous la même forme et le même niveau de détail que ceux
8 du tableau 3, ou il présentera le suivi des coûts réels du Projet, sous pli confidentiel, selon la
9 même forme et le même niveau de détail que ceux du tableau *Coûts des travaux*
10 *avant-projet et projet par élément*, déposé sous pli confidentiel à la pièce HQT-1,
11 Document 2. Dans les deux cas, il présentera également un suivi de l'échéancier du Projet
12 et fournira, le cas échéant, l'explication des écarts majeurs entre les coûts projetés et réels
13 et des échéances.

6 Impact tarifaire

14 Le Projet visé par la présente demande s'inscrit dans la catégorie d'investissement
15 « maintien des actifs ». La mise en service est prévue pour le mois de décembre 2017.

16 Les ajouts au réseau de transport provenant de la catégorie d'investissement « maintien
17 des actifs », de l'ordre de 26,7 M\$, assurent la pérennité des installations du Transporteur,
18 en permettant de maintenir le bon fonctionnement du réseau et d'assurer le transport
19 d'électricité de façon sécuritaire et fiable au bénéfice de tous les clients du réseau de
20 transport. La Régie a indiqué, dans sa décision D-2002-95, page 297, qu'il est équitable que
21 tous les clients contribuent au paiement de ces ajouts au réseau.

22 L'impact sur les revenus requis à la suite de la mise en service du Projet prend en compte
23 les coûts du Projet, soit les coûts associés à l'amortissement, au financement et à la taxe
24 sur les services publics.

25 Les résultats sont présentés conformément à la décision D-2003-68 de la Régie sur une
26 période de 20 ans, reflétant la durée de vie utile estimée des immobilisations visées par le
27 Projet. L'impact annuel moyen de ce dernier sur les revenus requis est de 2 M\$ sur une
28 période de 20 ans, ce qui représente un faible impact à la marge de 0,1 % sur la même
29 période par rapport aux revenus requis approuvés par la Régie pour l'année 2016.

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

1 L'impact tarifaire du Projet sur les revenus requis et l'analyse de sensibilité, cette dernière
2 étant présentée sous l'hypothèse d'une variation à la hausse de 15 % du coût du Projet et
3 du coût du capital prospectif, sont présentés à l'annexe 3.

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

4 Comme le Transporteur l'explique auparavant, l'objectif du Projet est d'assurer la pérennité
5 du compensateur statique 102, requis pour maintenir la fiabilité et la capacité du service de
6 transport. Il est atteint en remplaçant les systèmes et équipements âgés, désuets et dont la
7 performance est préoccupante par de nouveaux conçus selon les standards de l'industrie.
8 De surcroît, ces remplacements liés au compensateur statique 102 permettent au
9 Transporteur d'augmenter le nombre de pièces de réserve dont il pourra disposer pour
10 assurer l'entretien des systèmes de commande et de protection du second compensateur
11 statique au poste de Châteauguay, soit le compensateur 101.

12 Enfin, le Transporteur rappelle que ce poste fait partie de ses installations stratégiques et
13 qu'il doit être maintenu en bon état de fonctionnement.

14 Ce Projet entraîne par conséquent un impact positif sur la fiabilité et la capacité du service
15 de transport.

8 Conclusion

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

21 Il réitère que la solution mise de l'avant, conçue selon les pratiques usuelles adoptées par
22 Hydro-Québec, est la seule qui lui permet d'assurer la pérennité du compensateur
23 statique 102 au poste de Châteauguay, et par conséquent de maintenir la fiabilité et la
24 capacité du service de transport que le Transporteur est tenu de fournir à l'ensemble de
25 sa clientèle.

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