

Demande relative au remplacement d'automatismes et d'appareillage au poste de l'Aqueduc

Table des matières

1	Introduction	5
2	Contexte	6
3	Objectifs	8
4	Description et justification du Projet en relation avec les objectifs	8
	4.1 Description des travaux	8
	4.2 Justification du Projet en relation avec les objectifs	10
5	Solution appliquée dans le cadre du Projet	11
6	Coûts associés au Projet	11
	6.1 Sommaire des coûts	11
	6.2 Suivi des coûts du Projet	13
7	Impact tarifaire	14
8	Impact sur la fiabilité et sur la qualité de prestation du service de transport d'électricité	15
9	Conclusion	15

Liste des tableaux

Tableau 1	Concordance entre la demande du Transporteur et le <i>Règlement</i>	6
Tableau 2	Calendrier de réalisation	10
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	Emplacement du poste de l'Aqueduc	7
----------	---	---

Liste des annexes

Annexe 1	Schéma unifilaire du poste de l'Aqueduc (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 l'ensemble des automatismes ainsi que certains équipements d'appareillage au
4 poste de l'Aqueduc à 315 kV (le « Projet »). Les mises en service sont prévues pour les
5 mois de novembre 2018, décembre 2019, novembre 2020 et novembre 2022.

6 D'un coût total de 35,3 M\$, ce Projet de la catégorie d'investissement « maintien des actifs »
7 est rendu nécessaire afin d'assurer la pérennité du poste de l'Aqueduc. Ce coût tient
8 compte des coûts de télécommunications qui s'élèvent à 3,0 M\$.

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

<i>Règlement sur les conditions et les cas requérant une autorisation de la Régie de l'énergie</i>				Pièce	Section ou annexe
Article	Alinéa	Para- graphe	Renseignements requis		
2	1	1 ^o	Les objectifs visés par le projet	HQT-1, Document 1	3
2	1	2 ^o	La description du projet	HQT-1, Document 1	4
2	1	3 ^o	La justification du projet en relation avec les objectifs visés	HQT-1, Document 1	4
2	1	4 ^o	Les coûts associés au projet	HQT-1, Document 1 HQT-1, Document 2 HQT-1, Document 2.1	6
2	1	5 ^o	L'étude de faisabilité économique du projet	s. o.	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	7 et Annexe 3
2	1	8 ^o	L'impact sur la fiabilité du réseau et sur la qualité de service	HQT-1, Document 1	8
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 Contexte

- 1 Le poste de l'Aqueduc, dont l'emplacement est illustré à la figure 1, est l'un des principaux
- 2 postes sources de l'île de Montréal. Outre sa section source à 315-120 kV, ce poste
- 3 comporte également une section satellite à 315-25 kV.

Figure 1
Emplacement du poste de l'Aqueduc



1 Ce poste a été mis en service en 1971 et depuis, aucun investissement majeur n'a été
 2 réalisé à l'égard des automatismes. L'obsolescence (technologie périmée) et la vétusté
 3 (état, maintenabilité, performance) de l'ensemble des automatismes, notamment des
 4 systèmes de protection, constituent un enjeu de pérennité important pour le Transporteur et
 5 l'élément déclencheur du Projet.

6 Le Transporteur rappelle que les automatismes sont constitués d'une chaîne d'éléments
 7 (relais simples ou complexes et unités fonctionnelles, par exemple) situés dans un seul
 8 poste ou dans un ensemble de postes. Les automatismes ont un impact important sur la
 9 performance du réseau de transport : les systèmes de commande permettent d'actionner
 10 localement ou à distance différents équipements, alors que les systèmes de protection
 11 protègent les équipements et les lignes contre les événements pouvant perturber leur
 12 fonctionnement ou les endommager¹.

¹ Stratégie de gestion de la pérennité des actifs du Transporteur, R-3670-2008, HQT-2, Document 1, p. 24.

1 En outre, quarante-deux transformateurs de mesure de ce poste représentent un risque
2 élevé ou fort selon la grille d'analyse du risque prévue par la *Stratégie de gestion de la*
3 *pérennité des actifs du Transporteur* (la « Stratégie ») et le Transporteur considère qu'ils
4 doivent être remplacés.

3 Objectifs

5 Le Projet vise à assurer la pérennité du poste de l'Aqueduc et à en maintenir la fiabilité par
6 le remplacement de l'ensemble des automatismes et d'équipements d'appareillage.

4 Description et justification du Projet en relation avec les objectifs

4.1 Description des travaux

7 Le Projet consiste à remplacer l'ensemble des automatismes, notamment les systèmes de
8 commande et de protection, ainsi que des équipements d'appareillage au poste de
9 l'Aqueduc. Il comprend également certains travaux connexes. Le Projet est décrit de façon
10 plus détaillée ci-après ; il touche deux bâtiments distincts, le premier lié aux équipements de
11 la section source et le second à ceux de la section satellite.

4.1.1 Automatismes

- 12 • Remplacement de deux systèmes de commande et de deux stations terminales par
13 deux systèmes de commande ALCID², soit un pour chacune des sections source
14 et satellite ;
- 15 • Remplacement de deux automatismes de régulation de tension à 315-120 kV et à
16 315-25 kV ;
- 17 • Remplacement de la quasi-totalité des systèmes de protection des sections à
18 315-120 kV et à 315-25 kV du poste³ ;
- 19 • Remplacement de deux armoires de permutation des services auxiliaires, requises
20 pour l'alimentation à courant alternatif du poste, et des accumulateurs
21 et chargeurs ;

² Système qui gère les automatismes locaux et la conduite par intelligence distribuée.

³ Les protections de deux lignes ont déjà été remplacées alors que la protection d'une troisième ligne a déjà fait l'objet d'une autorisation de la Régie dans le cadre du dossier R-3918-2015, Demande du Transporteur et du Distributeur relative au poste Saint-Patrick, pièce HQT-1, Document 1, p. 6, lignes 1-2.

4.1.2 Équipements d'appareillage

- 1 • Remplacement des transformateurs de mesure de courant de deux batteries de
2 condensateurs et de trois disjoncteurs ;
- 3 • Remplacement des transformateurs de mesure de tension à 120 kV de deux
4 transformateurs et de sept lignes, et de ceux à 25 kV de trois transformateurs ;
- 5 • Remplacement des isolateurs de trois jeux de barres à 315 kV et de huit jeux de
6 barres à 120 kV ;
- 7 • Remplacement de deux disjoncteurs à 600 V des services auxiliaires ;

4.1.3 Travaux connexes

- 8 • Réhabilitation des murs extérieurs des deux bâtiments et remplacement de fenêtres
9 et portes ;
 - 10 • Remplacement des unités de tonalité aux postes Hertel et de Roussillon ;
 - 11 • Remplacement de systèmes de protection aux postes Atwater⁴, Siemens,
12 Hampstead, Rockfield et Hadley, requis par suite du remplacement des systèmes
13 de protection au poste de l'Aqueduc.
 - 14 • Travaux en télécommunications : ajout de circuits pour la numérisation des
15 systèmes de protection des lignes à 315 kV et à 120 kV entre le poste de
16 l'Aqueduc et les autres postes visés par le Projet.
- 17 Le Transporteur dépose à l'annexe 1, sous pli confidentiel, le schéma unifilaire du poste
18 de l'Aqueduc.
- 19 Le calendrier de réalisation des travaux liés au Projet est présenté au tableau 2.

⁴ Le Transporteur précise que le remplacement de la protection au poste Atwater vise la section intérieure à 120-25 kV de ce poste, maintenue à la suite de la réalisation du nouveau poste Saint-Patrick à 315-25 kV ; voir le dossier R-3918-2015, pièce HQT-1, Document 1, page 12, lignes 20-21.

Tableau 2
Calendrier de réalisation

Activité	Début	Fin
Avant-projet	Décembre 2015	Mars 2016
Autorisation de la Régie de l'énergie	Septembre 2016	Janvier 2017
Projet	Janvier 2017	Novembre 2022
Mises en service		Novembre 2018 Décembre 2019 Novembre 2020 Novembre 2022

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

4.2 Justification du Projet en relation avec les objectifs

4 La justification du Projet s'appuie sur la grille d'analyse du risque prévue par la Stratégie, qui
5 permet au Transporteur de déterminer les équipements devant faire l'objet d'interventions.

6 Ce dernier souligne que des interventions sont requises notamment sur les équipements
7 évalués à risque fort ou élevé selon cette grille, soit le niveau de risque que représentent les
8 automatismes et la plupart des équipements d'appareillage visés par le Projet.

9 Maintien – Automatismes

10 L'obsolescence et la vétusté constatées des automatismes de type électromécanique et
11 statique nécessitent leur remplacement.

12 Plus particulièrement, les systèmes de protection de deux lignes à 315 kV, cinq lignes à
13 120 kV et vingt-quatre lignes à 25 kV, ainsi que cinq systèmes de protection de
14 transformateurs et deux stations terminales doivent être remplacés, entraînant ainsi la
15 numérisation du poste par l'installation du système de commande ALCID et des systèmes
16 de protection numérique.

17 Maintien – Appareillage

18 Le remplacement de quarante-deux transformateurs de mesure est requis selon la grille
19 d'analyse du risque prévue par la Stratégie.

1 Les isolateurs des jeux de barres tendues à 315 kV et à 120 kV, installés depuis déjà
2 45 ans, comportent une base de ciment qui a vieilli et s'est effritée avec le temps,
3 nécessitant aussi leur remplacement. Ces isolateurs dépassent par ailleurs leur durée de
4 vie utile, qui est de 40 ans⁵.

5 Par ailleurs, à la suite d'un diagnostic d'état, le Transporteur est d'avis qu'il est nécessaire
6 de réhabiliter les murs extérieurs des deux bâtiments et d'en remplacer fenêtres et portes.

7 Le Transporteur considère que son Projet est réalisable tant sur le plan technique que du
8 point de vue de l'échéancier. L'avant-projet réalisé à ce jour par le Transporteur a permis de
9 confirmer cette faisabilité et de préciser les contraintes inhérentes à son Projet.

5 Solution appliquée dans le cadre du Projet

10 Les analyses du Transporteur démontrent que le remplacement de l'ensemble des
11 automatismes est la seule solution possible pour assurer la pérennité et la fiabilité du poste
12 de l'Aqueduc. Le remplacement d'autres équipements d'appareillage inclus au Projet résulte
13 de la planification intégrée des interventions liées à la pérennité privilégiée par le
14 Transporteur, qui lui permet de diminuer les interventions à la pièce et de réaliser le Projet
15 au meilleur coût. Aucune alternative n'a été évaluée.

6 Coûts associés au Projet

6.1 Sommaire des coûts

16 Comme indiqué précédemment, le coût total des divers travaux associés au Projet s'élève à
17 35,3 M\$. Cette somme inclut un montant de 3,0 M\$ pour les installations de
18 télécommunication.

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

⁵ Voir Stratégie, note 1, page 28.

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

Postes	
Coûts de l'avant-projet	
Sous-total	839,1
Coûts du Projet	
Ingénierie, approvisionnement et construction	23 285,6
Client	8 178,5
Frais financiers	2 949,7
Sous-total	34 413,8
TOTAL	35 252,9

- 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	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Postes	2,0 %	2,0 %	2,0 %	2,1 %	2,2 %	2,3 %	2,4 %
Télécommunications	1,4 %	1,1 %	1,3 %	1,3 %	s. o.	s. o.	s. o.

- 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} mai 2016.
- 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

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

1 d'investissement qui lui sont soumis pour approbation, le Transporteur fournit ci-après les
2 informations pertinentes à l'appui des taux d'inflation utilisés à ces fins.

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

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

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

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

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

6.2 Suivi des coûts du Projet

27 Le Transporteur soutient que les coûts du Projet sont nécessaires à sa réalisation et qu'ils
28 sont raisonnables. Par ailleurs, dans un souci constant de contrôler les coûts liés à la
29 réalisation de ses projets d'investissement, le Transporteur assurera un suivi étroit des
30 coûts du Projet. Enfin, suivant la pratique établie depuis la réglementation des activités du

1 Transporteur, ce dernier fera état de leur évolution lors du dépôt de son rapport annuel à la
2 Régie, si celle-ci le requiert. Selon les indications de la Régie, le Transporteur présentera :

- 3 • le suivi des coûts réels du Projet sous la même forme et le même niveau de détail
4 que ceux du tableau 3⁷ ;
- 5 • le suivi des coûts réels détaillés du Projet, sous pli confidentiel jusqu'à l'expiration
6 d'un délai d'un an de la mise en service finale du Projet⁸, selon le niveau de détail
7 des coûts présentés au tableau 1 – *Coûts des travaux avant-projet et projet par*
8 *élément* de la pièce HQT-1, Document 2⁹.

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

7 Impact tarifaire

12 Le Projet visé par la présente demande s'inscrit dans la catégorie d'investissement
13 « maintien des actifs ». Les mises en service sont prévues pour les mois de
14 novembre 2018, décembre 2019, novembre 2020 et novembre 2022.

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

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

24 Les résultats sont présentés sur une période de 20 ans et une période de 30 ans,
25 conformément à la décision D-2003-68 de la Régie. Le Transporteur estime que les
26 résultats pour la période de 30 ans sont plus représentatifs de l'impact sur les revenus
27 requis puisqu'ils sont plus comparables à la durée de vie utile moyenne des immobilisations
28 visées par le Projet.

⁷ Décisions D-2016-086, paragraphe 104 et D-2016-091, paragraphe 74.

⁸ Décisions D-2016-086, paragraphe 105 et D-2016-091, paragraphe 75.

⁹ Décision D-2016-093, paragraphe 71.

1 L'impact annuel moyen de ce dernier sur les revenus requis est de 2,2 M\$ sur une période
2 de 20 ans et de 1,9 M\$ sur une période de 30 ans, ce qui représente un faible impact à la
3 marge de 0,1 % sur les mêmes périodes par rapport aux revenus requis approuvés par la
4 Régie pour l'année 2016.

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

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

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

11 Comme le Transporteur l'explique précédemment, l'objectif du Projet est d'assurer la
12 pérennité du poste de l'Aqueduc et de maintenir la fiabilité et la continuité d'alimentation
13 assurée par ce poste. Cet objectif est atteint en remplaçant notamment des automatismes
14 vétustes par des équipements reflétant les technologies actuelles, favorisant par ailleurs
15 l'exploitabilité du poste. Le remplacement d'équipements d'appareillage à risque selon la
16 Stratégie contribue également à atteindre cet objectif.

17 Ce Projet entraîne par conséquent un impact positif sur la fiabilité et la continuité du service
18 de transport.

9 Conclusion

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

24 Il réitère que la solution mise de l'avant, conçue selon les pratiques usuelles adoptées par
25 Hydro-Québec, est la seule qui lui permet d'assurer la pérennité du poste de l'Aqueduc.
26 Ainsi, les investissements découlant de ce Projet seront, une fois réalisés, utiles à
27 l'exploitation fiable du réseau de transport.