

**Demande relative au remplacement du groupe
convertisseur au poste de la Madawaska
et travaux connexes**

Table des matières

1	Introduction	5
2	Objectifs	6
3	Description et justification du Projet en relation avec les objectifs	7
3.1	Description du poste de la Madawaska	7
3.2	Description des travaux	7
3.2.1	Travaux liés au groupe convertisseur.....	7
3.2.2	Travaux connexes liés à la partie à 315-345 kV du poste	8
3.2.3	Arrêt de transit.....	8
3.3	Justification du Projet en relation avec les objectifs	8
4	Solutions envisagées	10
4.1	Solution 1a – Remplacement des systèmes de commande et de protection suivi de la construction d'un nouveau poste de la Madawaska en 2025	11
4.2	Solution 1b – Remplacement des systèmes de commande et de protection suivi d'une réfection globale du poste de la Madawaska en 2025	11
4.3	Solution 2 – Remplacement du groupe convertisseur au poste de la Madawaska et travaux connexes	11
4.4	Solution 3 – Construction d'un nouveau poste de la Madawaska	12
4.5	Comparaison économique des coûts des solutions envisagées	12
5	Coûts associés au Projet	13
5.1	Sommaire des coûts	13
5.2	Principales composantes du coût des travaux	16
6	Impact tarifaire	22
7	Impact sur la fiabilité et sur la qualité de prestation du service de transport d'électricité	23
8	Conclusion	23

Liste des tableaux

Tableau 1	Concordance entre les sections de la demande et le Règlement	6
Tableau 2	Calendrier de réalisation	10
Tableau 3	Comparaison économique des solutions (M\$ actualisés 2012)	13
Tableau 4	Coûts des travaux avant-projet et projet par élément (en milliers de dollars de réalisation)	14
Tableau 5	Taux d'inflation spécifiques	14
Tableau 6	Coûts du « Client »	18
Tableau 7	Coûts du projet de remplacement du groupe convertisseur au poste de la Madawaska et travaux connexes (en milliers de dollars)	21

Liste des figures

Figure 1	Emplacement géographique du poste de la Madawaska.....	7
Figure 2	Répartition des coûts internes et externes pour la phase projet	16
Figure 3	Répartition des coûts des activités.....	17

Liste des annexes

- Annexe 1 Schéma unifilaire du poste de la Madawaska (pièce déposée sous pli confidentiel)
- Annexe 2 Liste des principales normes techniques appliquées au Projet
- Annexe 3 Analyse économique
- Annexe 4 Coûts annuels
- Annexe 5 Impact tarifaire

1 Introduction

1 Par la présente demande, Hydro-Québec, dans ses activités de transport d'électricité
2 (le « Transporteur »), vise à obtenir l'autorisation de la Régie de l'énergie (la « Régie ») afin
3 de remplacer le groupe convertisseur au poste de la Madawaska et à y réaliser des travaux
4 connexes relatifs à la partie à 315-345 kV du poste (le « Projet »).

5 Le Projet, dont le coût total s'élève à 63,1 M\$, s'inscrit dans la catégorie d'investissement
6 « maintien des actifs » du Transporteur. Il est rendu nécessaire afin d'assurer la pérennité et
7 la fiabilité de cette installation. La mise en service finale est prévue pour octobre 2015.

8 À cette étape de la demande d'autorisation à la Régie, le Transporteur précise qu'afin de
9 respecter l'échéancier des travaux, il doit entreprendre dès à présent certaines activités
10 d'ingénierie indispensables notamment à la préparation des documents qui seront déposés
11 au soutien des futurs appels d'offres. Ces activités ne sont qu'un prolongement essentiel
12 d'activités similaires à celles 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 les sections de la demande 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 ^o	Les coûts associés au projet	HQT-1, Document 1	5
2	1	5 ^o	L'étude de faisabilité économique du projet	HQT-1, Document 1	4 et Annexe 3
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 5
2	1	8 ^o	L'impact sur la fiabilité du réseau et sur la qualité de service	HQT-1, Document 1	7
2	1	9 ^o	Le cas échéant, les autres solutions envisagées	HQT-1, Document 1	4
3	1	1 ^o	La liste des principales normes techniques	HQT-1, Document 1	Annexe 2
3	1	3 ^o	Le cas échéant, les engagements contractuels et les contributions financières	s. o.	s. o.

2 Objectifs

- 1 Le Projet vise à assurer la pérennité et la fiabilité du poste de la Madawaska et à assurer la
- 2 continuité du service. Le groupe convertisseur intégré à ce poste est vieillissant et la
- 3 majorité de ses composantes approchent ou dépassent la fin de leur durée d'utilité. Le
- 4 Projet consiste donc pour l'essentiel à redonner une durée d'utilité au groupe convertisseur
- 5 en remplaçant les principaux systèmes qui sont devenus âgés, désuets ou problématiques.

3 Description et justification du Projet en relation avec les objectifs

3.1 Description du poste de la Madawaska

- 1 Ce poste, dont l'emplacement géographique est présenté à la figure 1, a été mis en service
- 2 en 1985. Il intègre principalement un groupe convertisseur à courant continu à haute tension
- 3 d'une puissance de 350 MW, installé dans un bâtiment, ainsi qu'une partie extérieure à
- 4 315-345 kV à courant alternatif.

Figure 1
Emplacement géographique du poste de la Madawaska



3.2 Description des travaux

3.2.1 Travaux liés au groupe convertisseur

- 5 Afin d'atteindre les objectifs du Projet, le Transporteur privilégie le remplacement complet du
- 6 groupe convertisseur, ce qui comprend principalement les valves à thyristors, leur système
- 7 de refroidissement, ainsi que leurs systèmes de commande et de protection. Au terme des
- 8 travaux visés par le Projet, la puissance nominale du groupe convertisseur demeurera
- 9 inchangée, soit 350 MW à 40°C.
- 10 Le bâtiment existant sera conservé et renforcé à la suite d'une analyse sismique de ce
- 11 dernier. Les nouvelles valves seront installées dans les mêmes salles que les valves
- 12 actuelles. Elles seront autoportantes afin de ne pas compromettre la structure du bâtiment.

1 Le nouveau système de refroidissement sera au glycol. Il remplacera le système à l'air qui
2 est une technologie désuète pour ce type d'installation.

3 Le nouveau système de commande et de protection des valves sera de type numérique. Il
4 sera redondant, à l'instar du système actuel. Les fibres optiques le reliant aux valves seront
5 également remplacées.

6 L'inductance de lissage à l'huile XL-1 est en bon état et son remplacement n'est pas requis.
7 Toutefois, afin de restreindre les coûts du Projet tout en limitant le risque relié à une
8 défaillance éventuelle, une inductance de lissage à l'air de réserve sera approvisionnée,
9 mais non installée.

3.2.2 Travaux connexes liés à la partie à 315-345 kV du poste

10 Certains systèmes de commande et de protection liés à la partie à 315-345 kV du poste
11 atteignent également la fin de leur durée d'utilité et seront remplacés. Il s'agit plus
12 précisément des unités de téléprotections des quatre lignes vers Rivière-du-Loup et
13 Edmundston, des protections des inductances XL-21, XL-22 et XL-23 et des protections de
14 barres. Le remplacement des unités de téléprotections correspondantes au poste de
15 Rivière-du-Loup est également prévu.

16 Le système de commande sera remplacé par un système de type ALCID¹. Les chargeurs et
17 batteries composant les systèmes d'alimentation électrique auxiliaire à courant continu sont
18 en fin de durée d'utilité et leurs capacités ne correspondront plus aux exigences des
19 nouveaux équipements. Ils seront donc remplacés.

3.2.3 Arrêt de transit

20 Un arrêt de transit d'environ six mois est prévu pour la réalisation de l'ensemble des travaux.
21 Le transit par l'intermédiaire du poste de l'Eel River au Nouveau-Brunswick, qui permet
22 également des échanges d'électricité avec cette province, atténue l'impact de l'arrêt requis.
23 Le Transporteur coordonne par ailleurs les travaux afin de réduire l'impact sur les services
24 de transport.

3.3 Justification du Projet en relation avec les objectifs

25 Comme le Transporteur l'indique à la section précédente, le groupe convertisseur est
26 vieillissant et une grande partie de ses composantes approchent ou dépassent la fin de leur
27 durée d'utilité. Plusieurs d'entre elles ont subi des défaillances au cours des dernières
28 années. De plus, la maintenance est devenue problématique compte tenu des nombreuses
29 pièces de réserve stratégiques qui ne sont plus disponibles sur le marché.

¹ Système qui gère les automatismes locaux et la conduite par intelligence distribuée.

1 Le problème est particulièrement aigu pour les valves à thyristors qui sont d'une vieille
2 technologie avec refroidissement à l'air. Quoique les thyristors aient été remplacés en 2001
3 suite à un bris majeur, toutes les autres composantes qui forment les tiroirs à thyristors sont
4 en fin de durée d'utilité et leurs défaillances sont de plus en plus fréquentes.

5 Les systèmes de commande et de protection du groupe convertisseur sont également
6 problématiques. Comme ils sont redondants (systèmes « A » et « B »), les impacts des
7 défaillances de leurs composantes sont minimisés. Toutefois, celles-ci sont de plus en plus
8 fréquentes et le remplacement de ces systèmes devient essentiel avant que la disponibilité
9 du groupe convertisseur n'en soit trop compromise.

10 Certains équipements connexes montrent également des signes de dégradation. Plusieurs
11 ont dépassé leur durée d'utilité. Parmi ceux-ci, on trouve les équipements d'alimentation
12 électrique auxiliaire à courant continu, ainsi qu'une grande partie des systèmes de
13 commande et de protection.

14 Suite aux nombreuses défaillances subies au cours des dernières années, le Transporteur a
15 mis en place les mesures nécessaires pour maintenir l'installation viable jusqu'en 2015,
16 date à laquelle la mise en service du Projet est prévue.

17 Parmi ces mesures, l'approvisionnement de nombreuses pièces de rechange non
18 disponibles sur le marché a été assuré avec la participation de l'Institut de recherche
19 d'Hydro-Québec qui les a caractérisées et en a réalisé la fabrication.

20 Le poste de la Madawaska constitue l'un des points d'interconnexion du réseau de transport
21 avec les réseaux voisins. Le Transporteur rappelle le rôle important que jouent ses
22 interconnexions pour assurer la sécurisation de l'alimentation électrique au Québec. La
23 Régie a d'ailleurs reconnu leur rôle pour l'alimentation de la charge locale². Elles permettent
24 notamment au Distributeur d'assurer une plus grande fiabilité des approvisionnements
25 d'électricité pour alimenter cette charge. L'interconnexion avec le Nouveau-Brunswick (NB)
26 fait partie des ressources disponibles pour satisfaire la charge en cas de pointe
27 exceptionnelle. De surcroît, en cas de dommages significatifs aux infrastructures de
28 transport régionales, un minimum d'assistance aux postes de la Gaspésie peut être fourni
29 par cette interconnexion. Notamment, à la fin 2009 et au début de 2010, elle s'est révélée
30 essentielle pour permettre d'alimenter la charge locale en Gaspésie alors que des
31 conditions météorologiques difficiles sévissaient.

² Décision D-2002-95, page 214.

- 1 Par ailleurs, à l'instar des autres interconnexions du Transporteur, cette interconnexion
2 assure aux producteurs d'électricité québécois ainsi qu'à d'autres clients du Transporteur
3 l'accessibilité aux marchés externes et aux transactions de passage sur le réseau
4 du Transporteur.
- 5 Le Transporteur doit par conséquent assurer la pérennité du poste de la Madawaska et
6 considère que les travaux visés par le Projet s'imposent pour maintenir un service de
7 transport permettant de satisfaire adéquatement les besoins de l'ensemble de la clientèle en
8 assurant la fiabilité et la disponibilité du service.
- 9 Il estime par ailleurs que le Projet est réalisable au plan technique, tant du point de vue de
10 l'échéancier que du point de vue électrique. L'avant-projet lui a permis de confirmer cette
11 faisabilité et de préciser les contraintes inhérentes au Projet.
- 12 Le tableau 2 présente le calendrier de réalisation des travaux liés au Projet.

Tableau 2
Calendrier de réalisation

Début de l'avant-projet	Avril 2012
Autorisation de la Régie de l'énergie	Septembre 2013
Début des travaux au chantier	Mars 2014
Mise en service	Octobre 2015

- 13 Par ailleurs, le Transporteur dépose, à l'annexe 2, la liste des principales normes
14 techniques appliquées au Projet. Aucune autorisation n'est exigée en vertu d'autres lois.

4 Solutions envisagées

- 15 Le Transporteur a étudié quatre solutions afin d'assurer la pérennité du poste de
16 la Madawaska :
- 17 • Solution 1a : remplacement des systèmes de commande et de protection suivi de la
18 construction d'un nouveau poste en 2025 ;
 - 19 • Solution 1b : remplacement des systèmes de commande et de protection suivi
20 d'une réfection globale du poste en 2025 ;
 - 21 • Solution 2 : remplacement du groupe convertisseur et travaux connexes au poste ;
 - 22 • Solution 3 : construction d'un nouveau poste.

4.1 Solution 1a – Remplacement des systèmes de commande et de protection suivi de la construction d'un nouveau poste de la Madawaska en 2025

1 Cette première solution a été élaborée pour réduire au minimum les investissements requis
2 pour l'atteinte des objectifs visés.

3 Les groupes convertisseurs à courant continu requièrent des systèmes de commande et de
4 protection adaptés à leur fonction de conversion. Ces derniers ont une durée d'utilité de
5 20 ans qui est largement dépassée.

6 Cette solution prévoit donc le remplacement, d'ici la fin 2015, de ces systèmes de
7 commande et de protection, tout en conservant les valves à thyristors. Toutefois, afin
8 d'assurer leur fiabilité, il est requis de faire fabriquer des pièces de rechange par l'Institut de
9 recherche d'Hydro-Québec ou tout autre organisme qui en a la capacité.

10 Cette solution comporte également le remplacement partiel des systèmes de commande et
11 de protection de la partie à 315-345 kV du poste.

12 Il est prévu qu'en 2025 la majorité de l'appareillage principal, notamment les transformateurs
13 de puissance, ainsi que les valves à thyristors, sera en fin de durée d'utilité. Cette solution
14 prévoit donc la construction d'un nouveau poste à cette date.

15 Ces travaux nécessiteraient des arrêts de transit approximatifs de deux mois en 2015, et de
16 six mois en 2025.

17 À un coût global actualisé de 179,1 M\$, tenant compte du coût des réinvestissements de
18 l'ordre de 112,8 M\$, cette solution n'est pas la plus économique. De plus, elle ne fournit pas
19 un niveau de fiabilité acceptable d'ici à 2025. Elle n'a donc pas été retenue.

4.2 Solution 1b – Remplacement des systèmes de commande et de protection suivi d'une réfection globale du poste de la Madawaska en 2025

20 Comme la précédente, la solution 1b prévoit le remplacement des systèmes de commande
21 et de protection d'ici la fin 2015. Cependant, en 2025, plutôt que de construire un nouveau
22 poste, une réfection globale en conservant et renforçant le bâtiment est envisagée.

23 Le coût global actualisé de cette solution s'élève à 158,2 M\$, tenant compte du coût des
24 réinvestissements de l'ordre de 87,9 M\$. Elle présente toutefois les mêmes désavantages
25 que la solution précédente pour ce qui est de la fiabilité et des arrêts de transit nécessaires.
26 Cette solution n'a pas été retenue.

4.3 Solution 2 – Remplacement du groupe convertisseur au poste de la Madawaska et travaux connexes

27 Cette solution, plus amplement détaillée à la section 3, représente celle retenue par le
28 Transporteur. Elle comporte le remplacement complet des valves à thyristors, des systèmes
29 de commande, de protection et de refroidissement liés au groupe convertisseur, ainsi que le

1 remplacement partiel des systèmes de commande et de protection liés à la partie à
2 315-345 kV du poste. D'un coût global actualisé de 154,4 M\$, tenant compte du coût des
3 réinvestissements de l'ordre de 84,5 M\$, cette solution est la plus avantageuse
4 économiquement et procure un niveau de fiabilité supérieur aux solutions 1a et 1b.

4.4 Solution 3 – Construction d'un nouveau poste de la Madawaska

5 Cette solution consiste à construire un nouveau poste à proximité du poste actuel. Il s'agit
6 techniquement de la meilleure solution car l'ensemble du poste serait nouveau. De plus, les
7 travaux pourraient être réalisés avec un minimum d'impacts sur le transit car la construction
8 se ferait avec très peu d'arrêts du groupe convertisseur existant.

9 Il serait toutefois requis de trouver un terrain à proximité pour y construire le nouveau poste,
10 ainsi que de réaménager les départs des quatre lignes.

11 L'envergure de cette solution, les préoccupations environnementales qu'elle soulève et son
12 coût global actualisé élevé, soit 200,4 M\$, tenant compte du coût des réinvestissements de
13 l'ordre de 28,2 M\$, font qu'elle est également rejetée.

4.5 Comparaison économique des coûts des solutions envisagées

14 Le Transporteur a réalisé une comparaison des coûts des quatre solutions décrites
15 précédemment en tenant compte des investissements requis pour la construction, des
16 réinvestissements, des valeurs résiduelles des investissements, de la taxe sur les services
17 publics, du coût du capital et des pertes électriques. L'analyse économique a été réalisée
18 sur une période de 43 ans, soit 40 ans après la mise en service des équipements.

19 Les hypothèses utilisées pour l'analyse économique sont les suivantes :

- 20 • taux d'actualisation de long terme du Transporteur de 5,698 % ;
- 21 • taux d'inflation générale de 2 % ;
- 22 • taux de taxe sur les services publics de 0,55 %.

23 Les valeurs résiduelles correspondent à la valeur actuelle du flux d'investissement pour la
24 portion comprise entre la fin de la durée d'analyse et la fin de la durée d'utilité spécifique de
25 chaque flux d'investissement. La durée d'un flux d'investissement est en fonction des
26 catégories d'équipement établies par le Transporteur.

27 Par ailleurs, comme demandé par la Régie dans ses décisions D-2012-152³ et D-2012-160⁴,
28 le Transporteur a intégré les informations relatives à l'évaluation de la valeur des pertes

³ Dossier R-3819-2012 relatif au projet Saint-Césaire – Bedford, paragraphe 64.

⁴ Dossier R-3816-2012 relatif projet visant des modifications relatives au remplacement des compensateurs statiques au poste de la Nemiscau, paragraphes 42 et 43.

1 électriques, soit leur niveau en puissance et en énergie, ainsi que les prix de référence
 2 utilisés, dans ses tableaux présentés à l'annexe 3. Le Transporteur confirme également
 3 que, conformément au souhait exprimé par la Régie dans sa décision D-2012-160⁸,
 4 l'analyse économique réalisée dans le présent dossier ne tient compte des pertes
 5 électriques différentielles qu'à partir de la mise en service.

6 Cette comparaison est présentée au tableau 3. Les coûts sont basés sur les estimations qui
 7 ont servi à l'identification de la solution à retenir et à développer à l'avant-projet.

**Tableau 3
 Comparaison économique des solutions (M\$ actualisés 2012)**

	1a Remplacement des systèmes et construction d'un nouveau poste en 2025	1b Remplacement des systèmes et réfection globale du poste en 2025	2 Remplacement du groupe convertisseur et travaux connexes au poste (solution retenue)	3 Construction d'un nouveau poste
Investissements	54,8	54,8	68,2	171,4
Réinvestissements	112,8	87,9	84,5	28,2
Valeurs résiduelles	- 8,4	- 6,6	- 11,5	- 9,8
Charges d'exploitation	4,8	8,3	5,6	-
Taxes	8,4	7,0	7,6	10,7
Pertes électriques différentielles	6,8	6,8	-	-
Coûts globaux actualisés	179,1	158,2	154,4	200,4

8 L'analyse économique réalisée par le Transporteur indique que les coûts globaux actualisés
 9 de la solution retenue sont inférieurs à ceux des autres solutions. De plus, les résultats de
 10 l'avant-projet démontrent que le coût prévu du Projet est inférieur à l'estimation initiale,
 11 confirmant ainsi la validité de cette solution.

12 Le détail de l'analyse économique et les paramètres utilisés sont présentés à l'annexe 3.

5 Coûts associés au Projet

5.1 Sommaire des coûts

13 Le coût total des divers travaux associés au Projet (le « coût total du Projet ») s'élève à
 14 63,1 M\$.

- 1 Le tableau 4 présente une ventilation des coûts pour les phases avant-projet et projet. La
- 2 répartition des coûts par année est présentée à l'annexe 4.

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

Coûts de l'avant-projet	
Études d'avant-projet	993,2
Autres coûts	11,9
Frais financiers	22,8
Sous-total	1 027,9
Coûts du projet	
Ingénierie interne	2 245,1
Ingénierie externe	832,7
Client	6 302,4
Approvisionnement	24 512,1
Construction	14 084,9
Gérance interne	2 608,8
Gérance externe	292,6
Provision	7 075,8
Autres coûts	1 237,2
Frais financiers	2 912,9
Sous-total	62 104,5
TOTAL	63 132,4

- 3 Le tableau 5 présente les taux d'inflation spécifiques aux équipements visés par le Projet.

Tableau 5
Taux d'inflation spécifiques

Produit	2013	2014	2015
Postes	2,0 %	2,1 %	2,7 %

- 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 1^{er} avril 2012.

1 Conformément à la demande de la Régie dans sa décision D-2012-061⁵ quant à la
2 justification des taux d'inflation utilisés pour évaluer les coûts de travaux visés par les divers
3 projets d'investissement qui lui sont soumis pour autorisation, le Transporteur fournit
4 ci-après les informations pertinentes à l'appui des taux d'inflation utilisés à ces fins.

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

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

13 Les principales composantes de la rubrique « Postes » sont énumérées ci-après :

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

24 Le Transporteur souligne que c'est à la division HQÉSP que revient la responsabilité de
25 mener à bien, sans marge bénéficiaire, les projets de construction de lignes et de postes et
26 de renforcement du réseau de transport.

27 Le Transporteur souligne que le coût total du Projet ne doit pas dépasser de plus de 15 % le
28 montant autorisé par le Conseil d'administration, auquel cas il doit obtenir une nouvelle
29 autorisation de ce dernier. Le cas échéant, le Transporteur s'engage à en informer la Régie

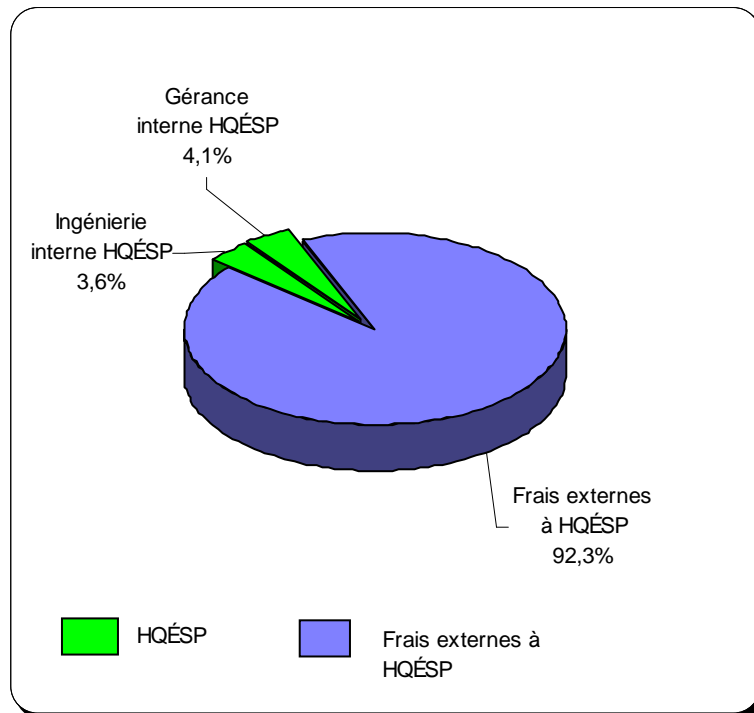
⁵ Dossier R-3812-2012 relatif au projet Waswanipi, paragraphe 42.

- 1 en temps opportun. Le Transporteur continuera de s'efforcer de contenir les coûts du Projet
- 2 à l'intérieur du montant autorisé par la Régie.

5.2 Principales composantes du coût des travaux

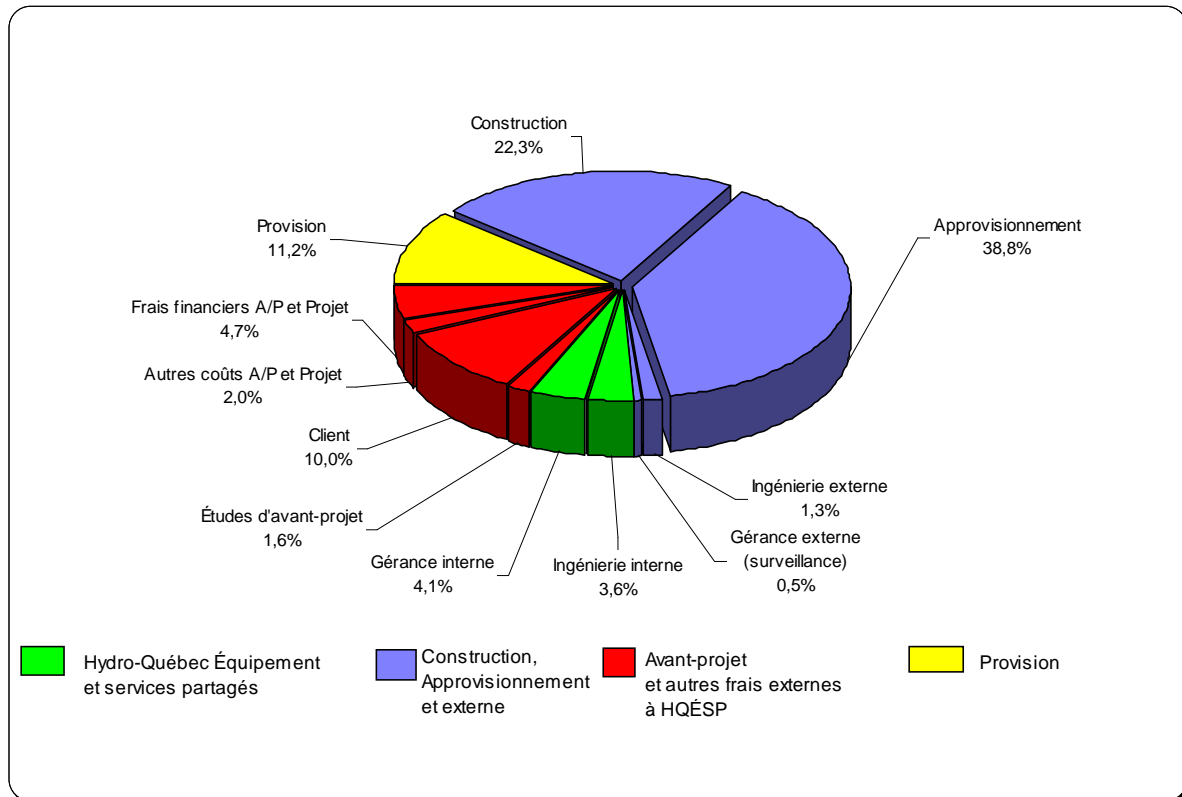
- 3 Comme présentés à la figure 2, les coûts externes à HQÉSP pour la phase projet sont de
- 4 58,3 M\$, soit 92,3 % du coût total du Projet de 63,1 M\$.

Figure 2
Répartition des coûts internes et externes pour la phase projet



- 1 La figure 3 présente la répartition des coûts entre les diverses activités requises pour la
- 2 réalisation du Projet.

Figure 3
Répartition des coûts des activités



3 **Approvisionnement et construction**

4 Le coût des activités reliées à l'approvisionnement et à la construction du Projet s'élève à
5 38,6 M\$, soit 61,1 % du coût total du Projet de 63,1 M\$.

6 La réalisation des travaux et l'octroi d'un contrat clés en main seront adjugés par appels
7 d'offres. Le respect des directives en place en cette matière garantit à HQÉSP une gestion
8 efficace, équitable et transparente de ses relations avec l'ensemble de ses fournisseurs au
9 bénéfice des clients du Transporteur.

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

11 Les frais d'ingénierie, les frais de gérance et les frais des études d'avant-projet s'élèvent à
12 7,0 M\$, soit 11,1 % du coût total du Projet de 63,1 M\$.

13 Pour les travaux d'ingénierie sous-traités à l'externe, qui représentent 1,3 % du coût total du
14 Projet, les coûts seront imputés au Transporteur au prix coûtant. Par ailleurs, les services
15 d'ingénierie interne sont facturés par le mécanisme de facturation interne. Quant aux coûts

1 de 2,9 M\$ pour la gérance de projet, soit 4,6 % du coût total du Projet de 63,1 M\$, ils
 2 représentent tous les frais relatifs à la gestion de projet et à la gérance de chantier. Ces
 3 coûts incluent les activités de surveillance de chantier dont une partie, pour un montant
 4 d'environ 0,3 M\$, sera confiée à une firme externe. Les frais de gérance sont mesurés en
 5 pourcentage du coût des projets. Dans le cadre du Projet, le ratio des frais de gérance
 6 interne propres à HQÉSP s'élève à 4,1 % du coût total du Projet de 63,1 M\$.

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

9 **Coûts du client**

10 Le Transporteur présente au tableau 6 une ventilation et une brève description de la nature
 11 des coûts de la rubrique « Client » du tableau 4. Ces coûts s'élèvent à 6,3 M\$, soit 10,0 %
 12 du coût total du Projet.

**Tableau 6
 Coûts du « Client »**

en milliers de dollars					
Description	Total	2012	2013	2014	2015
Expertise technique	2 359,3	14,2	607,9	535,8	1 201,4
Inspection finale et mise en route	1 928,3			395,0	1 533,3
Communications et relations publiques	14,8		5,7	9,1	
Fonds pour dépenses imprévues	2 000,0				2 000,0
Total	6 302,4	14,2	613,6	939,9	4 734,7

- 13 • Expertise technique : activités réalisées par certaines unités du Transporteur ;
- 14 • Inspection finale et mise en route : activités réalisées par le Transporteur associées
 15 aux essais techniques et spécialisés pour s'assurer du bon fonctionnement des
 16 équipements installés avant la mise en service commerciale ;
- 17 • Communications et relations publiques : activités réalisées par l'unité régionale qui
 18 assure les communications avec le public, les municipalités et les différents
 19 organismes régionaux ;
- 20 • Fonds pour dépenses imprévues : visent, quant au Projet, des travaux qui ne
 21 seront définis qu'au cours de sa réalisation.

1 **Frais financiers**

2 Les frais financiers totaux s'élèvent à 2,9 M\$, soit 4,7 % du coût total du Projet.
3 Conformément à la décision D-2002-95⁶ de la Régie, la capitalisation des frais financiers
4 aux immobilisations en cours est réalisée au taux du coût en capital de l'année témoin
5 projetée, soit 6,838 % pour 2012⁷.

6 De plus, conformément aux décisions D-2003-68⁸ et D-2005-63⁹, la capitalisation des frais
7 financiers selon le coût en capital prospectif de 5,698 % pour 2012¹⁰ procure une réduction
8 de 0,5 M\$ pour un investissement total de 62,6 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 ; et
- 16 • gestion des données et des documents (originaux et géomatique).

17 Ces frais s'élèvent à 1,2 M\$ et représentent 2,0 % du coût total du Projet de 63,1 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 7,1 M\$, soit 11,2 % des coûts du Projet de 63,1 M\$.
25 Toutefois, conformément à la demande de la Régie précisée à sa décision D-2003-68¹¹, la

⁶ Décision D-2002-95, 30 avril 2002, page 91.

⁷ Décision D-2012-059, 24 mai 2012, page 83.

⁸ Décision D-2003-68, 4 avril 2003, page 26.

⁹ Décision D-2005-63, 15 avril 2005, page 4, faisant suite à la décision D-2005-50.

¹⁰ Décision D-2012-059, 24 mai 2012, page 83.

¹¹ Décision D-2003-68, 4 avril 2003, page 18.

1 provision s'élève à 15,4 % lorsque l'on retranche du coût du Projet les autres coûts et les
2 frais financiers.

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

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

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

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

24 *Suivi des coûts du Projet*

25 Le Transporteur soutient en premier lieu que les coûts détaillés plus avant sont nécessaires
26 à la réalisation du Projet à l'étude et conséquemment, qu'ils sont raisonnables. Dans un
27 souci constant de contrôler les coûts liés à la réalisation de ses projets d'investissement, le
28 Transporteur assurera par surcroît un suivi étroit des coûts du Projet.

29 Aux fins de la reddition de comptes de l'état d'avancement du présent Projet et de tout futur
30 projet d'investissement en transport d'un coût de 25 M\$ et plus pouvant nécessiter un suivi
31 dans le cadre de ses rapports annuels à la Régie, si celle-ci le requiert¹², le Transporteur
32 soumet la proposition suivante, en quatre volets séquentiels :

¹² En vertu du paragraphe 5 de l'article 75 de la *Loi sur la Régie de l'énergie*.

1 **a) sur une base annuelle, jusqu'à la mise en service finale du projet :**

2 Présenter une vision globale des coûts (autorisés, réels et prévus au 31 décembre
3 de l'année visée) avec écarts entre les coûts autorisés et prévus (en M\$ et en %)
4 ainsi que de la valeur cumulée et de l'horizon des mises en service du Projet et de
5 tout futur projet visé de cette catégorie, dans la mesure où la Régie accepte les
6 quatre volets de sa proposition pour ces projets.

7 **b) sur une base ponctuelle, au besoin, jusqu'à ce que les coûts atteignent 50 %**
8 **de la valeur globale prévue du projet :**

9 Présenter les justificatifs pertinents quant aux écarts significatifs en annexe à cette
10 vision globale des coûts et des mises en service. Le Transporteur propose à cet
11 effet les seuils suivants, selon l'envergure des projets :

- 12 • Projets \geq 100 M\$: (+ ou -) 5 % ;
- 13 • Projets < 100 M\$: (+ ou -) 10 %, comme dans le cas du présent Projet.

14 **c) sur une base annuelle, une fois que les coûts auront atteint 50 % de la valeur**
15 **globale prévue du projet :**

16 Présenter un tableau complémentaire des coûts (autorisés, réels et prévus) avec
17 justification des écarts significatifs, selon les seuils préétablis ci-dessus, avec une
18 ventilation des coûts, selon leur nature et pour chacun des volets Postes, Lignes et
19 Télécommunications, selon les projets (Postes seulement pour le présent Projet),
20 de la forme suivante :

Tableau 7
Coûts du projet de remplacement du groupe convertisseur au poste de la Madawaska
et travaux connexes
(en milliers de dollars)

Volet	Gr. nat. compt. (HQT)	Invest. cumul. au 31/12/20xx (a)	Invest. final prévu (b)	MES au 31/12/20xx (c)	Valeur à autoriser Régie (d)	Réalisés % (a) / (b)
POSTES DE TRANSPORT	Autres biens - achat				24 512,1	
	Prestation de travail HQT				4 302,4	
	Autres services				31 382,2	
	Frais financiers				2 935,7	
	Résultat		0,0	0,0	0,0	63 132,4

21 **d) lors de la mise en service finale du projet :**

22 Présenter un tableau détaillé des coûts réels versus autorisés, sous la même forme
23 et le même niveau de détail que ceux du tableau 4 du présent document,
24 accompagné d'un suivi de l'échéancier du projet et, le cas échéant, des justificatifs

1 pertinents quant aux écarts significatifs identifiés selon les seuils préétablis
2 ci-dessus.

3 La présente proposition découle d'une analyse de l'ensemble du portefeuille de projets
4 d'investissement de cette catégorie ayant fait l'objet d'une reddition de comptes à ce jour,
5 en faisant ressortir les limites actuelles d'un tel suivi individuel ainsi que les nombreux
6 avantages sous-jacents aux pistes d'optimisation identifiées par le Transporteur, dont les
7 principaux avantages suivants :

- 8 • Format de présentation offrant un premier niveau d'analyse plutôt que dans un
9 format brut ;
- 10 • Meilleure perspective de l'ensemble et des composantes du portefeuille des projets
11 d'investissement en cours présentant un coût égal ou supérieur à 25 M\$;
- 12 • Optimisation des activités relatives à la collecte et à la consolidation des
13 données sources ;
- 14 • Préservation de la prérogative de la Régie de demander toute information
15 complémentaire jugée utile, dans le cadre de son examen des rapports annuels du
16 Transporteur ;
- 17 • Préservation de l'engagement du Transporteur de fournir à la Régie :
 - 18 ◦ une justification des écarts significatifs en cours de réalisation des projets visés,
19 au-delà des seuils proposés ;
 - 20 ◦ l'ensemble des informations détaillées pour les projets nécessitant suivi, au
21 moment de leur mise en service finale.

6 Impact tarifaire

22 Le Projet visé par la présente demande s'inscrit dans la catégorie d'investissement
23 « maintien des actifs ». La mise en service est prévue pour le mois d'octobre 2015.

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

30 Afin de déterminer l'impact de la mise en service du Projet, le Transporteur prend en compte
31 les coûts du Projet, soit les coûts associés à l'amortissement, au financement et à la taxe
32 sur les services publics.

1 Les résultats sont présentés sur une période de 20 ans et une période de 40 ans,
2 conformément à la décision D-2003-68 de la Régie. Cependant, les résultats pour la période
3 de 40 ans sont plus représentatifs de l'impact sur les revenus requis puisqu'ils sont plus
4 comparables à la durée d'utilité moyenne des immobilisations du Projet.

5 L'impact annuel moyen du Projet sur les revenus requis est de 4,9 M\$ sur une période de
6 20 ans et de 3,5 M\$ sur une période de 40 ans, ce qui représente un faible impact à la
7 marge de 0,2 % et de 0,1 % sur les mêmes périodes par rapport aux revenus requis
8 approuvés par la Régie pour l'année 2012.

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

12 L'impact tarifaire du Projet sur les revenus requis et l'analyse de sensibilité, cette dernière
13 étant présentée sous l'hypothèse d'une variation à la hausse de 15 % du coût du Projet et
14 du coût du capital prospectif, figurent à l'annexe 5.

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

15 L'objectif premier du Projet est d'assurer la fiabilité du poste de la Madawaska et d'en
16 prolonger la durée d'utilité. Il est atteint en remplaçant les systèmes et équipements âgés,
17 désuets ou problématiques par de nouveaux conçus selon les standards de l'industrie. Ces
18 systèmes et équipements seront moins sujets à des pannes. De ce fait, le Projet permet de
19 maintenir la qualité de prestation du service de transport et d'intégrer à celui-ci, le cas
20 échéant, les améliorations offertes par la nouvelle technologie.

8 Conclusion

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

27 De plus, le Transporteur démontre que cet investissement correspond à la solution optimale
28 mise de l'avant pour le poste de la Madawaska et qu'il est rendu nécessaire pour assurer la
29 pérennité et la fiabilité de cet actif. Cet investissement sera, une fois réalisé, utile à
30 l'exploitation fiable du réseau de transport.