Demande relative au remplacement d'un automatisme de réseau

Table des matières

1 Introduction 4

2 Contexte général et situation actuelle 5

2.1 Description générale des systèmes actuels 7

2.2 Description des composantes de l'automatisme RPTC 7

2.3 Objectifs du Projet 9

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

3.1 Description des travaux 9

4 Justification du Projet en fonction des objectifs 12

5 Solutions envisagées 13

5.1 Solution 1 – Déploiement complet de l'architecture en une étape 14

5.2 Solution 2 – Déploiement de l'architecture par étapes 14

5.3 Estimation des coûts des solutions envisagées 15

6 Coûts associés au projet 16

6.1 Sommaire des coûts 16

6.2 Suivi des coûts du Projet 19

7 Impact tarifaire 19

8 Impact sur la fiabilité et sur la qualité de prestation du service de transport d'électricité 20

9 Conclusion 21

Liste des tableaux

Tableau 1 Concordance entre la demande du Transporteur et le *Règlement* 5
Tableau 2 Postes à 735 kV visés par le remplacement de l'automatisme RPTC 10
Tableau 3 Calendrier de réalisation 13
Tableau 4 Comparaison économique des solutions 16
Tableau 5 Coûts des travaux avant-projet et projet (en milliers de dollars de réalisation) 17
Tableau 6 Taux d'inflation spécifiques 17

Liste des figures

Figure 1 Composantes de l'automatisme RPTC 9
Figure 2 Automatisme RPTC et ses principales composantes dans les postes du réseau de transport associés au Projet 11

Liste des annexes

Annexe 1 Liste des principales normes techniques appliquées au Projet
Annexe 2 Analyse économique
Annexe 3 Impact tarifaire

1 INTRODUCTION

Par la présente demande, Hydro-Québec dans ses activités de transport d'électricité (le « Transporteur ») vise à obtenir l'autorisation de la Régie de l'énergie (la « Régie ») afin de remplacer l'automatisme de réseau assurant le rejet de production et le télédélestage de charge (ou l'« automatisme RPTC ») et de réaliser les travaux connexes (le « Projet »).

Le coût du Projet à être autorisé dans le cadre de la présente demande s'élève à 245,4 M$. Son coût total est de 257,0 M$; il s'inscrit dans la catégorie d'investissement « maintien des actifs ». Il vise à assurer le remplacement des composantes de l'automatisme RPTC actuel, en raison de leur désuétude, essentiellement dans 20 postes du réseau de transport à 735 kV. Les mises en service débuteront en novembre 2021 et s'échelonneront jusqu'en novembre 2025.

À cette étape de la demande d'autorisation à la Régie, le Transporteur précise qu'il a dû entreprendre certaines activités d'ingénierie, d'acquisition et de construction afin de respecter l'échéancier des travaux.

Le tableau 1 indique la concordance entre la demande du Transporteur, présentée conformément à l'article 73 de la *Loi sur la Régie de l'énergie* (la « *Loi* »), et les renseignements requis par le *Règlement sur les conditions et les cas requérant une 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**	**Paragraphe**	**Renseignements requis**		
2	1	1º	Les objectifs visés par le projet	HQT-1, Document 1	2
2	1	2º	La description du projet	HQT-1, Document 1	3
2	1	3º	La justification du projet en relation avec les objectifs visés	HQT-1, Document 1	4
2	1	4º	Les coûts associés au projet	HQT-1, Document 1 HQT-1, Document 2 HQT-1, Document 2.1	6 Annexe 1
2	1	5º	L'étude de faisabilité économique du projet	HQT-1, Document 1	5 et Annexe 2
2	1	6º	La liste des autorisations exigées en vertu d'autres lois	s. o.	
2	1	7º	L'impact sur les tarifs incluant une analyse de sensibilité	HQT-1, Document 1	7 et Annexe 3
2	1	8º	L'impact sur la fiabilité du réseau et sur la qualité de service	HQT-1, Document 1	8
2	1	9º	Le cas échéant, les autres solutions envisagées	HQT-1, Document 1	5 et Annexe 2
3	1	1º	La liste des principales normes techniques	HQT-1, Document 1	Annexe 1
3	1	3º	Le cas échéant, les engagements contractuels et leurs contributions financières	s. o.	

2 CONTEXTE GÉNÉRAL ET SITUATION ACTUELLE

Le réseau de transport possède des caractéristiques particulières, dont sa vaste étendue géographique et l'éloignement entre la plus grande partie des sources de production et la charge. Le transport à 735 kV sur de grandes distances et le nombre relativement limité de lignes regroupées en deux grands axes, ainsi que l'absence de liens synchrones avec les réseaux voisins, font de la stabilité et du contrôle de la tension des enjeux majeurs dans sa conception et son exploitation. Ainsi, pour assurer un niveau de fiabilité adéquat au réseau, le Transporteur utilise des critères de conception qui visent à assurer que le réseau dispose de suffisamment de souplesse et de robustesse dans sa conception pour être en mesure de satisfaire les besoins de transport en toute sécurité, malgré la variabilité des conditions d'exploitation, la survenance de défauts et l'indisponibilité d'équipements.

La fiabilité du réseau repose presque exclusivement sur la mise en œuvre de moyens automatiques organisés selon un principe de lignes de défense successives, en raison de la grande diversité, de la complexité et de la rapidité des phénomènes susceptibles de survenir après un événement. Ces phénomènes doivent être pris en compte dans la conception du réseau de transport. D'abord, afin de pouvoir supporter, sans interruption de service, des événements dont la probabilité d'occurrence est assez élevée, la robustesse du réseau est requise. Ensuite, pour limiter la fréquence et l'étendue des pannes pouvant être engendrées par des événements de plus en plus rares mais de plus en plus sévères, dont les conséquences sont importantes, les automatismes de réseau sont utilisés. Parmi ceux-ci, l'automatisme RPTC constitue la principale ligne de défense face aux événements exceptionnels qui pourraient engendrer de l'instabilité du réseau. Enfin, la sécurité des équipements stratégiques du réseau doit être assurée en tout temps.

L'automatisme RPTC a été mis en service entre la fin des années 1990 et le début des années 2000 dans le cadre d'une revue de la fiabilité du réseau de transport. Son rôle principal est de préserver la stabilité du réseau à la suite d'un événement entraînant l'ouverture d'une ou de plusieurs lignes de transport à 735 kV et le contournement de la compensation série. Les actions initiées par l'automatisme RPTC sont le rejet de production, le télédélestage de charge et le déclenchement d'inductances shunt. Ces actions varient en fonction de la sévérité de l'événement. Cet automatisme est caractérisé par une grande vitesse de réaction, de l'ordre de la centaine de millisecondes, et par l'utilisation du réseau de télécommunications. L'automatisme RPTC fait partie des automatismes de réseau de type I selon le Northeast Power Coordinating Council, Inc. (« NPCC »)[1]. Il correspond également à un automatisme de réseau[2] au sens donné à cette expression par la North American Electric Reliability Corporation (« NERC »). Il est totalement redondant afin de garantir son fonctionnement lors de l'entretien d'un de ses systèmes.

L'automatisme RPTC permet de respecter les critères de conception du réseau de transport, ainsi que des normes et des critères élaborés par la NERC et par le NPCC[3]. Il contribue notamment à maintenir un niveau de fiabilité équivalent aux réseaux voisins. Son indisponibilité peut avoir un impact considérable sur la stabilité du réseau. Une dégradation de sa fiabilité d'opération peut imposer des limites d'exploitation qui se traduisent par des réductions de transit de puissance dans certaines configurations du réseau dégradées. Une diminution du niveau de fiabilité représente une augmentation du risque de pannes générales et peut également entraîner des effets nuisibles significatifs sur les réseaux voisins.

---

1 *Special Protection System*, selon le Répertoire D7 du NPCC.

2 *Remedial Action Scheme.*

3 Norme TPL-001-4 - *Critères de comportement de la planification du réseau de transport*, adoptée par la Régie, et Répertoire D1 du NPCC.

L'automatisme RPTC est donc essentiel à la fiabilité du réseau de transport d'électicité et se trouve présentement dans un état critique puisque toutes ses composantes ont dépassé leur fin de vie utile. Les technologies désuètes des années 1990 sur lesquelles repose cet automatisme sont un enjeu supplémentaire important puisque l'expertise se fait rare et les manufacturiers n'offrent plus de soutien, ni de pièces de remplacement. De plus, l'automatisme RPTC utilise des protocoles de communication désuets qui n'offrent pas de possibilité d'évolution et d'interopérabilité.

Le maintien de l'automatisme RPTC étant essentiel pour la fiabilité et la sécurité du réseau, son remplacement est donc nécessaire à brève échéance.

2.1 Description générale des systèmes actuels

L'automatisme RPTC comprend deux systèmes indépendants et redondants (A et B) qui assurent la fiabilité de fonctionnement de l'automatisme. Leur conception est réalisée dans le respect des critères de conception des automatismes de réseau de type I.

Dans les postes du réseau de transport, cet automatisme est constitué de composantes qui assurent les fonctions :

- de détection de changements topologiques comme les détections des ouvertures de lignes de transport ou les détections de contournement de la compensation série,
- de composition d'événements,
- de rejet de production et
- de transmission de signaux au système de télédélestage de charge.

Au centre de contrôle du réseau, le système de télédélestage de charge permet d'effectuer manuellement ou automatiquement du délestage de charge à distance. Ce système est relié à l'automatisme RPTC situé dans les postes du réseau de transport. Suivant la réception de signaux provenant de l'automatisme RPTC, le système de télédélestage de charge génère des signaux vers des délesteurs. Ces derniers équipements exécutent les actions de délestage de charge.

Les actions réalisées par suite du fonctionnement le l'automatisme RPTC sont requises pour maintenir la stabilité du réseau.

2.2 Description des composantes de l'automatisme RPTC

Les **unités de composition d'événements** (« UCE ») sont des automates programmables qui contiennent des algorithmes de décision. À partir de la collecte de signaux de changements topologiques dans les postes, comme les détections de ligne ouverte et les détections de contournement de la compensation série, les UCE composent des événements dont les actions résultantes nécessaires à la stabilité du réseau sont sélectives, selon la

sévérité et la localisation de l'événement sur le réseau. Ces actions ont pour résultat le rejet de production et le télédélestage de charge.

Les **unités de rejet de production** (« URP ») sont des automates programmables qui contiennent des algorithmes de décision qui, en fonction de l'événement reçu des UCE des postes considérés, déterminent la quantité de puissance à rejeter. Ainsi, l'action résultante de l'algorithme sera le déclenchement des disjoncteurs des groupes ciblés afin de maintenir l'équilibre production-charge. La quantité de groupes rejetés dépend de l'état initial du réseau (transit et topologie) et de la sévérité de l'événement subi par le réseau.

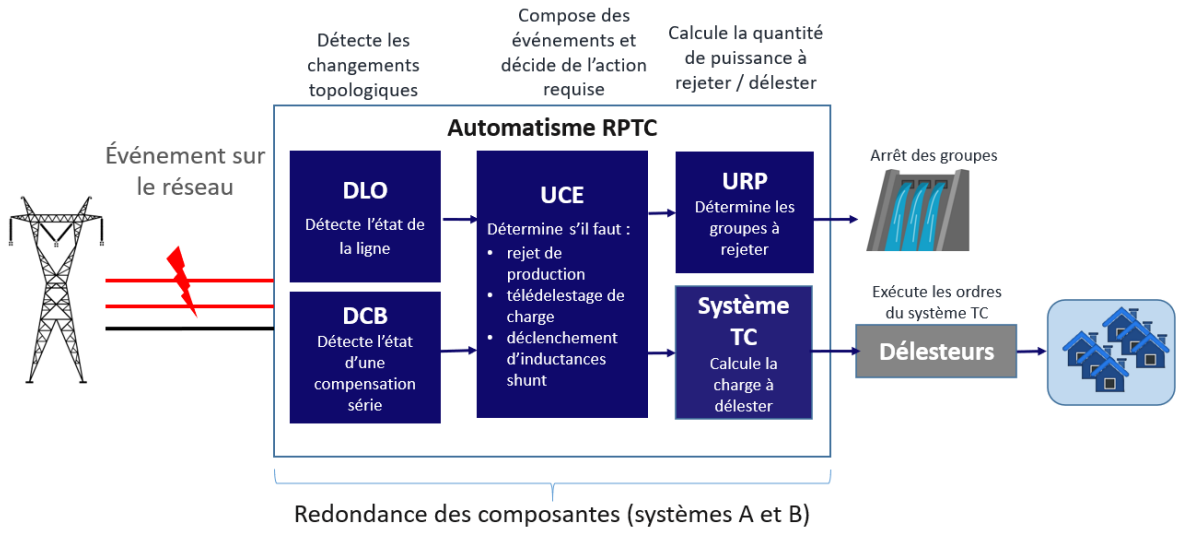
Les **détections de ligne ouverte** (« DLO ») permettent de détecter les changements topologiques du réseau de transport, propres à chacun des postes considérés. La DLO fait la détection de l'état de la ligne, ouverte ou fermée, en tout temps, au moyen de plusieurs méthodes basées sur l'état des appareils de sectionnement, la protection de la ligne, la mesure du courant de la ligne ou encore au moyen d'un signal de DLO en provenance d'un autre poste.

Les **détections de contournement de batterie de compensation série** (« DCB ») sont complémentaires à la DLO et permettent de compléter la connaissance topologique des postes considérés. Cette composante détecte l'état de la compensation série par le biais de l'état des appareils de contournement, ou de la protection de la compensation série.

Le **système de télédélestage de charge** (« système TC ») est relié à l'automatisme RPTC. Les signaux associés au télédélestage de charge en provenance des UCE sont transmis au système TC, qui envoie des signaux aux délesteurs situés dans les postes satellites concernés pour délester de la charge.

La figure 1 présente les composantes de l'automatisme RPTC et les interactions entre elles.

Figure 1
Composantes de l'automatisme RPTC



2.3 Objectifs du Projet

Le Projet a pour objectif de maintenir la fiabilité et la performance du réseau de transport par le remplacement de l'automatisme RPTC. Il vise en effet à assurer la stabilité du réseau de transport dans le respect des critères de conception afin de maintenir un service fiable à l'ensemble de la clientèle.

Le Projet vise à remplacer toutes les composantes de l'automatisme RPTC, maintenant en fin de vie utile, dans 20 postes du réseau de transport à 735 kV, ainsi que dans les centres de contrôle principal et de relève du réseau.

De plus, le développement du délesteur, compatible avec l'automatisme RPTC, est inclus dans le Projet.

3 DESCRIPTION ET JUSTIFICATION DU PROJET EN RELATION AVEC LES OBJECTIFS VISÉS

3.1 Description des travaux

Le Projet comprend les travaux suivants, décrits plus précisément ci-après :

- le remplacement de composantes de l'automatisme RPTC, soit les UCE, les URP, les DLO et les DCB ;
- l'installation d'un réseau local de communication pour les systèmes de commande et de protection ainsi que pour la gestion des divers équipements propres au Projet

dans les postes, en tenant notamment compte des normes et des équipements nécessaires pour la cybersécurité requise pour les fonctions d'automatismes ;

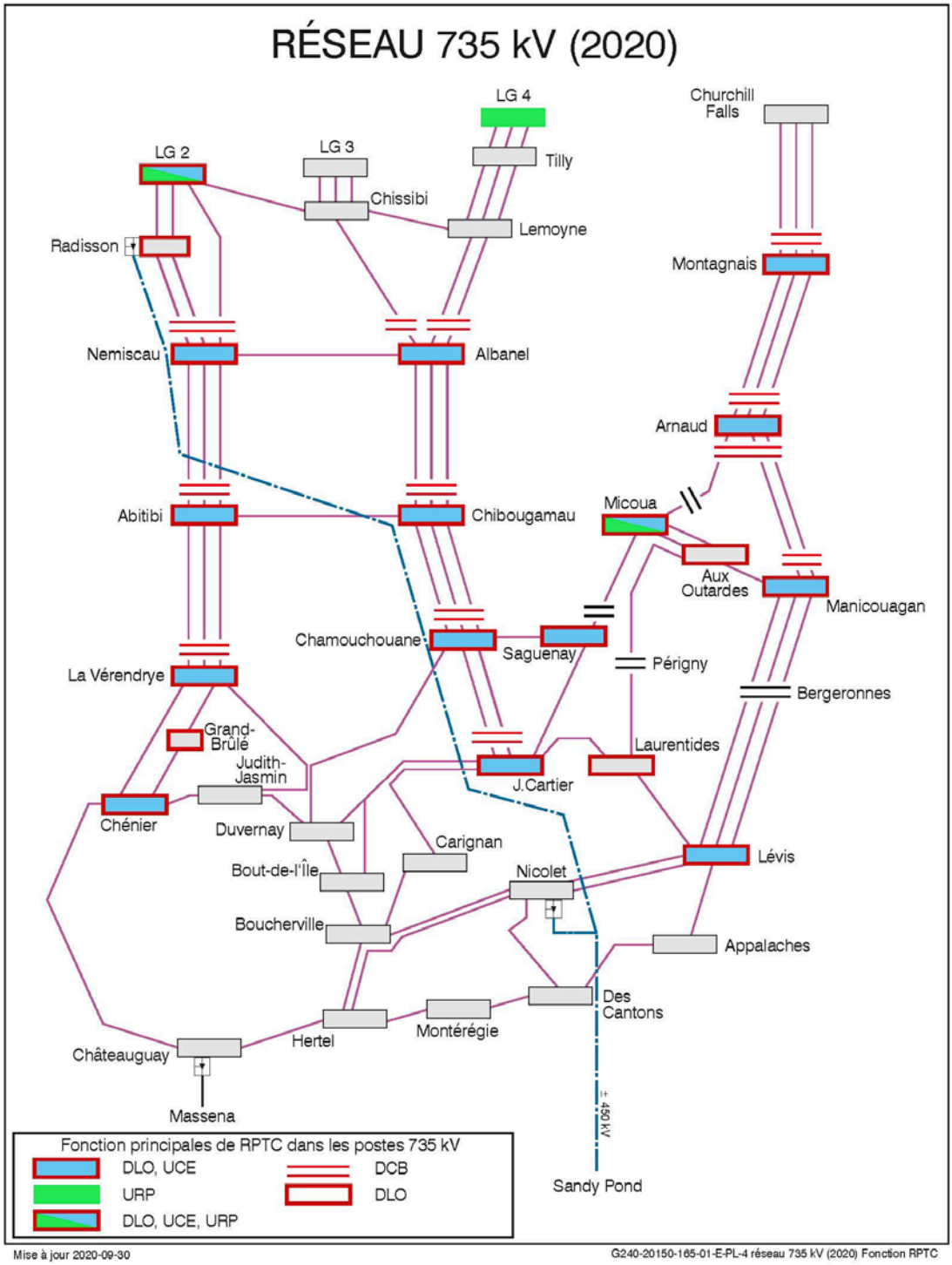
- le remplacement du système TC ;
- le développement et la fourniture d'une plateforme pour le délesteur, qui exécute les ordres de télédélestage de charge émis par le système TC.

Les 20 postes du réseau de transport à 735 kV visés par ces travaux sont énumérés dans le tableau ci-dessous. La figure 2 représente les composantes qui sont à remplacer dans ces postes.

Tableau 2
Postes à 735 kV visés par le remplacement de l'automatisme RPTC

Abitibi
Albanel
Arnaud
Aux Outardes
Chamouchouane
Chénier
Chibougamau
Grand-Brûlé
Jacques-Cartier
La Grande-2
La Grande-4
Laurentides
La Vérendrye
Lévis
Manicouagan
Micoua
Montagnais
Nemiscau
Radisson
Saguenay

Figure 2
Composantes de l'automatisme RPTC à remplacer dans les postes visés par le Projet



Les composantes de l'automatisme RPTC sont remplacées par des dispositifs électroniques intelligents (automates et relais) basés sur des normes internationales et des technologies actuelles, dont la norme CEI 61850[4]. Celle-ci définit des protocoles de communication pour ces dispositifs dans les postes électriques et vise l'interopérabilité permettant entre autres la convergence des technologies opérationnelles, de l'information et des télécommunications.

Ainsi, les automates programmables des UCE, des URP et du système TC se doivent d'être remplacés, de même que les relais des DLO et des DCB.

En ce qui a trait aux travaux associés au réseau local de communication dans le poste, le Transporteur devra procéder à l'installation des câbles de fibre optique et des équipements de connectivité dans chacun des postes visés par le Projet. Ces travaux permettent de connecter des composantes de l'automatisme RPTC dans un souci de respect des critères de conception du réseau de transport propre à l'automatisme de réseau de type I.

Le Transporteur a dû amorcer des travaux dès 2017 sur le système TC dans les centres de contrôle principal et de relève du réseau, afin de remplacer des équipements vétustes mettant à risque la stabilité du réseau. Le remplacement de ces équipements a requis le développement d'applications logicielles afin que ces équipements soient adaptés aux fonctions du système TC. Ces travaux se poursuivent, considérant notamment l'arrimage nécessaire entre les UCE, les URP et le système TC afin d'utiliser des protocoles de communication et des modèles de données compatibles dans un contexte de convergence des technologies opérationnelles, de l'information et des télécommunications.

Par ailleurs, le Projet prévoit le développement et la fourniture de la plateforme pour le délesteur, qui lui permettra de recevoir les signaux à partir du nouvel automatisme RPTC par l'intermédiaire du système TC.

L'architecture retenue pour la réalisation du Projet comporte la mise en place de tous les équipements et applications associés à la cybersécurité afin d'assurer le fonctionnement sécuritaire de l'automatisme.

4 JUSTIFICATION DU PROJET EN FONCTION DES OBJECTIFS

L'automatisme RPTC est désuet. Notamment, les composantes de cet automatisme ont atteint leur fin de vie utile et certaines font l'objet de nombreuses défaillances. En outre, les pièces de remplacement pour ses composantes ne sont plus disponibles. Il doit être remplacé pour répondre adéquatement aux exigences de fiabilité.

L'automatisme RPTC est essentiel au maintien de la stabilité du réseau de transport. Le Transporteur précise que dans les analyses de planification de son réseau de transport, tant

[4] Commission électrotechnique internationale, *Réseaux et systèmes de communiction pour l'automatisation des systèmes électriques*.

actuel que futur, l'automatisme RPTC est présumé présent. Sa disponibilité est prise en compte pour l'exploitation fiable et sécuritaire du réseau. Il est donc impératif pour le Transporteur de remplacer cet automatisme stratégique, afin d'assurer la fiabilité et de maintenir la capacité de transport du réseau.

Enfin, le Transporteur souligne que le remplacement de l'automatisme RPTC est requis eu égard aux critères de remplacement des automatismes inclus dans la *Stratégie de gestion de la pérennité des actifs du Transporteur*[5], en particulier la désuétude (ou obsolescence) et l'indisponibilité de pièces de rechange.

Le Transporteur considère que le Projet est réalisable tant du point de vue technique que de l'échéancier. L'avant-projet qu'il a réalisé à ce jour a permis de confirmer la faisabilité du Projet et de préciser les contraintes inhérentes à ce dernier, le tout dans le respect des critères de conception de son réseau de transport.

Il souligne qu'il n'a pas mené d'activités d'information ou de consultation dans le cadre du Projet puisque les travaux, entièrement effectués dans le périmètre des installations du Transporteur, ne sont pas susceptibles d'avoir des impacts ou de faire l'objet de préoccupations dans le milieu.

Le tableau 3 présente le calendrier de réalisation des travaux reliés au Projet.

Tableau 3
Calendrier de réalisation

Activité	Début	Fin
Avant-projet	Octobre 2018[6]	Septembre 2020
Demande d'autorisation à la Régie	Février 2021	Août 2021
Projet et mises en service	Novembre 2021	Novembre 2025

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

5 SOLUTIONS ENVISAGÉES

Le Transporteur a étudié deux solutions afin de remplacer l'automatisme RPTC dans le respect des critères de conception. Toutes deux reposent sur la norme CEI 61850 et considèrent également la compatibilité avec son réseau de télécommunications.

[5] R-3670-2008, HQT-2, Document 1, p. 37-40.

[6] Les travaux décrits en page 12, lignes 13-17, ont fait l'objet d'un avant-projet antérieur à cette date.

Il présente ci-après les solutions envisagées ainsi que les différents aspects, notamment techniques et économiques, qui l'ont guidé dans le choix de la solution optimale retenue :

- solution 1 : déploiement complet de l'architecture en une étape ;
- solution 2 : déploiement de l'architecture par étapes.

5.1 Solution 1 – Déploiement complet de l'architecture en une étape

La solution 1 correspond à la solution optimale retenue par le Transporteur. Elle consiste à réaliser l'ensemble des travaux relatifs au déploiement de l'architecture en une étape à chacun des 20 postes visés par le Projet, afin de remplacer les composantes UCE, URP, DLO et DCB de l'automatisme RPTC actuel. Cette architecture consiste à déployer un réseau local de communication pour les systèmes de commande et de protection pour l'acquisition de signaux numériques dans le poste en provenance des diverses composantes de l'automatisme RPTC. Cette solution offre des avantages pour l'exploitation du réseau de transport. En effet, ce réseau local offre l'accès à un grand nombre d'informations, permettant la gestion des équipements de cet automatisme, dont la maintenance à distance. En outre, cette architecture facilite la supervision à distance des équipements, ce qui avantage l'exploitabilité et la maintenabilité de l'automatisme RPTC.

Les deux solutions sont essentiellement équivalentes d'un point de vue technique. Toutefois, comme l'illustre le tableau 4, la solution 1 est la solution la plus avantageuse du point de vue économique. En effet, le déploiement de l'architecture en une seule étape évite l'implantation des interfaces vers des composantes de l'automatisme RPTC actuel ayant une technologie de communication désuète. L'élimination des anciens protocoles de communication permet d'offir une solution technique fiable tout en favorisant l'intéropérabilité requise pour l'automatisme RPTC. Par ailleurs, le Transporteur considère que le risque associé à la mise en œuvre de la solution 1, qui bénéficie d'une architecture complète, est moindre que celui associé à la solution 2.

5.2 Solution 2 – Déploiement de l'architecture par étapes

La solution 2 correspond à la réalisation de l'ensemble des travaux relatifs au déploiement de l'architecture en plusieurs étapes. Cette solution vise à prioriser les composantes jugées les plus problématiques de l'automatisme RPTC, en regroupant les composantes à remplacer en trois étapes.

Ainsi, la première étape consiste à remplacer la composante UCE, qui est considérée la plus critique du point de vue matériel et fonctionnel. Cela exige le déploiement d'une solution technique minimale qui permet les communications entre les composantes actuelles et nouvelles, y compris le dévéloppement des interfaces requises.

La deuxième étape consiste à déployer le réseau local de communication. Ceci permet de modifier les DLO et les DCB et de les rattacher aux composantes UCE remplacées à la première étape.

La troisième étape consiste à remplacer toutes les composantes de l'automatisme RPTC qui n'ont pas été remplacées précédemment, essentiellement les URP.

Cette solution est écartée par le Transporteur, car elle n'est pas avantageuse tant du point de vue technique qu'économique.

Sur le plan technique, le déploiement de l'architecture en étapes requiert un nombre de retraits plus élevé et ces derniers sont difficiles à obtenir, en particulier pour les postes à 735 kV visés par le présent Projet. Chaque étape successive représente un défi de compatibilité qui pourrait entraîner des problèmes de performance de l'automatisme. De plus, les interventions à répétition sur l'automatisme, combinées à la complexité des travaux, présentent des risques d'erreurs importants.

Sur le plan économique, les mobilisations et démobilisations successives dans les postes exercent une pression à la hausse sur les coûts de cette solution, comme l'illustre le tableau 4. De plus, cette solution entraîne un prolongement de l'échéancier par rapport à celui visé pour la réalisation de la solution 1.

Enfin, le prolongement de l'échéancier et un nombre accru d'interventions sur l'automatisme RPTC peuvent comporter des risques non négligeables pour la fiabilité du réseau.

5.3 Estimation des coûts des solutions envisagées

Le Transporteur a réalisé une comparaison des coûts des solutions envisagées en tenant compte, entre autres, des investissements requis pour la construction, des valeurs résiduelles des investissements, des coûts d'exploitation et d'entretien, de la taxe sur les services publics et du coût du capital. L'analyse économique a été réalisée sur une période de 16 ans, soit 15 ans après la première mise en service visée par le Projet :

- taux d'actualisation de long terme du Transporteur de 4,616 % ;
- taux d'inflation générale de 2,0 % ;
- taux de taxe sur les services publics de 0,55 %.

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

Le tableau 4 présente une comparaison économique des solutions décrites précédemment. Les coûts y sont exprimés en milliers de dollars actualisés de l'année 2021[7]. Par ailleurs, comme demandé par la Régie[8], le Transporteur y a intégré les coûts d'exploitation et d'entretien. Par ailleurs, les pertes électriques ne représentant pas un paramètre pertinent dans le cadre du présent Projet, celles-ci ne sont pas considérées dans son analyse économique. Le détail de celle-ci et des paramètres utilisés sont présentés à l'annexe 2.

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

	Solution 1 **Déploiement complet de l'architecture en une étape**	**Solution 2** **Déploiement de l'architecture par étapes**
Investissements	189 209	205 633
Valeurs résiduelles	- 24 670	-27 525
Coûts d'exploitation et d'entretien	12 409	11 756
Taxe sur les services publics	5 603	6 251
Coûts globaux actualisés (CGA)	**182 551**	**196 115**

6 COÛTS ASSOCIÉS AU PROJET

6.1 Sommaire des coûts

Le Transporteur rappelle que le coût total des divers travaux associés au Projet s'élève à 257,0 M$, dont une tranche de 245,4 M$ est visée par la présente demande[9].

Le tableau 5 présente une ventilation des coûts pour les phases avant-projet et projet, considérant un coût total de 257,0 M$.

7 Considérant une mise en service en 2025 pour la solution 1 et en 2026 pour la solution 2.

8 D-2020-083, par. 105.

9 Un montant de 11,6 M$ a été consacré aux travaux amorcés sur le système TC indiqués en page 12 de la présente pièce, lignes 13-17, par le biais des budgets annuels des investissements pour les projets du Transporteur dont le coût est inférieur à 25 M$ (ou 65 M$ à compter du budget 2020).

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

	Total postes
Coûts de l'avant-projet	
Sous-total	**19 810,3**
Coûts du projet	
Ingénierie, approvisionnement et construction	**164 968,1**
Client	**47 764,7**
Frais financiers	**24 451,3**
Sous-total	**237 184,1**
TOTAL	**256 994,4**

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

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

Tableau 6
Taux d'inflation spécifiques

Produit	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Postes	2,8%	2,4%	2,2 %	2,0 %	2,0%	2,0%

Chaque rubrique de coût de projet est indexée suivant le taux d'inflation applicable de l'année de sa réalisation. Les taux d'inflation utilisés pour l'établissement du coût du Projet proviennent des prévisions d'Hydro-Québec TransÉnergie et Équipement en date du 6 avril 2020.

Conformément à la demande de la Régie[10] quant à la justification des taux d'inflation utilisés pour évaluer les coûts de travaux des divers projets d'investissement qui lui sont soumis pour autorisation, le Transporteur fournit ci-après les informations pertinentes à l'appui des taux d'inflation utilisés à ces fins.

Il rappelle que la variation des taux d'inflation est liée aux prévisions de l'évolution de la valeur des indices composant ces taux d'inflation.

[10] D-2012-161, par. 42.

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

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

- Coût de main-d'œuvre :
  - ingénierie interne et externe ;
  - gestion de projet et de chantier.
- Coûts reliés à la construction :
  - main-d'œuvre de construction ;
  - équipement et matériaux de construction.
- Approvisionnement :
  - unités de protection ;
  - systèmes d'automatismes de réseau ;
  - superstructure ;
  - équipements de commutation ;
  - équipements informatiques ;
  - logiciels ;
  - circuits d'énergie et d'éclairage extérieur ;
  - caniveaux et tranchées pour câbles ;
  - systèmes de services d'alimentation ;
  - appareils de synchronisation ;
  - bancs de batteries, étagères à câbles, mise à la terre, charpentes métalliques ;
  - càbles, sectionneurs, chargeurs de batteries ;
  - routeurs, fibre optique , etc.

Le Transporteur souligne que c'est à la direction principale Projets de transport et construction (« DPPTC ») du groupe TransÉnergie et équipement que revient la responsabilité de mener à bien les projets de construction de lignes et de postes du réseau de transport. La DPPTC s'assure de la réalisation de l'ingénierie de détail et de la production des plans et devis. Par

la suite, les travaux de construction sont réalisés par des entrepreneurs externes retenus conformément aux directives corporatives d'acquisition de biens meubles et de services. Le respect des directives en place en cette matière garantit à la DPPTC une gestion efficace, équitable et transparente de ses relations avec l'ensemble de ses fournisseurs au bénéfice des clients du Transporteur.

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

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

6.2 Suivi des coûts du Projet

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

- le suivi des coûts réels de son Projet, sous la même forme et le même niveau de détail que ceux du tableau 5[11] ;
- le suivi des coûts réels détaillés de son Projet, sous pli confidentiel jusqu'à l'expiration d'un délai d'un an de sa mise en service finale[12], selon le niveau de détail des coûts présentés au tableau 1 de la pièce HQT-1, Document 2[13].

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

7 IMPACT TARIFAIRE

Le Projet visé par la présente demande s'inscrit dans la catégorie d'investissement « maintien des actifs ». Les mises en service sont prévues en novembre 2021, novembre 2022, novembre 2023, septembre 2024 ainsi qu'en novembre 2025.

---

11 D-2016-086, par. 104 et D-2016-091, par. 74.

12 D-2016-086, par 105 et D-2016-091, par. 75.

13 D-2016-093, par. 71.

Les ajouts au réseau de transport provenant de la catégorie d'investissement « maintien des actifs », de l'ordre de 257 M$, assurent la pérennité des installations du Transporteur, en permettant de maintenir le bon fonctionnement du réseau et d'assurer le transport d'électricité de façon sécuritaire et fiable au bénéfice de tous les clients du réseau de transport. La Régie a indiqué[14] qu'il est équitable que tous les clients contribuent au paiement de ces ajouts au réseau.

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

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

L'impact annuel moyen de ce dernier sur les revenus requis est de 15,6 M$ sur une période de 20 ans et de 14,1 M$ sur une période de 25 ans, ce qui représente un impact à la marge de 0,5 % sur une période de 20 ans et de 0,4% sur une période de 25 ans par rapport aux revenus requis approuvés par la Régie pour l'année 2020.

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

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

8 IMPACT SUR LA FIABILITÉ ET SUR LA QUALITÉ DE PRESTATION DU SERVICE DE TRANSPORT D'ÉLECTRICITÉ

Comme le Transporteur l'explique précédemment, l'automatisme RPTC joue un rôle primordial pour la stabilité du réseau et représente la principale ligne de défense contre des événements qui pourraient engendrer la panne générale. Il est essentiel pour l'exploitation optimale du réseau. En effet, l'exploitation du réseau de transport repose, entre autres, sur la disponibilité et sur le bon fonctionnement de cet automatisme.

Le Projet constitue la solution optimale qui permet de maintenir la fiabilité du réseau de transport et d'en garantir l'exploitabilité au bénéfice de l'ensemble de la clientèle, tout en respectant les critères de conception et de planification en vigueur.

[14] D-2002-95, page 297.

Le remplacement de composantes qui ont dépassé leur fin de vie utile permet d'assurer la pérennité de l'automatisme RPTC. Il permet d'éviter une dégradation de la fiabilité de celui-ci, dont découlerait une réduction du niveau de couverture actuel contre les événements exceptionnels et une augmentation du risque de panne générale.

Le Projet permet également d'assurer le respect de la norme TPL-001-4 relative à la planification du réseau de transport et de critères élaborés par le NPCC[15], afin notamment de maintenir un niveau de fiabilité équivalent aux réseaux voisins.

Il entraîne donc un impact positif sur la fiabilité et la qualité de prestation du service de transport d'électricité que le Transporteur est tenu de fournir à l'ensemble de sa clientèle.

9 CONCLUSION

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

Il réitère que la solution mise de l'avant est optimale pour assurer la pérennité d'un automatisme essentiel à la fiabilité et à la stabilité du réseau de transport. Elle est par ailleurs conforme à ses critères. Ainsi, les investissements découlant de ce Projet seront, une fois réalisés, utiles à l'exploitation fiable du réseau de transport.

[15] Répertoire D1, *Design and Operation of the Bulk Power System*.